



N°03 10 1613

**Direction nationale
spécialisée
sites et sols pollués**

33 allée des Acacias
33700 MERIGNAC
Tél : 05.56.56.69.60
Fax : 05.56.56.69.70

Antenne Ile de France

Avenue du Général de Gaulle
Tour Rosny2
93118 ROSNY SOUS BOIS
Tél : 01.48.12.65.70
Fax : 01.48.12.65.71

Antenne de Rouen

Parc d'activité de la Vatine
21 rue Alfred Kasler BP314
76037 MONT SAINT AIGNAN
Tél : 02.35.12.36.45
Fax : 02.35.12.32.09

Antenne de Béthune

Technoparc Futura
Bâtiment Ginger
62400 BETHUNE
Tél : 03.21.56.43.43
Fax : 03.21.56.66.05

Antenne de Lyon

23 rue du Progrès
ZI Mi Plaine
69800 SAINT PRIEST
Tél : 04.72.79.59.52
Fax : 04.72.79.59.53

Antenne d'Aix en Provence

ZA de la Duranne
Les Hauts de la Duranne
370 rue René Descartes
13799 AIX EN PROVENCE
Tél : 04.42.99.27.00
Fax : 04.42.99.27.35

Antenne de Toulouse

Parc Technologique du Canal
2 rue Giotto
31520 RAMONVILLE ST AGNE
Tél : 05.61.73.67.54
Fax : 05.61.73.67.73



COMMUNAUTE URBAINE D'ARRAS

**3, rue Frédéric Degeorge
B.P. 10 345
62 026 ARRAS Cedex**

DIAGNOSTIC DE POLLUTION

MISSION A200

**Z.A.C Val de Scarpe 2
ARRAS (62)**

Dossier SP62.BC004

GINGER ENVIRONNEMENT ET INFRASTRUCTURES – Direction spécialisée Nationale Sites et Sols Pollués

Siège social : Les Hauts de la Duranne – 370 rue René Descartes – CS 90340 – 13799 AIX EN PROVENCE cedex 3
SAS au Capital de 2 204 510 Euros – RCS Aix B 438 213 233 – TVA FR 69 438 213 233 - APE 7112B

Agence Béthune : Technoparc Futura – 62400 BETHUNE - Tél : 03.21.56.43.43 – Fax : 03.21.56.66.05



COMMUNAUTE URBAINE D'ARRAS

**3, rue Frédéric Degeorge
B.P. 10 345
62 026 Arras cedex**

--ooOoo--

DIAGNOSTIC DE POLLUTION

**Z.A.C
Val de Scarpe 2
ARRAS (62)**

DOSSIER SP62.BC004

11 Février 2011

RAPPORT DE SYNTHESE

Indice	Date	Rédaction	Nombre de pages Rapport / Annexes	Version / Modifications
a	11/02/11	E.CATHELAIN	51 / 12 U	Rapport de synthèse

TABLE DES MATIERES

1	CADRE DE LA MISSION	7
1.1	PRESENTATION GENERALE DE L'ETUDE.....	7
1.2	METHODOLOGIE UTILISEE	7
1.3	REALISATION TECHNIQUE.....	8
2	RAPPEL DU CONTEXTE GENERAL	9
2.1	LOCALISATION DU SITE	9
2.1	PARCELLES INVESTIGUEES	10
3	DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU SOLS	11
3.1	PROGRAMME DE RECONNAISSANCE	11
3.2	SYNTHESE DES VALEURS DE REFERENCE	11
3.2.1	<i>Métaux lourds</i>	<i>12</i>
	<i>Fond géochimique national – programme ASPITET</i>	<i>12</i>
	<i>Référentiel pédo-géochimique du Nord Pas de Calais</i>	<i>12</i>
	<i>Arrêté du 28/10/10</i>	<i>13</i>
3.2.2	<i>Composés organiques.....</i>	<i>13</i>
3.3	SITE N°2 : ETS. WITRANT.....	14
3.3.1	<i>Synthèse de l'étude initiale</i>	<i>14</i>
3.3.2	<i>Implantation des sondages</i>	<i>14</i>
3.3.3	<i>Résultats de la reconnaissance</i>	<i>14</i>
3.3.4	<i>Stratégie d'analyse de sols</i>	<i>15</i>
3.3.5	<i>Analyses de sols en laboratoire</i>	<i>15</i>
	Métaux lourds sur brut.....	15
	Métaux lourds sur lixiviat	16
	Composés hydrocarbonés	17
	Granulométrie et COT	18
3.4	SITE N°8 : MANTEL	19
3.4.1	<i>Synthèse de l'étude initiale</i>	<i>19</i>
3.4.2	<i>Implantation des sondages</i>	<i>19</i>
3.4.3	<i>Résultats de la reconnaissance</i>	<i>19</i>
3.4.4	<i>Stratégie d'analyse de sols</i>	<i>19</i>
3.4.5	<i>Analyses de sols en laboratoire</i>	<i>20</i>
	Métaux lourds sur brut.....	20
	Métaux lourds sur lixiviat	21
	Composés hydrocarbonés	22
	Granulométrie et COT	23
3.5	SITE N°9 : KARTING	24
3.5.1	<i>Implantation des sondages</i>	<i>24</i>
3.5.2	<i>Résultats de la reconnaissance</i>	<i>24</i>
3.5.3	<i>Stratégie d'analyse de sols</i>	<i>24</i>
3.5.4	<i>Analyses de sols en laboratoire</i>	<i>24</i>
	Métaux lourds sur brut.....	25
	Métaux lourds sur lixiviat	26
	Composés hydrocarbonés	26
3.6	SITE N°12 : ROGER & FILS	28
3.6.1	<i>Implantation des sondages</i>	<i>28</i>
3.6.2	<i>Résultats de la reconnaissance</i>	<i>28</i>
3.6.3	<i>Stratégie d'analyse de sols</i>	<i>28</i>
3.6.4	<i>Analyses de sols en laboratoire</i>	<i>28</i>
	Métaux lourds sur brut.....	29
	Composés hydrocarbonés	30

3.7	SITE N°15 : ROSELLO	31
3.7.1	Implantation des sondages	31
3.7.2	Résultats de la reconnaissance	31
3.7.3	Stratégie d'analyse de sols	31
3.7.4	Analyses de sols en laboratoire	31
	Métaux lourds sur brut.....	31
	Métaux lourds sur lixiviat	32
	Composés hydrocarbonés	33
3.8	SITE N°17 : DECHETTERIE.....	34
3.8.1	Synthèse de l'étude initiale	34
3.8.2	Implantation des sondages	34
3.8.3	Résultats de la reconnaissance	34
3.8.4	Stratégie d'analyse de sols	35
3.8.5	Analyses de sols en laboratoire	35
	Métaux lourds sur brut.....	36
	Métaux lourds sur lixiviat	36
	Composés hydrocarbonés	37
3.9	SONDAGE AU SUD DE LA ZONE	39
3.9.1	Implantation des sondages	39
3.9.2	Résultats de la reconnaissance	39
3.9.3	Stratégie d'analyse de sols	39
3.9.4	Analyses de sols en laboratoire	39
	Métaux lourds sur brut.....	39
	Composés hydrocarbonés	40
4	INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU EAU.....	41
4.1	DESCRIPTIF DES RECONNAISSANCES	41
4.2	ECHANTILLONNAGE DES EAUX.....	42
4.3	STRATEGIE D'ANALYSE DES EAUX.....	42
4.4	ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES EN LABORATOIRE	42
4.4.1	Valeurs de référence.....	42
4.4.2	Résultats	42
4.5	ANALYSES DES EAUX DE SURFACE EN LABORATOIRE	44
4.5.1	Valeurs de référence.....	44
4.5.2	Résultats	44
5	INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU GAZ DU SOL.....	46
5.1	DESCRIPTIF DE LA RECONNAISSANCE.....	46
5.2	PROGRAMME D'ANALYSE DES GAZ DU SOL	47
5.3	RAPPEL DES RESULTATS DE LA CAMPAGNE INITIALE	47
5.4	RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE	47
5.4.1	Valeurs de référence.....	49
5.4.2	Commentaires.....	49

FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION DU SITE SUR FOND DE CARTE IGN	9
FIGURE 2 : PHOTOGRAPHIE AERIENNE	9

TABLEAUX

TABLEAU 1 : PROGRAMME GENERAL D'INVESTIGATIONS.....	10
TABLEAU 2 : TENEURS TOTALES EN ELEMENTS TRACES METALLIQUES DANS LES SOLS FRANÇAIS (ASPITET)	12
TABLEAU 3 : TENEURS EN ELEMENTS TRACES METALLIQUES ISSUES DU REFERENTIEL PEDO-GEOCHIMIQUE DU NORD PAS DE CALAIS POUR L'HORIZON LA – ALLUVIONS FLUVIATILES RECENTES.....	13
TABLEAU 4 : LISTE DES ECHANTILLONS ANALYSES SUR LE SITE WITRANT	15
TABLEAU 5 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS EN METAUX - SITE WITRANT	15
TABLEAU 6 : RESULTATS DES ANALYSES SUR LIXIVIAT - SITE WITRANT	16
TABLEAU 7 : RESULTATS DES ANALYSES EN COMPOSES ORGANIQUES - SITE WITRANT	17
TABLEAU 8 : RESULTATS DES ANALYSES EN COT ET GRANULOMETRIE	18
TABLEAU 9 : LISTE DES ECHANTILLONS ANALYSES SUR LE SITE MANTEL	20
TABLEAU 10 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS EN METAUX - SITE MANTEL.....	20
TABLEAU 11 : RESULTATS DES ANALYSES SUR LIXIVIAT - SITE MANTEL	21
TABLEAU 12 : RESULTATS DES ANALYSES EN COMPOSES ORGANIQUES - SITE MANTEL	22
TABLEAU 13 : RESULTATS DES ANALYSES EN COT ET GRANULOMETRIE	23
TABLEAU 14 : LISTE DES ECHANTILLONS ANALYSES SUR LE SITE DU KARTING.....	24
TABLEAU 15 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS EN METAUX - SITE DU KARTING	25
TABLEAU 16 : RESULTATS DES ANALYSES SUR LIXIVIAT - SITE DU KARTING	26
TABLEAU 17 : RESULTATS DES ANALYSES EN COMPOSES ORGANIQUES - SITE DU KARTING.....	26
TABLEAU 18 : LISTE DES ECHANTILLONS ANALYSES SUR LE SITE ROGER & FILS	28
TABLEAU 19 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS EN METAUX - SITE ROGER & FILS	29
TABLEAU 20 : RESULTATS DES ANALYSES EN COMPOSES ORGANIQUES - SITE ROGER & FILS	30
TABLEAU 21 : LISTE DES ECHANTILLONS ANALYSES SUR LE SITE ROSELLO.....	31
TABLEAU 22 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS EN METAUX - SITE ROSELLO	31
TABLEAU 23 : RESULTATS DES ANALYSES SUR LIXIVIAT - SITE ROSELLO	32
TABLEAU 24 : RESULTATS DES ANALYSES EN COMPOSES ORGANIQUES - SITE ROSELLO	33
TABLEAU 25 : LISTE DES ECHANTILLONS ANALYSES SUR LE SITE DE LA DECHETTERIE	35
TABLEAU 26 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS EN METAUX - SITE DE LA DECHETTERIE.....	36
TABLEAU 27 : RESULTATS DES ANALYSES SUR LIXIVIAT - SITE DE LA DECHETTERIE	37
TABLEAU 28 : RESULTATS DES ANALYSES EN COMPOSES ORGANIQUES - SITE DE LA DECHETTERIE.....	37
TABLEAU 29 : LISTE DES ECHANTILLONS ANALYSES SUR LE SONDAGE T10	39
TABLEAU 30 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS EN METAUX – SONDAGE T10	39
TABLEAU 31 : RESULTATS DES ANALYSES EN COMPOSES ORGANIQUES – SONDAGE T10	40
TABLEAU 32 : PIEZOMETRIE AU 31/01/11.....	41
TABLEAU 33 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES.....	43
TABLEAU 34 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES EAUX DE SURFACE	45
TABLEAU 35 : CARACTERISTIQUES DES PRELEVEMENTS DE GAZ DU SOL.	47
TABLEAU 36 : RESULTATS D'ANALYSES SUR LES GAZ DU SOL.....	48

ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN GENERAL DE LA ZONE D'ETUDE	52
ANNEXE 2 : PLAN D'INVESTIGATIONS GENERAL	53
ANNEXE 3 : COUPES DE SONDAGES	54
ANNEXE 4 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE	55
ANNEXE 5 : TABLEAU DE SYNTHESE DES COTES NGF DES SONDAGES	60
ANNEXE 6 : TABLEAUX DE SYNTHESE GLOBAUX DES RESULTATS D'ANALYSES.....	62
ANNEXE 7 : BORDEREAUX D'ANALYSES DE SOLS.....	66
ANNEXE 8 : PLAN D'IMPLANTATION DES PIEZOMETRES ET ESQUISSE PIEZOMETRIQUE AU 31/01/11	67
ANNEXE 9 : SUIVI DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES AU COURS DES PRELEVEMENTS	68
ANNEXE 10 : BORDEREAUX D'ANALYSES DES EAUX	69
ANNEXE 11 : PLAN D'IMPLANTATION DES PIEZOGAZ	70
ANNEXE 12 : BORDEREAUX D'ANALYSES DES GAZ DU SOL.....	71

1 CADRE DE LA MISSION

1.1 PRESENTATION GENERALE DE L'ETUDE

Dans le cadre de l'aménagement de la Z.A.C. Val de Scarpe 2 à Arras (62), la Communauté Urbaine d'Arras a mandaté en 2009 le bureau d'études Ginger Environnement & Infrastructures – Direction Nationale Spécialisée Sites et Sols Pollués pour la réalisation d'un diagnostic sommaire de pollution des milieux sols, eaux souterraines et air du sol au droit de diverses parcelles constituant la future ZAC (rapport 90720-0001 – septembre 2009).

Suite aux résultats de ce diagnostic, le bureau d'études ANTEA, intervenant dans l'équipe de Maîtrise d'œuvre notamment pour la réalisation du plan de gestion et l'évaluation quantitative de risques sanitaires sur le projet, a souhaité qu'une campagne de reconnaissances complémentaires soit mise en œuvre afin de compléter les données issues du premier diagnostic.

Dans ce contexte, GEI a pour mission de procéder à de nouvelles investigations selon le programme défini par ANTEA sur les parcelles déjà investiguées ainsi que sur certaines parcelles n'ayant pas pu faire l'objet de sondages en 2009, en raison des autorisations d'accès.

1.2 METHODOLOGIE UTILISEE

Cette étude a été réalisée conformément aux « Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués » dictées par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire le 8 février 2007.

Les prestations réalisées sont conformes à la norme NF X 31-620 sur les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.

Cette mission (mission A200 suivant la norme précitée) comprend :

- la réalisation de sondages de sol ;
- la pose de piézomètres ;
- le prélèvement d'échantillons de sol, d'eaux souterraines et de gaz de sol, pour analyses en laboratoire ;
- l'interprétation des résultats d'analyse en termes de qualité environnementale des milieux.

1.3 REALISATION TECHNIQUE

L'étude a été mise en œuvre avec les moyens humains et techniques du bureau d'études GINGER Environnement & Infrastructures, et plus particulièrement de la Direction Nationale Spécialisée Sites et Sols Pollués.

Les investigations de terrain ont été menées du 19 au 24 Janvier 2011 par Tiana BARBEAU, Chargée d'études sous la responsabilité d'Emeline CATHELAIN, Chef de Projet avec les moyens techniques de GINGER CEBTP.

Les prélèvements d'eau ont été réalisés le 31 Janvier 2011 par Emeline CATHELAIN.

Les prestations analytiques ont été assurées par les laboratoires Al-West et Wessling.

Dans le corps du rapport, les interprétations seront transcrites par rapport à l'altimétrie des sondages / ouvrages en mètres NGF, connues (ou estimées) à partir du plan de géomètre fourni par la CUA en Février 2011.

2 RAPPEL DU CONTEXTE GENERAL

2.1 LOCALISATION DU SITE

La zone d'étude est implantée à environ 500 m au nord du centre ville d'Arras, le long de la Scarpe en limite communale avec Saint-Laurent-Blangy.

Cf. Figures 1 et 2.

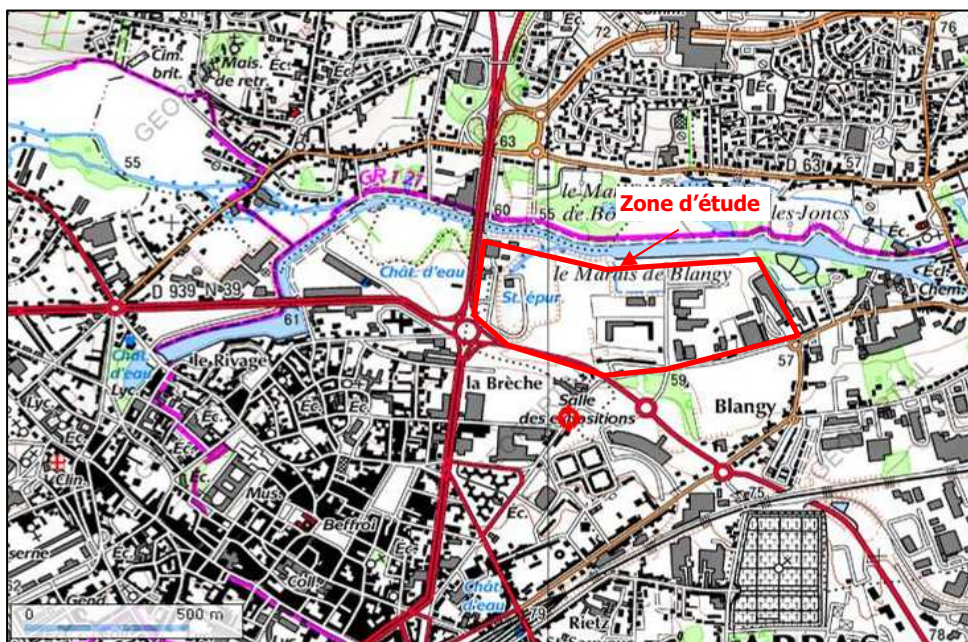


Figure 1: Localisation du site sur fond de carte IGN

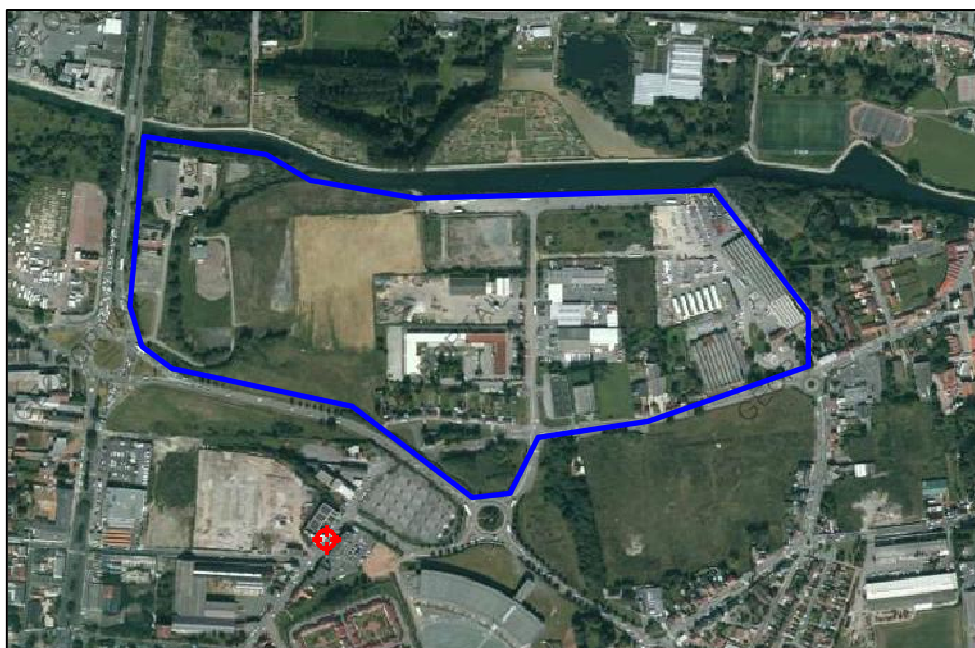


Figure 2 : Photographie aérienne

2.1 PARCELLES INVESTIGUEES

La description générale des investigations réalisées en Janvier 2011 ainsi que la localisation à laquelle celles-ci ont été réalisées est reportée dans le tableau suivant. Un plan global de la zone détaillant les parcelles investiguées lors des deux campagnes est présenté en **Annexe 1**.

Le plan d'implantation des sondages est ensuite présenté en **Annexe 2**, de manière générale sur l'ensemble de la ZAC.

Site n°	Dénomination	Investigations sur les sols	Pose de piézomètre et prélèvement de gaz du sol	Pose de piézomètre et prélèvement d'eau
1	UNEAL		1 piézair : PG2	
2	WITRANT	5 sondages : T18 à T22	2 piézair : PG5 et PG6	2 piézomètres : PZ13 et PZ16
6	AUTOBUS ARTESIENS		1 piézair : PG7	
8	MANTEL	4 sondages : T12 à T15	1 piézair : PG8	
9	KARTING	2 sondages : T16 et T17	2 piézair : PG3 et PG4	1 piézomètre : PZ14
12	ROGER & FILS	3 sondages : T7 à T9	1 piézair : PG1	
13	Port fluvial			1 piézomètre : PZ15
14				1 piézomètre : PZ12
15	ROSELLO	1 sondage : T11		1 piézomètre : PZ17
17	Déchèterie	6 sondages : T1 à T6		
-	Espace vert	1 sondage : T10		

Tableau 1 : Programme général d'investigations

En complément, un prélèvement d'eau de surface a été réalisé au niveau des eaux du Crinchon avant rejet à la Scarpe.

3 DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU SOLS

3.1 PROGRAMME DE RECONNAISSANCE

Les investigations sur le milieu sols ont été réalisées conformément au programme défini par le bureau d'études ANTEA après validation de la CUA.

Celles-ci ont notamment eu pour objectif de :

- préciser l'état qualitatif des sols sur certaines parcelles ayant fait l'objet d'un constat d'une contamination au cours du diagnostic initial, tel que sur les parcelles n°2 (Witrant), n°8 (Mantel) et n°17 (déchetterie) ;
- disposer d'éléments sur la qualité des sols, au droit de parcelles n'ayant pu faire l'objet de sondages au cours de la campagne initiale en raison des accès non délivrés, tel que sur les parcelles n° 9 (Karting), n°12 (Roger & Fils), n°15 (Rosello) ainsi que sur l'espace vert au sud de la zone d'étude.

Plusieurs échantillons de sol ont été prélevés au droit de chaque sondage, selon les variations lithologiques observées et les indices organoleptiques relevés. Ils ont été conditionnés dans des flacons en verre hermétiques, conservés au frais et transmis dans les meilleurs délais au laboratoire chargé des analyses : le laboratoire AL-West, accrédité par le RVa (reconnu COFRAC).

Les coupes de sondages sont présentées en **Annexe 3** et une planche photographique des investigations en **Annexe 4**. Les sondages de la présente campagne et de la campagne initiale ont été nivelés, dans la mesure du possible par un géomètre. Un tableau récapitulatif des cotes NGF des sondages est présenté en **Annexe 5**. Ainsi, les commentaires sur les résultats d'analyses seront réalisés sur les profondeurs en mètres NGF, telles que spécifiées dans la coupe.

Les résultats d'analyses seront présentés dans les paragraphes suivants par site étudié. Cependant, des tableaux de synthèse globaux des résultats d'analyses par type de composés sont présentés en **Annexe 6**.

3.2 SYNTHESE DES VALEURS DE REFERENCE

En référence à la note ministérielle du 8 Février 2007, « une terre ou une nappe est considérée comme non polluée dès lors que ses caractéristiques sont cohérentes avec le fond géochimique (ou hydrogéochimique) naturel local ». Cette disposition est précisée dans le guide du BRGM (« Bases de données relatives à la qualité des sols » - Septembre 2007) : « un sol peut être considéré comme sans danger pour les populations lorsqu'il est conforme à son état naturel initial ou lorsqu'il est conforme à l'état d'un sol dont il est admis que l'usage ne pose pas de problème particulier ».

3.2.1 Métaux lourds

L'évaluation de l'état du compartiment sol peut par conséquent se faire par rapport à des états de référence comme l'état naturel d'un sol en général ou celui des sols destinés à l'agriculture par exemple. Dans ce cadre, afin d'apprécier la qualité du milieu sols, GINGER Environnement – DNSSP prend en considération les valeurs de « référence » ci-après.

Fond géochimique national – programme ASPITET

L'étude menée par l'INRA dans le cadre **du programme ASPITET** concernant les teneurs totales en métaux lourds dans les sols français, avait pour but de reconnaître si un sol cultivé est indemne de contamination ou, au contraire, s'il a gardé la trace d'apport de métaux potentiellement dangereux, et de bien distinguer ce qui est naturel de ce qui est une contamination d'origine anthropique. Les échantillons proviennent d'une quarantaine de départements irrégulièrement répartis sur le territoire national, situés surtout dans la moitié Nord du pays et sur le bassin parisien.

Élément Trace Métallique	Unité	Valeurs dans les sols "ordinaires"	Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
Arsenic	mg/kg MS	1,0 à 25,0	30 à 60	60 à 284
Cadmium	mg/kg MS	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Chrome	mg/kg MS	10 à 90	90 à 150	150 à 3 180
Cuivre	mg/kg MS	2 à 20	20 à 62	65 à 102
Mercure	mg/kg MS	0,02 à 0,10	/	/
Nickel	mg/kg MS	2 à 60	60 à 130	130 à 2 076
Plomb	mg/kg MS	9 à 50	60 à 90	100 à 3 000
Zinc	mg/kg MS	10 à 100	100 à 250	250 à 3 800

Tableau 2 : Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols français (ASPITET)

Référentiel pédo-géochimique du Nord Pas de Calais

Ce référentiel (RPG) publié par l'INRA et l'ISA en Octobre 2002 est une estimation des teneurs en éléments traces potentiellement toxiques dans les principaux types de sols cultivés ou forestiers de la région Nord Pas de Calais. L'analyse a été développée par horizon pédologique et pour chaque type de sol (matériau parental) principalement rencontré dans la région.

En comparaison au contexte géologique du site (limons plus ou moins argileux dominants), il est apparu justifié de se référer aux caractéristiques établies pour des **alluvions fluviales récentes des vallées**, notamment aux valeurs pour la **strate LA** correspondant à un horizon superficiel, labouré, constitué de limons bruns / gris avec des teneurs moyennes en matière organique, celles-ci étant les plus proches du contexte local de la ZAC.

Les valeurs issues du RPG pour les principaux métaux étudiés sont présentées dans le tableau suivant. Les valeurs maximales sont considérées dans la présente étude.

Paramètre	Unité	Min	Médiane	Moyenne	Max
Arsenic (As)		1,4	8,6	7,9	12,6
Cadmium (Cd)		0,27	0,64	0,61	0,86
Chrome (Cr)		21,9	53,5	49,5	74
Cuivre (Cu)	mg/kg	11,5	16,8	19,8	34,1
Mercure (Hg)		0,071	0,107	0,171	0,489
Nickel (Ni)		10,1	22,6	22,4	36,8
Plomb (Pb)		26,4	45,5	50,9	85,6
Zinc (Zn)		34,6	93,4	82,6	110

Tableau 3 : Teneurs en éléments traces métalliques issues du Référentiel Pédo-Géochimique du Nord Pas de Calais pour l'horizon LA – Alluvions fluviales récentes

En comparaison aux valeurs du fond géochimique national définies par ASPITET, il est remarqué que les valeurs de fond géochimique établies pour la région Nord Pas de Calais, concernant les formations des alluvions fluviales des vallées, se situent dans la gamme :

- des sols ordinaires pour les éléments arsenic, chrome, nickel ;
- des anomalies modérées pour les éléments cadmium, cuivre, mercure, plomb et le zinc.

Arrêté du 28/10/10

Les teneurs en métaux sur lixiviat seront comparées aux valeurs seuils de l'arrêté du 28/10/10 relatif aux installations de stockage de déchets inertes.

3.2.2 Composés organiques

Les composés organiques sont rarement présents à l'état naturel dans les sols. Leur simple détection peut être significative d'un impact anthropique.

Pour certaines substances, à savoir les HCT et les HAP, par défaut d'un état naturel de référence, il pourra être fait mention des valeurs de l'Annexe 2 de l'**Arrêté du 28/10/10** relatif aux installations de stockage de déchets inertes. Les valeurs limites sont récapitulées dans les tableaux de synthèse des résultats. Celles-ci font référence dans le cadre d'une gestion de déblais en centre de stockage de déchets inertes provenant de sites contaminés. Par extension, il pourra être considéré que les teneurs inférieures aux seuils présentées ne présentent pas de risque sanitaire.

3.3 SITE N°2 : ETS. WITRANT

3.3.1 Synthèse de l'étude initiale

5 sondages (S1 à S5) ont été mis en œuvre sur le site même d'exploitation de la société Witrant en 2009. Ceux-ci ont montré principalement la présence de remblais sablo-graveleux avec débris de brique, et ponctuellement de craie et verre jusqu'à 2 à 3 mètres de profondeur (54 à 55 m NGF).

Des indices olfactifs de contamination en hydrocarbures ont été relevés au droit du sondage S3 entre 2,5 et 4 mètres de profondeur (52,93 et 54,43 m NGF) et du sondage S5 entre 2 et 3 m de profondeur au minimum (54 et 55 m NGF).

Les analyses en laboratoire ont montré :

- une contamination en HCT et HAP au droit du sondage S3 dans les sols prélevés entre 0,3 et 1 m de profondeur (55,93 et 56,63 m NGF) puis entre 3 et 4 m de profondeur (52,93 et 53,93 m NGF). Aucun impact n'est identifié au-delà. D'après les indices organoleptiques, la contamination serait continue entre 0,3 et 4 m de profondeur (52,93 à 56,63 m NGF) ;
- des impacts en HCT et HAP sur les 4 autres sondages pouvant être considérés comme modérés au regard des valeurs de référence, relevés sur les sols de surface jusqu'à 4 mètres de profondeur (environ 53 m NGF). Ceux-ci peuvent caractériser le fond général de la parcelle ou être significatifs de contaminations résiduelles ;
- des impacts en métaux lourds (As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) sur l'ensemble des sondages sur toute la hauteur des sols investigués (sauf ponctuellement), représentant les remblais ou sols naturels. Les échantillons S2-1 (entre 56 et 56,7 m NGF) et S3-4 (entre 52,97 et 53,97 m NGF) présentent des teneurs anormalement élevées par rapport aux sols environnants.

3.3.2 Implantation des sondages

Cinq sondages (T18 à T22) ont été réalisés autour du sondage S3 afin de préciser les extensions de la contamination initialement identifiée en composés organiques. **Cf. Annexe 2.**

3.3.3 Résultats de la reconnaissance

Des remblais ont été relevés jusqu'à 3 à 3,8 mètres de profondeur sauf au droit du sondage T19 jusqu'à 4,5 m de profondeur au minimum (52,31 m NGF). Des arrivées d'eau ont été notées à environ 3 m de profondeur (54 m NGF). Aucun indice organoleptique de contamination en composés hydrocarbonés n'a été identifié.

3.3.4 Stratégie d'analyse de sols

10 échantillons de sols ont été sélectionnés pour être soumis à l'analyse. L'analyse sur lixiviat a été réalisée après obtention des résultats sur brut, afin de choisir l'échantillon présentant les plus fortes teneurs en éléments traces métalliques. Le tableau ci-après présente les échantillons analysés, leur profondeur de prélèvement et les paramètres recherchés en laboratoire. Le programme d'analyse réalisé répond aux spécifications demandées par le bureau d'études ANTEA.

Point de sondage	Référence de l'échantillon	Prof. (m)	Prof. (m NGF)	Lithologie	Analyses effectuées
T18	T18-1	0,3 – 1	56,11 – 56,81	Remblai limoneux brun, débris de briques, schiste, craie	HCT+ HAP + 8 Métaux
	T18-4	3 – 4	53,11 – 54,11	Argile verdâtre	HCT + HAP
T19	T19-1	0,4 – 1	55,81 – 56,41	Remblai limoneux brun, quelques débris de craie, briques, verre	HCT + HAP + COT + Granulométrie
	T19-5	3 – 4	52,81 – 53,81	Remblai sablo-graveleux, débris de briques, craie, tourbe	HCT + HAP
T20	T20-1	0,3 – 1	56,08 – 56,78	Remblai limoneux brun, débris de briques, craie	HCT + HAP + COT + Granulométrie
	T20-4	3 – 4	53,08 – 54,08	Argile verte, tourbe	HCT+ HAP + 8 Métaux
T21	T21-1	0,2 – 1	55.88 – 56.68	Remblai limoneux brun, débris de briques, craie, sable, schiste	8 métaux Lixiviation + 8 métaux sur lixiviat
	T21-4	3 – 3.8	53.08 - 53.88	Remblai limoneux brun gris, débris de briques et craie	TPH + granulométrie + COT
T22	T22-1	0,5 – 1,5	55.4 - 56.4	Remblai limoneux marron brun, débris de briques, craie, schiste, verre	HCT+ HAP + 8 Métaux
	T22-4	3 – 4	52.9 – 53.9	Argile verdâtre, liserés noirs	HCT + HAP + COT + Granulométrie

8 métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

COT : Carbone Organique Total HCT : Hydrocarbures totaux

TPH : Répartition des hydrocarbures aromatiques et aliphatiques en C5-C40

Tableau 4 : Liste des échantillons analysés sur le site WITRANT

3.3.5 Analyses de sols en laboratoire

Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont fournis en **Annexe 6**.

Métaux lourds sur brut

		T18-1	T20-4	T21-1	T22-1	Référentiel Pédo géoch. du NPdC	ASPITET	
		R	TN	R	R		Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
Paramètre	Unité							
Matière sèche	%	78,5	78,4	83,5	78,5			
Arsenic (As)	mg/kg Ms	2,4	5,6	6,6	5,3	12,6	30 à 60	60 à 284
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,17	0,18	0,43	0,46	0,86	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	7,4	15	16	13	74	90 à 150	150 à 3 180
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	4,9	15	36	52	34,1	20 à 62	65 à 102
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,05	0,10	0,24	0,60	0,489	/	/
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	6,7	12	14	15	36,8	60 à 130	130 à 2 076
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	34	74	120	100	85,6	60 à 90	100 à 3 000
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	130	120	140	140	110	100 à 250	250 à 3 800

TN : Terrain naturel

R : Remblais

Tableau 5 : Résultats des analyses de sols en métaux - site WITRANT

Les analyses montrent :

- la détection d'arsenic, cadmium, chrome et nickel dans des teneurs comparables au fond géochimique régional ;
- la présence de cuivre dans des teneurs comparables au fond géochimique régional au droit des échantillons T18-1 et T20-4, ou supérieures à celui-ci au droit des échantillons T21-1 et T22-1. Toutefois les teneurs restent situées dans la gamme des anomalies naturelles modérées selon ASPITET ;
- la détection de mercure sur les 4 échantillons, représentatifs de remblais ou de sols naturels profonds. Seul l'échantillon T22-1 présente une teneur supérieure au fond régional ;
- la présence de plomb au droit des échantillons T18-1 et T20-4 dans des teneurs comparables au fond régional et à des anomalies naturelles modérées sur T20-4. Les échantillons T21-1 et T22-2 présentent des concentrations en cet élément situées dans la gamme des fortes anomalies naturelles selon ASPITET ;
- la présence de zinc sur l'ensemble des échantillons dans des teneurs supérieures au fond régional et comparables à des anomalies naturelles modérées selon ASPITET.

Les analyses confirment la qualité dégradée des sols (remblais et terrain naturel) en métaux, principalement en cuivre, plomb, zinc et ponctuellement en mercure, au regard du fond géochimique régional.

Métaux lourds sur lixiviat

		T21-1	Arrêté du 28/10/10
Paramètre	Unité		
Matière sèche	%	83,5	
Arsenic	mg/kg Ms	0,072	0.5
Cadmium	mg/kg Ms	< 0,0010	0.04
Chrome	mg/kg Ms	< 0,020	0.5
Cuivre	mg/kg Ms	0,10	2
Mercure	mg/kg Ms	< 0,00030	0.01
Nickel	mg/kg Ms	< 0,050	0.4
Plomb	mg/kg Ms	< 0,050	0.5
Zinc	mg/kg Ms	0,028	4

Tableau 6 : Résultats des analyses sur lixiviat - site WITRANT

Les analyses montrent l'absence voire la très faible mobilisation des éléments traces métalliques. Seul l'arsenic, le cuivre et le zinc ont été décelés sur les jus de lixiviat, dans des teneurs très inférieures aux valeurs seuils de définition des déchets inertes (arrêté du 28/10/10).

Composés hydrocarbonés

			T18-1	T18-4	T19-1	T19-5	T20-1	T20-4	T22-1	T22-4	Arrêté du 28/10/10
			R	TN	R	R	R	TN	R	TN	
	Paramètre	Unité									
	Matière sèche	%	78,5	75,5	84,0	55,4	82,9	78,4	78,5	77,4	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Fluorène	mg/kg Ms	0,78	0,58	0,14	<0,050	0,40	<0,050	0,65	0,78	
	Phénanthrène	mg/kg Ms	0,68	0,73	0,12	0,29	0,37	0,19	0,89	1,2	
	Anthracène	mg/kg Ms	0,17	0,17	<0,050	0,11	0,066	0,080	0,22	0,28	
	Fluoranthène	mg/kg Ms	1,5	0,81	0,24	1,8	0,83	0,66	1,1	1,4	
	Pyrène	mg/kg Ms	1,5	0,62	0,23	2,0	0,81	0,46	0,97	1,2	
	Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,76	0,37	0,13	1,2	0,40	0,38	0,50	0,57	
	Chrysène	mg/kg Ms	0,78	0,40	0,15	1,6	0,43	0,43	0,51	0,62	
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	1,1	0,40	0,20	1,6	0,60	0,40	0,60	0,65	
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,47	0,17	0,086	0,63	0,24	0,15	0,25	0,30	
	Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,83	0,30	0,17	0,72	0,47	0,29	0,47	0,52	
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	0,11	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	0,57	0,17	0,14	0,67	0,19	0,18	0,29	0,30	
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,88	0,25	0,20	0,87	0,40	0,17	0,45	0,44	
	Somme des HAP	mg/kg Ms	10	5,0	1,8	12	5,2	3,4	6,9	8,3	50
Hydrocarbures totaux	HCT C10-C40	mg/kg Ms	27	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	500
	Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
	Fraction C20-C24	mg/kg Ms	5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
	Fraction C24-C28	mg/kg Ms	6	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
	Fraction C28-C32	mg/kg Ms	6,5	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	
	Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	
	Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2	<2	<2	<2	3	<2	<2	6	

		T21-4
		R
Paramètre	Unité	
Matière sèche	%	81,3
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	33
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	28
Fraction aliphatique C5-C40	mg/kg Ms	<80
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	32
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	53
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	27
Somme des aromatiques	mg/kg Ms	110
Somme des aliphatiques et aromatiques	mg/kg Ms	170

Tableau 7 : Résultats des analyses en composés organiques - site WITRANT

Les analyses montrent :

- l'absence de détection d'hydrocarbures totaux sur la majorité des échantillons analysés, ou leur détection à une teneur comparable au seuil de détection au droit de l'échantillon T18-1. Seul l'échantillon T21-4 prélevé entre 3 et 3,8 m de profondeur (53,08 et 53,88 m NGF) présente une teneur en hydrocarbures de fraction C5-C40 de 170 mg/kg MS, mettant en évidence un impact résiduel, modéré au regard des valeurs de référence.
- la détection de HAP sur l'ensemble des échantillons analysés dans des teneurs comprises entre 1,8 et 10 mg/kg MS, bien inférieures à la valeur de caractérisation des déchets inertes.

Les sondages complémentaires, effectués autour du sondage S3 n'ont mis en évidence qu'une contamination résiduelle ponctuelle en HCT en profondeur au droit du sondage T21. L'extension latérale de la contamination initialement relevée serait relativement restreinte. Toutefois, des incertitudes demeurent sur la qualité des sols sur les pourtours de la bascule.

Granulométrie et COT

		T19-1	T20-1	T21-4	T22-4
Paramètre	Unité				
Matière sèche	%	84,0	82,9	81,3	77,4
CaCO3	% Ms	24	33	23	26
Perte au feu	% Ms	4,7	4,9	4,8	2,0
Fraction < 2 µm	% Ms	6,3	6,6	8,9	9,9
Fraction < 16 µm	% Ms	12	12	17	19
Fraction < 50 µm	% Ms	20	20	35	44
Fraction < 63 µm	% Ms	21	22	37	51
Fraction < 90 µm	% Ms	24	24	40	61
Fraction < 125 µm	% Ms	29	26	42	62
Fraction < 180 µm	% Ms	39	29	45	63
Fraction < 250 µm	% Ms	52	36	50	65
Fraction < 355 µm	% Ms	64	46	56	67
Fraction < 500 µm	% Ms	68	50	60	68
Fraction < 1000 µm	% Ms	73	55	67	70
Fraction < 2000 µm	% Ms	78	61	75	73
Carbone Organique Total	mg/kg Ms	50000	28000	45000	14000

Tableau 8 : Résultats des analyses en COT et granulométrie

3.4 SITE N°8 : MANTEL

3.4.1 Synthèse de l'étude initiale

Deux sondages (S40 et S41) ont été mis en œuvre sur le site de la société Mantel en 2009. Ceux-ci ont montré principalement la présence de remblais sablo-graveleux avec débris de craie jusqu'à 2 mètres de profondeur (54 m NGF environ).

Les analyses en laboratoire ont montré :

- une contamination en HCT et HAP au droit du sondage S40 dans les remblais prélevés entre 1 et 2 m de profondeur (53,86 et 54,86 m NGF). Aucun impact n'est identifié sur les remblais sus-jacents, et une contamination résiduelle en HAP est présente dans les limons sous-jacents ;
- des anomalies en métaux sont relevées au regard du fond géochimique régional, principalement en mercure au droit du sondage S40 et plus ponctuellement en plomb et zinc (dans la même tranche de sol impactée en composés organiques) et en plomb au droit du sondage S41.

3.4.2 Implantation des sondages

Quatre sondages (T12 à T15) ont été réalisés autour du sondage S40 afin de préciser les extensions de la contamination initialement identifiée en composés organiques. **Cf. Annexe 2.**

3.4.3 Résultats de la reconnaissance

Des remblais ont été relevés jusqu'en fond de sondage à 3 mètres de profondeur (56 m NGF environ). Les remblais sont principalement de nature sablo-graveleuse ou limono-graveleuse, avec des débris de briques, craie et schiste. Une fine couche de remblai graveleux noir, de texture un peu grasse, a été identifiée au droit des sondages T12 et T13.

3.4.4 Stratégie d'analyse de sols

9 échantillons de sols ont été sélectionnés pour être soumis à l'analyse. Les analyses sur lixiviat ont été réalisées après obtention des résultats sur brut, afin de choisir les échantillons présentant les plus fortes teneurs en éléments traces métalliques. Le tableau ci-après présente les échantillons analysés, leur profondeur de prélèvement et les paramètres recherchés en laboratoire. Le programme d'analyse réalisé répond aux spécifications demandées par le bureau d'études ANTEA.

Point de sondage	Référence de l'échantillon	Prof. (m)	Prof. (m NGF)	Lithologie	Analyses effectuées
T12	T12-1	0,1 – 1	54,98 – 55,88	Remblai limono-argileux marron brun, débris de briques, craie, schiste	8 Métaux
	T12-2	1 – 1,2	54,78 – 54,98	Remblai graveleux noir	HCT + HAP
	T12-3	1,2 – 1,8	54,18 – 54,78	Remblai limono crayeux marron clair, débris de briques	HCT + HAP + COT + Granulométrie
T13	T13-3	1 – 2,2	53,74 – 54,94	Remblai limoneux brun, quelques débris de craie, briques, verre	HCT + HAP + 8 Métaux + COT + Granulométrie Lixiviation + 8 métaux sur lixiviat
	T13-4	2,2 – 2,4	53,54 – 53,74	Remblai graveleux noir	HCT + HAP
T14	T14-2	1 - 2	53,86 – 54,86	Remblai limono-sableux marron, schiste noir, débris de briques, craie	TPH + 8 Métaux + granulométrie + COT
T15	T15-1	0 – 1	54,95 – 55,95	Remblai limoneux marron, débris de briques, craie, schiste noir	8 métaux Lixiviation + 8 métaux sur lixiviat
	T15-2	1 – 2	53,95 – 54,95	Remblai sablo limoneux marron, débris de brique, craie, verre, carrelage	HCT + HAP + COT + Granulométrie
	T15-3	2 - 3	52,95 – 53,95	Remblai sableux, débris de briques, craie, schiste noir	HCT + HAP

8 métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
COT : Carbone Organique Total HCT : Hydrocarbures totaux TPH : Répartition des hydrocarbures aromatiques et aliphatiques en C5-C40

Tableau 9 : Liste des échantillons analysés sur le site MANTEL

3.4.5 Analyses de sols en laboratoire

Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont fournis en **Annexe 6**.

Métaux lourds sur brut

		T12-1	T13-3	T14-2	T15-1	Référentiel Pédo géochimique du NPdC	ASPITET	
		R	R	R	R		Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
Paramètre	Unité							
Matière sèche	%	81,1	81,4	75,0	82,5			
Arsenic (As)	mg/kg Ms	5,7	12	4,7	6,3	12,6	30 à 60	60 à 284
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,19	1,2	0,18	0,21	0,86	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	14	20	9,6	13	74	90 à 150	150 à 3 180
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	35	44	9,2	250	34,1	20 à 62	65 à 102
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,43	0,59	0,21	3,5	0,489	/	/
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	11	18	6,9	12	36,8	60 à 130	130 à 2 076
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	240	250	77	340	85,6	60 à 90	100 à 3 000
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	99	1200	110	99	110	100 à 250	250 à 3 800

TN : Terrain naturel R : Remblais

Tableau 10 : Résultats des analyses de sols en métaux - site MANTEL

Les analyses montrent :

- la détection d'arsenic, chrome et nickel dans des teneurs comparables au fond géochimique régional ;
- la présence de cadmium dans des teneurs comparables au fond régional sur les échantillons analysés hormis sur T13-3 qui présente une teneur comparable à une anomalie naturelle modérée ;
- la présence de cuivre dans une teneur comparable au fond géochimique régional uniquement au droit de l'échantillon T14-2. Les teneurs mesurées sur les échantillons

- T12-1 et T13-3 restent situées dans la gamme des anomalies naturelles modérées selon ASPITET mais est comparable à une forte anomalie sur l'échantillon T15-1 ;
- la détection de mercure sur les 4 échantillons, avec des teneurs supérieures au fond régional au droit de T13-3 et T15-1. A noter que la teneur mesurée sur l'échantillon T15-1 est très fortement supérieure aux teneurs rencontrées sur le site ;
 - la présence de plomb sur les 4 échantillons dans des teneurs supérieures au fond régional. Seul l'échantillon T14-2 présente une teneur comparable à une anomalie naturelle modérée, les autres étant situées dans la gamme des fortes anomalies naturelles ;
 - la présence de zinc sur les échantillons T12-1, T14-2 et T15-1 dans des teneurs comparables à des anomalies naturelles modérées selon ASPITET. L'échantillon T13-3 présente une teneur marquée par rapport au reste de la population et située dans la gamme des fortes anomalies naturelles.

De manière générale, les remblais entre 0 et 2 mètres de profondeur (54 à 56 m NGF) présentent une contamination en métaux au regard du fond géochimique régional, principalement marquée en plomb, mais concernant également ponctuellement le cadmium, le cuivre, le mercure et le zinc. Les échantillons T13-3 et T15-1 se démarquent par rapport au reste de la population avec des teneurs significatives en zinc (T13-3) et en cuivre et mercure (T15-1).

Métaux lourds sur lixiviat

		T13-3	T15-1	Arrêté du 28/10/10
Paramètre	Unité			
Matière sèche	%	81,4	82,6	
Arsenic	mg/kg Ms	< 0,050	0,071	0.5
Cadmium	mg/kg Ms	< 0,0010	< 0,0010	0.04
Chrome	mg/kg Ms	< 0,020	< 0,020	0.5
Cuivre	mg/kg Ms	< 0,020	0,37	2
Mercure	mg/kg Ms	< 0,00030	0,0019	0.01
Nickel	mg/kg Ms	< 0,050	< 0,050	0.4
Plomb	mg/kg Ms	< 0,050	< 0,050	0.5
Zinc	mg/kg Ms	0,21	0,045	4

Tableau 11 : Résultats des analyses sur lixiviat - site MANTEL

Les analyses montrent l'absence voire la très faible mobilisation des éléments traces métalliques. Seul le zinc est détecté sur les 2 échantillons, et le cuivre et le mercure sur l'échantillon T15-1, dans des teneurs très inférieures aux valeurs seuils de définition des déchets inertes (arrêté du 28/10/10).

Composés hydrocarbonés

			T12-2	T12-3	T13-3	T13-4	T15-2	T15-3	Arrêté du 28/10/10
	Paramètre	Unité							
	Matière sèche	%	79,7	80,2	81,4	81,5	80,9	79,9	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Fluorène	mg/kg Ms	0,44	<0,050	<0,050	<0,050	0,37	<0,050	
	Phénanthrène	mg/kg Ms	0,69	0,22	0,10	0,13	0,37	0,53	
	Anthracène	mg/kg Ms	0,12	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,12	
	Fluoranthène	mg/kg Ms	1,1	0,31	0,23	0,33	0,74	1,2	
	Pyrène	mg/kg Ms	1,1	0,30	0,23	0,29	0,72	0,91	
	Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,44	0,12	0,12	0,17	0,33	0,44	
	Chrysène	mg/kg Ms	0,46	0,14	0,14	0,20	0,35	0,41	
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,61	0,16	0,20	0,23	0,42	0,61	
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,24	0,066	0,086	0,094	0,19	0,24	
	Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,45	0,14	0,18	0,20	0,35	0,50	
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,29	0,15	0,10	0,12	0,20	0,39	
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,44	0,11	0,14	0,15	0,30	0,43	
	Somme des HAP	mg/kg Ms	6,4	1,7	1,5	1,9	4,3	5,8	50
Hydrocarbures Totaux	HCT C10-C40	mg/kg Ms	66	<20	117	301	<20	<20	500
	Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	43	<4	<4	
	Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	11	59	<4	<4	
	Fraction C16-C20	mg/kg Ms	5	<2	20	55	<2	<2	
	Fraction C20-C24	mg/kg Ms	11	<2	26	49	3	3	
	Fraction C24-C28	mg/kg Ms	12	<2	25	40	4	3	
	Fraction C28-C32	mg/kg Ms	14	<2,0	21	33	7,8	<2,0	
	Fraction C32-C36	mg/kg Ms	14	<2	14	20	5	5	
	Fraction C36-C40	mg/kg Ms	8	<2	<2	<2	<2	3	

		T14-2
Paramètre	Unité	
Matière sèche	%	75,0
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	<10
Fraction aliphatique C5-C40	mg/kg Ms	<80
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	<10
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	<10
Somme des aromatiques	mg/kg Ms	<80
Somme des aliphatiques et aromatiques	mg/kg Ms	<160

Tableau 12 : Résultats des analyses en composés organiques - site MANTEL

Les analyses montrent :

- l'absence de détection d'hydrocarbures totaux au droit des échantillons T12-3, T15-2 et T15-3. Des teneurs comprises entre 66 et 300 mg/kg MS ont été relevées au droit des échantillons T12-2, T13-3 et T13-4, significatives d'impacts anthropiques résiduels modérés au regard des valeurs de référence. L'analyse TPH effectuée sur l'échantillon T14-2 à proximité immédiate du sondage S40 montre l'absence de détection d'hydrocarbures en C5-C40 ;
- la détection de HAP sur l'ensemble des échantillons analysés dans des teneurs comprises entre 1,5 et 6,4 mg/kg MS, bien inférieures à la valeur de caractérisation des déchets inertes.

Les sondages complémentaires, effectués autour du sondage S40 n'ont pas confirmé la contamination initialement relevée en HAP et HCT entre 1 et 2 m de profondeur. Celle-ci peut donc être considérée comme ponctuelle au regard des informations complémentaires acquises.

Granulométrie et COT

		T19-1	T20-1	T21-4	T22-4
Paramètre	Unité				
Matière sèche	%	84,0	82,9	81,3	77,4
CaCO ₃	% Ms	24	33	23	26
Perte au feu	% Ms	4,7	4,9	4,8	2,0
Fraction < 2 µm	% Ms	6,3	6,6	8,9	9,9
Fraction < 16 µm	% Ms	12	12	17	19
Fraction < 50 µm	% Ms	20	20	35	44
Fraction < 63 µm	% Ms	21	22	37	51
Fraction < 90 µm	% Ms	24	24	40	61
Fraction < 125 µm	% Ms	29	26	42	62
Fraction < 180 µm	% Ms	39	29	45	63
Fraction < 250 µm	% Ms	52	36	50	65
Fraction < 355 µm	% Ms	64	46	56	67
Fraction < 500 µm	% Ms	68	50	60	68
Fraction < 1000 µm	% Ms	73	55	67	70
Fraction < 2000 µm	% Ms	78	61	75	73
Carbone Organique Total	mg/kg Ms	50000	28000	45000	14000

Tableau 13 : Résultats des analyses en COT et granulométrie

3.5 SITE N°9 : KARTING

3.5.1 Implantation des sondages

Deux sondages (T16 et T17) ont été implantés sur le site anciennement occupé par l'Espace Karting. **Cf. Annexe 2.**

3.5.2 Résultats de la reconnaissance

Les sondages ont montré la présence de remblais divers jusqu'à 2 mètres de profondeur (53,25 à 53,41 m NGF), principalement constitués de matériaux sablo-graveleux avec débris de briques, craie et verre. Au droit du sondage T17, une fine couche superficielle de schistes noirs a été relevée. Les sols naturels sont constitués d'argile grise verdâtre au-delà. Une arrivée d'eau a été relevée à 53,25 m NGF au droit du sondage T17.

3.5.3 Stratégie d'analyse de sols

4 échantillons de sols ont été sélectionnés pour être soumis à l'analyse. L'analyse sur lixiviat a été réalisée après obtention des résultats sur brut, afin de choisir l'échantillon présentant les plus fortes teneurs en éléments traces métalliques. Le tableau ci-après présente les échantillons analysés, leur profondeur de prélèvement et les paramètres recherchés en laboratoire. Le programme d'analyse réalisé répond aux spécifications demandées par le bureau d'études ANTEA.

Point de sondage	Référence de l'échantillon	Prof. (m)	Prof. (m NGF)	Lithologie	Analyses effectuées
T16	T16-2	1 - 2	53,41 – 54,41	Remblai limono-argileux marron brun, débris de briques, craie, schiste	HCT + HAP + 8 Métaux
	T16-3	2 - 3	52,41 – 53,41	Argile grise verdâtre	HCT + HAP + 8 Métaux
T17	T17-1	0 – 0,2	55,05 – 55,25	Remblai de schiste noir	HCT + HAP + 8 Métaux
	T17-4	1 - 2	53,25 – 54,25	Remblai sablo-graveleux, débris de briques et craie	HCT + HAP + 8 Métaux Lixiviation + 8 métaux sur lixiviat

8 métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HCT : Hydrocarbures totaux

Tableau 14 : Liste des échantillons analysés sur le site du Karting

3.5.4 Analyses de sols en laboratoire

Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont fournis en **Annexe 6.**

Métaux lourds sur brut

		T16-2	T16-3	T17-1	T17-4	Référentiel Pédo géochimique du NPdC	ASPITET	
		R	TN	R	R		Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
Paramètre	Unité							
Matière sèche	%	80,0	71,3	87,6	81,3			
Arsenic (As)	mg/kg Ms	6,0	7,7	27	7,0	12,6	30 à 60	60 à 284
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,17	0,31	0,46	0,65	0,86	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	13	27	17	16	74	90 à 150	150 à 3 180
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	19	38	63	12	34,1	20 à 62	65 à 102
Mercuré (Hg)	mg/kg Ms	0,38	0,32	0,06	0,28	0,489	/	/
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	8,6	19	26	7,9	36,8	60 à 130	130 à 2 076
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	110	69	61	320	85,6	60 à 90	100 à 3 000
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	65	87	100	820	110	100 à 250	250 à 3 800

TN : Terrain naturel

R : Remblais

Tableau 15 : Résultats des analyses de sols en métaux - site du Karting

Les analyses montrent :

- la détection de cadmium, chrome, mercure et nickel dans des teneurs comparables au fond géochimique régional ;
- la présence d'arsenic dans des teneurs comparables au fond régional, hormis au droit de l'échantillon T17-1, caractérisant les matériaux schisteux noirs, mais restant dans la gamme des sols ordinaires selon ASPITET ;
- la présence de cuivre dans des teneur comparables au fond régional sur T16-2 et T17-4 ou supérieures à celui-ci sur T16-3 et T17-1, restant dans la gamme des anomalies naturelles modérées ;
- la présence de plomb sur les 4 échantillons dans des teneurs supérieures au fond régional. Les échantillons T16-3 et T17-1 présentent des teneurs assimilables à des anomalies naturelles modérées, alors que T16-2 et T17-4 à de fortes anomalies naturelles ;
- la détection de zinc sur les échantillons T16-2, T16-3 et T17-1 dans des concentrations situées dans la gamme du fond régional, et supérieures à celui-ci sur T17-4.

Des anomalies en métaux lourds sont relevées sur tous les échantillons analysés, représentatifs des remblais ou terrain naturel, au regard du fond géochimique régional. Celles-ci restent globalement modérées au regard des valeurs de référence, mais peuvent présenter localement des teneurs pépites en plomb et / ou zinc notamment au droit du sondage T16 (entre 53,41 et 54,41 m NGF) et du sondage T17 (entre 53,25 et 54,25 m NGF).

Métaux lourds sur lixiviat

		T17-4	Arrêté du 28/10/10
Paramètre	Unité		
Matière sèche	%	81,3	
Arsenic	mg/kg Ms	0,074	0.5
Cadmium	mg/kg Ms	< 0,0010	0.04
Chrome	mg/kg Ms	< 0,020	0.5
Cuivre	mg/kg Ms	< 0,020	2
Mercure	mg/kg Ms	0,00058	0.01
Nickel	mg/kg Ms	< 0,050	0.4
Plomb	mg/kg Ms	< 0,050	0.5
Zinc	mg/kg Ms	0,17	4

Tableau 16 : Résultats des analyses sur lixiviat - site du Karting

Les analyses montrent l'absence voire la très faible mobilisation des éléments traces métalliques. Seuls l'arsenic, le mercure et le zinc sont détectés dans les jus de lixiviat, dans des teneurs très inférieures aux valeurs seuils de définition des déchets inertes (arrêté du 28/10/10).

Composés hydrocarbonés

	Paramètre	Unité	T16-2	T16-3	T17-1	T17-4	Arrêté du 28/10/10
	Matière sèche	%	80,0	71,3	87,6	81,3	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Naphtalène	mg/kg Ms	0,11	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphthylène	mg/kg Ms	0,083	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphthène	mg/kg Ms	0,51	<0,050	<0,050	<0,050	
	Fluorène	mg/kg Ms	0,58	<0,050	0,13	0,096	
	Phénanthrène	mg/kg Ms	6,4	0,080	0,11	0,57	
	Anthracène	mg/kg Ms	1,5	<0,050	<0,050	0,10	
	Fluoranthène	mg/kg Ms	14	0,22	0,18	0,90	
	Pyrène	mg/kg Ms	9,3	0,17	0,17	0,86	
	Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	4,5	0,13	0,13	0,39	
	Chrysène	mg/kg Ms	3,6	0,17	0,18	0,37	
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	5,6	0,21	0,26	0,46	
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	2,3	0,079	0,095	0,20	
	Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	4,5	0,14	0,15	0,42	
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,38	<0,050	<0,050	<0,050	
	Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	3,1	0,12	0,095	0,25	
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	3,8	0,13	0,17	0,32	
	Somme des HAP	mg/kg Ms	60	1,4	1,7	4,9	50
Hydrocarbures Totaux	HCT C10-C40	mg/kg Ms	75	38	<20	<20	500
	Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	
	Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	
	Fraction C16-C20	mg/kg Ms	12	4	2	<2	
	Fraction C20-C24	mg/kg Ms	20	9	3	<2	
	Fraction C24-C28	mg/kg Ms	15	10	5	<2	
	Fraction C28-C32	mg/kg Ms	10	11	2,3	<2,0	
	Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2	3	<2	<2	
	Fraction C36-C40	mg/kg Ms	10	<2	<2	<2	

Tableau 17 : Résultats des analyses en composés organiques - site du Karting

Les analyses montrent :

- l'absence de détection d'hydrocarbures totaux au droit du sondage T17, et leur présence dans des teneurs inférieures à 100 mg/kg MS au droit du sondage T16, non significatives d'une problématique en ces composés ;
- la détection de HAP à l'état de traces au droit des échantillons T16-3, T17-1 et T17-4. L'échantillon T16-2 présente quant à lui une teneur en HAP de 60 mg/kg MS supérieure à la valeur de caractérisation des déchets inertes.

Une contamination en HAP, au regard des valeurs de définition des déchets inertes, est relevée au droit du sondage T16 à partir de 1 m de profondeur au minimum et jusqu'à 2 m de profondeur (53,41 à 54,41 m NGF) au sein des remblais sablo-graveleux. Au-delà, les sols naturels ne sont pas impactés. Aucune contamination en HCT n'a été identifiée sur les échantillons analysés.

3.6 SITE N°12 : ROGER & FILS

3.6.1 Implantation des sondages

Trois sondages (T7 à T9) ont été implantés sur l'espace extérieur de la société Roger & Fils. **Cf. Annexe 2.**

3.6.2 Résultats de la reconnaissance

Les sondages ont montré la présence de remblais divers jusqu'à 2,6 m de profondeur au droit du sondage T8 (53,68 m NGF) et 3 m de profondeur minimum sur les 2 autres sondages (53,62 à 53,74 m NGF). Les remblais sont de manière générale de matrice limoneuse ou sableuse et contiennent des débris de briques, craie, silex, schiste et ponctuellement de la ferraille et du verre (T7-2) ou du béton (T8-2). Les remblais identifiés au droit du sondage T9 sont de nature limono-crayeuse à partir de 1 m de profondeur. Le terrain naturel, constitué d'argile verte tourbeuse, a été uniquement atteint au droit du sondage T8.

3.6.3 Stratégie d'analyse de sols

6 échantillons de sols ont été sélectionnés pour être soumis à l'analyse. Le tableau ci-après présente les échantillons analysés, leur profondeur de prélèvement et les paramètres recherchés en laboratoire. Le programme d'analyse réalisé répond aux spécifications demandées par le bureau d'études ANTEA.

Point de sondage	Référence de l'échantillon	Prof. (m)	Prof. (m NGF)	Lithologie	Analyses effectuées
T7	T7-1	0 – 0,8	55,82 – 56,62	Remblai limoneux marron, débris de briques, craie, schiste	HCT + HAP + 8 Métaux
	T7-3	2 - 3	53,62 – 54,62	Remblai limoneux et sableux marron, débris de briques, ferraille, schiste, craie, verre	HCT + HAP + 8 Métaux
T8	T8-2	0,3 – 1	55,28 – 55,98	Remblai limoneux marron, débris de briques et craie	HCT + HAP + 8 Métaux
	T8-4	2 – 2,6	53,68 – 54,28	Remblai argilo-sableux marron gris, débris de briques, craie, schiste	HCT + HAP + 8 Métaux
T9	T9-1	0 – 0,8	55,94 – 56,74	Remblai limono-crayeux, débris de briques	HCT + HAP + 8 Métaux
	T9-2	1,4 - 2	54,74 – 55,34	Remblai limono-crayeux marron clair	HCT + HAP + 8 Métaux

8 métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc
HCT : Hydrocarbures totaux

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Tableau 18 : Liste des échantillons analysés sur le site Roger & Fils

3.6.4 Analyses de sols en laboratoire

Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont fournis en **Annexe 6.**

Métaux lourds sur brut

		T7-1	T7-3	T8-2	T8-4	T9-1	T9-2	Référentiel Pédo Géochimique du NPdC	ASPITET	
		R	R	R	R	R	R		Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
Paramètre	Unité									
Matière sèche	%	81,8	82,6	80,9	79,3	81,7	79,9			
Arsenic (As)	mg/kg Ms	4,6	6,5	4,7	2,9	5,1	3,9	12,6	30 à 60	60 à 284
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,55	0,22	0,24	0,13	0,17	0,12	0,86	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	14	24	14	9,8	12	14	74	90 à 150	150 à 3 180
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	17	20	14	13	52	8,6	34,1	20 à 62	65 à 102
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,09	0,16	0,35	0,21	0,15	0,10	0,489	/	/
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	9,8	14	10	6,9	15	9,3	36,8	60 à 130	130 à 2 076
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	41	73	350	48	86	15	85,6	60 à 90	100 à 3 000
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	99	150	140	250	67	24	110	100 à 250	250 à 3 800

TN : Terrain naturel

R : Remblais

Tableau 19 : Résultats des analyses de sols en métaux - site Roger & Fils

Les analyses montrent :

- la détection d'arsenic, cadmium, chrome, mercure et nickel dans des teneurs comparables au fond géochimique régional ;
- la présence de cuivre dans des teneurs situées dans la gamme du fond régional, hormis sur T9-1 dont la concentration reste comparable à une anomalie naturelle modérée ;
- la présence de plomb sur la majorité des échantillons dans des teneurs comparables au fond régional. Seul l'échantillon T8-2 présente une teneur anormale, comparable à une forte anomalie naturelle selon ASPITET ;
- la présence de zinc sur les échantillons T7-1, T9-1 et T9-2 dans des teneurs comparables au fond régional. Les autres échantillons y sont supérieurs mais leurs teneurs restent dans la gamme des anomalies naturelles modérées selon ASPITET.

Majoritairement, les sols du site présentent des anomalies (cuivre, plomb et zinc) par rapport au fond géochimique régional, mais restant modérées au regard notamment du fond géochimique national défini dans le programme ASPITET. Seul l'échantillon T8-2, représentatif de remblais limoneux (55,28 et 55,98 m NGF) présente une teneur élevée en plomb.

Composés hydrocarbonés

			T7-1	T7-3	T8-2	T8-4	T9-1	T9-2	Arrêté du 28/10/10
	Paramètre	Unité							
	Matière sèche	%	81,8	82,6	80,9	79,3	81,7	79,9	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	0,19	<0,050	<0,050	
	Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	0,065	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Fluorène	mg/kg Ms	0,55	0,071	0,079	0,63	0,086	0,068	
	Phénanthrène	mg/kg Ms	0,43	0,94	0,41	7,1	0,28	0,30	
	Anthracène	mg/kg Ms	0,073	0,24	<0,050	1,6	0,077	0,081	
	Fluoranthène	mg/kg Ms	1,1	1,5	0,79	11	0,89	0,65	
	Pyrène	mg/kg Ms	1,0	1,1	0,74	7,6	0,87	0,65	
	Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,49	0,56	0,35	3,8	0,49	0,30	
	Chrysène	mg/kg Ms	0,55	0,51	0,35	3,5	0,49	0,29	
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,68	0,70	0,43	4,3	0,62	0,35	
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,31	0,28	0,20	1,8	0,28	0,15	
	Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,56	0,59	0,40	3,5	0,56	0,34	
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	0,35	<0,050	<0,050	
	Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	0,35	0,45	0,23	2,3	0,31	0,25	
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,53	0,48	0,32	2,9	0,47	0,26	
	Somme des HAP	mg/kg Ms	6,6	7,5	4,3	51	5,4	3,7	50
Hydrocarbures Totaux	HCT C10-C40	mg/kg Ms	28	<20	<20	475	<20	<20	500
	Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	<4	14	<4	<4	
	Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2	<2	<2	61	<2	<2	
	Fraction C20-C24	mg/kg Ms	4	3	<2	130	<2	3	
	Fraction C24-C28	mg/kg Ms	8	<2	<2	86	<2	<2	
	Fraction C28-C32	mg/kg Ms	13	<2,0	<2,0	75	<2,0	<2,0	
	Fraction C32-C36	mg/kg Ms	3	<2	<2	62	<2	<2	
	Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2	<2	<2	49	<2	<2	

Tableau 20 : Résultats des analyses en composés organiques - site Roger & Fils

Les analyses montrent :

- l'absence de détection d'hydrocarbures totaux ou leur présence à une teneur proche du seuil de quantification sur la majorité des échantillons prélevés. Seul l'échantillon T8-4 présente une teneur de 475 mg/kg MS, légèrement inférieure à la valeur de référence des déchets inertes, mais significatives d'un impact anthropique ;
- la détection de HAP dans des teneurs comprises entre 3,7 et 7,5 mg/kg MS sur la majorité des échantillons, sauf au droit de l'échantillon T8-4 présentant une teneur de 51 mg/kg MS, supérieure à la valeur de caractérisation des déchets inertes.

Une contamination en HAP, au regard des valeurs de définition des déchets inertes, est relevée au droit du sondage T8 entre 2 et 2,6 m de profondeur (53,68 et 54,28 m NGF) au sein des remblais argilo-sableux avec débris de briques, craie et schiste noir. Des incertitudes demeurent sur la qualité des remblais sus-jacents (entre 54,28 et 55,28 m NGF) et sur les sols naturels sous-jacents. Celle-ci s'accompagne d'un impact en HCT, avec une teneur située en limite inférieure à la valeur des déchets inertes.

3.7 SITE N°15 : ROSELLO

3.7.1 Implantation des sondages

Un sondage (T11) a été implanté sur la parcelle en friche, recouverte de végétation haute derrière le site exploité par la société Rosello. **Cf. Annexe 2.**

3.7.2 Résultats de la reconnaissance

La reconnaissance montre la présence d'une fine couche de schiste noir en surface surmontant des remblais limoneux avec débris de briques et craie jusqu'à 2 mètres de profondeur (54,6 m NGF) puis un remblai limono-craie avec débris de briques jusqu'en fond de sondage (53,6 m NGF).

3.7.3 Stratégie d'analyse de sols

2 échantillons de sols ont été sélectionnés pour être soumis à l'analyse. L'analyse sur lixiviat a été réalisée après obtention des résultats sur brut, afin de choisir l'échantillon présentant les plus fortes teneurs en éléments traces métalliques. Le tableau ci-après présente les échantillons analysés, leur profondeur de prélèvement et les paramètres recherchés en laboratoire. Le programme d'analyse réalisé répond aux spécifications demandées par le bureau d'études ANTEA.

Point de sondage	Référence de l'échantillon	Prof. (m)	Prof. (m NGF)	Lithologie	Analyses effectuées
T11	T11-1	0 – 0,3	56,3 – 56,6	Remblai de schiste noir	HCT + HAP + 8 Métaux Lixiviation + 8 métaux sur lixiviat
	T11-3	1 - 2	54,6 – 55,60	Remblai limono-argileux marron foncé, débris de briques, craie, schiste	HCT + HAP + 8 Métaux

8 métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
 HCT : Hydrocarbures totaux

Tableau 21 : Liste des échantillons analysés sur le site Rosello

3.7.4 Analyses de sols en laboratoire

Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont fournis en **Annexe 6.**

Métaux lourds sur brut

Paramètre	Unité	T11-1	T11-3	Référentiel Pédo géochimique du NPdC	ASPITET	
		R	R		Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
Matière sèche	%	88,5	76,1			
Arsenic (As)	mg/kg Ms	14	5,1	12,6	30 à 60	60 à 284
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,51	0,32	0,86	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	16	22	74	90 à 150	150 à 3 180
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	41	35	34,1	20 à 62	65 à 102
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	0,49	0,489	/	/
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	10	13	36,8	60 à 130	130 à 2 076
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	190	110	85,6	60 à 90	100 à 3 000
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	1100	160	110	100 à 250	250 à 3 800

TN : Terrain naturel

R : Remblais

Tableau 22 : Résultats des analyses de sols en métaux - site Rosello

Les analyses montrent :

- la détection de cadmium, chrome et nickel dans des teneurs comparables au fond géochimique régional ;
- la présence d'arsenic dans une teneur légèrement supérieure au fond régional au sein de l'échantillon T11-1 et comparable au fond régional sur T11-3 ;
- la présence de cuivre dans des teneurs légèrement supérieures au fond géochimique régional sur les 2 échantillons ;
- l'absence de détection de mercure sur l'échantillon T11-1 et sa détection dans une teneur légèrement supérieure au fond régional sur T11-3 ;
- des teneurs en plomb sur les 2 échantillons comparables à de fortes anomalies naturelles selon ASPITET ;
- la présence de zinc sur l'échantillon T11-1 dans une teneur située dans la gamme des fortes anomalies naturelles selon ASPITET, et à une anomalie naturelle modérée sur T11-3.

Des anomalies de concentration en métaux lourds sont mises en évidence au droit du sondage T11 au sein des remblais jusqu'à 2 m de profondeur au minimum (54,60 m NGF). Elles concernent principalement le cuivre, le plomb et le zinc et plus ponctuellement l'arsenic et le mercure.

Métaux lourds sur lixiviat

		T11-1	Arrêté du 28/10/10
Paramètre	Unité		
Matière sèche	%	88,5	
Arsenic	mg/kg Ms	< 0,050	0.5
Cadmium	mg/kg Ms	< 0,0010	0.04
Chrome	mg/kg Ms	< 0,020	0.5
Cuivre	mg/kg Ms	< 0,020	2
Mercure	mg/kg Ms	< 0,00030	0.01
Nickel	mg/kg Ms	< 0,050	0.4
Plomb	mg/kg Ms	< 0,050	0.5
Zinc	mg/kg Ms	< 0,020	4

Tableau 23 : Résultats des analyses sur lixiviat - site Rosello

Les analyses montrent l'absence de mobilisation des éléments traces métalliques sur l'échantillon analysé.

Composés hydrocarbonés

			T11-1	T11-3	Arrêté du 28/10/10
	Paramètre	Unité			
	Matière sèche	%	88,5	76,1	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Acénaphhtène	mg/kg Ms	0,076	<0,050	
	Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Phénanthrène	mg/kg Ms	0,061	0,54	
	Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,14	
	Fluoranthène	mg/kg Ms	0,24	1,1	
	Pyrène	mg/kg Ms	0,18	0,79	
	Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,16	0,55	
	Chrysène	mg/kg Ms	0,59	0,64	
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,35	0,85	
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,33	
	Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,19	0,68	
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,060	0,085	
	Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,31	0,51	
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,16	0,64	
	Somme des HAP	mg/kg Ms	2,4	6,9	50
Hydrocarbures Totaux	HCT C10-C40	mg/kg Ms	1880	83	500
	Fraction C10-C12	mg/kg Ms	9	<4	
	Fraction C12-C16	mg/kg Ms	7	<4	
	Fraction C16-C20	mg/kg Ms	19	<2	
	Fraction C20-C24	mg/kg Ms	93	9	
	Fraction C24-C28	mg/kg Ms	350	21	
	Fraction C28-C32	mg/kg Ms	410	24	
	Fraction C32-C36	mg/kg Ms	440	14	
	Fraction C36-C40	mg/kg Ms	540	11	

Tableau 24 : Résultats des analyses en composés organiques - site Rosello

Les analyses montrent :

- la présence d'hydrocarbures totaux à l'état de traces au sein de l'échantillon T11-3, et une teneur en HCT supérieure au seuil de référence au droit de l'échantillon T11-1 caractérisant les matériaux schisteux noirs entre 0 et 0,3 m de profondeur (56,3 à 56,6 m NGF) ;
- la détection de HAP sur les 2 échantillons analysés dans des teneurs comprises entre 2,4 et 6,9 mg/kg MS, bien inférieures à la valeur de caractérisation des déchets inertes.

Une contamination en HCT est mise en évidence sur les sols superficiels présents entre 0 et 0,3 m de profondeur (56,3 à 56,6 m NGF), vraisemblablement à relier à la nature schisteuse des matériaux. Une incertitude demeure toutefois sur la qualité des remblais jusqu'à 1 m de profondeur (55,60 m NGF) au-delà, aucun impact n'est relevé.

3.8 SITE N°17 : DECHETTERIE

3.8.1 Synthèse de l'étude initiale

Quatre sondages (S20 à S23) ont été mis en œuvre sur le site de l'ancienne déchetterie en 2009. Ceux-ci ont montré principalement la présence de remblais limono ou sablo-graveleux avec débris de briques, craie jusqu'à 3 mètres de profondeur (57 m NGF environ) au droit des sondages S20 et S22 ou jusqu'à 5 m de profondeur minimum au droit du sondage S23. Les sols naturels, constitués de limons avec débris crayeux et / ou de craie ont été atteints dès 1 m de profondeur au droit du sondage S21 et à partir de 3 m au droit de S20 et S22.

Les analyses en laboratoire ont montré :

- une contamination en HAP au droit du sondage S20 dans les remblais prélevés entre 2 et 3 m de profondeur (57,07 et 58,07 m NGF). Des incertitudes demeurent sur la qualité des sols en HAP sur l'horizon sus-jacent (de 58,07 à 59,07 m NGF) et sur les sols naturels sous-jacents ;
- une contamination en HCT et HAP au droit du sondage S22 dans les remblais prélevés entre 0,1 et 1 m de profondeur (58,7 et 59,6 m NGF). Aucun impact n'est identifié sur les remblais sous-jacents ;
- des anomalies en zinc au regard du fond géochimique régional ponctuellement relevées dans les remblais ou sols naturels au droit des sondages S21 et S23. Des impacts plus marqués ont été identifiés dans les remblais au droit du sondage S20 entre 2 et 3 m de profondeur (57,07 à 58,07 m NGF) et du sondage S22 entre 0,1 et 2 m de profondeur (57,7 et 59,6 m NGF) en cuivre, mercure, plomb, zinc et ponctuellement cadmium.

3.8.2 Implantation des sondages

Six sondages (T1 à T6) ont été implantés autour des 2 sondages S20 et S22 ayant présenté des problématiques en composés organiques sur la zone. Les sondages T1 à T3 viennent compléter les données autour de S22 et les sondages T4 à T6 celles de S20. **Cf. Annexe 2.**

3.8.3 Résultats de la reconnaissance

Autour du sondage S22, les sondages ont montré sous une couche d'enrobé de 0,1 m la présence de remblais divers jusqu'à 4 mètres de profondeur (55,63 à 55,79 m NGF), principalement constitués de matériaux limono-sableux avec de nombreuses débris de briques, craie et de schiste, plastique, ferraille, verre, tissu sur certaines couches de remblais. Seul le sondage T3 présente une strate de remblais graveleux noirs d'aspect gras entre 0,5 et 1 m de profondeur (58,79 à 59,29 m

NGF). Des remblais limono-craeux ont été relevés à partir de 2 m de profondeur (57,63 m NGF) au droit du sondage T1.

Autour du sondage S20, les sondages ont également montré la succession de diverses couches de remblai jusqu'à 4 m de profondeur (56 à 56,2 m NGF). On rencontre principalement des matériaux sablo-limoneux avec débris de briques et de craie, et ponctuellement des strates de remblai crayeux (sondage T5) ou de schiste noir (T4).

3.8.4 Stratégie d'analyse de sols

12 échantillons de sols ont été sélectionnés pour être soumis à l'analyse. L'analyse sur lixiviat a été réalisée après obtention des résultats sur brut, afin de choisir l'échantillon présentant les plus fortes teneurs en éléments traces métalliques. Le tableau ci-après présente les échantillons analysés, leur profondeur de prélèvement et les paramètres recherchés en laboratoire. Le programme d'analyse réalisé répond aux spécifications demandées par le bureau d'études ANTEA.

Point de sondage	Référence de l'échantillon	Prof. (m)	Prof. (m NGF)	Lithologie	Analyses effectuées
T1	T1-1	0,1 – 0,5	59,13 – 59,53	Remblai limoneux marron, débris de briques, craie	HCT+ HAP + 8 Métaux
	T1-3	1 – 2	57,63 – 58,63	Remblai limono-sableux, débris de briques, verre, craie, plastique, bois	HCT + HAP
T2	T2-1	0,1 – 0,5	59,15 – 59,55	Remblai sableux marron, verdâtre, débris de briques, craie, plastique	HCT+ HAP + 8 Métaux
	T2-3	1 – 2	57,65 – 58,65	Remblai limono-sableux brun noir, débris de tissu, plastique, ferraille, verre, briques, craie	HCT + HAP
T3	T3-2	0,5 – 1	58,79 – 59,29	Remblai limono-sableux brun, débris de briques, craie	HCT + HAP
	T3-3	1 – 2	57,79 – 58,79	Remblai limoneux brun noir, débris craie, briques	HCT+ HAP + 8 Métaux
T4	T4-5	2 – 3	57,0 – 58,0	Remblai de craie + remblai sablo limoneux marron	HAP
	T4-6	3 – 4	56,0 – 57,0	Remblai argileux grisâtre, débris briques et craie	HAP
T5	T5-4	1,4 – 2	58,20 – 58,8	Remblai sableux brun, débris de briques et craie	HAP
	T5-5	2 – 3	57,20 – 58,20	Remblai limono-sableux brun, débris de briques et craie	HCT+ HAP + 8 Métaux Lixiviation + 8 métaux sur lixiviat
T6	T6-4	2 – 3	57,07 – 58,07	Remblai sablo-limoneux brun gris, débris de brique et craie	HAP
	T6-5	3 – 4	56,07 – 57,07	Remblai limoneux brun gris, débris de brique et craie	HAP

8 métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc
HCT : Hydrocarbures totaux

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Tableau 25 : Liste des échantillons analysés sur le site de la déchetterie

3.8.5 Analyses de sols en laboratoire

Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont fournis en **Annexe 6**.

Métaux lourds sur brut

		T1-1	T2-1	T3-3	T5-5	Référentiel Pédo Géochimique du NPdC	ASPITET	
		R	R	R	R		Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
Paramètre	Unité							
Matière sèche	%	87,1	89,6	80,1	84,6			
Arsenic (As)	mg/kg Ms	5,6	5,2	5,3	19	12,6	30 à 60	60 à 284
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,40	0,44	0,21	0,29	0,86	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	20	19	12	13	74	90 à 150	150 à 3 180
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	60	56	57	46	34,1	20 à 62	65 à 102
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,59	0,50	0,37	0,21	0,489	/	/
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	14	15	10	14	36,8	60 à 130	130 à 2 076
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	86	67	92	140	85,6	60 à 90	100 à 3 000
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	110	160	85	140	110	100 à 250	250 à 3 800

TN : Terrain naturel

R : Remblais

Tableau 26 : Résultats des analyses de sols en métaux - site de la déchetterie

Les analyses montrent :

- la détection de cadmium, chrome et nickel dans des teneurs comparables au fond géochimique régional ;
- la présence d'arsenic dans des teneurs comparables au fond régional sur les échantillons analysés hormis sur T5-5 qui présente une teneur légèrement supérieure restant dans la gamme des sols ordinaires selon ASPITET ;
- la présence de cuivre sur tous les échantillons dans des teneurs supérieures au fond régionale et comparables à des anomalies naturelles modérées selon ASPITET ;
- la détection de mercure sur les 4 échantillons, avec des teneurs supérieures au fond régional au droit de T1-1 et T2-1 ;
- la présence de plomb sur les 4 échantillons dans des teneurs supérieures au fond régional. Seul l'échantillon T5-5 présente une teneur comparable à une forte anomalie naturelle, les autres étant situées dans la gamme des anomalies naturelles modérées ;
- la présence de zinc dans une teneur comparable au fond régional sur T3-3 et supérieure à celui-ci sur les autres échantillons, mais restant dans la gamme des anomalies naturelles modérées selon ASPITET.

De manière générale, les remblais analysés au droit des sondages T1, T2, T3 et T5 présentent une contamination en métaux (cuivre, plomb et zinc, et ponctuellement mercure et arsenic) au regard du fond géochimique régional. Toutefois celle-ci reste relativement modérée au regard des valeurs du fond géochimique national. Seul l'échantillon T5-5 présente une teneur pépité en plomb entre 2 et 3 m de profondeur (57,2 à 58,2 m NGF) tout comme l'avait montré le sondage S20.

Métaux lourds sur lixiviat

		T5-5	Arrêté du
--	--	------	-----------

Paramètre	Unité		28/10/10
Matière sèche	%	84,6	
Arsenic	mg/kg Ms	< 0,050	0.5
Cadmium	mg/kg Ms	< 0,0010	0.04
Chrome	mg/kg Ms	< 0,020	0.5
Cuivre	mg/kg Ms	0,13	2
Mercurure	mg/kg Ms	< 0,00030	0.01
Nickel	mg/kg Ms	< 0,050	0.4
Plomb	mg/kg Ms	< 0,050	0.5
Zinc	mg/kg Ms	< 0,020	4

Tableau 27 : Résultats des analyses sur lixiviat - site de la Déchetterie

Les analyses montrent l'absence voire la très faible mobilisation des éléments traces métalliques. Seul le cuivre est détecté dans les jus de lixiviat, dans une teneur très inférieure aux valeurs seuils de définition des déchets inertes (arrêté du 28/10/10).

Composés hydrocarbonés

		T1-1	T1-3	T2-1	T2-3	T3-2	T3-3	T4-5	T4-6	T5-4	T5-5	T6-4	T6-5	Arrêté du 28/10/10
Paramètre	Unité													
Matière sèche	%	87,1	83,8	89,6	78,3	88,5	80,1	80,5	77,7	83,6	84,6	81,9	80,3	
Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,057	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	0,063	<0,050	
Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,32	<0,050	<0,50	<0,050	0,41	0,67	<0,050	<0,050	0,076	0,25	
Fluorène	mg/kg Ms	0,91	0,12	<0,050	0,86	11	<0,050	0,16	<0,50	0,14	2,1	2,4	0,22	
Phénanthrène	mg/kg Ms	1,1	0,17	1,7	0,74	9,3	0,44	2,4	4,0	0,44	2,1	2,6	2,7	
Anthracène	mg/kg Ms	0,18	<0,050	1,1	0,17	4,1	0,25	0,94	1,9	0,13	1,3	0,70	1,2	
Fluoranthène	mg/kg Ms	2,1	0,70	2,2	1,7	24	1,4	8,9	19	1,1	3,8	7,9	8,1	
Pyrène	mg/kg Ms	2,0	0,64	1,5	1,5	19	1,1	5,7	14	0,99	3,5	7,9	5,6	
Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,88	0,57	1,2	0,93	9,9	0,95	4,0	10	0,81	2,2	3,3	4,0	
Chrysène	mg/kg Ms	0,88	0,60	1,3	0,86	9,4	0,84	3,9	10	0,84	2,1	3,1	3,7	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	1,1	1,0	1,7	1,2	11	0,97	4,8	12	1,0	2,7	4,3	4,9	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,49	0,41	0,63	0,51	5,0	0,47	2,0	4,9	0,48	1,3	1,8	2,1	
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,95	0,87	1,3	0,91	8,7	0,90	3,6	8,9	0,87	2,0	3,7	4,0	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,068	<0,050	0,18	<0,050	<0,50	0,11	0,41	1,1	0,066	0,15	0,16	0,46	
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	0,29	0,56	0,85	0,56	4,6	0,49	2,4	5,7	0,56	1,3	2,4	2,7	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,71	0,82	1,0	0,87	7,8	0,71	2,9	7,2	0,77	2,0	3,4	3,5	
Somme des HAP	mg/kg Ms	12	6,5	15	11	120	8,6	43	99	8,2	27	44	43	50
HCT C10-C40	mg/kg Ms	111	66	137	105	354	95	n.a.	n.a.	n.a.	<20	n.a.	n.a.	500
Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4	<4	n.a.	n.a.	n.a.	<4	n.a.	n.a.	
Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	9	<4	n.a.	n.a.	n.a.	<4	n.a.	n.a.	
Fraction C16-C20	mg/kg Ms	6	9	<2	5	35	<2	n.a.	n.a.	n.a.	3	n.a.	n.a.	
Fraction C20-C24	mg/kg Ms	20	13	5	14	66	<2	n.a.	n.a.	n.a.	6	n.a.	n.a.	
Fraction C24-C28	mg/kg Ms	20	14	13	20	70	15	n.a.	n.a.	n.a.	7	n.a.	n.a.	
Fraction C28-C32	mg/kg Ms	26	14	30	25	80	30	n.a.	n.a.	n.a.	2,8	n.a.	n.a.	
Fraction C32-C36	mg/kg Ms	22	4	50	19	54	31	n.a.	n.a.	n.a.	<2	n.a.	n.a.	
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	16	6	38	13	37	25	n.a.	n.a.	n.a.	<2	n.a.	n.a.	

Tableau 28 : Résultats des analyses en composés organiques - site de la déchetterie

Les analyses montrent :

- l'absence de détection d'hydrocarbures totaux au droit de l'échantillon T5-5, et leur présence dans des teneurs comprises 66 et 354 mg/kg MS sur les sondages T1 à T3, situés autour de S22. Celles-ci sont significatives d'impacts anthropiques résiduels modérés au regard des valeurs de référence ;
- la détection de HAP sur l'ensemble des échantillons analysés autour du sondage S22 (sondages T1 à T3) dans des teneurs comprises entre 6,5 et 15 mg/kg MS, représentatives d'un impact modéré au regard des valeurs de référence, sauf au droit de l'échantillon T3-2 pour lequel la teneur est supérieure à la valeur de référence (120 mg/kg MS) ;
- la détection de HAP au droit du sondage T5 entre 1,4 et 3 m de profondeur (57,2 et 58,8 m NGF) dans des teneurs comprises entre 8,2 et 27 mg/kg MS, restant bien en deçà de la valeur de référence. Au droit des sondages T4 et T6 entre 2 et 4 m de profondeur (56 à 58 m NGF), les teneurs en HAP sont comprises entre 43 et 99 mg/kg MS mettant en évidence une contamination en ces composés. Seul l'échantillon T4-6 dépasse la valeur des déchets inertes.

Les sondages complémentaires, effectués autour du sondage S20 ont mis en évidence une contamination en HAP dans les remblais situés entre 2 et 4 m de profondeur minimum (56 à 58 m NGF), montrant l'extension vers le sud de la contamination initialement relevée. Le sondage T5 ne présente que des teneurs résiduelles en HAP à ces mêmes profondeurs, permettant de définir une limite latérale de l'impact vers le nord. Des incertitudes demeurent donc sur l'extension de la contamination vers le sud et l'est ainsi qu'en profondeur.

Les sondages complémentaires, effectués autour du sondage S22 ont mis en évidence une contamination en HAP uniquement relevée au droit du sondage T3 entre 0,5 et 1 m de profondeur (58,79 à 58,29 m NGF). Les sondages T1 et T2 n'ont quant à eux montré que des teneurs résiduelles en ces composés.

3.9 SONDAGE AU SUD DE LA ZONE

3.9.1 Implantation des sondages

Un sondage (T10) a été implanté sur le talus situé à l'entrée sud de la ZAC. **Cf. Annexe 2.**

3.9.2 Résultats de la reconnaissance

La reconnaissance de sol met en évidence la présence de remblais limoneux ou limono-sableux ou crayeux sur toute la hauteur du sondage, soit 3 mètres jusqu'à 59,39 m NGF.

3.9.3 Stratégie d'analyse de sols

2 échantillons de sols ont été sélectionnés pour être soumis à l'analyse. Le tableau ci-après présente les échantillons analysés, leur profondeur de prélèvement et les paramètres recherchés en laboratoire. Le programme d'analyse réalisé répond aux spécifications demandées par le bureau d'études ANTEA.

Point de sondage	Référence de l'échantillon	Prof. (m)	Prof. (m NGF)	Lithologie	Analyses effectuées
T10	T10-1	0 – 0,6	61,79 – 62,39	Remblai limoneux marron	HCT + HAP + 8 Métaux
	T10-3	1 - 2	60,39 – 61,39	Remblai limono-sableux marron clair, craie, silex	HCT + HAP + 8 Métaux

8 métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc
 HCT : Hydrocarbures totaux

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Tableau 29 : Liste des échantillons analysés sur le sondage T10

3.9.4 Analyses de sols en laboratoire

Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont fournis en **Annexe 6.**

Métaux lourds sur brut

		T10-1	T10-3	Référentiel Pédogéochimique du NPdC	ASPITET	
		R	R		Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
Paramètre	Unité					
Matière sèche	%	82,3	87,1			
Arsenic (As)	mg/kg Ms	8,1	5,7	12,6	30 à 60	60 à 284
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,17	<0,10	0,86	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	28	14	74	90 à 150	150 à 3 180
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	13	5,5	34,1	20 à 62	65 à 102
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	<0,05	<0,05	0,489	/	/
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	26	9,7	36,8	60 à 130	130 à 2 076
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	14	5,7	85,6	60 à 90	100 à 3 000
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	46	21	110	100 à 250	250 à 3 800

TN : Terrain naturel

R : Remblais

Tableau 30 : Résultats des analyses de sols en métaux – sondage T10

Les analyses montrent :

- la détection d'arsenic, cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb et zinc dans des teneurs comparables au fond géochimique régional ;
- l'absence de détection de mercure sur les deux échantillons analysés.

Composés hydrocarbonés

			T10-1	T10-3	Arrêté du 28/10/10
	Paramètre	Unité			
	Matière sèche	%	82,3	87,1	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	50
	Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Acénaphthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Phénanthrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Chrysène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	
	Somme des HAP	mg/kg Ms	<0.8	<0.8	
Hydrocarbures Totaux	HCT C10-C40	mg/kg Ms	<20	<20	500
	Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	
	Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	
	Fraction C16-C20	mg/kg Ms	<2	<2	
	Fraction C20-C24	mg/kg Ms	<2	<2	
	Fraction C24-C28	mg/kg Ms	<2	<2	
	Fraction C28-C32	mg/kg Ms	<2,0	<2,0	
	Fraction C32-C36	mg/kg Ms	<2	2	
	Fraction C36-C40	mg/kg Ms	<2	<2	

Tableau 31 : Résultats des analyses en composés organiques – sondage T10

Les analyses montrent l'absence de détection d'hydrocarbures totaux et de HAP sur les deux échantillons analysés.

Aucune contamination en métaux, HCT et HAP n'est mise en évidence au droit du sondage T10, situé à l'entrée sud de la ZAC.

4 INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU EAU

4.1 DESCRIPTIF DES RECONNAISSANCES

Conformément à la demande du Maître d'Ouvrage et après validation par ANTEA, 6 piézomètres complémentaires (PZ12 à PZ17) ont été mis en place sur la zone d'étude avec les caractéristiques suivantes :

- profondeur : 10 mètres ;
- équipement : tube plein jusqu'à 1 m de profondeur puis tube crépiné ensuite.

L'implantation des piézomètres a été réalisée conformément au plan fourni par le Maître d'Ouvrage, dans le but de définir l'impact des sources sols de pollution en aval hydraulique présumé.

Cf. Annexe 8.

Les piézomètres ont été réalisés conformément à la norme NFX 31-614 et à l'arrêté interministériel du 11 Septembre 2003, fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forages, créations de puits ou ouvrages souterrains soumis à déclaration, modifié par l'arrêté du 7 Août 2006.

Une fois en place, chaque piézomètre a été nettoyé et développé par air lift, et obturé en tête par un capot de protection ou une bouche à clef.

Les niveaux piézométriques ont ensuite été mesurés le 31 Janvier 2011, après une période de repos assez longue pour assurer la stabilisation des niveaux. Les niveaux ont été pris à l'aide d'une sonde à interface, montrant l'absence de surnageant sur les ouvrages visités. La synthèse des mesures est présentée dans le tableau suivant :

	Cote NGF au sol	Cote NGF du capot	Niveau d'eau par rapport au capot	Niveau d'eau en m / sol	Cote piézométrique en m NGF
PZ12	54.68	54.97	1.69	1.4	53.28
PZ13	57.39	-	-	3.68	53.71
PZ14	55.1	55.28	2.355	2.175	52.925
PZ15	54.87	55.43	2.595	2.035	52.835
PZ16	56.81	-	-	3.165	53.645
PZ17	56.6	56.85	3.375	3.125	53.475

Tableau 32 : Piézométrie au 31/01/11

A partir des cotes piézométriques, une esquisse piézométrique a été réalisée montrant un sens d'écoulement vers le nord-est à la date des relevés. **Cf. Annexe 8.**

4.2 ECHANTILLONNAGE DES EAUX

Une campagne de prélèvements des eaux souterraines a été réalisée sur chaque ouvrage le 31 Janvier 2011, à des fins analytiques. Les prélèvements ont été effectués conformément à la norme FDX 31-615.

Une purge de 3 à 5 fois le volume d'eau présent dans l'ouvrage a été réalisée avant l'échantillonnage et jusqu'à obtention d'une eau claire. Compte tenu de la turbidité de l'eau sur l'ouvrage PZ12, la purge de l'ouvrage a été poursuivie.

Un suivi des paramètres physico-chimiques (température et pH) a été effectué au cours de la purge. Les résultats en sont fournis en **Annexe 9**.

Parallèlement au prélèvement d'eau souterraine, un prélèvement d'eau de surface (E1) a été réalisé au niveau du cours d'eau du Crinchon avant son rejet dans la Scarpe.

4.3 STRATEGIE D'ANALYSE DES EAUX

Conformément à la demande du bureau d'études ANTEA, les échantillons d'eau ont fait l'objet d'une analyse pour les paramètres suivants : HCT, HAP, 8 métaux.

4.4 ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES EN LABORATOIRE

4.4.1 Valeurs de référence

Les résultats ont été comparés :

- aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, définies par l'annexe I de l'arrêté du 11 Janvier 2007 ;
- aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, définies par l'annexe II de l'arrêté du 11 Janvier 2007.

4.4.2 Résultats

Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont fournis en **Annexe 10**. Les résultats d'analyse sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

	Paramètre	Unité	PZ12	PZ13	PZ14	PZ15	PZ16	PZ17	Arrêté 11/01/07		
									Eaux destinées à la consommation humaine		Eaux brutes utilisées pour la production d'eau - limites de qualité
									Limite de qualité	Référence de qualité	
Métaux	Arsenic (As)	µg/l	29	<5,0	<5,0	9,4	<5,0	<5,0	10	-	100
	Cadmium (Cd)	µg/l	0,16	<0,10	0,13	0,15	<0,10	0,30	5	-	5
	Chrome (Cr)	µg/l	4,6	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,3	50	-	50
	Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0	2,3	5,1	<2,0	13	2000	1000	-
	Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	1	-	1
	Nickel (Ni)	µg/l	10	8,1	<5,0	16	11	12	20	-	-
	Plomb (Pb)	µg/l	9,1	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	77	10	-	50
	Zinc (Zn)	µg/l	29	9,8	56	160	180	84	-	-	5000
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Naphtalène	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	-	-
	Acénaphthylène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-	-	-
	Acénaphthène	µg/l	0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,068	<0,01	-	-	-
	Fluorène	µg/l	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	-
	Phénanthrène	µg/l	0,018	0,022	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	-
	Anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	-
	Fluoranthène*	µg/l	<0,010	0,092	<0,010	<0,010	0,17	<0,010	-	-	-
	Pyrène	µg/l	<0,010	0,063	<0,010	<0,010	0,12	<0,010	-	-	-
	Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	-
	Chrysène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	-
	Benzo(b)fluoranthène**	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	-
	Benzo(k)fluoranthène**	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-
	Benzo(a)pyrène*	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	-	-
	Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	-
	Benzo(g,h,i)peryène**	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	-
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène**	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-	-
	Somme des 4 HAP**	µg/l	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,1	-	-
	Somme des 6 HAP*	µg/l	<0,06	0,092	<0,06	<0,06	0,17	<0,06	-	-	1
	Somme des HAP	µg/l	0,018	0,11	<	<	0,17	<	-	-	-
Hydrocarbures Totaux	HCT C10-C40	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	-	-	1000
	Fraction C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	-
	Fraction C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	-
	Fraction C16-C20	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-
	Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-
	Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	<5,0	13	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-
	Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	<5,0	13	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-
	Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0	7,4	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-
	Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-

Tableau 33 : Résultats d'analyses sur les eaux souterraines

Les analyses montrent :

- l'absence de détection d'hydrocarbures totaux sur l'ensemble des ouvrages ;
- l'absence de détection de HAP au droit des ouvrages PZ14, PZ15 et PZ17, et la présence de traces de HAP sur les 3 autres piézomètres. Les teneurs mesurées restent cependant proches des seuils de détection et inférieures aux valeurs de référence existantes ;
- une teneur en arsenic au droit de l'ouvrage PZ12 supérieure à la limite de qualité pour la consommation humaine, et juste en deçà de celle-ci sur l'ouvrage PZ15. Aucune détection n'est effectuée pour ce paramètre sur les autres ouvrages ;
- l'absence de détection ou la présence de cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel et zinc sur l'ensemble des ouvrages dans des teneurs inférieures aux valeurs de référence ;

- une teneur en plomb située juste en dessous de la limite de qualité pour la consommation humaine au droit de l'ouvrage PZ12, et une teneur supérieure à la limite de qualité pour les eaux brutes destinées à la consommation au droit du piézomètre PZ17. Aucune détection n'est effectuée pour ce paramètre sur les autres ouvrages

Ainsi, aucun impact en composés organiques (HCT et HAP) n'est mis en évidence sur les ouvrages piézométriques prélevés. Des impacts ponctuels en arsenic (PZ12) et en plomb (PZ17) peuvent être relevés, avec des teneurs respectives supérieures à la limite de qualité pour les eaux destinées à la consommation humaine et à celle pour les eaux brutes destinées à la production d'eau potable.

4.5 ANALYSES DES EAUX DE SURFACE EN LABORATOIRE

4.5.1 Valeurs de référence

Les résultats sont comparés à titre indicatif aux valeurs du **SEQ Eau** qui permet d'évaluer la qualité de l'eau de surface et son aptitude à assurer certaines fonctionnalités qui sont choisies en fonction des usages du milieu (maintien des équilibres biologiques, production d'eau potable, loisirs et sports aquatiques, aquaculture, abreuvement des animaux et irrigation). Pour une caractérisation exhaustive de chaque potentialité, 156 paramètres physico-chimiques sont nécessaires, regroupés en 15 altérations.

En l'absence d'usage connu sur les milieux, les paramètres analysés seront comparés à la classe d'**aptitude à la biologie**. Pour certains métaux (cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb et zinc), les classes de qualité sont fonction de la dureté de l'eau. En l'absence de donnée sur ce paramètre, une dureté moyenne a été considérée dans la présente étude.

4.5.2 Résultats

Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont fournis en **Annexe 10**. Les résultats d'analyse sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

			E1	SEQ - Eau (Aptitude à la biologie)				
	Paramètre	Unité		Très bonne	Bonne	passable	Mauvaise	Très mauvaise
Métaux	Arsenic (As)	mg/l	<0,010	0.001	0.01	0.1	0.27	-
	Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	0.000004	0.00004	0.00037	0.0013	-
	Chrome (Cr)	mg/l	<0,004	0.00018	0.0018	0.018	0.35	-
	Cuivre (Cu)	mg/l	0,013	0.0001	0.001	0.01	0.015	-
	Mercuré (Hg)	µg/l	<0,10	0.007	0.07	0.7	3	-
	Nickel (Ni)	mg/l	<0,010	0.00062	0.0062	0.062	0.36	-
	Plomb (Pb)	mg/l	0,066	0.00052	0.0052	0.052	0.25	-
	Zinc (Zn)	mg/l	0,15	0.00043	0.0043	0.043	0.098	-
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Acénaphthène	µg/l	<0,01	0.07	0.7	160	-	-
	Acénaphthylène	µg/l	<0,050	0.04	0.4	99	-	-
	Anthracène	µg/l	<0,010	0.009	0.09	21	-	-
	Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	0.0005	0.005	1.2	-	-
	Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	0.00003	0.0003	0.08	-	-
	Benzo(b)fluoranthène	µg/l	0,012	0.0001	0.001	0.3	-	-
	Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010	0.0003	0.003	0.6	-	-
	Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,010	0.0003	0.003	0.8	-	-
	Chrysène	µg/l	<0,010	0.0006	0.006	1.5	-	-
	Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	0.000006	0.00006	0.014	-	-
	Fluoranthène	µg/l	0,023	0.0024	0.024	6	-	-
	Fluorène	µg/l	<0,010	0.03	0.3	77	-	-
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010	0.00016	0.0016	0.4	-	-
	Naphtalène	µg/l	<0,050	0.19	1.9	460	-	-
	Phénanthrène	µg/l	0,036	0.011	0.11	27	-	-
	Pyrène	µg/l	0,019	0.0024	0.024	6	-	-
	HCT (C10-C40)	mg/l	<0,050	-	-	-	-	-

Tableau 34 : Résultats d'analyses sur les eaux de surface

Les analyses mettent en évidence :

- l'absence de détection d'arsenic, chrome, mercure, nickel et hydrocarbures totaux sur l'échantillon d'eau de surface prélevé ;
- la présence de cadmium dans une teneur représentative d'une eau de qualité passable pour l'aptitude à la biologie selon le SEQ-Eau ;
- la présence de cuivre et plomb dans une teneur représentative d'une eau de qualité passable pour l'aptitude à la biologie selon le SEQ-Eau ;
- la présence de zinc dans une teneur représentative d'une eau de qualité très mauvaise pour l'aptitude à la biologie selon le SEQ-Eau ;
- la détection de quelques composés de la famille des HAP (benzo(b)fluoranthène, fluoranthène, phénanthrène et pyrène) dans des teneurs représentatives d'une eau de bonne qualité ou de qualité passable pour le benzo(b)fluoranthène.

5 INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU GAZ DU SOL

5.1 DESCRIPTIF DE LA RECONNAISSANCE

Huit piézogaz (PG1 à PG8) ont été mis en œuvre sur l'ensemble de la zone d'étude, selon l'implantation demandée par le bureau d'études ANTEA, dans le but d'y effectuer des prélèvements de gaz du sol. **Cf. Annexe 11.**

Ceux-ci ont été réalisés soit sur des zones n'ayant pas fait l'objet d'analyses de sols préalables (PG1, PG3 et PG4), soit sur des zones ayant montré des impacts en composés organiques (PG5 à PG8).

Chaque ouvrage a été réalisé de la manière suivante :

- foration à la tarière mécanique jusqu'à 1 m de profondeur ;
- équipement sur toute la hauteur avec un tube crépiné ;
- mise en place d'un massif filtrant entre 0,5 et 1 m de profondeur ;
- cimentation entre 0 et 0,5 m de profondeur ;
- obturation en tête avec une bouche à clé.

La méthodologie mise en œuvre pour l'échantillonnage des gaz consiste à faire passer l'air, à l'aide d'une pompe de prélèvement, au travers d'un matériau absorbant chargé de piéger les composés recherchés. Elle s'appuie sur la norme NF X 31-613 « Méthodes de détection et de caractérisation des pollutions – prélèvement dynamique des gaz dans les sols en vue d'un criblage de terrain » (Novembre 1997).

Le dispositif de prélèvement est constitué, dans l'ordre :

- d'une pompe de prélèvement autonome à débit constant,
- d'un tube permettant la fixation des composés à analyser (hopkalite pour le mercure et charbon actif pour les composés organiques),
- d'une canne de prélèvement descendue à la profondeur voulue, soit à 0,7 m de profondeur dans le cas présent.

Avant chaque prélèvement une purge de quelques minutes de l'ouvrage a été effectuée, Les forages sont restés obturés pendant toute la durée du prélèvement. Les caractéristiques des prélèvements d'air du sol réalisés sont présentées dans le tableau ci-dessous.

	Tube Hopkalite		Tube de charbon actif	
	Durée de prélèvement (min)	Volume prélevé (m3)	Durée de prélèvement (min)	Volume prélevé (m3)
PG1	291	0.152	302	0.369
PG2	210	0.109	214	0.264
PG3	229	0.120	230	0.281
PG4	246	0.128	245	0.302
PG5	206	0.108	221	0.270
PG6	210	0.109	210	0.259
PG7	210	0.110	210	0.257
PG8	300	0.158	301	0.371

Tableau 35 : Caractéristiques des prélèvements de gaz du sol.

5.2 PROGRAMME D'ANALYSE DES GAZ DU SOL

Conformément à la demande du bureau d'études ANTEA, les supports de prélèvements ont fait l'objet d'une analyse en mercure volatil d'une part (support hopkalite) et en hydrocarbures volatils C5-C12, BTEX et COHV (support charbon actif).

5.3 RAPPEL DES RESULTATS DE LA CAMPAGNE INITIALE

Quatre prélèvements de gaz du sol avaient été mis en œuvre au cours de la campagne initiale en 2009 au droit des sondages S7, S9, S11 et S13 situés dans l'emprise de la décharge.

Les analyses avaient montré :

- l'absence de détection de BTEX et de COHV (limite de quantification de l'ordre de 10 à 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ;
- des teneurs significatives en hydrocarbures C6-C12 au droit des sondages S7 et S13 (1,1 à 7,7 mg/m^3) et l'absence de détection de ces composés sur les deux autres sondages ;
- une détection de naphtalène uniquement au droit du sondage S7 (2,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

5.4 RESULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE

Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont fournis en **Annexe 12**.

			PG1	PG2	PG3	PG4	PG5	PG6	PG7	PG8	Extérieur		Intérieur		Valeur de gestion provisoire		VGAI			VME
											Mediane	95ème percentile	Mediane	95ème percentile	VR	VAI	Court T	Moyen T	Long T	
BTEX	Mercuré	µg/m³	<0.7	39.3	6.6	6.3	4.1	15.5	4.1	8.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
	Benzène		1.9	4.2	<1.78	<1.7	5.2	3.1	2.3	1.6	<1.1	2.9	2.1	7.2	<2 ^a	10 ^a	30	20	10/2*	3 250
	Toluène		5283.9	4279.1	2241.5	115.8	4443.4	1350.6	12859.5	753.8	3.5	12.9	12.2	82.9	-	300 ^b	-	-	-	375 000
	Ethylbenzène		2.7	1.9	<0.7	<0.66	2.2	1.2	1.9	1.3	1	2.6	2.3	15	-	1000 ^b	-	-	-	442 000
	m-p xylènes		6.2	4.2	1.1	1.0	4.8	2.3	5.5	3.8	2.4	7.1	5.6	39.7	-	200 ^b	-	-	-	221 000
	o-xylènes		2.7	1.1	0.7	<0.66	1.5	1.2	1.6	1.3	1.1	2.7	2.3	14.6	-	-	-	-	-	221 000
COHV	Dichlorométhane		<5.42	<7.57	<7.1	<6.6	<7.4	<7.72	<7.79	<5.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cis-1,2-dichloroéthylène		<0.54	<0.76	<0.7	<0.66	<0.74	<0.77	<0.78	<0.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trichlorométhane		<0.54	<0.76	<0.7	<0.66	<0.74	<0.77	<0.78	<0.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,1,1-trichloroéthane		<0.27	<0.38	2.5	<0.33	<0.37	<0.38	<0.39	<0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tétrachlorométhane		<0.54	<0.76	<0.7	<0.66	<0.74	<0.77	<0.78	<0.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trichloroéthylène		<0.27	<0.38	39.1	<0.33	1.5	<0.38	<0.39	<0.27	<1	2.3	1	7.3	-	-	-	800	2	-
	Tétrachloroéthylène		<0.27	1.9	2.8	3.0	0.4	<0.38	<0.39	<0.27	<1.2	3.9	1.4	7.3	250	1250	1380	-	250	335 000
	Chlorure de vinyle		<5.42	<7.57	<7.1	<6.6	<7.4	<7.72	<7.79	<5.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 590
Hydrocarbures volatils	1,1-dichloroéthane		<0.54	<0.76	2.1	<0.66	<0.74	<0.77	<0.78	<0.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hydrocarbures C5-C10		6503.3	5301.5	4625.3	287.8	9257.1	1813.7	11690.4	726.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Somme des C5		10.8	15.1	28.5	<3.3	51.8	96.5	11.7	8.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Somme des C6		3793.6	2953.7	2881.9	115.8	5554.3	501.7	6234.9	35.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Somme des C7		487.7	454.4	391.4	16.5	1036.8	177.5	1247.0	48.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Somme des C8		1869.7	1855.5	1352.0	119.1	1962.5	1003.3	3468.2	565.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Somme des C9		73.2	22.7	17.8	6.6	407.3	30.9	467.6	21.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Somme des C10		135.5	71.9	28.5	29.8	362.9	19.3	389.7	45.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hydrocarbures C11-C12		157.2	53.0	78.3	49.6	92.6	34.7	85.7	40.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Somme des C11		78.6	15.1	35.6	13.2	48.1	3.9	46.8	13.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Somme des C12		78.6	37.9	42.7	36.4	44.4	30.9	39.0	26.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

< : inférieur à la limite de détection du laboratoire

Court T / Moyen T / Long T : Court, moyen et long terme

VME : Valeur Moyenne d'Exposition

VGAI : Valeur Guide de qualité de l'air intérieur

VR : Valeur repère

VAI : Valeur d'action immédiate

^a Mesure sur 5 jours

^b Mesure sur 7 jours

* 10 en effets non cancérogènes et 2 en effets cancérogènes

Tableau 36 : Résultats d'analyses sur les gaz du sol

5.4.1 Valeurs de référence

Les concentrations mesurées pourront être comparées, si les valeurs existent :

1. aux valeurs moyennes d'exposition (VME), définies par le code du travail dans le cadre professionnel. Les VME sont des valeurs limites sur 8 heures destinées à protéger les travailleurs des effets à termes, mesurées ou estimées sur la durée ;
2. aux valeurs de gestion provisoires proposées par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP). On distingue deux types de valeurs de gestion : les valeurs repère (VR) et les valeurs d'action immédiate (VAI) ou d'action rapide (VAR). Celles-ci permettent l'interprétation de résultats de mesures dans une optique d'estimation de l'exposition, mais ne peuvent servir à l'interprétation des mesures ;
3. aux valeurs guide de la qualité de l'air intérieur (VGAI) développées par l'AFSSET¹, fondées exclusivement sur des critères sanitaires. Elles sont destinées à tous les environnements clos. Il convient de comparer chaque valeur à une VG établie pour une durée similaire à la durée du prélèvement. Ainsi trois valeurs guide sont proposées en fonction des contextes :
 - exposition à court terme (de quelques minutes à plusieurs jours) ;
 - exposition intermédiaire (de quelques jours à quelques mois) ;
 - exposition chronique, conventionnellement supérieure à 1 an.
4. aux valeurs décrites dans le document « Etat de la qualité de l'air dans les logements français » produit par le CSTB et mis à jour en Mai 2007. Ce document présente des concentrations médianes mesurées en air intérieur sur un échantillon d'habitations et en extérieur, ainsi que le 95^{ème} percentile des teneurs mesurées.

5.4.2 Commentaires

Les analyses en laboratoire mettent en évidence :

- l'absence de détection de COHV au droit des ouvrages PG1, PG6, PG7 et PG8. Des traces de tétrachloroéthylène sont relevées au droit des ouvrages PG2, PG3, PG4 dans des teneurs supérieures à la médiane de celles mesurées en air intérieur des habitations, tout comme en trichloroéthylène au droit de l'ouvrage PG5. Une teneur en trichloroéthylène 20 fois supérieure à la VGAI (valeur guide de la qualité de l'air intérieur) sur le long terme est relevée au droit de l'ouvrage PG3 ;

¹ Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du Travail

- la détection d'hydrocarbures en C5-C12 sur l'ensemble des ouvrages, dans des teneurs comprises entre 0,3 et 12 mg/m³ ;
- l'absence de détection de mercure uniquement au droit de l'ouvrage PG1. Les teneurs mesurées sur les autres ouvrages varient entre 4,1 et 39,3 µg/m³ ; la plus forte teneur étant mesurée au droit de l'ouvrage PG2 (site Uneal) ;
- l'absence de détection de benzène, éthylbenzène au droit des ouvrages PG3 et PG4 et de o-xylènes sur PG4. Les analyses en BTEX montrent la prédominance de toluène sur l'ensemble des ouvrages avec des teneurs comprises entre 0,11 et 12,8 mg/m³, la teneur maximale étant mesurée sur PG7 (site des Autobus Artésiens). Celles-ci sont supérieures hormis pour PG4 à la valeur d'action immédiate fixée par le HCSP. Pour le benzène, les teneurs mesurées sur PG2, PG5, PG6 et PG7 sont supérieures à la valeur repère fixée par le HCSP ou supérieures à la médiane des teneurs mesurées en air extérieur sur PG1 et PG8. Pour l'éthylbenzène et les xylènes, les concentrations mesurées sont supérieures à la médiane des teneurs mesurées en air extérieur sur PG2, PG5 à PG8 et à celle de l'air intérieur sur PG1.

Les mesures effectuées montrent :

- **une contamination de l'air du sol au droit de l'ensemble des ouvrages en BTEX (principalement en toluène) et en hydrocarbures C5-C12 ;**
- **une contamination de l'air du sol au droit de l'ensemble des ouvrages en mercure hormis sur PG1 (parcelle Roger & Fils) ;**
- **une contamination de l'air du sol en COHV sur les ouvrages PG2 (site Uneal), PG3 et PG4 (Karting) et PG5 (Witrant), particulièrement prononcée sur l'ouvrage PG3.**

OBSERVATIONS

- *Le présent Rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de GINGER ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURES ne saurait engager la responsabilité de celui-ci.*
- *Les conclusions du présent rapport sont limitées à l'analyse des seules informations qui ont pu être recueillies auprès de l'Administration ou du Client et de la reconnaissance ponctuelle des sols.*
- *La responsabilité de GINGER ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURES ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.*
- *GINGER ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURES ne saurait être rendu responsable des modifications apportées à son étude que dans la mesure où il aurait donné, par écrit, son accord sur lesdites modifications.*
- *GINGER ENVIRONNEMENT & INFRASTRUCTURES ne peut être tenu responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences engendrées par le non respect et ou l'interprétation erronée de ses recommandations.*

ANNEXE 1

Plan général de la zone d'étude

ANNEXE 2

Plan d'investigations général

ANNEXE 3

Coupes de sondages

ANNEXE 4

Planche photographique

Parcelle 17 : Déchèterie



Sondage T1



Sondage T2



Sondage T3



Sondage T4



Sondage T5



Sondage T6



Parcelle 12 : Roger & Fils



Parcelle 15 : Rosello



Parcelle 8 : Mantel





Parcelle 9 : Karting



Parcelle 2 : Witrant





ANNEXE 5

Tableau de synthèse des cotes NGF des sondages

Campagne initiale		Campagne complémentaire	
Sondage	Cote (m NGF)	Sondage	Cote (m NGF)
S1	56,97	T1	59,63
S2	57	T2	59,65
S3	56,93	T3	59,79
S4	57,0 *	T4	60,0 *
S5	57,0 *	T5	60,20
S6	/	T6	60,0 *
S7	/	T7	56.62
S8	/	T8	56.28
S9	/	T9	56.74
S10	/	T10	62,39
S11	/	T11	56,6 *
S12	/	T12	55.92
S13	/	T13	55.94
S14	54,69	T14	55.86
S15	54,62	T15	55.95
S16	54,49	T16	55.41
S17	55,42	T17	55.25
S18	55,04	T18	57,11
S19	55,56	T19	56,81
S20	60,07	T20	57,08
S21	/	T21	56,88
S22	59,7 *	T22	57,0 *
S23	/		
S24	61,17	PG1	57.14
S25	61,69	PG2	58,09
S26	58,23	PG3	55.17
S27	57,95	PG4	55.56
S28	56,91	PG5	/
S29	56,21	PG6	56.86
S30	56,31	PG7	56.24
S31	56,83	PG8	55.84
S32	57,93		
S33	58,25		
S34	57,28		
S35	55,30		
S36	/		
S37	54,81		
S38	54,57		
S39	/		
S40	55.86		
S41	56.10		
S42	57,16		
S43	57,08		

* Sondage non relevé par le géomètre et cote estimée par GEI.

/ Sondage non relevé par le géomètre

ANNEXE 6

Tableaux de synthèse globaux des résultats d'analyses

ANALYSES EN METAUX SUR ECHANTILLON BRUT

		T1-1	T2-1	T3-3	T5-5	T7-1	T7-3	T8-2	T8-4	T9-1	T9-2	T10-1	T10-3	T11-1	T11-3	T12-1	T13-3	T14-2	Référentiel Pédo géochimique du NPdC	ASPITET	
																				Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
Paramètre	Unité																				
Matière sèche	%	87,1	89,6	80,1	84,6	81,8	82,6	80,9	79,3	81,7	79,9	82,3	87,1	88,5	76,1	81,1	81,4	75,0			
Arsenic (As)	mg/kg Ms	5,6	5,2	5,3	19	4,6	6,5	4,7	2,9	5,1	3,9	8,1	5,7	14	5,1	5,7	12	4,7	12,6	30 à 60	60 à 284
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,40	0,44	0,21	0,29	0,55	0,22	0,24	0,13	0,17	0,12	0,17	<0,10	0,51	0,32	0,19	1,2	0,18	0,86	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	20	19	12	13	14	24	14	9,8	12	14	28	14	16	22	14	20	9,6	74	90 à 150	150 à 3 180
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	60	56	57	46	17	20	14	13	52	8,6	13	5,5	41	35	35	44	9,2	34,1	20 à 62	65 à 102
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0,59	0,50	0,37	0,21	0,09	0,16	0,35	0,21	0,15	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	0,49	0,43	0,59	0,21	0,489	/	/
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	14	15	10	14	9,8	14	10	6,9	15	9,3	26	9,7	10	13	11	18	6,9	36,8	60 à 130	130 à 2 076
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	86	67	92	140	41	73	350	48	86	15	14	5,7	190	110	240	250	77	85,6	60 à 90	100 à 3 000
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	110	160	85	140	99	150	140	250	67	24	46	21	1100	160	99	1200	110	110	100 à 250	250 à 3 800

		T15-1	T16-2	T16-3	T17-1	T17-4	T18-1	T20-4	T21-1	T22-1	Référentiel Pédo géochimique du NPdC	ASPITET	
												Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
Paramètre	Unité												
Matière sèche	%	82,5	80,0	71,3	87,6	81,3	78,5	78,4	83,5	78,5			
Arsenic (As)	mg/kg Ms	6,3	6,0	7,7	27	7,0	2,4	5,6	6,6	5,3	12,6	30 à 60	60 à 284
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0,21	0,17	0,31	0,46	0,65	0,17	0,18	0,43	0,46	0,86	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	13	13	27	17	16	7,4	15	16	13	74	90 à 150	150 à 3 180
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	250	19	38	63	12	4,9	15	36	52	34,1	20 à 62	65 à 102
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	3,5	0,38	0,32	0,06	0,28	0,05	0,10	0,24	0,60	0,489	/	/
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	12	8,6	19	26	7,9	6,7	12	14	15	36,8	60 à 130	130 à 2 076
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	340	110	69	61	320	34	74	120	100	85,6	60 à 90	100 à 3 000
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	99	65	87	100	820	130	120	140	140	110	100 à 250	250 à 3 800

ANALYSES EN METAUX SUR LIXIVIAT

		T5-5	T11-1	T13-3	T15-1	T17-4	T21-1	Arrêté du 28/10/10
Paramètre	Unité							
Matière sèche	%	84,6	88,5	81,4	82,6	81,3	83,5	
Arsenic	mg/kg Ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,071	0,074	0,072	0.5
Cadmium	mg/kg Ms	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	0.04
Chrome	mg/kg Ms	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	0.5
Cuivre	mg/kg Ms	0,13	< 0,020	< 0,020	0,37	< 0,020	0,10	2
Mercure	mg/kg Ms	< 0,00030	< 0,00030	< 0,00030	0,0019	0,00058	< 0,00030	0.01
Nickel	mg/kg Ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0.4
Plomb	mg/kg Ms	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0.5
Zinc	mg/kg Ms	< 0,020	< 0,020	0,21	0,045	0,17	0,028	4

ANALYSES EN HCT et HAP

			T1-1	T1-3	T2-1	T2-3	T3-2	T3-3	T4-5	T4-6	T5-4	T5-5	T6-4	T6-5	T7-1	T7-3	T8-2	T8-4	T9-1	T9-2	T10-1	T10-3	Arrêté du 28/10/10
	Paramètre	Unité																					
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Matière sèche	%	87,1	83,8	89,6	78,3	88,5	80,1	80,5	77,7	83,6	84,6	81,9	80,3	81,8	82,6	80,9	79,3	81,7	79,9	82,3	87,1	
	Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,057	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	0,063	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,19	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphthylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphhtène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,32	<0,050	<0,50	<0,050	0,41	0,67	<0,050	<0,050	0,076	0,25	<0,050	0,065	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Fluorène	mg/kg Ms	0,91	0,12	<0,050	0,86	11	<0,050	0,16	<0,50	0,14	2,1	2,4	0,22	0,55	0,071	0,079	0,63	0,086	0,068	<0,050	<0,050	
	Phénanthrène	mg/kg Ms	1,1	0,17	1,7	0,74	9,3	0,44	2,4	4,0	0,44	2,1	2,6	2,7	0,43	0,94	0,41	7,1	0,28	0,30	<0,050	<0,050	
	Anthracène	mg/kg Ms	0,18	<0,050	1,1	0,17	4,1	0,25	0,94	1,9	0,13	1,3	0,70	1,2	0,073	0,24	<0,050	1,6	0,077	0,081	<0,050	<0,050	
	Fluoranthène	mg/kg Ms	2,1	0,70	2,2	1,7	24	1,4	8,9	19	1,1	3,8	7,9	8,1	1,1	1,5	0,79	11	0,89	0,65	<0,050	<0,050	
	Pyrène	mg/kg Ms	2,0	0,64	1,5	1,5	19	1,1	5,7	14	0,99	3,5	7,9	5,6	1,0	1,1	0,74	7,6	0,87	0,65	<0,050	<0,050	
	Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,88	0,57	1,2	0,93	9,9	0,95	4,0	10	0,81	2,2	3,3	4,0	0,49	0,56	0,35	3,8	0,49	0,30	<0,050	<0,050	
	Chrysène	mg/kg Ms	0,88	0,60	1,3	0,86	9,4	0,84	3,9	10	0,84	2,1	3,1	3,7	0,55	0,51	0,35	3,5	0,49	0,29	<0,050	<0,050	
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	1,1	1,0	1,7	1,2	11	0,97	4,8	12	1,0	2,7	4,3	4,9	0,68	0,70	0,43	4,3	0,62	0,35	<0,050	<0,050	
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	0,49	0,41	0,63	0,51	5,0	0,47	2,0	4,9	0,48	1,3	1,8	2,1	0,31	0,28	0,20	1,8	0,28	0,15	<0,050	<0,050	
	Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,95	0,87	1,3	0,91	8,7	0,90	3,6	8,9	0,87	2,0	3,7	4,0	0,56	0,59	0,40	3,5	0,56	0,34	<0,050	<0,050	
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,068	<0,050	0,18	<0,050	<0,50	0,11	0,41	1,1	0,066	0,15	0,16	0,46	<0,050	<0,050	<0,050	0,35	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,29	0,56	0,85	0,56	4,6	0,49	2,4	5,7	0,56	1,3	2,4	2,7	0,35	0,45	0,23	2,3	0,31	0,25	<0,050	<0,050		
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,71	0,82	1,0	0,87	7,8	0,71	2,9	7,2	0,77	2,0	3,4	3,5	0,53	0,48	0,32	2,9	0,47	0,26	<0,050	<0,050		
Somme des HAP	mg/kg Ms	12	6,5	15	11	120	8,6	43	99	8,2	27	44	43	6,6	7,5	4,3	51	5,4	3,7	<0,8	<0,8	50	
Hydrocarbures Totaux	HCT C10-C40	mg/kg Ms	111	66	137	105	354	95	n.a.	n.a.	n.a.	<20	n.a.	n.a.	28	<20	<20	475	<20	<20	<20	<20	500
	Fraction C10-C12	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	<4	<4	n.a.	n.a.	n.a.	<4	n.a.	n.a.	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	Fraction C12-C16	mg/kg Ms	<4	<4	<4	<4	9	<4	n.a.	n.a.	n.a.	<4	n.a.	n.a.	<4	<4	<4	14	<4	<4	<4	<4	
	Fraction C16-C20	mg/kg Ms	6	9	<2	5	35	<2	n.a.	n.a.	n.a.	3	n.a.	n.a.	<2	<2	<2	61	<2	<2	<2	<2	
	Fraction C20-C24	mg/kg Ms	20	13	5	14	66	<2	n.a.	n.a.	n.a.	6	n.a.	n.a.	4	3	<2	130	<2	3	<2	<2	
	Fraction C24-C28	mg/kg Ms	20	14	13	20	70	15	n.a.	n.a.	n.a.	7	n.a.	n.a.	8	<2	<2	86	<2	<2	<2	<2	
	Fraction C28-C32	mg/kg Ms	26	14	30	25	80	30	n.a.	n.a.	n.a.	2,8	n.a.	n.a.	13	<2,0	<2,0	75	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	
	Fraction C32-C36	mg/kg Ms	22	4	50	19	54	31	n.a.	n.a.	n.a.	<2	n.a.	n.a.	3	<2	<2	62	<2	<2	<2	2	
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	16	6	38	13	37	25	n.a.	n.a.	n.a.	<2	n.a.	n.a.	<2	<2	<2	49	<2	<2	<2	<2		

			T11-1	T11-3	T12-2	T12-3	T13-3	T13-4	T15-2	T15-3	T16-2	T16-3	T17-1	T17-4	T18-1	T18-4	T19-1	T19-5	T20-1	T20-4	T22-1	T22-4	Arrêté du 28/10/10
	Paramètre	Unité																					
	Matière sèche	%	88,5	76,1	79,7	80,2	81,4	81,5	80,9	79,9	80,0	71,3	87,6	81,3	78,5	75,5	84,0	55,4	82,9	78,4	78,5	77,4	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Naphtalène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,11	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphtylène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,083	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphthène	mg/kg Ms	0,076	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,51	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Fluorène	mg/kg Ms	<0,050	<0,050	0,44	<0,050	<0,050	<0,050	0,37	<0,050	0,58	<0,050	0,13	0,096	0,78	0,58	0,14	<0,050	0,40	<0,050	0,65	0,78	
	Phénanthrène	mg/kg Ms	0,061	0,54	0,69	0,22	0,10	0,13	0,37	0,53	6,4	0,080	0,11	0,57	0,68	0,73	0,12	0,29	0,37	0,19	0,89	1,2	
	Anthracène	mg/kg Ms	<0,050	0,14	0,12	<0,050	<0,050	<0,050	0,12	1,5	<0,050	<0,050	0,10	0,17	0,17	0,17	<0,050	0,11	0,066	0,080	0,22	0,28	
	Fluoranthène	mg/kg Ms	0,24	1,1	1,1	0,31	0,23	0,33	0,74	1,2	14	0,22	0,18	0,90	1,5	0,81	0,24	1,8	0,83	0,66	1,1	1,4	
	Pyrène	mg/kg Ms	0,18	0,79	1,1	0,30	0,23	0,29	0,72	0,91	9,3	0,17	0,17	0,86	1,5	0,62	0,23	2,0	0,81	0,46	0,97	1,2	
	Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	0,16	0,55	0,44	0,12	0,12	0,17	0,33	0,44	4,5	0,13	0,13	0,39	0,76	0,37	0,13	1,2	0,40	0,38	0,50	0,57	
	Chrysène	mg/kg Ms	0,59	0,64	0,46	0,14	0,14	0,20	0,35	0,41	3,6	0,17	0,18	0,37	0,78	0,40	0,15	1,6	0,43	0,43	0,51	0,62	
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	0,35	0,85	0,61	0,16	0,20	0,23	0,42	0,61	5,6	0,21	0,26	0,46	1,1	0,40	0,20	1,6	0,60	0,40	0,60	0,65	
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	<0,050	0,33	0,24	0,066	0,086	0,094	0,19	0,24	2,3	0,079	0,095	0,20	0,47	0,17	0,086	0,63	0,24	0,15	0,25	0,30	
	Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,19	0,68	0,45	0,14	0,18	0,20	0,35	0,50	4,5	0,14	0,15	0,42	0,83	0,30	0,17	0,72	0,47	0,29	0,47	0,52	
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	0,060	0,085	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,38	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,11	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg Ms	0,31	0,51	0,29	0,15	0,10	0,12	0,20	0,39	3,1	0,12	0,095	0,25	0,57	0,17	0,14	0,67	0,19	0,18	0,29	0,30	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	0,16	0,64	0,44	0,11	0,14	0,15	0,30	0,43	3,8	0,13	0,17	0,32	0,88	0,25	0,20	0,87	0,40	0,17	0,45	0,44		
Hydrocarbures Totaux	Somme des HAP	mg/kg Ms	2,4	6,9	6,4	1,7	1,5	1,9	4,3	5,8	60	1,4	1,7	4,9	10	5,0	1,8	12	5,2	3,4	6,9	8,3	50
	HCT C10-C40	mg/kg Ms	1880	83	66	<20	117	301	<20	<20	75	38	<20	<20	27	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	500
	Fraction C10-C12	mg/kg Ms	9	<4	<4	<4	<4	43	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	Fraction C12-C16	mg/kg Ms	7	<4	<4	<4	11	59	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	
	Fraction C16-C20	mg/kg Ms	19	<2	5	<2	20	55	<2	<2	12	4	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
	Fraction C20-C24	mg/kg Ms	93	9	11	<2	26	49	3	3	20	9	3	<2	5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
	Fraction C24-C28	mg/kg Ms	350	21	12	<2	25	40	4	3	15	10	5	<2	6	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
	Fraction C28-C32	mg/kg Ms	410	24	14	<2,0	21	33	7,8	<2,0	10	11	2,3	<2,0	6,5	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	
	Fraction C32-C36	mg/kg Ms	440	14	14	<2	14	20	5	5	<2	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3
Fraction C36-C40	mg/kg Ms	540	11	8	<2	<2	<2	<2	3	10	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3	<2	<2	<2	6	

ANALYSES TPH

Paramètre	Unité	T14-2	T21-4
Matière sèche	%	75,0	81,3
Fraction aliphatique C5-C6	mg/kg Ms	<10	<10
Fraction aliphatique >C6-C8	mg/kg Ms	<10	<10
Fraction aliphatique >C8-C10	mg/kg Ms	<10	<10
Fraction aliphatique >C10-C12	mg/kg Ms	<10	<10
Fraction aliphatique >C12-C16	mg/kg Ms	<10	<10
Fraction aliphatique >C16-C21	mg/kg Ms	<10	<10
Fraction aliphatique >C21-C35	mg/kg Ms	<10	33
Fraction aliphatique >C35-C40	mg/kg Ms	<10	28
Fraction aliphatique C5-C40	mg/kg Ms	<80	<80
Fraction aromatique >C6-C7	mg/kg Ms	<10	<10
Fraction aromatique >C7-C8	mg/kg Ms	<10	<10
Fraction aromatique >C8-C10	mg/kg Ms	<10	<10
Fraction aromatique >C10-C12	mg/kg Ms	<10	<10
Fraction aromatique >C12-C16	mg/kg Ms	<10	<10
Fraction aromatique >C16-C21	mg/kg Ms	<10	32
Fraction aromatique >C21-C35	mg/kg Ms	<10	53
Fraction aromatique >C35-C40	mg/kg Ms	<10	27
Somme des aromatiques	mg/kg Ms	<80	110
Somme des aliphatiques et aromatiques	mg/kg Ms	<160	170

ANALYSES COT et GRANUMETRIE

Paramètre	Unité	T12-3	T13-3	T14-2	T15-2	T19-1	T20-1	T21-4	T22-4
Matière sèche	%	80,2	81,4	75,0	80,9	84,0	82,9	81,3	77,4
CaCO3	% Ms	62	32	13	27	24	33	23	26
Perte au feu	% Ms	2,6	3,8	2,4	3,2	4,7	4,9	4,8	2,0
Fraction < 2 µm	% Ms	9,7	14	2,5	4,1	6,3	6,6	8,9	9,9
Fraction < 16 µm	% Ms	17	25	17	8,4	12	12	17	19
Fraction < 50 µm	% Ms	29	46	27	16	20	20	35	44
Fraction < 63 µm	% Ms	30	48	29	16	21	22	37	51
Fraction < 90 µm	% Ms	32	50	31	18	24	24	40	61
Fraction < 125 µm	% Ms	34	51	33	20	29	26	42	62
Fraction < 180 µm	% Ms	35	53	35	23	39	29	45	63
Fraction < 250 µm	% Ms	38	56	42	33	52	36	50	65
Fraction < 355 µm	% Ms	41	60	56	46	64	46	56	67
Fraction < 500 µm	% Ms	44	62	62	55	68	50	60	68
Fraction < 1000 µm	% Ms	49	65	65	62	73	55	67	70
Fraction < 2000 µm	% Ms	59	70	68	68	78	61	75	73
Carbone Organique Total	mg/kg Ms	3500	25000	9600	16000	50000	28000	45000	14000

ANNEXE 7

Bordereaux d'analyses de sols



ANNEXE 8

Plan d'implantation des piézomètres et esquisse piézométrique au 31/01/11

ANNEXE 9

Suivi des paramètres physico-chimiques au cours des prélèvements

ANNEXE 10

Bordereaux d'analyses des eaux

ANNEXE 11

Plan d'implantation des piézogaz

ANNEXE 12

Bordereaux d'analyses des gaz du sol