



# GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,  
du sous-sol et de l'environnement

## **SARL SANCHEZ**

Zone artisanale Cheiractivité  
63450 TALLENDE

### **CHÂTEAU-CHINON (89)**

**Pisciculture de CORANCY (89)**

### **Procès-verbal d'interprétation d'analyses chimiques spécifiques**

**Mission de type G5**

**POLLUTION**

<b>N° de commande</b>	C.OR.G.16.156	
<b>Date : 03/08/2016</b>	<b>Code DR : F</b>	<b>Indice : 0</b>
<b>Chef de projet</b>		
Benjamin SERY		

**Le présent procès verbal et ses annexes constituent un tout indissociable.**



6, rue Gaspard Monge – 38550 SAINT MAURICE L'EXIL – Tél 04 74 85 67 67 - Fax 04 74 85 53 45  
e-mail : [contact@geaupole.com](mailto:contact@geaupole.com)

SARL au capital de 50 000 Euros - Site : [www.geaupole.com](http://www.geaupole.com)  
Siège social : RN6 – Z.A. "Les Ormeaux" – 3 Rue Paradon – 71150 FONTAINES - R.C.S. CHALON SUR SAÔNE B 753 024 090  
SIRET 753 024 090 00015 - APE 3900Z - TVA FR 753 024 090 – TVA SUR ENCAISSEMENTS





## SOMMAIRE

<b>1.INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>2.INVESTIGATIONS SUR SITE.....</b>	<b>4</b>
<b>3.PROGRAMME ANALYTIQUE EN LABORATOIRE.....</b>	<b>5</b>
<b>4.RÉSULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE.....</b>	<b>6</b>
4.1.GÉNÉRALITÉS.....	6
4.2.RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOLS.....	6
4.3.RÉSULTATS DES ANALYSES CONFORMES À L'ARRÊTÉ MINISTÉRIEL DU 12 DÉCEMBRE 2014.....	10
<b>ANNEXE.....</b>	<b>18</b>

### ANNEXE 1 : PLAN D'IMPLANTATION DES PRÉLÈVEMENTS

### ANNEXE 2 : RAPPORT D'ANALYSES

\*

\*      \*





## 1. INTRODUCTION

À la demande et pour le compte de la SARL SANCHEZ, la société GÉauPOLE, groupe R.E.S.S, a été chargée de la réalisation d'un procès-verbal d'interprétation d'analyses chimiques spécifiques sur des échantillons de sols prélevés sur le projet de pisciculture à CORANCY (89), dans la région de CHÂTEAU-CHINON (89).

L'ensemble des échantillons a été prélevé par un membre de la société HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE.

L'objectif de la présente étude est de caractériser l'état des échantillons des sols prélevés et l'orientation en Installation de Stockage des Déchets des échantillons de sédiments prélevés par la société HYDROGÉOTECHNIQUE.

Le présent procès-verbal a été réalisé par Benjamin SERY, Chef de projet en Sites et Sols Pollués.

Cette mission se termine à la remise du présent procès-verbal.

\*

\* \*





## 2. INVESTIGATIONS SUR SITE

Les **échantillons de sols** prélevés par un membre de la société HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE, formé aux méthodologies de prélèvements, ont été conditionnés dans des flacons stériles adaptés aux analyses, puis stockés au frais (température maintenue à 4°C) et à l'abri de la lumière.

Il a ainsi été prélevé les matrices suivantes :

- P1 : sables de bord d'étang ;
- P2 et P3 : vases en fond de bassin,
- P4 : vases reposant sur le sol entre les bassin de pisciculture.

Un plan d'implantation des prélèvements est présenté en **annexe 1**.

Ils ont ensuite été pris en charge par le **laboratoire EUROFINs**, agréé et accrédité COFRAC, et recevant les accréditations du MEEM (Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer) pour la recherche des éléments polluants, dans un délai inférieur de 24 à 48 h après prélèvement, pour la réalisation des analyses suivant les normes en vigueur. La traçabilité est assurée par un marquage croisé sur le contenant (dénomination de l'échantillon, nom du chantier et nom de l'entreprise) et sur les fiches de prélèvements.

\*

\* \*





### 3. PROGRAMME ANALYTIQUE EN LABORATOIRE

Conformément à la demande des responsables du projet, les substances recherchées dans les **échantillons de sols** prélevés ont été effectués à travers la réalisation de :

- 4 analyses portant sur les paramètres suivants : 19 COHV et 12 métaux sur brut ;
- 4 analyses de mise en décharge en vue de la détermination de leur admissibilité en Installation de Stockage des déchets (I.S.D) conforme à l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014. Dans le cadre du projet futur et des limites d'admissibilité en I.S.D définies par les différents textes de loi et chartes faisant référence\*, les substances recherchées dans les échantillons de sols prélevés sont les suivantes :

Sur échantillon brut :

- Hydrocarbures totaux (HCT),
- Polychlorobiphényles (PCB),
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP),
- BTEX,
- Carbone Organique Total (COT),

Sur lixiviat :

- Carbone Organique Total (COT),
- Indice Phénol,
- Sulfate,
- Chlorures,
- Fraction soluble,
- Fluorures,
- 12 métaux et métalloïdes toxiques associés.

**\* Les textes et chartes de références sont :**

- l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014, modifiant l'arrêté du 28 octobre 2010, relatif aux :
  - installations de stockage de déchets inertes (arrêté du 15 mars 2006) notamment à travers l'article 10 ;
  - aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage des déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classés.
- l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997 modifié, relatif aux décharges existantes et aux nouvelles installations de stockage de déchets ménagers et assimilés ;
- la décision du conseil 2003/33/CE du 19/12/2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la Directive 1999/31/CE ;
- la charte qualité du métier de stockage des déchets (F.N.A.D.E.).





## **4. RÉSULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE**

### **4.1. GÉNÉRALITÉS**

Selon le programme établi avec les responsables du projet, l'ensemble des valeurs des analyses réalisées sur les échantillons de sédiments a été comparé :

- à la gamme des valeurs pour des sols « ordinaires » et pour les sols présentant des anomalies naturelles modérées (*source* : INRA – programme ASPITET 1997) ;
- aux seuils d'acceptabilité des Installations de Stockage des Déchets (I.S.D) conformes à l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014.

### **4.2. RÉSULTATS DES ANALYSES DE SOLS**

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

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





**Tableau des résultats des analyses de sols (mg/kg de matière sèche)**

Échantillon	Gamme de valeurs pour des sols « ordinaires » de toutes granulométries	Gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Seuil d'admissibilité en I.S.D.I selon l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014	P1	P2	P3	P4	
Matière sèche	pvl	pvl	pvl	73,0	21,6	26,8	24,8	
Hydrocarbures Totaux	hydrocarbures (C <sub>10</sub> -C <sub>16</sub> )	pvl	pvl	2,59	6,63	6,94	33,00	
	hydrocarbures (C <sub>16</sub> -C <sub>22</sub> )	pvl	pvl	3,24	44,00	27,20	56,50	
	hydrocarbures (C <sub>&gt;22</sub> -C <sub>30</sub> )	pvl	pvl	9,69	199,00	118,00	226,00	
	hydrocarbures (C <sub>&gt;30</sub> -C <sub>40</sub> )	pvl	pvl	47,10	329,00	231,00	495,00	
	hydrocarbures (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	pvl	pvl	500	62,6	578	383	800
BTEX	Benzène	pvl	pvl	<0,05	<0,09	<0,07	<0,07	
	Toluène	pvl	pvl	<0,05	0,21	<0,14	0,16	
	Ethylbenzène	pvl	pvl	<0,05	<0,18	<0,14	<0,14	
	o-Xylène	pvl	pvl	<0,05	<1,18	<0,14	<0,14	
	m+p-Xylène	pvl	pvl	<0,05	<0,18	<0,14	<0,14	
	Somme des BTEX	pvl	pvl	6	<0,25	0,21<x<0,84	<0,63	0,16<x<0,65
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)	Somme des COHV	pvl	pvl	<ld	<ld	<ld	<ld	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Naphtalène	pvl	pvl	<0,05	<0,85	<0,68	1,4	
	acénaphylène	pvl	pvl	<0,05	<0,94	<0,76	<1,00	
	acénaphène	pvl	pvl	<0,05	<1,10	<0,88	1,4	
	fluorène	pvl	pvl	<0,05	<0,94	<0,76	1,2	
	phénanthrène	pvl	pvl	<0,05	<1,10	<0,89	8,0	
	anthracène	pvl	pvl	<0,05	<1,10	<0,87	3,4	
	fluoranthène	pvl	pvl	<0,05	<0,94	<0,76	16	
	pyrène	pvl	pvl	<0,05	<0,94	<0,76	11	
	benzo(a)anthracène	pvl	pvl	<0,05	<0,94	<0,76	6	
	chrysène	pvl	pvl	<0,05	<1,20	<0,99	7,5	
	benzo(b)fluoranthène	pvl	pvl	<0,05	<1,10	<0,88	6,3	
	benzo(k)fluoranthène	pvl	pvl	<0,05	<1,10	<0,90	2,5	
	benzo(a)pyrène	pvl	pvl	<0,05	<0,94	<0,76	4,6	
	dibenzo(ah)anthracène	pvl	pvl	<0,05	<1,10	<0,85	<1,10	
	benzo(ghi)peryène	pvl	pvl	<0,05	<1,10	<0,85	2,2	
Indeno(1,2,3-c,d)pyrène	pvl	pvl	<0,05	<1,10	<0,87	3,6		
somme des HAP	pvl	pvl	50	<0,8	<16	<13	75,1<x<77,2	
Polychloro-Biphényles (PCBs)	Somme des PCB	pvl	1	<0,07	<0,16	<0,14	<0,16	
Métaux toxiques	antimoine	pvl	pvl	<1,00	1,34	1,0	1,8	
	arsenic	1 à 25	30 à 60	pvl	11,5	46,70	22,6	182,0
	baryum	pvl	pvl	pvl	78,6	342,00	259,0	243,0
	cadmium	0,05 à 0,45	0,7 à 2	pvl	<0,40	2,5	1,9	2,18
	chrome	10 à 90	90 à 150	pvl	18,3	31,8	31,4	33,4
	cuivre	2 à 20	20 à 62	pvl	7,04	19,9	18	20,8
	molybdène	pvl	pvl	pvl	<1,00	<1,00	<1,00	<1,01
	nickel	2 à 60	60 à 130	pvl	8,06	13,2	13,3	13,5
	plomb	9 à 50	60 à 90	pvl	26,5	57,7	50,4	65,1
	sélénium	pvl	pvl	pvl	<1,00	<1,00	<1,00	<1,01
	zinc	10 à 100	100 à 250	pvl	106	228,0	195,0	227,0
mercure	0,02 à 0,10	0,15 à 2,30	pvl	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
Autres paramètres	carbone organique total	pvl	30000	2200	143000	119000	120000	

Note :  
R : remblai  
TN : terrain naturel  
pvl : pas de valeur limite  
na : non analysé  
<lq : inférieure à la limite de quantification

Teneur supérieure à la gamme de valeurs pour les sols présentant des anomalies naturelles modérées (ASPITET) ou au critère I.S.D.I (arrêté ministériel du 12 décembre 2014)

Teneur comprise dans la gamme de valeurs pour les sols présentant des anomalies naturelles modérées (ASPITET) ou supérieure à la gamme de valeurs pour des sols « ordinaires » (ASPITET)





La majorité des échantillons présente de faibles teneurs en éléments chimiques inférieurs aux valeurs de comparaison retenues, voire inférieures aux limites de quantification, excepté pour les substances suivantes et pour les prélèvements détaillées ci-dessous :

- **Hydrocarbures totaux**

Les échantillons P2 et P4 présentent des teneurs en Hydrocarbures Totaux (essentiellement en fraction lourde C<sub>18</sub>-C<sub>40</sub>) supérieure au seuil d'admissibilité en ISDI.

- **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques**

L'échantillon P4 présente des teneurs en HAP non négligeable, notamment en naphthalène (HAP volatil) et en benzo(a)pyrène, supérieures au seuil d'admissibilité en ISDI.

- **Métaux toxiques**

- **Arsenic**

L'échantillon P2 présente une teneur en **arsenic** comprise dans la gamme de valeurs pour des sols présentant des anomalies naturelles modérées.

L'échantillon P4 présente une teneur en **arsenic** trois fois supérieure à la gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles modérées.

- **Cadmium**

L'échantillon P3 présente une teneur en **cadmium** comprise dans la gamme de valeurs pour des sols présentant des anomalies naturelles modérées.

Les échantillons P2 et P4 présentent des teneurs en **cadmium** supérieures à la gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles modérées, tout en restant proche de celle-ci.

- **Cuivre**

L'échantillon P4 présente une teneur en **cuivre** comprise dans la gamme de valeurs pour des sols présentant des anomalies naturelles modérées.

- **Plomb**

Les échantillons P2 et P3 présentent des teneurs en **plomb** supérieures à la gamme de valeurs pour les sols « ordinaires », tout en restant inférieures à la gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles modérées.







L'échantillon P4 présente une teneur en **plomb** comprise dans la gamme de valeurs pour des sols présentant des anomalies naturelles modérées.

- **Zinc**

Les échantillons P1, P2, P3 et P4 présentent des teneurs en **zinc** comprise dans la gamme de valeurs pour des sols présentant des anomalies naturelles modérées.

- **Carbone organique total (COT)**

Les échantillons P2, P3 et P4 présentent des teneurs en COT supérieure au seuil d'acceptabilité en ISDI ; cela est due à la nature des matériaux analysés, à savoir des sédiments vaseux (selon la personne en charge de la réalisation des prélèvements).

Au vu des résultats des analyses chimiques réalisées sur les échantillons prélevés, le site présente (localement ?) un impact notable en métaux toxiques (arsenic, cadmium) et en hydrocarbures totaux (fraction lourde).

Il est à noter également la présence d'HAP, observés uniquement sur le prélèvement P4, notamment en naphtalène et en benzo(a)pyrène.

Des teneurs en métaux toxiques (arsenic, cadmium, cuivre, plomb et zinc) supérieures à la gamme de valeurs pour les sols « ordinaires », tout en restant inférieures ou comprises dans la gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles modérées, ont également été mises en évidence dans les prélèvements.

Les teneurs en COT observées au droit des prélèvements P2, P3 et P4 sont dues à la nature des matériaux prélevés, à savoir de la vase avec nombreux débris de végétaux.










#### **4.3. RÉSULTATS DES ANALYSES CONFORMES À L'ARRÊTÉ MINISTÉRIEL DU 12 DÉCEMBRE 2014**

Le tableau en page suivante synthétise les résultats d'analyses de sols, compte tenu des valeurs issues de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 modifiant celui du 28 octobre 2010 (art. 10).

Légende du tableau ci-après :

-  **le vert, non représenté par défaut**, définit des terres admissibles en **Installation de Stockage de Déchets Inertes** (I.S.D.I) ;
-  **le jaune** représente des terres admissibles en **I.S.D.N.D** (déchets non dangereux) ;
-  **le rouge** représente des terres admissibles en I.S.D.D (déchets dangereux) ;
-  **le gris clair** représente des terres **nécessitant un traitement spécifique** (hors I.S.D), **mais pouvant être déclassées** après accord des autorités compétentes (paramètre déclassant : COT) ;
-  **le noir** représente des terres nécessitant un **traitement spécifique avant stockage** (hors I.S.D) ;

**Remarque :** L'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relative aux installations de stockage de déchets inertes stipule que « 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 ». Ainsi, les déchets seront admissibles en I.S.D.I, sous réserve d'acceptation des autorités compétentes et si aucun autre paramètre n'est déclassant.

**Remarque :** Il est important de noter que si l'échantillon présente une valeur en COT sur éluat inférieure à 500 mg/kg et un pH compris entre 7.5 et 8.0, la valeur limite du COT sur la matière brute peut être augmentée, sous conditions des administrations réglementaires et des Installations de Stockage des Déchets (I.S.D).

Ce type d'analyses met en évidence pour l'ensemble des prélèvements effectué sur nos sondages, les valeurs limites d'acceptabilité en I.S.D, selon les teneurs et éléments classifiant les sols, tenant compte d'un calcul d'incertitude de 10 à 30 % dû aux normes et limites de détection du laboratoire d'analyses.





*Les résultats analytiques des échantillons de sols sont joints en **annexe 2** indiquant les méthodes analytiques et limites de détection pour chaque substance et/ou groupes de substances analysées, données par le laboratoire EUROFINS.*





**Tableau des résultats des analyses de sols (mg/kg de matière sèche)**

Échantillon	Seuils d'admissibilité en I.S.D			P1	P2	P3	P4
	I.S.D.I	I.S.D.N.D	I.S.D.D				
<b>Sur brut</b>							
pH	-	> 6	> 5 et < 13	6,9	7,3	7	7
indice hydrocarbures	500	2 000	10 000	62,6	578	383,0	800
COT	3 % <sup>1</sup>	5 % <sup>2</sup>	6 % <sup>3</sup>	0,22	14,30	11,90	12,00
somme des HAP	50	100	500	<0,8	<16	<13	75,1<x<77,2
somme des PCB	1	10	50	<0,07	<0,16	<0,14	<0,16
somme des BTEX	6	< 30	> 30	<0,25	0,21<x<0,84	<0,63	0,16<x<0,65
<b>Sur lixivié</b>							
Fraction soluble	4000 <sup>8</sup>	60000	100000	<2000	3020	3070	<4000
Carbone Organique Total (COT)	500 <sup>4</sup>	800 <sup>5</sup>	1 000 <sup>6</sup>	<51	620	360	310
Chlorure	800 <sup>8</sup>	15000	25000	12,8	86,1	64,3	58,1
Fluorure	10	150	500	<5,07	<5,05	<5,00	<5,00
Sulfate	1000 <sup>7,8</sup>	20000	50000	<50,7	52,9	171	131
Antimoine	0.06	0.7	5	<0,005	0,010	0,012	0,010
Arsenic	0.5	2	25	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Baryum	20	100	300	0,29	1,19	2,45	0,38
Cadmium	0.04	1	5	<0,002	<0,002	0,01	<0,002
Chrome	0.5	10	70	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cuivre	2	50	100	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Mercure	0.01	0.2	2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Molybdène	0.5	10	30	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nickel	0.4	10	40	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Plomb	0.5	10	50	<0,10	<0,10	0,57	<0,10
Sélénium	0.1	0.5	7	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Zinc	4	50	200	<0,20	<0,20	1,47	<0,20
Indice phénol	1	50	100	<0,51	<0,51	<0,50	<0,50
Orientation optimisée en Installation de Stockage des Déchets (I.S.D)				I.S.D.I	I.S.D.N.D <sup>oo</sup>	I.S.D.N.D <sup>oo</sup>	I.S.D.N.D <sup>oo</sup>

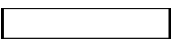



<sup>oo</sup> ORIENTATION ENVISAGÉE APRÈS DÉCLASSEMENT ÉVENTUEL SOUS RÉSERVE D'ACCEPTATION DES AUTORITÉS COMPÉTENTES ET DES I.S.D





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

- <sup>1</sup> Une valeur limite plus élevée peut être admise à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat, soit au pH situé entre 7,5 et 8,0.
- <sup>2</sup> Si cette valeur est dépassée, une valeur limite plus élevée peut être admise par l'autorité compétente à condition que la valeur limite de 800 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat, à la propre valeur de pH du matériau ou pour un pH compris entre 7,5 et 8,0.
- <sup>3</sup> Si cette valeur est dépassée, une valeur limite plus élevée peut être admise par l'autorité compétente à condition que la valeur limite de 1 000 mg/kg pour le COT sur éluat soit respectée pour L/S = 10 l/kg, soit au pH du déchet, soit pour un pH compris entre 7,5 et 8,0.
- <sup>4</sup> Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le COT sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg.
- <sup>5</sup> Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le COT sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 800 mg/kg.
- <sup>6</sup> Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le COT sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 1 000 mg/kg.
- <sup>7</sup> Si le déchet ne respecte pas ces valeurs pour le sulfate, il peut encore être jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1500 mg/l de CO à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6000 mg/kg à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser un essai de percolation pour déterminer la valeur limite lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation en bâchée ou par un essai de percolation dans des conditions approchant l'équilibre total.
- <sup>8</sup> 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 celles associées à la fraction soluble (annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes).

-  valeur de l'arrêté ministériel du 15 mars 2006 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation admissibles, modifié par l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 (modifiant l'arrêté du 28 octobre 2010)
-  valeur de l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997 modifié
-  valeur de la décision du conseil de l'Europe du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE
-  en l'absence de valeurs dans la décision n°2003/33/CE du Conseil de l'UE, sont notées les valeurs recommandées par la charte qualité du métier de stockage des déchets (FNADE)





L'orientation des matériaux analysés au sens strict de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 est la suivante :

- **Évacuation stricte en I.S.D.I**

L'échantillon P1 présente des teneurs inférieures à la limite d'admissibilité en I.S.D.I ; et à partir de ce critère, est à orienter en I.S.D.I.

L'orientation optimisée des matériaux analysés induit donc les évacuations suivantes :

- **Évacuation privilégiée en I.S.D.N.D**

L'échantillon P2 présente une teneur sur brut en COT supérieure à la limite d'admissibilité en I.S.D.D ; et des teneurs sur brut en hydrocarbures et sur éluat en COT supérieures à la limite d'admissibilité en I.S.D.I ; et à partir de ces critères, nécessiteraient un envoi en filière de traitement spécifique.

Cependant en raison de la remarque 2, cette échantillon pourrait être déclassé sous réserve d'acceptation par les autorités compétentes. En effet, il présente une teneur en COT sur éluat inférieure à la limite d'acceptabilité en I.S.D.N.D, ainsi ces matériaux pourraient être réorientés en I.S.D.N.D.

L'échantillon P3 présente une teneur sur brut en COT supérieure à la limite d'admissibilité en I.S.D.D ; et des teneurs sur éluat en plomb supérieures à la limite d'admissibilité en I.S.D.I ; et à partir de ces critères, nécessiteraient un envoi en filière de traitement spécifique.

Cependant en raison de la remarque 1, cette échantillon pourrait être déclassé sous réserve d'acceptation par les autorités compétentes. En effet, il présente une teneur en COT sur éluat inférieure à la limite d'acceptabilité en I.S.D.I, ainsi ces matériaux pourraient être réorientés en I.S.D.N.D.

L'échantillon P4 présente une teneur sur brut en COT supérieure à la limite d'admissibilité en I.S.D.D ; et des teneurs sur brut en hydrocarbures et en HAP supérieures à la limite d'admissibilité en I.S.D.I ; et à partir de ces critères, nécessiteraient un envoi en filière de traitement spécifique.

Cependant en raison de la remarque 1, cette échantillon pourrait être déclassé sous réserve d'acceptation par les autorités compétentes. En effet, il présente une teneur en COT sur éluat inférieure à la limite d'acceptabilité en I.S.D.I, ainsi ces matériaux pourraient être réorientés en I.S.D.N.D.





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

**Dressé par l'Ingénieur soussigné**

**Benjamin SERY**

**Chef de Projet**

**S.A.R.L. GÉAUPOLE**

*Bureau d'études spécialisé dans les domaines  
de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement*  
**6, rue Gaspard Monge - 38550 SAINT MAURICE L'EXIL**  
Tél. 04 74 85 67 67 - Fax 04 74 85 53 45  
T.V.A. FR 94 - SIRET 753 024 090 00015 - APE 3900 Z

\*

\* \*





### **Conditions d'utilisation du rapport**

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

\*

\* \*

### **Limites d'utilisation d'une étude de pollution**

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

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

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

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

\*

\* \*







### **Accord de confidentialité**

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

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

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

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

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

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

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





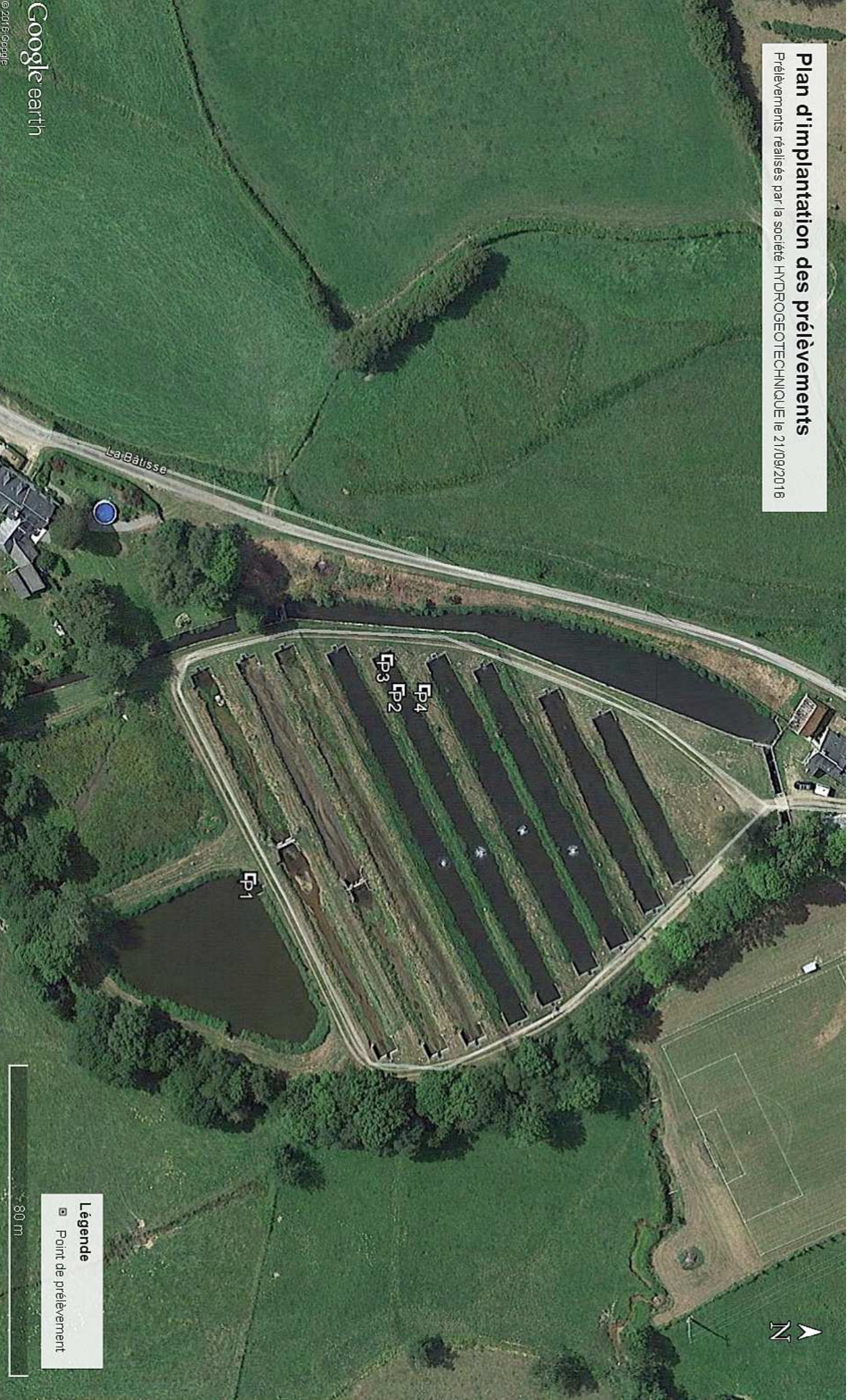
# ANNEXE



**Annexe 1**  
**Plan d'implantation des prélèvements**

# Plan d'implantation des prélèvements

Prélèvements réalisés par la société HYDROGEOTECHNIQUE le 21/09/2018



**Légende**  
□ Point de prélèvement

80 m

**Annexe 2**  
**Rapport d'analyses**

**GEAUPOLE****Monsieur Benjamin SERY**

642 rue Paul Hérault

45650 SAINT JEAN LE BLANC

---

**RAPPORT D'ANALYSE**


---

**Dossier N° : 16E076342**

Version du : 28/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-084175-01

Date de réception : 22/09/2016

Référence Dossier : N° Projet : D.OR.G.16.275

Nom Projet : CHATEAU CHINON (89)

Référence Commande : D.OR.G.16.275

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	P1
002	Sol	(SOL)	P2
003	Sol	(SOL)	P3
004	Sol	(SOL)	P4

## RAPPORT D'ANALYSE

### Dossier N° : 16E076342

Version du : 28/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-084175-01

Date de réception : 22/09/2016

Référence Dossier : N° Projet : D.OR.G.16.275

Nom Projet : CHATEAU CHINON (89)

Référence Commande : D.OR.G.16.275

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	P1	P2	P3	P4
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/09/2016	21/09/2016	21/09/2016	21/09/2016
Date de début d'analyse :	23/09/2016	23/09/2016	23/09/2016	23/09/2016

### Préparation Physico-Chimique

	% P.B.	*	73.0	*	21.6	*	26.8	*	24.8
LS896 : Matière sèche	% P.B.	*	<1.00	*	12.7	*	18.9	*	12.6
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	-	*	-	*	-	*	-
XXS06 : Séchage à 40°C									

### Indices de pollution

	mg/kg MS	*	2200	*	143000	*	119000	*	120000
LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg MS	*		*		*		*	

### Métaux

		*	-	*	-	*	-	*	-
XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	<1.00	*	1.34	*	1.03	*	1.77
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS	*	11.5	*	46.7	*	22.6	*	182
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	78.6	*	342	*	259	*	243
LS866 : Baryum (Ba)	mg/kg MS	*	<0.40	*	2.48	*	1.87	*	2.18
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	18.3	*	31.8	*	31.4	*	33.4
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg MS	*	7.04	*	19.9	*	18.0	*	20.8
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg MS	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.01
LS880 : Molybdène (Mo)	mg/kg MS	*	8.06	*	13.2	*	13.3	*	13.5
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg MS	*	26.5	*	57.7	*	50.4	*	65.1
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.01
LS885 : Sélénium (Se)	mg/kg MS	*	106	*	228	*	195	*	227
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS								

### Hydrocarbures totaux

		*	62.6	*	578	*	383	*	800
LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		*	2.59	*	6.63	*	6.94	*	22.0
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	*	3.24	*	44.0	*	27.2	*	56.5
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS	*	9.69	*	199	*	118	*	226
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS	*	47.1	*	329	*	231	*	495
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS								
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS								

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

		*	<0.05	*	<0.85	*	<0.68	*	1.4
LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)		*	<0.05	*	<0.94	*	<0.76	*	<1.0
Naphtalène	mg/kg MS	*	<0.05	*	<1.1	*	<0.88	*	1.4
Acénaphthylène	mg/kg MS								
Acénaphtène	mg/kg MS								

## RAPPORT D'ANALYSE

### Dossier N° : 16E076342

Version du : 28/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-084175-01

Date de réception : 22/09/2016

Référence Dossier : N° Projet : D.OR.G.16.275

Nom Projet : CHATEAU CHINON (89)

Référence Commande : D.OR.G.16.275

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	P1	P2	P3	P4
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/09/2016	21/09/2016	21/09/2016	21/09/2016
Date de début d'analyse :	23/09/2016	23/09/2016	23/09/2016	23/09/2016

### Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

#### LSA33 : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)

	001	002	003	004
Fluorène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.94	mg/kg MS * <0.76	mg/kg MS * 1.2
Phénanthrène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <1.1	mg/kg MS * <0.89	mg/kg MS * 8.0
Anthracène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <1.1	mg/kg MS * <0.87	mg/kg MS * 3.4
Fluoranthène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.94	mg/kg MS * <0.76	mg/kg MS * 16
Pyrène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.94	mg/kg MS * <0.76	mg/kg MS * 11
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.94	mg/kg MS * <0.76	mg/kg MS * 6.0
Chrysène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <1.2	mg/kg MS * <0.99	mg/kg MS * 7.5
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <1.1	mg/kg MS * <0.88	mg/kg MS * 6.3
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <1.1	mg/kg MS * <0.9	mg/kg MS * 2.5
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.94	mg/kg MS * <0.76	mg/kg MS * 4.6
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <1.1	mg/kg MS * <0.85	mg/kg MS * <1.1
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <1.1	mg/kg MS * <0.85	mg/kg MS * 2.2
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <1.1	mg/kg MS * <0.87	mg/kg MS * 3.6
Somme des HAP	mg/kg MS <0.8	mg/kg MS <16	mg/kg MS <13	mg/kg MS 75.1<x<77.2

### Polychlorobiphényles (PCBs)

#### LSA42 : PCB congénères réglementaires (7)

	001	002	003	004
PCB 28	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.03	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.03
PCB 52	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.03	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.03
PCB 101	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.02
PCB 118	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.02
PCB 138	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.02
PCB 153	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.02
PCB 180	mg/kg MS * <0.01	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.02
SOMME PCB (7)	mg/kg MS <0.07	mg/kg MS <0.16	mg/kg MS <0.14	mg/kg MS <0.16

### Composés Volatils

	001	002	003	004
LS0XU : Benzène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.09	mg/kg MS * <0.07	mg/kg MS * <0.07
LS0Y4 : Toluène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * 0.21	mg/kg MS * <0.14	mg/kg MS * 0.16
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.18	mg/kg MS * <0.14	mg/kg MS * <0.14
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.18	mg/kg MS * <0.14	mg/kg MS * <0.14
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg MS * <0.05	mg/kg MS * <0.18	mg/kg MS * <0.14	mg/kg MS * <0.14
LS0Y1 : Dichlorométhane	mg/kg MS * <0.07	mg/kg MS * <0.36	mg/kg MS * <0.28	mg/kg MS * <0.29
LS0XT : Chlorure de Vinyle	mg/kg MS * <0.02	mg/kg MS * <0.09	mg/kg MS * <0.07	mg/kg MS * <0.07
LS0YP : 1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.36	mg/kg MS * <0.28	mg/kg MS * <0.29
LS0YQ : Trans-1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.36	mg/kg MS * <0.28	mg/kg MS * <0.29
LS0YR : cis 1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS * <0.10	mg/kg MS * <0.36	mg/kg MS * <0.28	mg/kg MS * <0.29



## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 16E076342**

Version du : 28/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-084175-01

Date de réception : 22/09/2016

Référence Dossier : N° Projet : D.OR.G.16.275

Nom Projet : CHATEAU CHINON (89)

Référence Commande : D.OR.G.16.275

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	P1	P2	P3	P4
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	21/09/2016	21/09/2016	21/09/2016	21/09/2016
Date de début d'analyse :	23/09/2016	23/09/2016	23/09/2016	23/09/2016

### Composés Volatils

	001	002	003	004
LS0YS : <b>Chloroforme</b>	mg/kg MS * <0.02	* <0.09	* <0.07	* <0.07
LS0Y2 : <b>Tetrachlorométhane</b>	mg/kg MS * <0.02	* <0.09	* <0.07	* <0.07
LS0YN : <b>1,1-dichloroéthane</b>	mg/kg MS * <0.10	* <0.36	* <0.28	* <0.29
LS0XY : <b>1,2-dichloroéthane</b>	mg/kg MS * <0.05	* <0.18	* <0.14	* <0.14
LS0YL : <b>1,1,1-trichloroéthane</b>	mg/kg MS * <0.10	* <0.36	* <0.28	* <0.29
LS0YZ : <b>1,1,2-Trichloroéthane</b>	mg/kg MS * <0.20	* <0.89	* <0.70	* <0.72
LS0Y0 : <b>Trichloroéthylène</b>	mg/kg MS * <0.05	* <0.18	* <0.14	* <0.14
LS0XZ : <b>Tetrachloroéthylène</b>	mg/kg MS * <0.05	* <0.18	* <0.14	* <0.14
LS0Z1 : <b>Bromochlorométhane</b>	mg/kg MS * <0.20	* <0.89	* <0.70	* <0.72
LS0Z0 : <b>Dibromométhane</b>	mg/kg MS * <0.20	* <0.89	* <0.70	* <0.72
LS0XX : <b>1,2-Dibromoéthane</b>	mg/kg MS * <0.05	* <0.18	* <0.14	* <0.14
LS0YY : <b>Bromoforme (tribromométhane)</b>	mg/kg MS * <0.20	* <0.89	* <0.70	* <0.72
LS0Z2 : <b>Bromodichlorométhane</b>	mg/kg MS * <0.20	* <0.89	* <0.70	* <0.72
LS0Z3 : <b>Dibromochlorométhane</b>	mg/kg MS * <0.20	* <0.36	* <0.28	* <0.29
LS0IK : <b>Somme des BTEX</b>	mg/kg MS <0.250	0.21<x<0.84	<0.630	0.16<x<0.65

### Lixiviation

<b>LSA36 : Lixiviation 1x24 heures</b>				
Lixiviation 1x24 heures	*	Fait	*	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B. *	0.5	*	23.1
<b>XXS4D : Pesée échantillon lixiviation</b>				
Volume	ml *	240	*	240
Masse	g *	23.7	*	24.3

### Analyses immédiates sur éluat

<b>LSQ13 : Mesure du pH sur éluat</b>				
pH (Potentiel d'Hydrogène)	*	6.9	*	7.3
Température de mesure du pH	°C	19		19
<b>LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat</b>				
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm *	26	*	137
Température de mesure de la conductivité	°C	19.3		19.3
<b>LSM46 : Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat</b>				
Résidus secs à 105 °C	mg/kg MS *	<2000	*	3020
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS *	<0.2	*	0.3

### Indices de pollution sur éluat

## RAPPORT D'ANALYSE

### Dossier N° : 16E076342

Version du : 28/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-084175-01

Date de réception : 22/09/2016

Référence Dossier : N° Projet : D.OR.G.16.275

Nom Projet : CHATEAU CHINON (89)

Référence Commande : D.OR.G.16.275

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001

002

003

004

P1

P2

P3

P4

SOL

SOL

SOL

SOL

21/09/2016

21/09/2016

21/09/2016

21/09/2016

23/09/2016

23/09/2016

23/09/2016

23/09/2016

### Indices de pollution sur éluat

	mg/kg MS	*	<51	*	620	*	360	*	310
LSM68 : <b>Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<51	*	620	*	360	*	310
LS04Y : <b>Chlorures sur éluat</b>	mg/kg MS	*	12.8	*	86.1	*	64.3	*	58.1
LSN71 : <b>Fluorures sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<5.07	*	<5.05	*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : <b>Sulfate (SO4) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<50.7	*	52.9	*	171	*	131
LSM90 : <b>Indice phénol sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.51	*	<0.51	*	<0.50	*	<0.50

### Métaux sur éluat

LSM04 : <b>Arsenic (As) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSM05 : <b>Baryum (Ba) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	0.29	*	1.19	*	2.45	*	0.38
LSM11 : <b>Chrome (Cr) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM13 : <b>Cuivre (Cu) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20	*	<0.20
LSM19 : <b>Molybdène (Mo) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM20 : <b>Nickel (Ni) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSM22 : <b>Plomb (Pb) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.10	*	<0.10	*	0.57	*	<0.10
LSM35 : <b>Zinc (Zn) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.20	*	<0.20	*	1.47	*	0.28
LS04W : <b>Mercure (Hg) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001
LSM97 : <b>Antimoine (Sb) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.005	*	0.010	*	0.012	*	0.01
LSN05 : <b>Cadmium (Cd) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.002	*	<0.002	*	0.01	*	<0.002
LSN41 : <b>Sélénium (Se) sur éluat</b>	mg/kg MS	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01

Observations	N° Ech	Réf client
Fraction soluble : Le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat.	(002) (003)	P2 / P3 /
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(002) (003) (004)	P2 / P3 / P4 /

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 16E076342**

Version du : 28/09/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-084175-01

Date de réception : 22/09/2016

Référence Dossier : N° Projet : D.OR.G.16.275

Nom Projet : CHATEAU CHINON (89)

Référence Commande : D.OR.G.16.275

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 10 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

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

D : détecté / ND : non détecté

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

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

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

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

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

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

**Mathieu Hubner**

Coordinateur de Projets Clients

## Annexe technique

Dossier N° : 16E076342

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-084175-01

Emetteur : Benjamin SERY

Commande EOL : 00610514177855

Nom projet : CHATEAU CHINON (89)

Référence commande : D.OR.G.16.275

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercuré (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.001	mg/kg MS		Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg MS		
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg MS		
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694	1000	mg/kg MS		
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg MS		
LS0XT	Chlorure de Vinyle	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) ou Méthode interne (boue,séd)	0.02	mg/kg MS		
LS0XU	Benzène		0.05	mg/kg MS		
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg MS		
LS0XX	1,2-Dibromoéthane		0.05	mg/kg MS		
LS0XY	1,2-dichloroéthane		0.05	mg/kg MS		
LS0XZ	Tetrachloroéthylène		0.05	mg/kg MS		
LS0Y0	Trichloroéthylène		0.05	mg/kg MS		
LS0Y1	Dichlorométhane		0.05	mg/kg MS		
LS0Y2	Tetrachlorométhane		0.02	mg/kg MS		
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg MS		
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg MS		
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg MS		
LS0YL	1,1,1-trichloroéthane		0.1	mg/kg MS		
LS0YN	1,1-dichloroéthane		0.1	mg/kg MS		
LS0YP	1,1-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg MS		
LS0YQ	Trans-1,2-dichloroéthylène		0.1	mg/kg MS		
LS0YR	cis 1,2-Dichloroéthylène		0.1	mg/kg MS		
LS0YS	Chloroforme		0.02	mg/kg MS		
LS0YY	Bromoforme (tribromométhane)		0.2	mg/kg MS		
LS0YZ	1,1,2-Trichloroéthane		0.2	mg/kg MS		
LS0Z0	Dibromométhane	0.2	mg/kg MS			
LS0Z1	Bromochlorométhane	0.2	mg/kg MS			
LS0Z2	Bromodichlorométhane	0.2	mg/kg MS			
LS0Z3	Dibromochlorométhane	0.2	mg/kg MS			
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol)	1	mg/kg MS		
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	1	mg/kg MS		
LS866	Baryum (Ba)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol)	1	mg/kg MS		
LS870	Cadmium (Cd)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B	0.4	mg/kg MS		
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg MS		
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg MS		
LS880	Molybdène (Mo)		1	mg/kg MS		
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg MS		
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg MS		
LS885	Sélénium (Se)		1	mg/kg MS		
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg MS		
LS896	Matière sèche		Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.	

## Annexe technique

Dossier N° : 16E076342

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-084175-01

Emetteur : Benjamin SERY

Commande EOL : 00610514177855

Nom projet : CHATEAU CHINON (89)

Référence commande : D.OR.G.16.275

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039	15	mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS		
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B (Sol) - NF ISO 16772 (Sol) - Adaptée de NF ISO 16772 (Boue, Sédiments)	0.1	mg/kg MS		
LSA33	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs) Naphthalène Acénaphthylène Acénaphthène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène Benzo-(a)-anthracene Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène Dibenzo(a,h)anthracène Benzo(ghi)Pérylène Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Somme des HAP	GC/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	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 0.05 0.05 0.05 0.05	mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS		
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1	% P.B.		
LSA42	PCB congénères réglementaires (7) PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180	GC/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS mg/kg MS		

## Annexe technique

Dossier N° : 16E076342

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-084175-01

Emetteur : Benjamin SERY

Commande EOL : 00610514177855

Nom projet : CHATEAU CHINON (89)

Référence commande : D.OR.G.16.275

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
	SOMME PCB (7)			mg/kg MS		
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.2	mg/kg MS		
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg MS		
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg MS		
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg MS		
LSM19	Molybdène (Mo) sur éluat		0.1	mg/kg MS		
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg MS		
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg MS		
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg MS		
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat Résidus secs à 105 °C Résidus secs à 105°C (calcul)	Gravimétrie - NF T 90-029 / NF EN 16192	2000	mg/kg MS		
			0.2	% MS		
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 - Adaptée de NF EN 1484 (hors Sol)	50	mg/kg MS		
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux Continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment, boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg MS		
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.005	mg/kg MS		
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg MS		
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg MS		
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment, boue) - NF EN 16192	5	mg/kg MS		
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 / NF EN 16192		µS/cm °C		
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192		°C		
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide - NF EN 13346 Méthode B				
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage - NF ISO 11464				
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Gravimétrie - NF ISO 11464	1	% P.B.		
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation Volume Masse	Gravimétrie -		ml g		

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande

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

**Annexe de traçabilité des échantillons**

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

**Dossier N° : 16E076342**

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-084175-01

Emetteur : Benjamin SERY

Commande EOL : 00610514177855

Nom projet : CHATEAU CHINON (89)

Référence commande : D.OR.G.16.275

**Sol**

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
16E076342-001	P1			
16E076342-002	P2			
16E076342-003	P3			
16E076342-004	P4			



# GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,  
du sous-sol et de l'environnement

GÉAUPOLE est le garant d'un savoir faire reconnu au niveau national, vous apportant l'assurance d'une étude accomplie et adaptée à vos besoins. Dans un contexte de plus en plus technique ; nous vous apportons nos moyens et nos compétences dans les domaines du sol, de l'eau et de l'environnement à tous les stades de votre projet (études, maîtrise d'œuvre, assistance à maîtrise d'ouvrage).

## POLLUTION

- Campagne de prélèvements et analyses COFRAC (sol, eau, gaz, air, sédiment, etc...)
- Diagnostic Pollution (NF X 31-620)
- Plan de Gestion, CET
- EQRS, ARR, IEM
- Suivi de chantier

## GÉOLOGIE

- G0 à G5
- Étude de faisabilité
- Contrôle et essais

## GÉOTHERMIE

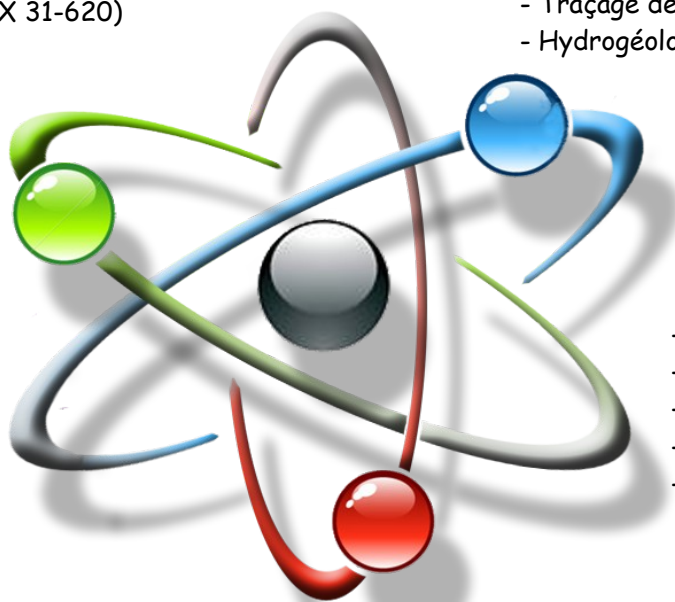
- Étude de pré-faisabilité (Système géothermique adapté)
- Étude de faisabilité (forage test, essai de pompage, Test de Réponse Thermique)
- Dimensionnement / modélisation FEFLOW

## HYDROGÉOLOGIE

- Étude de captage / périmètre de protection
- Suivi et équipement piézométrie
- Pompage d'essai
- Essai de perméabilité
- Traçage des eaux
- Hydrogéologie

## HYDRAULIQUE

- Loi sur l'Eau
- Étude d'assainissement
- Inondabilité / plus hautes eaux
- Zones humides
- Dimensionnement des ouvrages



GÉAUPOLE, expert du sol, de l'eau et de l'environnement

[www.geaupole.com](http://www.geaupole.com)

Pour toute question, vous pouvez nous adresser votre demande à : [contact@geaupole.com](mailto:contact@geaupole.com)  
ou par courrier au : 642, rue Paul Héroult - 45650 SAINT JEAN LE BLANC - Tel : 02.18.69.13.70