



ANCIEN SITE MINIER Effondrement du PUIT n°1

30140 St-Félix-de-Pallières

**- Pollution des sols et des eaux superficielles -
Investigations préliminaires
(26 mai 2016)**

16.011.A.R.01.1

pour

**Laurent DUPARC
Expert Judiciaire
13, allée de Mont Ventoux
13470 CARNOUX**

TA de Nîmes - Dossier 1503068 – Ordonnances du 03/02/16 et du 31/03/16



Investigations préliminaires
- Pollution des sols et des eaux superficielles -
(26 mai 2016)

RAPPORT FINAL

Numéro du rapport	Date	Rédacteur		Chef de projet		Superviseur	
		Nom et fonction	Signature	Nom et fonction	Signature	Nom et fonction	Signature
16.011.A.R.01.1 Version 1	09/06/16	BEZIERS Damien Ingénieur Environnement		METZ Aude Chef de Projet		THIRION Benoît Directeur Technique	

Atlantique Méditerranée Dépollution Environnement
– ZAC Mermoz – 13 rue Jean-Baptiste Perrin – 33320 - EYSINES
Tél : 05.56.28.62.08 / Fax : 05.56.28.64.42 – amde@wanadoo.fr – Siret : 393 283 692 00043
La société AMDE est certifiée MASE-IUC

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
I – CONTEXTE GENERAL.....	6
I.1 - Localisation.....	6
I.2 - Cadre géologique régional.....	7
I.3 – Description du site	8
II - MOYENS MIS EN ŒUVRE.....	9
II.1 - Prélèvements des échantillons de sol	9
II.2 - Analyses des échantillons de sol.....	10
II.3 - Prélèvements des échantillons d'eau	10
II.4 – Analyse en laboratoire des échantillons d'eau	12
II.5 –Prélèvements des gaz du puits de mine	12
II.6 - Analyses des gaz.....	12
III – RESULTATS	13
III.1 – Milieu sol.....	13
III.1.1 – Indices visuels et olfactifs de pollution des sols	13
III.1.2 – Analyse en métaux.....	14
III.2 – Milieu eau superficielles	16
III.3 – Milieu gaz du sol.....	17
III.3.1 – Caractéristiques des prélèvements.....	17
III.3.2 – Teneur en hydrogène sulfuré.....	18
CONCLUSION	19
ANNEXE I : BORDEREAUX D’ANALYSE	21
ANNEXE II : FICHES DE PRELEVEMENTS DES GAZ DU SOL	22
ANNEXE III : VALEURS DE REFERENCE DES TENEURS EN METAUX POUR LES SOLS	26
ANNEXE IV : LOCALISATION DES ECHANTILLONS PRELEVES INITIALEMENT PAR L’EXPERT JUDICIAIRE	28

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Plan de localisation de la zone d'étude (Géoportail).	6
Figure 2 : Localisation de la zone d'étude.	7
Figure 3 : Extrait de la carte géologique régionale (1/50.000 - BRGM n°937).	7
Figure 4 : Photo aérienne du site.	8
Figure 5 : Informations de localisation des prélèvements de sol.	9
Figure 6 : Localisation des prélèvements de sol AMDE.	10
Figure 7 : Informations de localisation des prélèvements d'eau.	11
Figure 8 : Localisation des prélèvements d'eau AMDE.	11
Figure 9 : Indices organoleptiques dans les sols.	13
Figure 10 : Valeurs de référence des teneurs en métaux pour les sols.	14
Figure 11 : Résultats des teneurs en métaux dans les sols	15
Figure 12 : Valeurs de référence des teneurs en métaux pour les eaux superficielles.	16
Figure 13 : Résultats des teneurs en métaux dans les eaux et paramètres physico-chimiques.	17
Figure 14 : Caractéristiques dynamiques et temporelles des prélèvements sur filtre à hydrogène sulfuré.	17
Figure 15 : Résultats d'analyses des prélèvements des gaz du sol dans le puits	18

INTRODUCTION

Dans le cadre d'investigations environnementales préalables à un projet de sécurisation d'un ancien puits minier, situé à St-Félix-de-Pallières (30), et à la demande de M DUPARC, la société AMDE est intervenue sur site en mai 2016.

Cette intervention fait notamment suite à l'effondrement de l'obturation d'un ancien puits alors mis à jour en 2013.

M DUPARC, expert judiciaire nommé par la TA de Nîmes, a consulté la société AMDE afin de mesurer l'état de pollution initiale des terrains et des eaux superficielles avant la réalisation des travaux de sécurisation géotechnique.

Suite à la proposition d'AMDE du 10 mars 2016, l'expert judiciaire a souhaité la réalisation des investigations préliminaires suivantes :

- sur la problématique de l'hydrogène sulfuré : analyses des gaz du sol à trois profondeurs différentes au sein du puits ;
- sur la problématique des métaux : analyses de sols et d'eaux superficielles.

L'ensemble des résultats obtenus suite à ces travaux est synthétisé dans le présent rapport, et a fait l'objet d'une vérification par un ingénieur expérimenté dans le domaine de l'environnement.

I – CONTEXTE GENERAL

I.1 - Localisation

Le site étudié correspond à un ancien site minier, localisée sur la commune de St-Félix-de-Pallières, dans le département du Gard (30). L'altitude du site est très variable allant de 340 à 360 mètres NGF. Le puits effondré présent sur site est situé au droit d'un col côté à environ 345 m NGF.

La localisation du site est illustrée sur la figure ci-dessous.



Figure 1 : Plan de localisation de la zone d'étude (Géoportail).

Le site est situé à environ 2 km au Nord-Ouest du centre-ville de St-Félix-de-Pallières. Son environnement immédiat est constitué de parcelles boisées avec la présence d'un camp de gens du voyage.

Le réseau hydrographique est principalement caractérisé par la présence du ruisseau de Paleyrolle à environ 750 m au Sud du site. Du fait d'une topographie très variable, il existe également de nombreux petits cours d'eaux non pérennes constituant un réseau de drainage de la zone. Un seul cours d'eau de ce type est identifié dans la vallée où le site est localisé.

Une vue aérienne de la zone d'étude est présentée sur la figure ci-dessous.

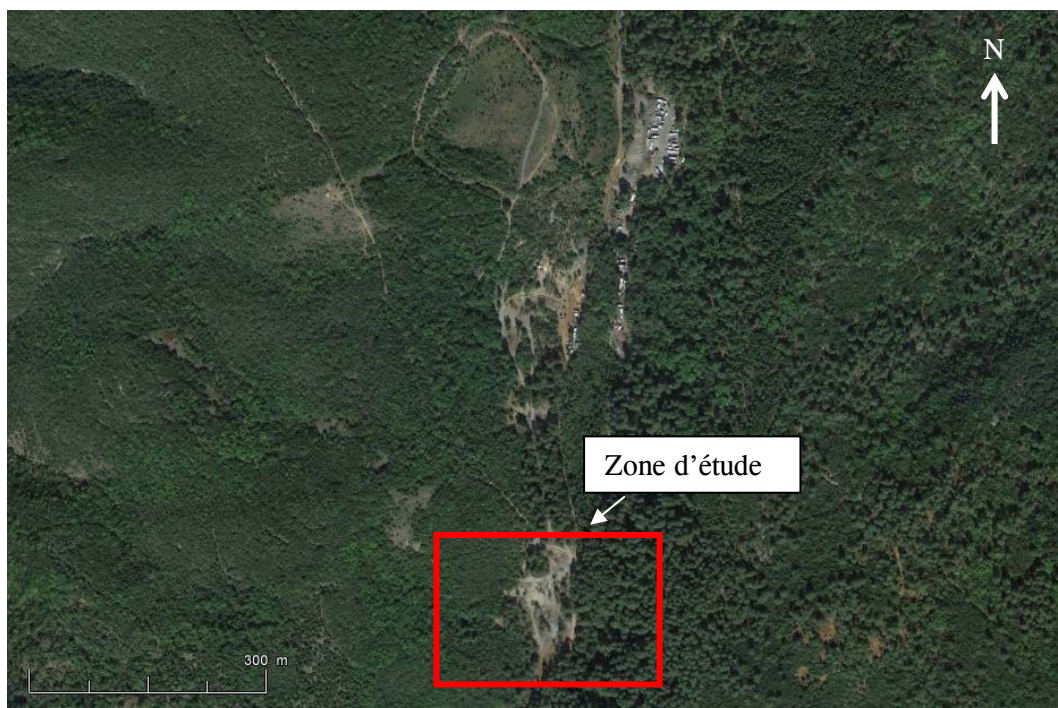


Figure 2 : Localisation de la zone d'étude.

I.2 - Cadre géologique régional

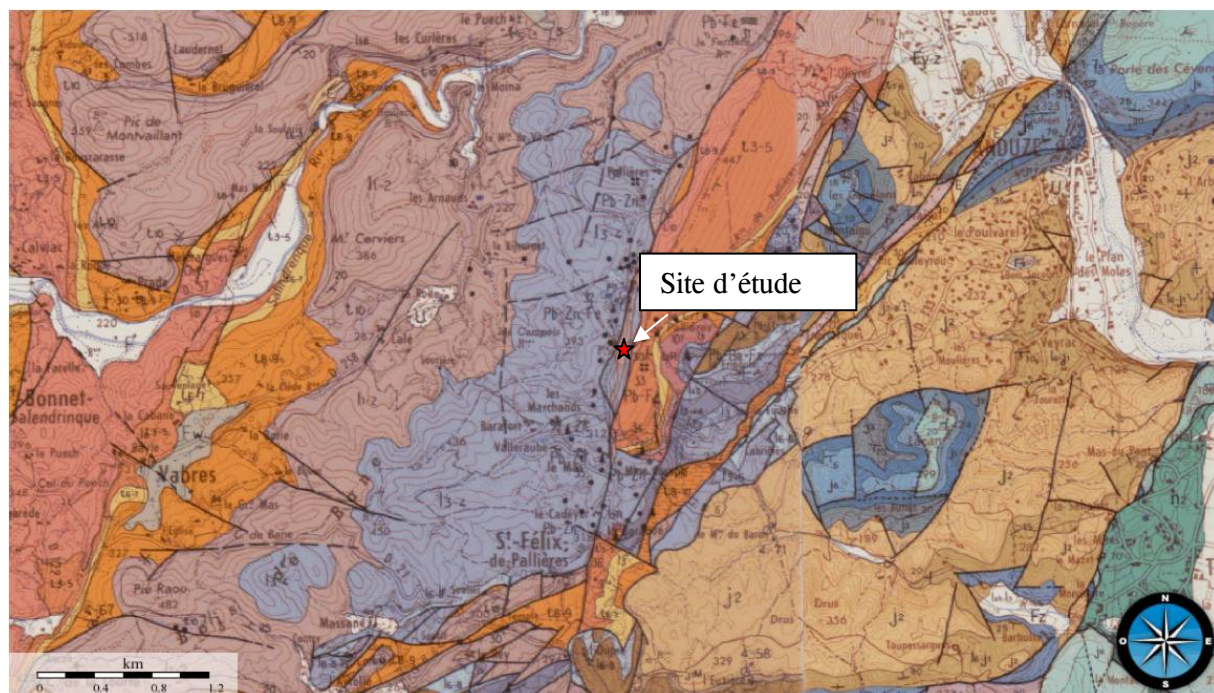


Figure 3 : Extrait de la carte géologique régionale (1/50.000 - BRGM n°937).

Le site correspondant à l'étude se trouve à la limite entre différentes formations géologiques :

- les calcaires indifférenciés du Lias, noté l₃₋₄ ;
- les bancs dolomitiques du Lias, noté l₁₋₂ ;
- la formation argilo-gréso-conglomératique du Trias inférieur, noté t₃₋₅ ;
- le granite et granodiorite noté γ.

I.3 – Description du site

La zone sur laquelle les investigations ont été menées correspond à un ancien site minier. Ces investigations s'intègrent dans le cadre des travaux de sécurisation de la tête du puits effondré.

Le site présente des parties boisées ainsi que des terrains nus recouverts de remblais graveleux.

Considérant la nécessité à court terme d'y conduire des travaux de sécurisation, la zone d'étude s'étend autour de l'ancien puits de mine, ce dernier faisant plusieurs mètres de diamètre. La tête de celui-ci était auparavant obstruée. Le puits avait été comblé lors de l'arrêt de l'activité minière. Une partie des matériaux servant à combler le puits s'est effondré en 2013 mettant alors à jour la tête du puits.



Figure 4 : Photo aérienne du site.

II - MOYENS MIS EN ŒUVRE

L'ensemble des bordereaux d'analyse du laboratoire correspondant aux prélèvements cités dans cette partie est fourni en annexe I.

II.1 - Prélèvements des échantillons de sol

Afin de caractériser la qualité du sous-sol, des prélèvements de sol ont été réalisés le 26 mai 2016. L'implantation des sondages a été effectuée conjointement par la société AMDE et l'Expert Judiciaire, et au contradictoire des représentants de la mairie, de l'Etat et de l'ancien exploitant (UMICORE). Les sondages ont été réalisés au moyen d'un tractopelle à 1,20 m maximum de profondeur.

Initialement nommés S1 à S10, ils ont été renommés de la manière suivante dans ce rapport afin d'avoir une présentation similaire aux prélèvements réalisés préalablement par l'expert judiciaire : S1 à S10 renommés dans l'ordre S2.1 à S2.10.

L'emplacement des sondages réalisés est synthétisé dans le tableau ci-dessous.

Prélèvements	Localisation	Coordonnées GPS	
		X (WGS84 sexagésimal)	Y (WGS84 sexagésimal)
S2.1	Forêt	N44°02'25.1''	E003°56'19.4''
S2.2	Est dalle béton	N44°02'25.4''	E003°56'13.2''
S2.3	Nord dalle béton	N44°02'25.7''	E003°56'13.7''
S2.4	Ouest dalle béton	N44°02'25.5''	E003°56'14.0''
S2.5	Puits côté Est	N44°02'25.5''	E003°56'15.2''
S2.6	Puits côté Est – Fond, sur dalle		
S2.7	Puits côté Sud	N44°02'25.8''	E003°56'14.9''
S2.8	Puits côté Ouest	N44°02'26.0''	E003°56'14.8''
S2.9	Puits côté Ouest – Fond, sur dalle		
S2.10	Puits côté Nord	N44°02'26.1''	E003°56'14.9''

Figure 5 : Informations de localisation des prélèvements de sol.

Au total, 10 échantillons ponctuels de sol ont donc été collectés puis conditionnés dans des bocaux en verre, avant d'être envoyés en express au laboratoire d'analyses Eurofins accrédité par le COFRAC sous le numéro 1488.

Lors du prélèvement de ces échantillons il a été identifié que la dalle entourant la tête de puits ne se trouve pas à la même profondeur de part et d'autre de celui-ci. Elle a été identifiée à 1,20 m de profondeur à l'Est du puits et à 0,70 m du côté Ouest.

Les échantillons ont été envoyés au laboratoire d'analyse le 27 mai 2016 au moyen de glacières maintenues réfrigérées à l'aide de blocs eutectiques.

L'Expert Judiciaire a également réalisé des prélèvements de sol, avant notre intervention, qui ont été analysés par le laboratoire Eurofins (analyse du 11/05/16). Les échantillons sont nommés S1.1 à S1.5. Leur localisation est reportée en annexe IV.

Les échantillons de sol prélevés par la société AMDE le 26 mai 2016 sont représentés sur la page suivante.

Après prélèvements des échantillons de sol, les sondages réalisés ont été rebouchés au moyen des déblais engendrés par la méthode de sondage.



Figure 6 : Localisation des prélèvements de sol AMDE.

II.2 - Analyses des échantillons de sol

Les échantillons de sol ont fait l'objet des analyses suivantes :

- métaux : antimoine, arsenic, cadmium, plomb, zinc et mercure (NF EN ISO 11885).

II.3 - Prélèvements des échantillons d'eau

Les échantillons d'eau réalisés sont localisés sur le site d'étude ainsi qu'autour de celui-ci. Initialement nommés E1 à E6, ils ont été renommés de la manière suivante dans ce rapport afin d'avoir une présentation similaire aux prélèvements réalisés préalablement par l'expert judiciaire : E1 à E6 renommés dans l'ordre E2.1 à E2.6.

L'échantillon E6 a été réalisé dans une carrière présente à environ 2,5 km au Nord du site.

Prélèvements	Localisation	Coordonnées GPS	
		X (WGS84 sexagésimal)	Y (WGS84 sexagésimal)
E2.1	Zone des sangliers, petite flaque	N44°02'23.5''	E003°56'11.4''
E2.2	Zone des sangliers, grande flaque	N44°02'22.0''	E003°36'12.9''
E2.3	Galerie	N44°02'35.5''	E003°56'19.6''
E2.4	Talweg flaque	N44°02'44.2''	E003°56'18.3''
E2.5	Opposé talweg, mare aux grenouilles	N44°02'46.4''	E003°56'18.0''
E2.6	Carrière	N44°03'40.2''	E003°56'45.7''

Figure 7 : Informations de localisation des prélèvements d'eau.

Les échantillonnages ont été réalisés par écopage direct dans le flaconnage fourni par le laboratoire d'analyse. Le flaconnage utilisé lors de chaque prélèvement correspond à un flacon en plastique de 100 ml et une réserve en verre de 250 ml afin de réaliser les analyses en mercure.

Les échantillons ont ensuite été conservés en glacière réfrigérée et envoyés le lendemain (envoi le 27/05/16) au laboratoire d'analyse Eurofins.

L'expert judiciaire, M DUPARC, a également réalisé des prélèvements d'eau, avant notre intervention, qui ont été analysés par le laboratoire Eurofins (analyse du 10/05/16). Les échantillons sont nommés E1.1 à E1.5. Leur localisation est reportée en annexe IV.

Les échantillons d'eau prélevés par la société AMDE le 26 mai 2016 sont représentés sur la figure suivante.

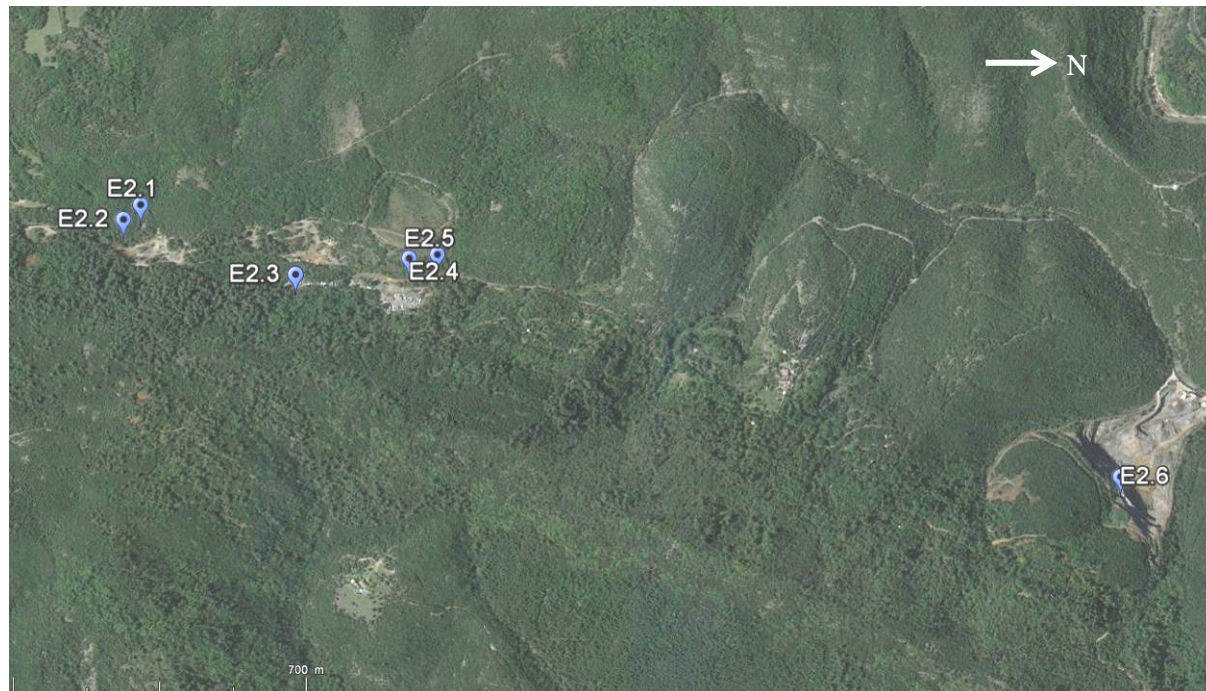


Figure 8 : Localisation des prélèvements d'eau AMDE.

II.4 – Analyse en laboratoire des échantillons d'eau

Compte tenu de l'ancienne activité du site, les analyses suivantes ont été réalisées :

- Antimoine (Sb) ;
- Arsenic (As) ;
- Cadmium (Cd) ;
- Plomb (Pb) ;
- Zinc (Zn) ;
- Mercure (Hg).

II.5 –Prélèvements des gaz du puits de mine

Les prélèvements des gaz dans le puits ont été réalisés le 26 mai 2016 à l'aide d'une pompe à bas débit GILAIR équipée d'un filtre à H₂S. Les prélèvements sur des filtres à H₂S (FH0A0) ont été réalisés avec un débit constant de 0,2 l/min pendant environ 1h20. Trois prélèvements ont ainsi été faits dans le puit à trois profondeurs différentes (15 m, 30 m et 48 m). Lors du prélèvement, la température extérieure était de 26°C.

Il n'a pas été réalisé de purge au sein de l'ouvrage de prélèvements du fait du volume de puits (48 mètres de profondeur et plusieurs mètres de diamètre).

Après prélèvement, les cartouches ont été refermées hermétiquement à l'aide de bouchons fournis par le laboratoire et envoyées le 27 mai 2016 au laboratoire d'analyse Eurofins à Saverne (67). Les cartouches ont été conditionnées dans un bocal fermé en verre et placées dans une glacière maintenue réfrigérée par des blocs eutectiques.

Les caractéristiques des prélèvements sont présentées dans le paragraphe III.3.1.

II.6 - Analyses des gaz

Les analyses suivantes ont été effectuées :

- Sulfure (H₂S) sur filtres quartz imprégnés (Colorimétrie - Méthode interne selon Métropol 014)

III – RESULTATS

III.1 – Milieu sol

III.1.1 – Indices visuels et olfactifs de pollution des sols

Les indices organoleptiques relevés lors de prélèvements de sol sont présentés dans le tableau suivant.

Ouvrages	Localisation	Profondeur (m)	Nature des sols	Odeurs	Colorations suspectes
S2.1	Forêt	0,3 à 0,5	Limono-pierreux	Aucune	-
S2.2	Est dalle béton	0,5	Limono-pierreux	Aucune	-
S2.3	Nord dalle béton	0,5	Limono-pierreux	Aucune	-
S2.4	Ouest dalle béton	0,5	Limono-pierreux	Aucune	-
S2.5	Puits côté Est	0,5	Remblais limono-pierreux	Aucune	-
S2.6	Puits côté Est – Fond, sur dalle	1,2	Remblais limono-pierreux	Aucune	-
S2.7	Puits côté Sud	0,5	Limono-pierreux	Aucune	-
S2.8	Puits côté Ouest	0,5	Remblais limono-pierreux	Aucune	-
S2.9	Puits côté Ouest – Fond, sur dalle	0,7	Remblais limono-pierreux	Aucune	-
S2.10	Puits côté Nord	0,5	Remblais limono-pierreux	Aucune	-

Figure 9 : Indices organoleptiques dans les sols.
(16.011.A.AF(R.01.1).01.1)

Au cours des prélèvements, aucune coloration suspecte n'a été identifiée.

III.1.2 – Analyse en métaux

A titre indicatif, les résultats d'analyse seront comparés à différentes teneurs naturelles dans les sols. Ces teneurs sont présentées dans le tableau suivant (également disponible en annexe III).

Eléments	Fiches toxicologique de l'INERIS - concentrations ubiquitaires dans les sols - (mg/kg MS)	Bruit de fond géochimique INRA (teneur totales en éléments traces métalliques dans les sols ordinaires - Denis BAIZE- 1995) (mg/kg MS)			INDIQUASOL Vibrisse ⁽¹⁾ Saint Félix de Pallières (cellule n°1934) (mg/kg MS)
		Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométrie	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles	
Métaux	Antimoine (Sb)	1	-	-	-
	Arsenic (As)	1 - 40	1-25	30-60	-
	Cadmium (Cd)	0,1 - 0,2	0,05-0,45	0,7-2	2-46,3
	Plomb (Pb)	5 - 60	9-50	60-90	100-10180
	Zinc (Zn)	10 - 300	10-100	100-250	250-11426
	Mercure (Hg)	0,03 - 0,15	0,02-0,1	0,15-2,3	-

(1) : La vibrisse joue un rôle d'indicateur de tendance régionale prenant en compte à la fois le bruit de fond géochimique et les apports d'origine anthropique. Elle correspond à la teneur limite au-delà de laquelle une valeur peut être considérée comme anormale.

 : Valeurs de comparaison retenues

Figure 10 : Valeurs de référence des teneurs en métaux pour les sols.
(16.011.A.AF(R.01.1).04.1)

Les résultats d'analyses obtenus peuvent être classés en trois groupes :

- les teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire (résultats en **vert**) ;
- les teneurs comprises entre la limite de quantification et la valeur de comparaison retenue (résultats en **bleu**) ;
- les teneurs supérieures à la valeur de comparaison retenue (résultats en **rouge**).

Echantillon	Profondeur (m)	Métaux en mg/kg MS					
		Antimoine	Arsenic	Cadmium	Plomb	Zinc	Mercure
S2.1	0,3 à 0,5	50,3	601	1,10	615	191	0,51
S2.2	0,5	103	358	66,8	23000	33500	25,9
S2.3	0,5	55,8	241	128	3760	18700	0,50
S2.4	0,5	77,2	956	87,8	9870	31700	2,97
S2.5	0,5	45,8	373	34,1	2330	10600	2,97
S2.6	1,2	43,4	374	41,0	2440	12400	3,16
S2.7	0,5	176	1490	126	25300	35900	28,0
S2.8	0,5	95,8	829	123	11400	29700	9,92
S2.9	0,7	90,2	856	76,1	8650	17200	5,36
S2.10	0,5	110	741	234	11400	36300	13,4
S1.1	Surface	107	2710	40,2	4870	16800	5,43
S1.2	Surface	35,7	456	34,2	1830	9000	1,24
S1.3	Surface	60,3	653	50,2	4770	14900	2,97
S1.4	Surface	61,3	646	73,0	4840	15800	2,39
S1.5	Surface	34,2	320	4,02	1550	1180	0,57
Seuil		1	60	1	191,2	421,8	2,3

Figure 11 : Résultats des teneurs en métaux dans les sols
(16.011.A.AF(R.01.1).02.1)

Les teneurs en antimoine, arsenic, cadmium et en plomb dépassent les valeurs seuils retenues à titre indicatif et cela pour l'ensemble des échantillons de sols (Même pour l'échantillon S2.1 qui a été prélevé dans la forêt à un peu plus de 100 mètres de la tête de puits).

Concernant le zinc, seul l'échantillon S2.1 ne dépasse pas la valeur de comparaison retenue.

Les échantillons S2.1, S2.3, S1.2 et S1.5 sont les seuls à présenter des teneurs en mercure inférieures au seuil de comparaison retenu.

Il n'existe pas de variations significatives des teneurs en métaux au sein du premier mètre. En effet, les échantillons S2.5 et S2.6 réalisés à des profondeurs différentes, respectivement 0,5 et 1,2 m, présentent des teneurs sensiblement identiques. Il en est de même pour S8 (0,5 m) et S9 (0,7m), où seule la teneur en zinc présente une diminution mais reste toujours très largement au-dessus de la vibrisse.

III.2 – Milieu eau superficielles

A titre indicatif, les résultats d'analyse d'eaux superficielles seront comparés à différents seuils de concentrations présentés dans le tableau suivant.

Eléments		Normes de qualité environnemental (NQE) réglementaires		Limites (ou référence) de qualité (Arrêté du 11 janvier 2007 - Annexe I) Eau potable (µg/l)
		AA-EQS _{EAU-DOUCE} (µg/L)	MAC-EQS _{EAU-DOUCE} (µg/L)	
Métaux	Antimoine (Sb)	-	-	5
	Arsenic (As)	0,83	-	10
	Cadmium (Cd)	< 0,08 - 0,25	< 0,45 - 1,5	5
	Plomb (Pb)	1,20	14,0	10
	Zinc (Zn)	3,1 - 7,8	-	-
	Mercure (Hg)	-	0,07	1

AA-EQS_{EAU-DOUCE} : Norme de Qualité Environnementale réglementaire, applicable dans l'eau visant la protection de l'ensemble des organismes d'eau douce et de la santé humaine. Valeur exprimée sous forme de moyenne annuelle.

MAC-EQS_{EAU-DOUCE} : Concentration Maximale Admissible réglementaire, applicable dans les eaux de surface intérieures

 : Valeurs de comparaison retenues

Figure 12 : Valeurs de référence des teneurs en métaux pour les eaux superficielles.
(16.011.A.AF(R.01.1).04.1)

Les résultats d'analyses obtenus peuvent être classés en trois groupes :

- les teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire (résultats en **vert**) ;
- les teneurs comprises entre la limite de quantification et la valeur seuil retenue (résultats en **bleu**) ;
- les teneurs supérieures à la valeur seuil retenue (résultats en **rouge**).

Echantillon	Métaux en µg/l						Paramètres	
	Antimoine	Arsenic	Cadmium	Plomb	Zinc	Mercure	pH	Conductivité (µS/cm)
E2.1	35,1	2700	5630	1970	609000	3,05	2,5	8290
E2.2	1,37	9,76	24,0	6570	5390	0,36	3,3	726
E2.3	<0,20	1,15	<0,20	7,31	13,5	<0,21	7,0	159
E2.4	1,47	13,7	1630	1410	222000	0,46	5,4	3890
E2.5	0,65	1,14	43,9	75	7360	<0,22	8,0	1850
E2.6	0,77	13,7	0,70	19	180	<0,23	7,3	638
E1.1	1,76	26,3	274	2290	42100	0,35	4,7	2910
E1.2	<0,20	1,19	<0,20	<0,5	<5	<0,28	7,5	158
E1.3	0,51	2,59	1460	1930	277000	<0,32	4,4	3810
E1.4	1	0,69	88,2	180	11200	<0,27	-	-
E1.6.1	0,89	0,93	12	1,5	4090	<0,26	-	-
Seuil	5,0	0,83	1,5	14	7,8	0,07		

Figure 13 : Résultats des teneurs en métaux dans les eaux et paramètres physico-chimiques.
(16.011.A.AF(R.01.1).02.1)

Les résultats d'analyse révèlent des anomalies moyennes à fortes dans les eaux superficielles en zinc, plomb, cadmium et arsenic.

Des anomalies en mercure sont identifiées au niveau des échantillons E2.1, E2.2, E2.4 et E1.1. Les autres échantillons présentent des teneurs en dessous de la limite de quantification du laboratoire, il n'est pas possible de déterminer si ces teneurs sont supérieures au seuil retenu.

Concernant l'antimoine, il n'existe pas de seuil concernant les eaux superficielles. Ces eaux ont donc été comparées à la limite de qualité d'une eau potable. Seul E2.1 dépasse ce seuil. Cependant l'ensemble des échantillons, en dehors de E2.3 et E1.2, présente des marquages en antimoine.

III.3 – Milieu gaz du sol

III.3.1 – Caractéristiques des prélèvements

Les prélèvements dynamiques sur filtre à hydrogène sulfuré ont été réalisés selon les caractéristiques suivantes :

Paramètre	Unité	Données		
Prélèvement		Puits -15 m	Puits - 30m	Puits - 48m
Date		26/05/2016	26/05/2016	26/05/2016
Type de cartouche		Filtre H2S	Filtre H2S	Filtre H2S
Débit de prélèvement	l/min	0,2	0,2	0,2
Durée du prélèvement	min	≈ 75	≈ 80	≈ 86
Volume d'air prélevé	l	14,94	16,05	17,20

Figure 14 : Caractéristiques dynamiques et temporelles des prélèvements sur filtre à hydrogène sulfuré
(16.011.A.AF(R.01.1).03.1)

III.3.2 – Teneur en hydrogène sulfuré

A titre indicatif, les teneurs mesurées par le laboratoire d'analyse seront comparées à la valeur moyenne d'exposition (VME) et la valeur limite d'exposition (VLE) du sulfure d'hydrogène définie par le « décret n°2012-746 du 9 mai 2012 fixant des valeurs limites d'exposition professionnelle contraignantes pour certains agents chimiques ».

Les résultats des prélèvements de gaz du sol dans le puits sont présentés dans le tableau suivant.

Echantillon	H2S (µg/cartouche)	Volume d'air (L/cartouche)	[X] air du sol (mg/m3)
Puits - 15 m	< 10	14,94	< 0,67
Puits - 30 m	< 10	16,05	< 0,62
Puits - 48 m	< 10	17,20	< 0,58
Seuil	VME (mg/m3)		7
	VLE (mg/m3)		14

Figure 15 : Résultats d'analyses des prélèvements des gaz du sol dans le puits
(16.011.A.AF(R.01.1).02.1)

En l'absence de teneur mesurée par le laboratoire d'analyse et en tenant compte des limites de quantification de celui-ci, aucun dépassement de la VME ni de la VLE n'est observé.

Les incertitudes sur la ponctualité des résultats sont non négligeables puisqu'il s'agit de la première campagne de contrôle de la qualité des gaz présent dans le puits.

CONCLUSION

Dans le cadre d'investigations environnementales préliminaires sur un ancien site minier, la société AMDE est intervenue le 26 mai 2016 à la demande de l'expert judiciaire Monsieur DUPARC. Ces investigations comprenaient la réalisation de prélèvements d'eaux superficielles et de sols afin de mesurer la question de la pollution des milieux par divers métaux. Il a également été effectué un prélèvement des gaz du sol au sein du puits dont la tête s'est effondrée en 2013 afin d'y déterminer la présence ou non d'hydrogène sulfuré (en vue d'une intervention éventuelle au fond de celui-ci).

Les résultats de ces investigations pour définir l'état initial avant les travaux de sécurisation géotechnique de la tête de puits ont permis de noter :

Milieu sol :

- la présence d'anomalies en métaux (antimoine, plomb, arsenic, zinc, cadmium et mercure) parfois très élevées au droit des échantillons de sol réalisés autour du puits comme au large de celui-ci a été constatée.
- des anomalies en métaux homogènes dans l'épaisseur des remblais présents au niveau de la tête de puits.

Milieu eau superficielle :

- des impacts au niveau des eaux superficielles qui se manifestent par la présence d'anomalies fortes en cadmium, plomb, zinc et arsenic dans les prélèvements réalisés ;
- des anomalies faibles à moyennes en antimoine relevées sur la quasi-totalité des prélèvements d'eaux superficielles. Seule une anomalie forte est observée au niveau de l'échantillon E2.1.
- des anomalies fortes en mercure ont été notées au niveau de quatre prélèvements réalisés (E2.1, E2.2, E2.4 et E1.1). Les autres échantillons présentent des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire ne permettant pas de conclure à leur sujet.

Milieu gaz du sol :

- l'absence d'hydrogène sulfuré constatée par le laboratoire au sein de l'atmosphère du puits aux profondeurs suivantes : 15, 30 et 48 mètres (fond de la tête de puits effondrée). En effet, les résultats sont inférieurs aux limites de quantification du laboratoire. Les temps de pompage sont cohérents avec les valeurs de comparaison.

Au vu des résultats obtenus, avant tout travaux et tout mouvement des terres, il apparaît que la zone d'étude présente des anomalies importantes en métaux dans les sols ainsi qu'au niveau des eaux superficielles.

Au-delà de nos prestations de mesures des pollutions, et au titre de nos responsabilités de professionnels, nous sommes dans l'obligation d'indiquer formellement :

- la nécessité de prendre en compte ces anomalies sur le plan sanitaire pour les personnes qui vont intervenir lors des travaux de sécurisation géotechnique,
- la possibilité non négligeable d'atteintes sanitaires pour :
 - les usagers actuels de la zone : visiteurs occasionnels, visiteurs réguliers,
 - les différents intervenants pour la gestion du site et des espaces voisins.

Ainsi, dans le cadre des travaux de sécurisation géotechnique du puits effondré, la société AMDE recommande la rédaction d'un protocole d'intervention permettant de préserver la santé humaine des travailleurs et de maintenir éloigné tout autre public, selon une distance qui reste à définir en fonction des futures opérations envisagées.

Par ailleurs, les échantillons de gaz du sol réalisés au sein du puits ne révèlent pas la présence d'hydrogène sulfuré dans l'atmosphère de celui-ci.

ANNEXE I : BORDEREAUX D'ANALYSE

AMDE
Monsieur THIRION
zac mermoz
13 rue jean-baptiste perrin
33320 EYSINES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042344

Version du : 06/06/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-046747-01

Date de réception : 31/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

Coordinateur de projet client : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau de surface (ESU)	E1
002	Eau de surface (ESU)	E2
003	Eau de surface (ESU)	E3
004	Eau de surface (ESU)	E4
005	Eau de surface (ESU)	E5
006	Eau de surface (ESU)	E6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042344

Version du : 06/06/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-046747-01

Date de réception : 31/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001

E1

ESU

27/05/2016

01/06/2016

002

E2

ESU

27/05/2016

01/06/2016

003

E3

ESU

27/05/2016

01/06/2016

004

E4

ESU

27/05/2016

01/06/2016

005

E5

ESU

27/05/2016

01/06/2016

006

E6

ESU

27/05/2016

01/06/2016

Métaux

LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l	*	35.1	*	1.37	*	<0.20	*	1.47	*	0.65	*	0.77
LS153 : Arsenic (As)	µg/l	*	2700	*	9.76	*	1.15	*	13.7	*	1.14	*	13.7
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l	*	5630	*	24.0	*	<0.20	*	1630	*	43.9	*	0.70
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l	*	1970	*	6570	*	7.31	*	1410	*	75.0	*	19.0
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l		609000		5390		13.5		222000		7360		180
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l	*	3.05	*	0.36	*	<0.21	*	0.46	*	<0.22	*	<0.23

Observations	N° Ech	Réf client
La stabilisation a été réalisée au laboratoire.	(001) (002) (003) (004) (005) (006)	E1 / E2 / E3 / E4 / E5 / E6 /
Le flacon, parvenu au laboratoire, est non conforme ; les résultats sont émis avec réserve pour le paramètre . Pour les analyses de métaux.	(001) (002) (003) (004) (005) (006)	E1 / E2 / E3 / E4 / E5 / E6 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

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

D : détecté / ND : non détecté

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 ou disponible sur demande.

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042344

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-046747-01

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

Version du : 06/06/2016

Date de réception : 31/05/2016

**Mathieu Hubner**

Coordinateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 16E042344

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-046747-01

Emetteur : M. Benoît THIRION

Commande EOL : 0068153152496

Nom projet : 16.011

Référence commande :

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
DN225	Mercure (Hg)	CV-AFS [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l		Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS112	Zinc (Zn)	ICP-MS - NF EN ISO 17294-2	5	µg/l		
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	µg/l		
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l		
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l		
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l		

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° : 16E042344

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-046747-01

Emetteur : M. Benoît THIRION

Commande EOL : 0068153152496

Nom projet : 16.011

Référence commande :

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
16E042344-001	E1			
16E042344-002	E2			
16E042344-003	E3			
16E042344-004	E4			
16E042344-005	E5			
16E042344-006	E6			

AMDE
Monsieur THIRION
zac mermoz
13 rue jean-baptiste perrin
33320 EYSINES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042340

Version du : 01/06/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-045320-01

Date de réception : 31/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

Coordinateur de projet client : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau de surface (ESU)	E1
002	Eau de surface (ESU)	E2
003	Eau de surface (ESU)	E3
004	Eau de surface (ESU)	E4
005	Eau de surface (ESU)	E5
006	Eau de surface (ESU)	E6

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042340

Version du : 01/06/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-045320-01

Date de réception : 31/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001**E1****ESU**

27/05/2016

31/05/2016

002**E2****ESU**

27/05/2016

31/05/2016

003**E3****ESU**

27/05/2016

31/05/2016

004**E4****ESU**

27/05/2016

31/05/2016

005**E5****ESU**

27/05/2016

31/05/2016

006**E6****ESU**

27/05/2016

31/05/2016

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH

pH

2.5

3.3

7.00

5.4

8.00

7.3

Température de mesure du pH

°C

19.6

20.1

19.6

19.7

19.7

19.7

LSK98 : Conductivité à 25°C

Conductivité corrigée automatiquement à

25°C

µS/cm

8290

726

159

3890

1850

638

Température de mesure de la conductivité

°C

19.9

20.2

19.9

20.0

20.0

20.0

Observations	N° Ech	Réf client
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage	(001) (002) (003) (004) (005) (006)	E1 / E2 / E3 / E4 / E5 / E6 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

D : détecté / ND : non détecté

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 ou disponible sur demande.

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042340

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-045320-01

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

Version du : 01/06/2016

Date de réception : 31/05/2016



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 16E042340

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-045320-01

Emetteur : M. Benoît THIRION

Commande EOL : 0068153152601

Nom projet : 16.011

Référence commande :

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
LS001	Mesure du pH pH Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF EN ISO 10523		°C		Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LSK98	Conductivité à 25°C Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888		µS/cm °C		

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° : 16E042340

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-045320-01

Emetteur : M. Benoît THIRION

Commande EOL : 0068153152601

Nom projet : 16.011

Référence commande :

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
16E042340-001	E1			
16E042340-002	E2			
16E042340-003	E3			
16E042340-004	E4			
16E042340-005	E5			
16E042340-006	E6			

AMDE
Monsieur THIRION
 zac mermoz
 13 rue jean-baptiste perrin
 33320 EYSINES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042020

Version du : 03/06/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-046288-01

Date de réception : 28/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

Coordinateur de projet client : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S1
002	Sol	(SOL)	S2
003	Sol	(SOL)	S3
004	Sol	(SOL)	S4
005	Sol	(SOL)	S5
006	Sol	(SOL)	S6
007	Sol	(SOL)	S7
008	Sol	(SOL)	S8
009	Sol	(SOL)	S9
010	Sol	(SOL)	S10

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042020

Version du : 03/06/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-046288-01

Date de réception : 28/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001

S1

SOL

27/05/2016

30/05/2016

002

S2

SOL

27/05/2016

30/05/2016

003

S3

SOL

27/05/2016

30/05/2016

004

S4

SOL

27/05/2016

30/05/2016

005

S5

SOL

27/05/2016

30/05/2016

006

S6

SOL

27/05/2016

30/05/2016

Préparation Physico-Chimique

XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	41.0	*	34.7	*	33.8	*	19.3	*	71.5	*	36.5
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS		50.3		103		55.8		77.2		45.8		43.4
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	601	*	358	*	241	*	956	*	373	*	374
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	1.10	*	66.8	*	128	*	87.8	*	34.1	*	41.0
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	615	*	23000	*	3760	*	9870	*	2330	*	2440
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	191	*	33500	*	18700	*	31700	*	10600	*	12400
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	0.51	*	25.9	*	0.50	*	2.97	*	2.97	*	3.16

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042020

Version du : 03/06/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-046288-01

Date de réception : 28/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007

S7

SOL

27/05/2016

30/05/2016

008

S8

SOL

27/05/2016

30/05/2016

009

S9

SOL

27/05/2016

30/05/2016

010

S10

SOL

27/05/2016

30/05/2016

Préparation Physico-Chimique

XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm

% P.B.

* 65.4

* 73.7

* 54.8

* 60.2

XXS06 : Séchage à 40°C

* -

* -

* -

* -

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale -
Bloc chauffant

* -

* -

* -

* -

LS863 : Antimoine (Sb)

mg/kg MS

176

95.8

90.2

110

LS865 : Arsenic (As)

mg/kg MS

* 1490

* 829

* 856

* 741

LS870 : Cadmium (Cd)

mg/kg MS

* 126

* 123

* 76.1

* 234

LS883 : Plomb (Pb)

mg/kg MS

* 25300

* 11400

* 8650

* 11400

LS894 : Zinc (Zn)

mg/kg MS

* 35900

* 29700

* 17200

* 36300

LSA09 : Mercure (Hg)

mg/kg MS

* 28.0

* 9.92

* 5.36

* 13.4

Observations

N° Ech

Réf client

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

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

D : détecté / ND : non détecté

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 ou disponible sur demande.

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042020

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-046288-01

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

Version du : 03/06/2016

Date de réception : 28/05/2016



Gwendoline Juge
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 16E042020

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-046288-01

Emetteur : M. Benoît THIRION

Commande EOL : 0068153152534

Nom projet : 16.011

Référence commande :

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP-AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol)	1	mg/kg MS		Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg MS		
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg MS		
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg MS		
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg MS		
LSA09	Mercure (Hg)	CV-AFS [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		
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.		

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 flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 16E042020

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-046288-01

Emetteur : M. Benoît THIRION

Commande EOL : 0068153152534

Nom projet : 16.011

Référence commande :

Sol

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
16E042020-001	S1			
16E042020-002	S2			
16E042020-003	S3			
16E042020-004	S4			
16E042020-005	S5			
16E042020-006	S6			
16E042020-007	S7			
16E042020-008	S8			
16E042020-009	S9			
16E042020-010	S10			

AMDE
Monsieur THIRION
zac mermoz
13 rue jean-baptiste perrin
33320 EYSINES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042019

Version du : 31/05/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-044950-01

Date de réception : 28/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

Coordinateur de projet client : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	
001	Air ambiant	(AIA)	-15m
002	Air ambiant	(AIA)	-30m
003	Air ambiant	(AIA)	-48m

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E042019

Version du : 31/05/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-044950-01

Date de réception : 28/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001**-15m****AIA**

27/05/2016

31/05/2016

002**-30m****AIA**

27/05/2016

31/05/2016

003**-48m****AIA**

27/05/2016

31/05/2016

Indices de pollution

LS0R1 : **Sulfure (H2S) sur filtres
quartz imprégnés**µg
H2S/échantillo
n(s)

<10

<10

<10

Observations

N° Ech

Réf client

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

D : détecté / ND : non détecté

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 ou disponible sur demande.

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



Camille Lincker
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 16E042019

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-044950-01

Emetteur : M. Benoît THIRION

Commande EOL : 0068153152539

Nom projet : 16.011

Référence commande :

Air ambiant

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
LS0R1	Sulfure (H ₂ S) sur filtres quartz imprégnés	Colorimétrie - Méthode interne selon Métropol 014	10	µg H ₂ S/échantillon(s)		Eurofins Analyse pour l'Environnement France

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 flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 16E042019

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-044950-01

Emetteur : M. Benoît THIRION

Commande EOL : 0068153152539

Nom projet : 16.011

Référence commande :

Air ambiant

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
16E042019-001	-15m			
16E042019-002	-30m			
16E042019-003	-48m			

AMDE
Monsieur THIRION
 zac mermoz
 13 rue jean-baptiste perrin
 33320 EYSINES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E035898

Version du : 18/05/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-040862-01

Date de réception : 09/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

Coordinateur de projet client : Mathieu Hubner / MathieuHubner@eurofins.com / +33 3 88 02 33 81

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S1.1
002	Sol	(SOL)	S1.2
003	Sol	(SOL)	S1.3
004	Sol	(SOL)	S1.4
005	Sol	(SOL)	S1.5
006	Eau de surface	(ESU)	E1.1
007	Eau de surface	(ESU)	E1.2
008	Eau de surface	(ESU)	E1.3
009	Eau de surface	(ESU)	E1.4
010	Eau de surface	(ESU)	E1.6.1

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E035898

Version du : 18/05/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-040862-01

Date de réception : 09/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	S1.1	S1.2	S1.3	S1.4	S1.5	E1.1
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	ESU
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :	11/05/2016	11/05/2016	11/05/2016	11/05/2016	11/05/2016	10/05/2016

Préparation Physico-Chimique

XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	*	10.5	*	1.95	*	4.10	*	10.3	*	13.2	
XXS06 : Séchage à 40°C		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	
LS025 : Filtration 0.45 µm												Effectuée

Métaux

XXS01 : Minéralisation eau régale - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	
LS863 : Antimoine (Sb)	mg/kg MS		107		35.7		60.3		61.3		34.2	
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg MS	*	2710	*	456	*	653	*	646	*	320	
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg MS	*	40.2	*	34.2	*	50.2	*	73.0	*	4.02	
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg MS	*	4870	*	1830	*	4770	*	4840	*	1550	
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg MS	*	16800	*	9000	*	14900	*	15800	*	1180	
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg MS	*	5.43	*	1.24	*	2.97	*	2.39	*	0.57	
LS151 : Antimoine (Sb)	µg/l											* 1.76
LS153 : Arsenic (As)	µg/l											* 26.3
LS158 : Cadmium (Cd)	µg/l											* 274
LS184 : Plomb (Pb)	µg/l											* 2290
LS112 : Zinc (Zn)	µg/l											42100
DN225 : Mercure (Hg)	µg/l											* 0.35

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E035898

Version du : 18/05/2016

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-040862-01

Date de réception : 09/05/2016

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

007

E1.2

ESU

008

E1.3

ESU

009

E1.4

ESU

010

E1.6.1

ESU

10/05/2016

10/05/2016

10/05/2016

10/05/2016

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm

Effectuée

Effectuée

Effectuée

Effectuée

Métaux

LS151 : Antimoine (Sb)

µg/l

*

<0.20

*

0.51

*

1.00

*

0.89

LS153 : Arsenic (As)

µg/l

*

1.19

*

2.59

*

0.69

*

0.93

LS158 : Cadmium (Cd)

µg/l

*

<0.20

*

1460

*

88.2

*

12.0

LS184 : Plomb (Pb)

µg/l

*

<0.50

*

1930

*

180

*

1.50

LS112 : Zinc (Zn)

µg/l

*

<5.00

*

277000

*

11200

*

4090

DN225 : Mercure (Hg)

µg/l

*

<0.28

*

<0.32

*

<0.27

*

<0.26

Observations	N° Ech	Réf client
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(006) (007) (008) (009) (010)	E1.1 / E1.2 / E1.3 / E1.4 / E1.6.1 /
La filtration a été réalisée préalablement à l'analyse des métaux.	(006) (007) (008) (009) (010)	E1.1 / E1.2 / E1.3 / E1.4 / E1.6.1 /
La stabilisation a été réalisée au laboratoire sur flacon plastique.	(006) (007) (008) (009) (010)	E1.1 / E1.2 / E1.3 / E1.4 / E1.6.1 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

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

D : détecté / ND : non détecté

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 ou disponible sur demande.

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

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 16E035898

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-040862-01

Référence Dossier : N° Projet : 16.011

Nom Projet: 16.011

Référence Commande :

Version du : 18/05/2016

Date de réception : 09/05/2016

**Mathieu Hubner**

Coordinateur de Projets Clients

Annexe technique

Dossier N° : 16E035898

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-040862-01

Emetteur : M. Benoît THIRION

Commande EOL : 0068153148273

Nom projet : 16.011

Référence commande :

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
DN225	Mercure (Hg)	CV-AFS [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852	0.2	µg/l		Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne				
LS112	Zinc (Zn)	ICP-MS - NF EN ISO 17294-2	5	µg/l		
LS151	Antimoine (Sb)		0.2	µg/l		
LS153	Arsenic (As)		0.2	µg/l		
LS158	Cadmium (Cd)		0.2	µg/l		
LS184	Plomb (Pb)		0.5	µg/l		

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Incert.	Prestation réalisée sur le site de :
LS863	Antimoine (Sb)	ICP-AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B (Sol)	1	mg/kg MS		Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS865	Arsenic (As)		1	mg/kg MS		
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg MS		
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg MS		
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg MS		
LSA09	Mercure (Hg)	CV-AFS [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		
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.		

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 flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 16E035898

N° de rapport d'analyse : AR-16-LK-040862-01

Emetteur : M. Benoît THIRION

Commande EOL : 0068153148273

Nom projet : 16.011

Référence commande :

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
16E035898-006	E1.1			
16E035898-007	E1.2			
16E035898-008	E1.3			
16E035898-009	E1.4			
16E035898-010	E1.6.1			

Sol

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
16E035898-001	S1.1			
16E035898-002	S1.2			
16E035898-003	S1.3			
16E035898-004	S1.4			
16E035898-005	S1.5			

ANNEXE II : FICHES DE PRELEVEMENTS DES GAZ DU SOL

Fiche de prélèvement d'air intérieur / extérieur										ENR 045			
N° dossier :					Nom du prélèvement : Puits 1 (-15m)								
Nom du site Saint-Félix-de-Pallières					Nature du prélèvement :								
Identification du préleveur : Januel					Localisation : Puits								
Date et heure de prélèvement : 26/05/16 à 13h					X :				Y :				
Nombre et nature des supports de prélèvement : 1 cartouche H2S													
Description de l'installation (filtre à poussière, répartiteur de flux, type de pompe) :													
Pompe Gilair cartouche en direct sur pompe													
Conditions météorologiques													
Météo : couvert avec éclaircies					pression atmosphérique : inconnue								
Température extérieures (°C) : 26°					hygrométrie : temps sec								
Température intérieur (°C) : inconnue													
Conditions de purge (pour piézairs et air sous dalle uniquement)													
diamètre intérieur de l'ouvrage : 4 à 5m					Volume à purger (5 fois vol mort) :								
Profondeur de l'ouvrage : 48,60m					Volume purgé : 0								
Description du prélèvement													
Hauteur du prélèvement / sol (m) : -15m													
Présence d'aérations ? Ventilation ? Inconnue													
<i>Si oui, de quelle nature (naturelle, forcée) et en quelle quantité : naturelle</i>													
Travaux récents : Non													
Chauffage : Non													
Observations organoleptiques : Aucunes													
Présence de sources d'interférence (stockage de produit, de matériel, produit de nettoyage) : Non													
Activités susceptibles d'interférer avec les prélèvements : Non													
Mesures semi-quantitatives pour l'air intérieur / extérieur avant prélèvement													
PID (ppm)													
Contrôle du débit													
Référence laboratoire du support	Type de support		T0 (début)	T1	T2 (fin)	Volume prélevé							
FHOAO	Filtre H2S	Temps	13h00		14h15	14,94 l							
		débit	200		200								
		Temps											
		débit											
		Temps											
		débit											

Fiche de prélèvement d'air intérieur / extérieur										ENR 045			
N° dossier :					Nom du prélèvement : Puits 2 (-30m)								
Nom du site Saint-Félix-de-Pallières					Nature du prélèvement : H2S								
Identification du préleveur : Januel					Localisation : Puits								
Date et heure de prélèvement : 26/05/16 à 13h08					X :				Y :				
Nombre et nature des supports de prélèvement : 1 cartouche H2S													
Description de l'installation (filtre à poussière, répartiteur de flux, type de pompe) :													
Pompe Gilair cartouche en direct sur pompe													
Conditions météorologiques													
Météo : couvert avec éclaircies					pression atmosphérique : inconnue								
Température extérieures (°C) : 26°					hygrométrie : temps sec								
Température intérieur (°C) : inconnue													
Conditions de purge (pour piézais et air sous dalle uniquement)													
diamètre intérieur de l'ouvrage : 4 à 5m					Volume à purger (5 fois vol mort) :								
Profondeur de l'ouvrage : 48,60m					Volume purgé : 0								
Description du prélèvement													
Hauteur du prélèvement / sol (m) : -30m													
Présence d'aérations ? Ventilation ? Inconnue													
<i>Si oui, de quelle nature (naturelle, forcée) et en quelle quantité : naturelle</i>													
Travaux récents : Non													
Chauffage : Non													
Observations organoleptiques : Aucunes													
Présence de sources d'interférence (stockage de produit, de matériel, produit de nettoyage) : Non													
Activités susceptibles d'interférer avec les prélèvements : Non													
Mesures semi-quantitatives pour l'air intérieur / extérieur avant prélèvement													
PID (ppm)													
Contrôle du débit													
Référence laboratoire du support	Type de support		T0 (début)	T1	T2 (fin)	Volume prélevé							
FHOAO	Filtre H2S	Temps	13h08		14h28	16,05 l							
		débit	200		200								
		Temps											
		débit											
		Temps											
		débit											

Fiche de prélèvement d'air intérieur / extérieur										ENR 045			
N° dossier :					Nom du prélèvement : Puits 3 (fond)								
Nom du site Saint-Félix-de-Pallières					Nature du prélèvement : H2S								
Identification du préleveur : Januel					Localisation : Puits								
Date et heure de prélèvement : 26/05/16 à 13h05					X :				Y :				
Nombre et nature des supports de prélèvement : 1 cartouche H2S													
Description de l'installation (filtre à poussière, répartiteur de flux, type de pompe) :													
Pompe Gilair cartouche en direct sur pompe													
Conditions météorologiques													
Météo : couvert avec éclaircies					pression atmosphérique : inconnue								
Température extérieures (°C) : 26°					hygrométrie : temps sec								
Température intérieure (°C) : inconnue													
Conditions de purge (pour piézais et air sous dalle uniquement)													
diamètre intérieur de l'ouvrage : 4 à 5m					Volume à purger (5 fois vol mort) :								
Profondeur de l'ouvrage : 48,60m					Volume purgé : 0								
Description du prélèvement													
Hauteur du prélèvement / sol (m) : -48,60m													
Présence d'aérations ? Ventilation ? Inconnue													
<i>Si oui, de quelle nature (naturelle, forcée) et en quelle quantité : naturelle</i>													
Travaux récents : Non													
Chauffage : Non													
Observations organoleptiques : Aucunes													
Présence de sources d'interférence (stockage de produit, de matériel, produit de nettoyage) : Non													
Activités susceptibles d'interférer avec les prélèvements : Non													
Mesures semi-quantitatives pour l'air intérieur / extérieur avant prélèvement													
PID (ppm)													
Contrôle du débit													
Référence laboratoire du support	Type de support		T0 (début)	T1	T2 (fin)	Volume prélevé							
FHOAO	Filtre H2S	Temps	13h05		14h31	17,2 l							
		débit	200		200								
		Temps											
		débit											
		Temps											
		débit											

ANNEXE III : VALEURS DE REFERENCE DES TENEURS EN METAUX POUR LES SOLS

Eléments	Fiches toxicologique de l'INERIS - concentrations ubiquitaires dans les sols - (mg/kg MS)	Bruit de fond géochimique INRA (teneur totales en éléments traces métalliques dans les sols ordinaires - Denis BAIZE- 1995) (mg/kg MS)			INDIQUASOL Vibrisse ⁽¹⁾ Saint Félix de Pallières (cellule n°1934) (mg/kg MS)
		Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométrie	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles	
Métaux	Antimoine (Sb)	-	-	-	-
	Arsenic (As)	1-25	30-60	60-284	-
	Cadmium (Cd)	0,05-0,45	0,7-2	2-46,3	1,0
	Plomb (Pb)	9-50	60-90	100-10180	191,2
	Zinc (Zn)	10-100	100-250	250-11426	421,8
	Mercurie (Hg)	0,02-0,1	0,15-2,3	-	-

(1) La vibrisse joue un rôle d'indicateur de tendance régionale prenant en compte à la fois le bruit de fond géochimique et les apports d'origine anthropique. Elle correspond à la teneur limite au-delà de laquelle une valeur peut être considérée comme anormale.

: Valeurs de comparaison retenues

**ANNEXE IV : LOCALISATION DES ECHANTILLONS PRELEVES INITIALEMENT PAR
L'EXPERT JUDICIAIRE**





