

*DL*  
le 19 octobre 2016

enquête publique  
pièce n° 10

**TERREST**  
 **INGENIERIE**



**MAIRIE D'ARBOUANS**

18 rue du Stade  
25400 ARBOUANS

---

**INVESTIGATIONS  
COMPLEMENTAIRES**

**Espaces extérieurs du site SED  
2 rue du Stade  
ARBOUANS (25)**


---

**RAPPORT DE SYNTHÈSE  
DOSSIER TSP.15.0126**

**VERSION 2  
DECEMBRE 2015**

PROJET	
Client :	<b>MAIRIE D'ARBOUANS</b> 18 rue du Stade 25400 ARBOUANS
Affaire suivie par :	Mme HUGENSCHMITT
Mission :	<b>INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES</b>
Adresse :	<b>Espaces extérieurs du site SED</b> <b>2 rue du Stade à ARBOUANS (25)</b>
Commande :	bons pour accord du 12/10/2015 et du 24/11/2015
N° de dossier :	<b>TSP.15.0126</b>

DESCRIPTION DU DOCUMENT	
Intitulé - Version :	<b>RAPPORT DE SYNTHESE - Version 2</b>
Versions antérieures :	<i>Version 1 du 20 novembre 2015</i>
Date d'édition :	<b>21 décembre 2015</b>
Nombre de pages :	<b>28 + 3 annexes</b>

REDACTION ET VALIDATION	NOM	SIGNATURE
Rédaction	Antoine DURANTON Terrest Ingénierie	

## SOMMAIRE

<b><u>1</u></b>	<b><u>CADRE DE LA MISSION</u></b>	<b><u>5</u></b>
1.1	PRESENTATION GENERALE DE L'ETUDE .....	5
1.2	METHODOLOGIE.....	6
1.3	INTERVENANTS.....	6
<b><u>2</u></b>	<b><u>PRESENTATION DU SITE</u></b>	<b><u>7</u></b>
2.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE .....	7
2.2	DESCRIPTION DU SITE .....	8
2.3	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL .....	9
2.4	DONNEES HISTORIQUES.....	10
<b><u>3</u></b>	<b><u>INVESTIGATIONS DE TERRAIN</u></b>	<b><u>12</u></b>
3.1	RECONNAISSANCE DES SOLS .....	12
3.2	PROGRAMME ANALYTIQUE .....	14
3.3	RESULTATS ET COMMENTAIRES.....	15
3.4	IMPACT DES NOUVELLES DONNEES SUR LE PLAN DE GESTION.....	26
<b><u>4</u></b>	<b><u>CONCLUSION</u></b>	<b><u>27</u></b>
4.1	RESUME DE L'ETUDE .....	27
4.2	SYNTHESE DES RESULTATS.....	27
4.3	RECOMMANDATIONS .....	27

## TABLEAUX ET FIGURES

Figure 1 : Localisation du site sur un extrait de carte IGN.....	7
Figure 2 : Vue aérienne du site en 2010 (source IGN - www.geoportail.gouv.fr).....	8
Figure 3 : Vues aériennes du site en 1968 et 1972 (source IGN - www.geoportail.gouv.fr).....	11
Figure 4 : Répartition des teneurs en éléments traces métalliques selon la nature des sols.....	19
Tableau 1 : Localisation des sondages.....	12
Tableau 2 : Sondages complémentaires autour de F6.....	12
Tableau 3 : Liste des échantillons analysés et des paramètres recherchés.....	14
Tableau 4 : Résultats des analyses en métaux sur sols bruts (3 tableaux).....	15
Tableau 5 : Analyse statistique des teneurs en ETM sur les sols naturels .....	17
Tableau 6 : Estimation du fond géochimique local en ETM .....	17
Tableau 7 : Teneurs en métaux des sols naturels français selon le programme ASPITET .....	18
Tableau 8 : Résultats des analyses antérieures en hydrocarbures totaux .....	21
Tableau 9 : Résultats des nouvelles analyses en composés organiques (2 tableaux) .....	22
Tableau 10 : Résultats des analyses selon critères ISDI .....	25
Tableau 10 : Rappel des concentrations retenues dans le cadre de l'ARR de 2014.....	26

## ANNEXES

<b>Annexe 1 :</b>	Implantation des sondages sur photographie aérienne
<b>Annexe 2 :</b>	Coupes des sondages et photographies
<b>Annexe 3 :</b>	Bordereaux d'analyse du laboratoire

## **1 CADRE DE LA MISSION**

### **1.1 PRESENTATION GENERALE DE L'ETUDE**

La commune d'Arbouans a pour projet d'aménager le site des anciens établissements SED, au 2 rue du Stade à Arbouans (25), afin de rendre les terrains à un usage résidentiel.

La qualité des sols et des eaux souterraines au droit du site a déjà fait l'objet de plusieurs phases d'étude, menées par Terrest Ingénierie et décrites par les documents suivants :

- Etude historique et documentaire - Rapports TSP.12.0028/1 et 2 du 28 mars 2012,
- Diagnostic initial de la qualité des sols - Rapports TSP.12.0034 du 6 juin 2012 et TSP.12.0035 du 7 juin 2012,
- Diagnostic complémentaire, milieux sol et air - Rapport TSP.12.0039 du 27 juillet 2012,
- Plan de gestion pour un usage industriel - Rapport TSP.12.0043 du 13 novembre 2012.
- Diagnostic complémentaire et plan de gestion pour un usage résidentiel - Rapport TSP.14.0085 du 9 septembre 2014.

Sur la base des données historiques disponibles, les travaux de reconnaissance des sols portaient alors sur l'emplacement de sources potentielles de pollution identifiées à l'intérieur du bâtiment, ainsi que sur d'anciens espaces de stockages à l'ouest de celui-ci.

A la demande de l'EPF du Doubs, la mairie d'Arbouans a missionné Terrest Ingénierie pour la mise en œuvre d'investigations complémentaires portant sur les espaces extérieurs du site.

Cette étude complémentaire a pour objectifs :

- par l'intermédiaire d'une campagne d'investigation, de vérifier l'absence de contamination des sols au droit des espaces extérieurs *a priori* non concernés par les anciennes activités industrielles,
- dans le cas où une contamination serait mise en évidence, de définir l'impact de ces nouvelles données sur le plan de gestion établi pour un usage résidentiel du site.

## 1.2 METHODOLOGIE

La présente étude a été réalisée conformément à la politique nationale de gestion des sites et sols pollués, décrite par les textes du ministère en charge de l'Environnement en date du 8 février 2007, ainsi qu'à la norme NF X 31-620 de juin 2011 sur les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.

La mission exécutée correspond aux prestations unitaires suivantes :

- échantillonnage et analyse de sols (code A200),
- rédaction d'un rapport d'étude complémentaire.

## 1.3 INTERVENANTS

Les travaux de reconnaissance de sol ont été mis en œuvre par la société Perriguy T.P., sous le contrôle d'Antoine DURANTON, ingénieur environnement et gérant de TERREST.

Les analyses de sol ont été confiées au laboratoire ALCONTROL, accrédité par le COFRAC.

## 2 PRESENTATION DU SITE

### 2.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le site objet de la présente étude se trouve à l'ouest du territoire d'Arbouans (25). Un plan de situation est présenté en **Annexe 1**.

La zone d'étude regroupe les parcelles n°163, 164, 166 à 172 et 176 à 178 de la section AA du cadastre, ainsi la parcelle n°61 de la section AD, pour une superficie totale de 64316 m<sup>2</sup>. Elle est occupée par un bâtiment industriel d'une surface de 15457 m<sup>2</sup>.

Ses coordonnées Lambert moyennes (Zone 2 étendue) sont approximativement les suivantes :

$$X = 936\,750 \text{ m} / Y = 2\,286\,330 \text{ m}$$

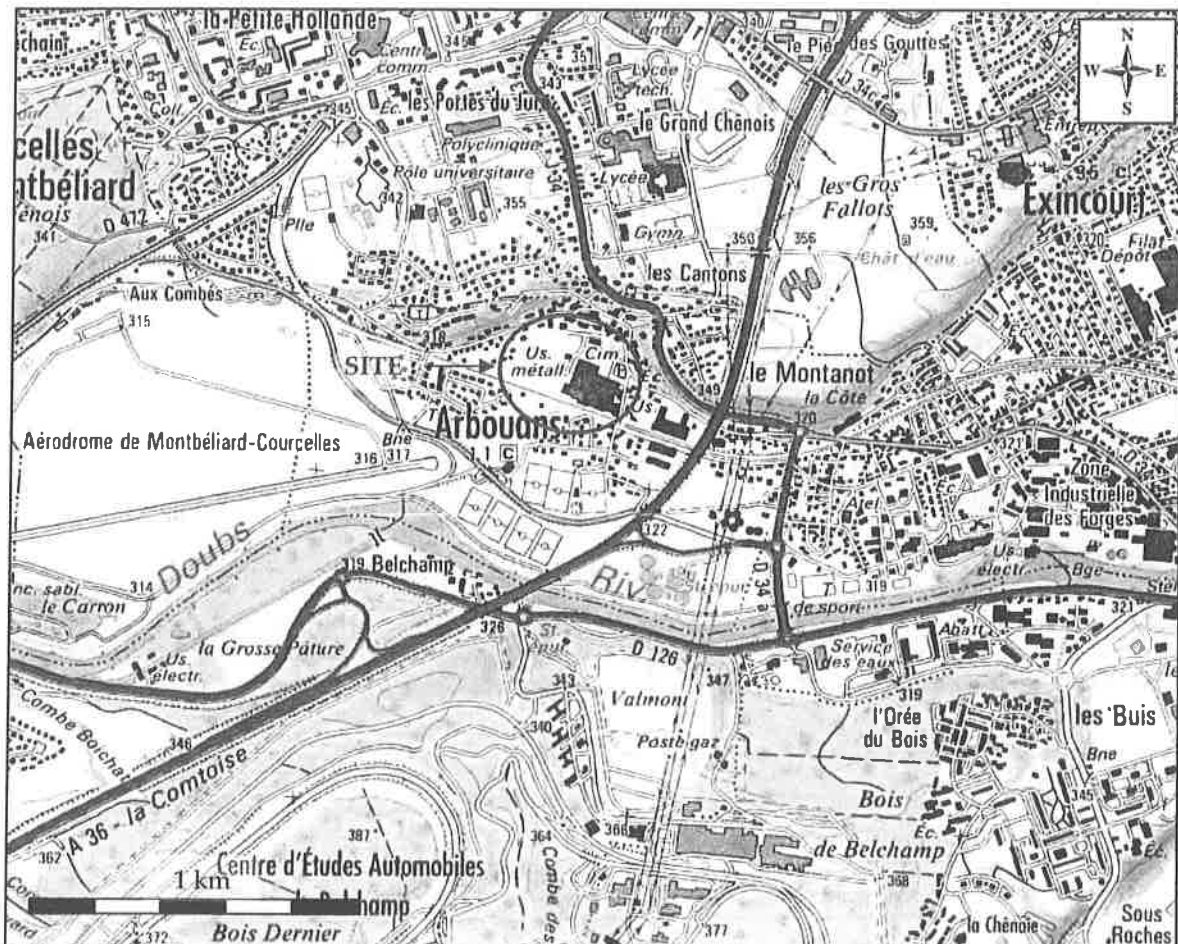


Figure 1 : Localisation du site sur un extrait de carte IGN

## 2.2 DESCRIPTION DU SITE

Le bâtiment industriel qui occupe une partie du site a fait l'objet de plusieurs phases de diagnostic. Les extérieurs du site sont d'espaces en herbe et d'anciens parkings ou voies de circulation traités en enrobé.

Le site s'inscrit dans un environnement résidentiel.

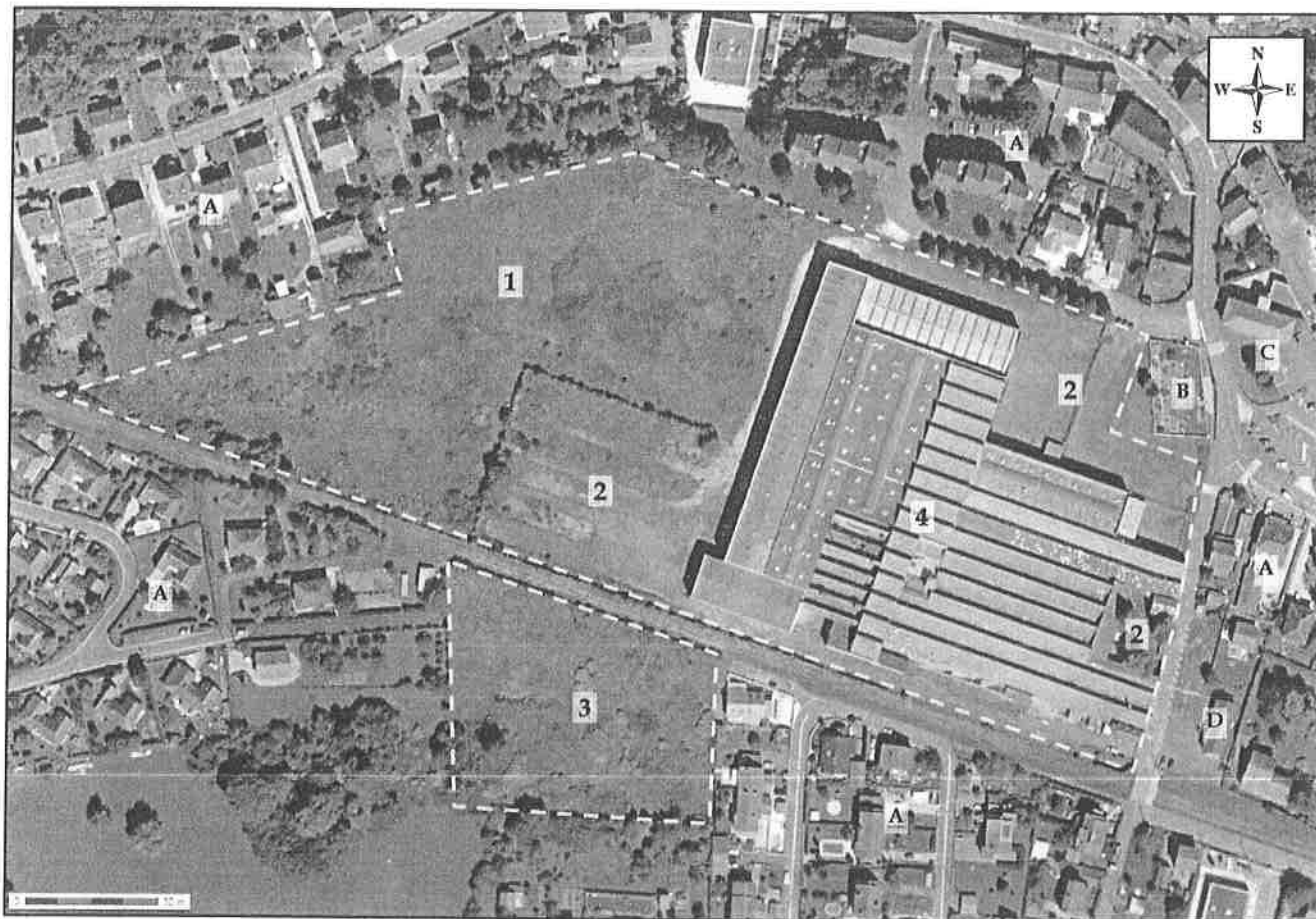


Figure 2 : Vue aérienne du site en 2010 (source IGN - [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr))

N°	Description
1	Terrain enherbé : prairie de fauche.
2	Anciens parkings, voies de circulation, zones de stockage extérieures (enrobé).
3	Parcelle AD31 : espace enherbé, anciennement occupé par un captage non exploité.
4	Bâtiment industriel de la société SED (aujourd'hui désaffecté).



Aux environs immédiats :

N°	Description
A	Quartiers résidentiels. Logements individuels ou collectifs.
B	Cimetière.
C	Ecole maternelle.
D	Temple.

## 2.3 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

### 2.3.1 Topographie

Le site se trouve à une altitude de 317 m NGF (Nivellement Général de France).

Il présente une morphologie globalement plane et horizontale.

### 2.3.2 Géologie

La région de Montbéliard se situe dans une zone de transition entre les collines sous-vosgiennes au nord et le Jura au sud. D'un point de vue structural, la ville occupe un golfe tertiaire relié vers l'est au fossé rhénan.

D'après la carte géologique au 1/50 000 n°474 (BRGM), la première formation naturelle rencontrée au droit de la zone d'étude correspond aux **alluvions fluviales récentes (Fz)** de la vallée du Doubs. Selon les données issues de forages proches, ces alluvions présenteraient une épaisseur de l'ordre de 3 à 4 mètres. Elles reposent sur des **calcaires du Kimméridgien**.

### 2.3.3 Eaux souterraines

Les alluvions sont perméables et aquifères. Elles sont le siège d'une nappe en relation avec le réseau hydrographique (le Doubs).

Peu d'informations sont disponibles concernant la nappe alluviale au droit du site. Selon le « Mémoire de cessation d'activité du site de Arbouans », édité en juillet 2010, le niveau du toit de la nappe s'établirait à -1,5 m/TN aux plus hautes eaux. Théoriquement drainée par le Doubs, son écoulement serait orienté vers le sud-ouest.

Deux piézomètres ont été mis en place sur le site en mai 2012. Le 29/05/2012, des niveaux d'eau ont été mesurés à -3,0 et -3,3 m/TN. Un second relevé a été effectué le 29/10/2015, en période de basses eaux, avec des niveaux à -3,48 et -3,83 m/TN.

Les calcaires du Kimméridgien constituent également un aquifère, de type karstique : l'eau circule dans un réseau de fissures et de diaclases. Ce réservoir repose sur la formation imperméable des argiles oxfordiennes, à plus de 200 m de profondeur.

## 2.4 DONNEES HISTORIQUES

### 2.4.1 Résumé des activités exercées sur le site

Selon les données disponibles, l'histoire du site industriel, incluant la zone d'étude, peut se résumer ainsi :

- terrain militaire avant 1914,
- 1914-1918 : construction d'un quai de débarquement et de bâtiments sanitaires (hôpitaux de campagne) ;
- 1922-1968 : exploitation d'une usine de mécanique et chaudronnerie par la SMA ;
- 1968-1985 : changement de dénomination après intégration à la SA Pont-à-Mousson ;
- 1985-1988 : dépôt de bilan et reprise par la société SED (Schwander et Ducret), un groupement constitué notamment de la SEED (Société d'Exploitation des Etablissements Ducret), qui exerçait auparavant sur d'autres terrains d'Arbouans ainsi qu'à Audincourt ;
- 1988-2003 : poursuite des activités de mécanique et chaudronnerie suite au rachat par l'entreprise Poupel, qui conserve le sigle SED (Société Est Développement) ;
- à partir de 2003 : l'activité n'est plus exercée que dans la partie ouest du bâtiment (zone d'étude) ;
- 2008-2009 : la SED intègre le groupe EIFFEL, le terrain et les locaux restent propriété de la société CPE (Commercialisation Prospection Etude) ;
- en 2009 : EIFFEL SED quitte ses locaux d'Arbouans pour s'établir à Etupes ; en 2010 EIFFEL devient EIFFAGE Construction Métallique.

### 2.4.2 Espaces extérieurs : photographies aériennes

De nombreux clichés aériens compris entre 1940 et les années 2000 sont mis à disposition par la photothèque de l'IGN (Institut Géographique National).

En dehors du bâtiment actuel, quatre petites constructions sont visibles entre les années 1940 et 1970 au niveau de l'espace vert côté ouest du site. Il s'agissait probablement de pavillons. Des jardins individuels sont par ailleurs visibles.

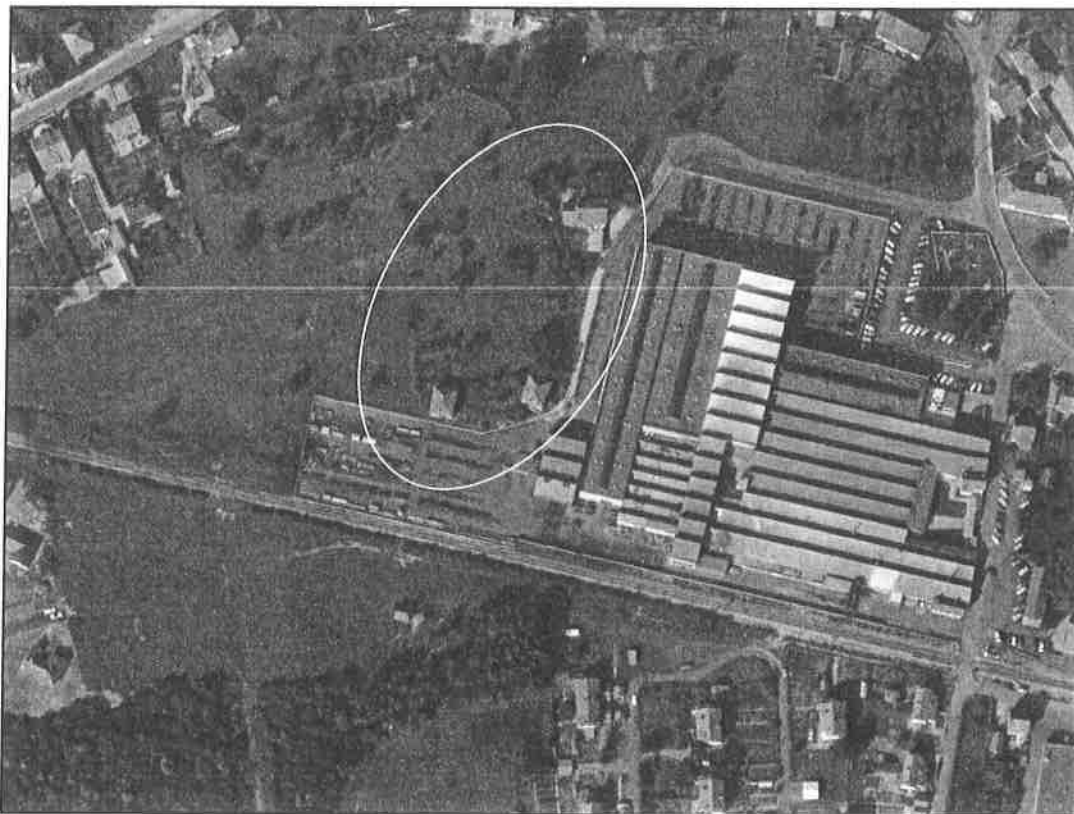
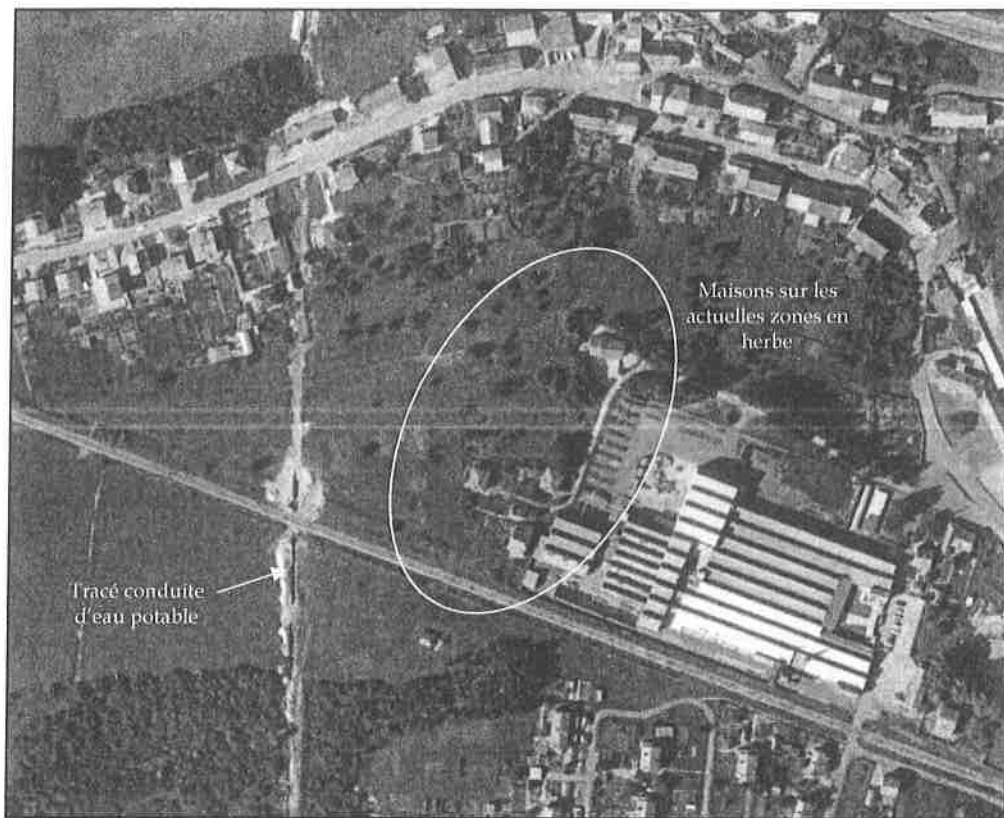


Figure 3 : Vues aériennes du site en 1968 et 1972 (source IGN - [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr))

### 3 INVESTIGATIONS DE TERRAIN

#### 3.1 RECONNAISSANCE DES SOLS

Douze sondages ont été mis en œuvre sur le site le 29 octobre 2015. Ils ont été réalisés à la pelle mécanique, à l'exception de F4 et F10, exécutés au carottier à percussion.

Les points de sondage ont été implantés de manière à couvrir au mieux les espaces extérieurs du site, en excluant les secteurs ayant déjà fait l'objet d'investigations (cf. implantation des sondages sur photographie aérienne en Annexe 1).

Sondage	Profondeur	Coordonnées Lambert zone 2 étendue (L2E)
F1	1,2 m	X(L2E) = 936634 / Y(L2E) = 2286419
F2	1,2 m	X(L2E) = 936686 / Y(L2E) = 2286407
F3	1,7 m	X(L2E) = 936731 / Y(L2E) = 2286395
F4	1,0 m	X(L2E) = 936848 / Y(L2E) = 2286364
F5	1,1 m	X(L2E) = 936618 / Y(L2E) = 2286372
F6	1,3 m	X(L2E) = 936671 / Y(L2E) = 2286356
F7	1,2 m	X(L2E) = 936506 / Y(L2E) = 2286339
F8	1,2 m	X(L2E) = 936557 / Y(L2E) = 2286327
F9	1,2 m	X(L2E) = 936615 / Y(L2E) = 2286312
F10	1,0 m	X(L2E) = 936884 / Y(L2E) = 2286266
F11	1,2 m	X(L2E) = 936652 / Y(L2E) = 2286231
F12	1,5 m	X(L2E) = 936700 / Y(L2E) = 2286204

Tableau 1 : Localisation des sondages

Suite à la découverte d'une anomalie en plomb dans les sols de surface au droit du sondage F6, huit nouveaux prélèvements ont été effectués le 10 décembre 2015, à l'aide d'outils manuels :

Sondage	Profondeur	Localisation	Coordonnées L2E
F6A	0,3 m		X(L2E) = 936673 / Y(L2E) = 2286354
F6B	0,3 m		X(L2E) = 936665 / Y(L2E) = 2286358
F6C	0,3 m		X(L2E) = 936672 / Y(L2E) = 2286362
F6D	0,3 m		X(L2E) = 936677 / Y(L2E) = 2286355
F6E	0,3 m		X(L2E) = 936666 / Y(L2E) = 2286367
F6F	0,3 m		X(L2E) = 936685 / Y(L2E) = 2286363
F6G	0,3 m		X(L2E) = 936681 / Y(L2E) = 2286342
F6H	0,3 m		X(L2E) = 936662 / Y(L2E) = 2286348

Tableau 2 : Sondages complémentaires autour de F6

#### ▪ Observations lithologiques

Les sols rencontrés sont alluvionnaires et de texture diverse : argileuse, limoneuse ou sableuse, renfermant des galets calcaires dans des proportions et des tailles variables. Les galets peuvent aussi représenter la fraction granulométrique dominante.

Des remblais ou des terrains apparemment remaniés ont été relevés en F3 (jusqu'à 0,6 m de profondeur), F4 (jusqu'à 0,5 m), F6 et F6A (présence d'enrobé jusqu'à 0,3 m), F10 (jusqu'à 0,5 m) et F12 (jusqu'à 1 m).

#### ▪ Présence d'eau

Aucune arrivée d'eau témoignant de la présence d'une nappe à la profondeur d'investigation n'a été relevée lors de notre intervention, le 29 octobre 2015.

#### ▪ Indices de contamination

Les remblais rencontrés en F3, F6, F6A et F12 se caractérisent par la présence de déchets de démolition : fragments de brique, béton, enrobé, etc. La présence de charbon a été observée en F3 et la présence de bois, ferraille et plastique a été relevée en F12. Aucun autre indice organoleptique (couleur, odeur) d'une éventuelle contamination n'a été relevé.

#### ▪ Echantillonnage

Deux échantillons de sol ont été prélevés au droit de chaque sondage. Les éléments grossiers (graviers, galets) ont été écartés avant conditionnement en flacons de verre hermétiques, conservés au frais et transmis au plus tôt au laboratoire en charge des analyses.

### 3.2 PROGRAMME ANALYTIQUE

En première approche, douze échantillons de sols de surface ont été sélectionnés pour être transmis au laboratoire :

Echantillon	Prof. (m)	Description de l'échantillon	Analyses
F1.1	0 à 0,25	Limon brun sombre	ETM, HCT, HAP, BTEX, COHV
F2.1	0 à 0,5	Limon brun gris sombre	ETM, HCT
F3.1	0 à 0,6	Remblai sableux brun	ETM, HCT, HAP, BTEX, COHV
F4.1	0 à 0,5	Remblai sablo-argileux brun	ETM, HCT, HAP, BTEX, COHV
F5.1	0 à 0,3	Limon brun sombre	ETM, HCT
F6.1	0 à 0,3	Remblai sableux brun	ETM, HCT, HAP, BTEX, COHV
F7.1	0 à 0,6	Argile brune	ETM, HCT, HAP, BTEX, COHV
F8.1	0 à 0,3	Limon brun sombre	ETM, HCT
F9.1	0 à 0,3	Sable brun sombre	ETM, HCT, HAP, BTEX, COHV
F10.1	0 à 0,5	Limon sableux brun	ETM
F11.1	0 à 0,4	Limon brun sombre	ETM
F12.1	0 à 1	Remblai sableux brun	ETM, HCT, HAP, BTEX, COHV

Tableau 3 : Liste des échantillons analysés et des paramètres recherchés

- ETM: Eléments Traces Métalliques (antimoine, arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc)
- HCT: hydrocarbures totaux (fractions C10-C40)
- HAP: hydrocarbures aromatiques polycycliques
- BTEX: benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes
- COHV: composés organo-halogénés volatils

Dans un second temps, les échantillons F6.2 (prélevé en F6, entre 0,3 et 1 m), F6A, F6B, F6C, F6D, F6E, F6F, F6G et F6H ont fait l'objet d'une analyse des éléments traces métalliques. Sur l'échantillon F6A, les paramètres de l'arrêté du 12/12/2014 (pour acceptation dans les installations de stockage de déchets inertes) ont également été analysés.

### 3.3 RESULTATS ET COMMENTAIRES


Les bordereaux d'analyse du laboratoire sont fournis en **Annexe 3**.

#### 3.3.1 Eléments Traces Métalliques (ETM) sur sols bruts

##### ■ Présentation des résultats

Les tableaux ci-après synthétisent les résultats des analyses en éléments traces métalliques réalisées sur les échantillons de sol prélevés au droit des espaces extérieurs du site en 2012, 2014 et 2015.

Tableau 4 : Résultats des analyses en métaux sur sols bruts (3 tableaux)

	Unité	Analyses antérieures (2012 et 2014)				
		S6.1	P7.1	P8.1	T10.1	T11.1
<b>Profondeur</b>	m	0 à 0.6	0 à 0.5	0 à 0.4	0 à 0.6	0 à 0.7
<b>Description lithologique</b>	-	R. sablo-gravx	R. argillo-gravx brun	R. argileux brun, galets	Sable gravx beige	Grave sabl. beige
<b>Matière sèche (MS)</b>	%	96.2	76.0	78.3	94.6	92.5
<b>Métaux (ETM)</b>						
<b>arsenic (As)</b>	mg/kg MS	9.1	14	13	<4	<4
<b>cadmium (Cd)</b>	mg/kg MS	<0.4	0.55	0.63	0.44	0.3
<b>chrome (Cr)</b>	mg/kg MS	82	42	53	<10	<10
<b>cuivre (Cu)</b>	mg/kg MS	40	77	41	<5	<5
<b>mercure (Hg)</b>	mg/kg MS	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	<0.05
<b>plomb (Pb)</b>	mg/kg MS	<13	41	38	<10	<10
<b>nickel (Ni)</b>	mg/kg MS	27	28	35	6.4	4.2
<b>zinc (Zn)</b>	mg/kg MS	28	170	120	36	27

		Analyses de sol - Espaces extérieurs site SED à Arbouans (25) - Octobre 2015											
Unité		F1.1	F2.1	F3.1	F4.1	F5.1	F6.1	F7.1	F8.1	F9.1	F10.1	F11.1	F12.1
<b>Profondeur</b>	m	0 à 0.25	0 à 0.5	0 à 0.6	0 à 0.5	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.6	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.5	0 à 0.4	0 à 1
<b>Description lithologique</b>	-	Limons brun sombre	Limons brun gris sombre	R. sableux brun	R. sablo-arg. brun	Limons brun sombre	R. sableux brun	Argile brune	Limons brun sombre	Sable brun sombre	R. limon sabx brun	Limons brun sombre	R. sables brun
<b>Matière sèche (MS)</b>	%	77.3	75.7	80.0	78.2	78.6	91.3	75.7	78.1	81.9	85.1	84.1	83.1
<b>Métaux (ETM)</b>													
arsenic (As)	mg/kg MS	11	14	15	16	14	18	13	16	15	14	10	15
cadmium (Cd)	mg/kg MS	0.4	0.44	0.62	1.1	0.52	0.66	0.45	0.86	0.73	1.6	0.54	0.62
chrome (Cr)	mg/kg MS	52	66	48	50	54	160	64	56	46	42	31	48
cuivre (Cu)	mg/kg MS	20	25	40	130	22	120	19	37	57	170	15	49
mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.05	0.05	0.06	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	0.14	<0.05	0.08	<0.05	0.11
plomb (Pb)	mg/kg MS	24	31	44	35	32	320	24	73	49	52	26	42
nickel (Ni)	mg/kg MS	37	46	38	39	36	76	40	39	34	31	21	28
zinc (Zn)	mg/kg MS	98	120	230	150	110	900	110	230	170	170	86	140

		Analyses de sol - Espaces extérieurs site SED à Arbouans (25) - Décembre 2015											
Unité		F6.2	F6A	F6B	F6C	F6D	F6E	F6F	F6G	F6H			
<b>Profondeur</b>	m	0.3 à 1	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.3			
<b>Description lithologique</b>	-	Argile brune	R. limoneux brun	Limons brun	Limons brun	Limons brun	Limons brun	Limons brun	Limons brun	Limons brun			
<b>Matière sèche (MS)</b>	%	80.5	88.9	84.0	84.0	88.3	75.8	79.5	83.0	82.2			
<b>Métaux (ETM)</b>													
arsenic (As)	mg/kg MS	12	7.6	14	6.6	6.3	14	11	15	12			
cadmium (Cd)	mg/kg MS	0.72	0.29	<0.2	0.41	0.42	0.48	0.5	0.47	0.55			
chrome (Cr)	mg/kg MS	60	24	46	17	19	50	36	43	32			
cuivre (Cu)	mg/kg MS	22	9.9	19	11	18	21	30	16	15			
mercure (Hg)	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	<0.05	<0.05	<0.05			
plomb (Pb)	mg/kg MS	24	22	42	18	19	32	34	27	22			
nickel (Ni)	mg/kg MS	39	15	29	11	14	34	25	30	23			
zinc (Zn)	mg/kg MS	120	100	130	85	110	100	200	80	73			



▪ **Définition d'un fond géochimique local**

Une analyse statistique peut être effectuée afin de définir le fond géochimique caractérisant le site. Dans le but d'identifier le fond géochimique naturel, nous écartons de l'analyse les échantillons qui nous paraissent constitués de matériaux d'apport extérieur ou remaniés, soit S6.1, P7.1, P8.1, F3.1, F4.1, F6.1, F6A, F10.1 et F12.1.

Sur les échantillons de « sols naturels », les résultats de l'analyse statistique sont les suivants :

Statistiques ETM - Sols naturels								
ETM	Effectif	Min	1er decile	1er quartile	Médiane	3è quartile	9è décile	Max
As	17	4	5	10	12	14	15	16
Cd	17	0.2	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.9
Cr	17	10	14	31	46	54	62	66
Cu	17	5.0	8.6	15.0	19.0	22.0	32.8	57.0
Hg	17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.14
Pb	17	10	15	22	26	32	45	73
Ni	17	4	9	21	30	37	39	46
Zn	17	27	58	85	110	120	182	230

Tableau 5 : Analyse statistique des teneurs en ETM sur les sols naturels

Compte tenu des incertitudes liées à l'hétérogénéité des sols ainsi qu'aux conditions d'échantillonnage et de mesure, nous considérons que 80 % des valeurs obtenues sont représentatives de l'état général des matériaux caractérisés, c'est-à-dire les valeurs comprises entre les 1<sup>er</sup> et 9<sup>ème</sup> déciles. Dans cette hypothèse et en arrondissant les valeurs obtenues pour plus de clarté, les limites hautes du fond géochimique local peuvent être estimées :

Fond géochimique local proposé (sols naturels)	
Arsenic	< 15 mg/kg
Cadmium	< 1 mg/kg
Chrome	< 65 mg/kg
Cuivre	< 35 mg/kg
Mercure	< 0,1 mg/kg
Plomb	< 45 mg/kg
Nickel	< 40 mg/kg
Zinc	< 190 mg/kg

Tableau 6 : Estimation du fond géochimique local en ETM

Ces résultats peuvent être comparés aux valeurs définies par l'INRA<sup>1</sup> dans le cadre du programme ASPITET concernant les teneurs totales en métaux lourds dans les sols français.

Ce programme avait pour but de reconnaître si un sol cultivé est indemne de contamination ou, au contraire, s'il a gardé la trace d'apports de métaux potentiellement dangereux et de distinguer la part de ce qui est naturel d'un apport d'origine humaine. Les échantillons proviennent d'une quarantaine de départements mais ils sont situés surtout dans la moitié nord du pays, principalement dans le Bassin Parisien au sens large (Bourgogne, Centre, etc.).

Elément	INRA - Teneurs totales en éléments traces dans les sols français Gamme de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles - En mg/kg de « terre fine » (<2 mm)		
	Sols « ordinaires »	Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles
As	1 à 25	30 à 60	60 à 284
Cd	0,05 à 0,45	0,7 à 2	2 à 46,3
Cr	10 à 90	90 à 150	150 à 3180
Co	2 à 23	23 à 90	105 à 148
Cu	2 à 20	20 à 62	65 à 160
Hg	0,02 à 0,1	0,15 à 2,3	
Ni	9 à 50	60 à 130	130 à 2076
Pb	9 à 50	60 à 90	100 à 10180
Se	0,1 à 0,7	0,8 à 2	2 à 4,5
Zn	10 à 100	100 à 250	250 à 11426

Tableau 7 : Teneurs en métaux des sols naturels français selon le programme ASPITET

Pour l'arsenic, le chrome, le mercure, le plomb et le nickel, les valeurs du fond géochimique local s'inscrivent dans les gammes de concentrations proposées par l'INRA pour les « sols ordinaires français ». En ce qui concerne le cuivre et le zinc, le fond géochimique local se situe dans la gamme de valeurs caractérisant les « anomalies naturelles modérées » selon ASPITET.

#### ▪ Interprétation des résultats

Les résultats de l'analyse des éléments traces métalliques peuvent désormais être comparés aux valeurs caractéristiques du fond géochimique local : un dépassement significatif indique une anomalie potentiellement liée à une contamination du sol.

Afin de visualiser au mieux ces dépassements, des graphiques sont proposés en page suivante. Ils indiquent la répartition des échantillons par « classes » de concentrations en éléments traces, en distinguant les échantillons de sol naturel des échantillons de remblais (chaque colonne représente le nombre d'échantillons dont la teneur dans l'élément considéré est inférieure à la valeur indiquée, mais supérieure à celle de la colonne précédente).

La mention « FG » renvoie au fond géochimique local défini dans le chapitre précédent.

<sup>1</sup> Institut National de Recherche Agronomique

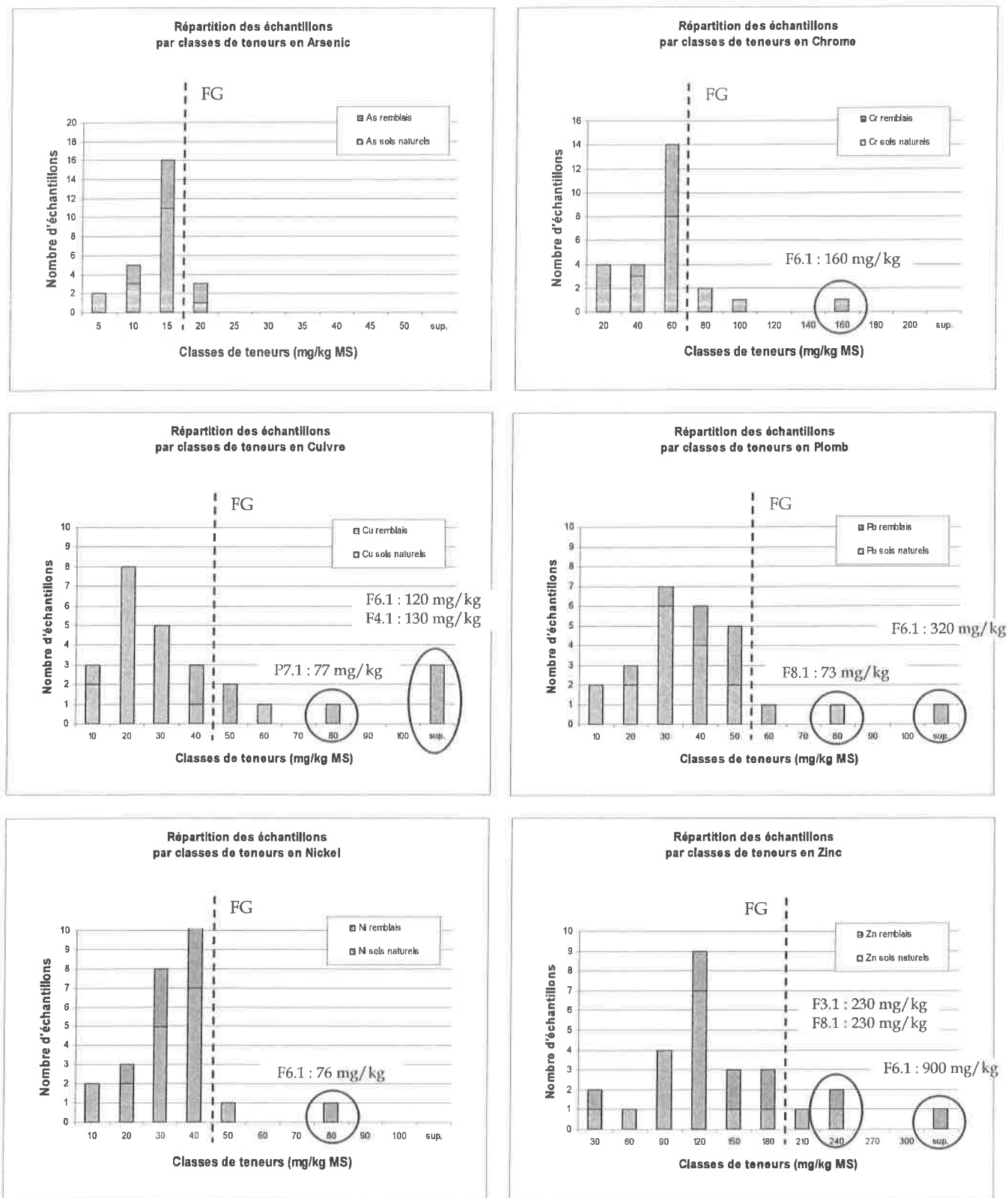


Figure 4 : Répartition des teneurs en éléments traces métalliques selon la nature des sols

La lecture de ces graphiques met en lumière les points suivants :

- Pour certains éléments tels que l'arsenic, le chrome ou le nickel, les concentrations mesurées dans les sols sont bien regroupées. Elles sont plus hétérogènes pour le cuivre, le plomb ou le zinc. Ce constat est valable aussi bien pour les sols naturels que pour les remblais.
- Pour tous les éléments, certaines teneurs dépassent légèrement les valeurs de fond géochimique proposées pour le site, sans s'en démarquer totalement. Ceci s'explique par l'hétérogénéité naturelle des sols et n'implique pas d'anomalie significative.
- Des anomalies notables de concentration sont relevées sur les échantillons F3.1 (zinc), F4.1 (cuivre), F6.1 (chrome, cuivre, plomb, nickel, zinc), F7.1 (cuivre) et F8.1 (plomb, zinc).

Tous ces échantillons, à l'exception de F8.1, ont été prélevés dans des horizons de remblais ou de sols apparemment remaniés.

Les anomalies relevées sur les échantillons F3.1, F4.1, F7.1 et F8.1 concernent un, voire deux éléments métalliques, différents d'un point à l'autre. Les teneurs correspondantes ne dépassent généralement pas le double du fond géochimique estimé pour le site.

**Les résultats obtenus sur F6.1 mettent en évidence des anomalies significatives**, qui pourraient indiquer une contamination des sols par certains éléments traces métalliques (chrome, cuivre, plomb et zinc). Cependant, ces anomalies n'ont été retrouvées sur aucun des échantillons prélevés à proximité de F6.1 (entre 3 et 13 mètres de distance dans le même horizon, ainsi que dans l'horizon de sol sous-jacent). Ainsi, il semble que les teneurs anormalement élevées mesurées sur l'échantillon F6.1 témoignent d'une « pépite » non représentative de la qualité des sols du secteur.

### 3.3.2 Composés organiques

#### ▪ Présentation des résultats

Les résultats pour les composés organiques sont synthétisés dans les tableaux ci-après. La mention « na » signifie « non analysé ».

Ces résultats sont comparés aux valeurs définies par l'arrêté du 12 décembre 2014 pour l'admission, dans les installations de stockage de déchets inertes (ISDI), des terres issues d'un site potentiellement pollué et soumises à acceptation préalable (critères utilisés à titre indicatif et ne constituant pas des objectifs de gestion) :

- HCT (C10-C40) : 500 mg/kg MS
- somme des 16 HAP : 50 mg/kg MS
- somme des BTEX : 6 mg/kg MS


Aucun critère n'est défini pour les COHV. Néanmoins, ces composés n'existant pas dans la nature, leur simple détection suppose l'existence d'un apport anthropique.

TERREST INGENIERIE	Critères de l'arrêté du 12/12/14 pour l'admission en ISDI	Unité	Analyses antérieures (2012 et 2014)				
			S6.1	P7.1	P8.1	T10.1	T11.1
Profondeur		m	0 à 0.6	0 à 0.5	0 à 0.4	0 à 0.6	0 à 0.7
Description lithologique		-	R. sablo-gravx	R. argilo-gravx brun	R. argileux brun, galets	Sable gravx belge	Grave sabl. belge
Matière sèche (MS)		%	96.2	76.0	78.3	94.6	92.5
<b>Hydrocarbures totaux</b>							
<b>Fraction C10-C12</b>	-	mg/kg MS	<5	<5	<5	<5	<5
<b>Fraction C12-C16</b>	-	mg/kg MS	<5	<5	<5	<5	<5
<b>Fraction C16-C21</b>	-	mg/kg MS	11	6	<5	<5	<5
<b>Fraction C21-C40</b>	-	mg/kg MS	300	20	<5	<5	<5
<b>Hydrocarbures totaux C10-C40</b>	500	mg/kg MS	310	25	<20	<20	<20

Tableau 8 : Résultats des analyses antérieures en hydrocarbures totaux

		Analyses de sol - Espaces extérieurs site SED - Arbouans (25)														
Profondeur	Description lithologique	Unité	Critères de l'arrêté du 12/12/14 pour l'admission en ISDI										F11.1	F12.1		
			F1.1	F2.1	F3.1	F4.1	F5.1	F6.1	F7.1	F8.1	F9.1	F10.1				
		m	0 à 0.25	0 à 0.5	0 à 0.6	0 à 0.5	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.6	0 à 0.3	0 à 0.5	0 à 0.6	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.4	0 à 1
		-	Limons brun sombre	Limons brun gris sombre	R. sableux brun	R. sablo-arg. brun	Limons brun sombre	R. sableux brun	R. sableux brun	R. sableux brun	Argille brune	Limons brun sombre	Sable brun sombre	R. limons sabs brun	Limons brun sombre	R. sables brun
		%	77.3	75.7	80.0	78.2	78.6	91.3	75.7	78.1	81.9	85.1	84.1	83.1		
		mg/kg MS	<5.0	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
		mg/kg MS	<5.0	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
		mg/kg MS	<5.0	<5	5.3	7.6	<5	<5	<5	5.5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
		mg/kg MS	<5.0	<5	17	110	<5	120	<5	60	<5	14	<5	<5	41	41
		mg/kg MS	<20	<20	20	120	<20	120	<20	65	<20	<20	<20	<20	<20	40
		mg/kg MS	<0.02	na	0.03	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	0.03	na	na	na	na	0.02
		mg/kg MS	<0.02	na	0.3	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	na	na	na	na	0.14
		mg/kg MS	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	na	na	na	na	0.03
		mg/kg MS	<0.02	na	0.04	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	na	na	na	na	0.03
		mg/kg MS	<0.02	na	0.27	0.03	na	0.05	<0.02	na	0.08	na	na	na	na	0.2
		mg/kg MS	<0.02	na	0.3	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	0.03	na	na	na	na	0.13
		mg/kg MS	0.03	na	2.6	0.18	na	0.13	<0.02	na	0.19	na	na	na	na	0.62
		mg/kg MS	0.02	na	2.6	0.16	na	0.11	<0.02	na	0.16	na	na	na	na	0.52
		mg/kg MS	<0.02	na	2.1	0.14	na	0.07	<0.02	na	0.11	na	na	na	na	0.37
		mg/kg MS	<0.02	na	1.8	0.1	na	0.08	<0.02	na	0.1	na	na	na	na	0.36
		mg/kg MS	0.02	na	2.4	0.18	na	0.1	<0.02	na	0.17	na	na	na	na	0.78
		mg/kg MS	<0.02	na	1.1	0.08	na	0.04	<0.02	na	0.08	na	na	na	na	0.34
		mg/kg MS	<0.02	na	2.3	0.16	na	0.07	<0.02	na	0.1	na	na	na	na	0.69
		mg/kg MS	<0.02	na	0.29	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	0.02	na	na	na	na	0.09
		mg/kg MS	<0.02	na	1.1	0.12	na	0.06	<0.02	na	0.1	na	na	na	na	0.52
		mg/kg MS	<0.02	na	1.2	0.1	na	0.05	<0.02	na	0.12	na	na	na	na	0.51
		mg/kg MS	<0.32	na	18	1.3	na	0.76	<0.32	na	1.3	na	na	na	na	5.4

Tableau 9 : Résultats des nouvelles analyses en composés organiques (2 tableaux)

		Critères de l'arrêté du 12/12/14 pour l'admission en ISDI	Unité	Analyses de sol - Espaces extérieurs site SED - Arbouans (25)												
				F1.1	F2.1	F3.1	F4.1	F5.1	F6.1	F7.1	F8.1	F9.1	F10.1	F11.1	F12.1	
Profondeur			m	0 à 0.25	0 à 0.5	0 à 0.6	0 à 0.5	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.6	0 à 0.3	0 à 0.3	0 à 0.5	0 à 0.4	0 à 1
Description lithologique				Limons bruns sombres	Limons bruns gris sombres	R. sableux bruns	R. sablo-arg. bruns	Limons bruns sombres	R. sableux bruns	R. sableux bruns	Argiles brunes	Limons bruns sombres	Sables bruns sombres	R. limon sab. brun	Limons bruns sombres	R. sableux bruns
Matière sèche (MS)			%	77.3	75.7	80.0	78.2	78.6	91.3	75.7	78.1	81.9	85.1	84.1	83.1	
<b>BTEX</b>																
	benzène	-	mg/kg MS	<0.05	na	<0.05	<0.05	na	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	na	na	na	<0.05
	toluène	-	mg/kg MS	<0.05	na	<0.05	<0.05	na	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	na	na	na	<0.05
	éthylbenzène	-	mg/kg MS	<0.05	na	<0.05	<0.05	na	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	na	na	na	<0.05
	o-xylène	-	mg/kg MS	<0.05	na	<0.05	<0.05	na	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	na	na	na	<0.05
	m,p-xylènes	-	mg/kg MS	<0.05	na	<0.05	<0.05	na	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	na	na	na	<0.05
	Somme des BTEX	500	mg/kg MS	<0.25	na	<0.25	<0.25	na	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	na	na	na	<0.25
<b>COHV</b>																
	1,2-dichloroéthane	-	mg/kg MS	<0.03	na	<0.03	<0.03	na	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	na	na	na	<0.03
	1,1-dichloroéthène	-	mg/kg MS	<0.05	na	<0.05	<0.05	na	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	na	na	na	<0.05
	cis-1,2-dichloroéthène	-	mg/kg MS	<0.03	na	<0.03	<0.03	na	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	na	na	na	<0.03
	trans 1,2-dichloroéthylène	-	mg/kg MS	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	na	na	na	<0.02
	dichlorométhane	-	mg/kg MS	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	na	na	na	<0.02
	1,2-dichloropropane	-	mg/kg MS	<0.03	na	<0.03	<0.03	na	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	na	na	na	<0.03
	1,3-dichloropropène	-	mg/kg MS	<0.10	na	<0.10	<0.10	na	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	na	na	na	<0.10
	tétrachloroéthylène	-	mg/kg MS	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	na	na	na	<0.02
	tétrachlorométhane	-	mg/kg MS	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	na	na	na	<0.02
	1,1,1-trichloroéthane	-	mg/kg MS	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	na	na	na	<0.02
	trichloroéthylène	-	mg/kg MS	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	na	na	na	<0.02
	chloroforme	-	mg/kg MS	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	na	na	na	<0.02
	chlorure de vinyle	-	mg/kg MS	<0.02	na	<0.02	<0.02	na	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	na	na	na	<0.02
	hexachlorobutadiène	-	mg/kg MS	<0.1	na	<0.1	<0.1	na	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	na	na	na	<0.1
	bromoforme	-	mg/kg MS	<0.05	na	<0.05	<0.05	na	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	na	na	na	<0.05

## ■ Commentaires relatifs aux composés organiques

### - Hydrocarbures totaux (HCT)

Lors des investigations de 2012, une concentration de 310 mg/kg MS en hydrocarbures totaux avait été mise en évidence sur l'échantillon S6.1. Des concentrations non négligeables ont également été relevées en 2015 sur les échantillons F4.1 et F6.1 (120 mg/kg MS). Ces teneurs témoignent probablement d'un impact anthropique, mais restent inférieures au critère de l'arrêté du 12/12/2014.

Sur les autres échantillons analysés, les teneurs en hydrocarbures totaux sont inférieures à la limite de quantification, ou comprises entre 20 et 65 mg/kg MS.

Ces résultats n'indiquent pas de contamination notable du sol par les hydrocarbures totaux au droit des sondages réalisés.

### - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Plusieurs composés de la famille des HAP ont été détectés sur les échantillons F3.1, F4.1, F6.1, F9.1 et F12.1. La somme des HAP, comprise entre 0,76 et 18 mg/kg MS, reste inférieure au critère de l'arrêté du 12/12/2014 (50 mg/kg MS).

Aucune contamination notable des sols par les HAP n'a été mise en évidence au droit des sondages réalisés.

### - BTEX

La présence de xylènes a été mise en évidence à l'état de traces (teneurs très faibles) sur l'échantillon F6.1. La teneur totale en BTEX de cet échantillon reste nettement inférieure au critère de comparaison.

Les BTEX n'ont pas été détectés sur les autres échantillons analysés : les teneurs sont inférieures à la limite de quantification.

Aucune contamination notable des sols par les BTEX n'a été mise en évidence au droit des sondages réalisés.

### - Composés organo-halogénés volatils (COHV)


Les COHV n'ont pas été détectés sur les échantillons analysés : toutes les teneurs sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Aucune contamination notable des sols par les COHV n'a été mise en évidence au droit des sondages réalisés.



### 3.3.3 Paramètres ISDI

Les résultats sont comparés aux critères de l'arrêté du 12 décembre 2014 pour l'admission de déchets inertes soumis à la procédure d'acceptation préalable.

 Profondeur Description lithologique	Critères de l'arrêté du 28/10/2010 pour l'admission de déchets inertes soumis à acceptation préalable	Unité	Analyses de sol - Arbouans (25)
			Eluat de F6A
		m	0 à 0.3
		-	R. limoneux brun
pH	-	-	8.09
fluorures	10	mg/kg MS	<2
chlorures	800	mg/kg MS	<10
sulfate	1000	mg/kg MS	<20
fraction soluble	4000	mg/kg MS	640
indice phénols	1	mg/kg MS	<0.1
COT	500	mg/kg MS	28
antimoine (Sb)	0.06	mg/kg MS	<0.039
arsenic (As)	0.6	mg/kg MS	<0.1
baryum (Ba)	20	mg/kg MS	<0.1
cadmium (Cd)	0.04	mg/kg MS	<0.01
chrome (Cr)	0.5	mg/kg MS	<0.1
cuivre (Cu)	2	mg/kg MS	<b>0.21</b>
mercure (Hg)	0.01	mg/kg MS	<0.001
plomb (Pb)	0.5	mg/kg MS	<0.1
molybdène (Mo)	0.5	mg/kg MS	<0.1
nickel (Ni)	0.4	mg/kg MS	<0.1
sélénium (Se)	0.1	mg/kg MS	<0.039
zinc (Zn)	4	mg/kg MS	<0.2

			Résultats sur sol brut
COT	30000	mg/kg MS	18000
HCT	500	mg/kg MS	<20
HAP totaux	50	mg/kg MS	1
BTEX totaux	6	mg/kg MS	<0.25
PCB totaux	1	mg/kg MS	<7.0

Tableau 10 : Résultats des analyses selon critères ISDI

Parmi les éléments traces métalliques, seul le cuivre est détecté dans l'éluat de sol, en des teneurs inférieures à la limite d'acceptation en ISDI.

Tous les résultats sont conformes aux critères de l'arrêté du 12/12/2014.

### 3.4 IMPACT DES NOUVELLES DONNEES SUR LE PLAN DE GESTION

Le site de la SED a fait l'objet d'un plan de gestion pour un usage résidentiel, formalisé par le rapport « *Diagnostic complémentaire et plan de gestion - Anciens locaux de la SED, 2 rue du Stade à Arbouans (25) - Version 01* » (Terrest Ingénierie, rapport TSP.14.0085 du 9 septembre 2014).

Sur la base des données disponibles, deux sources de contamination avaient été identifiées :

- Source 1 : sols présentant des anomalies ponctuelles en cuivre, plomb, nickel, zinc, ainsi qu'en hydrocarbures totaux (C21-C40).
- Source 2 : horizon de sol contaminé par les COHV sous une partie du bâtiment.

A l'issue du bilan coûts-avantages, les mesures de gestion retenues consistaient à supprimer la source 2 et à maintenir en place le reste des sols sur le site. Une Analyse des Risques Résiduels (ARR) a été mise en œuvre afin d'appréhender le risque sanitaire lié à une exposition aux anomalies en métaux et hydrocarbures relevées dans les sols de la source 1. Cette ARR concluait à l'absence de risque inacceptable, pour un usage de type résidentiel.

Parmi les hypothèses de travail de l'ARR figurent les concentrations en polluants retenues dans les sols de la source 1. Il s'agissait des teneurs maximales relevées à l'époque dans les sols de surface du site :

Source	Substance	C. max sols	C. max « sols de surface »
Source 1 (sols)	Hydrocarbures C21-C40	1400 mg/kg MS	1400 mg/kg MS
	Cuivre (Cu)	460 mg/kg MS	460 mg/kg MS
	Plomb (Pb)	110 mg/kg MS	43 mg/kg MS
	Nickel (Ni)	130 mg/kg MS	130 mg/kg MS
	Zinc (Zn)	580 mg/kg MS	180 mg/kg MS

Tableau 11 : Rappel des concentrations retenues dans le cadre de l'ARR de 2014

Au cours des investigations menées sur les espaces extérieurs du site en octobre et décembre 2015, seul l'échantillon F6.1 présente des concentrations sensiblement supérieures à celles prises en compte par l'ARR : en chrome (160 mg/kg MS), plomb (320 mg/kg MS) et zinc (900 mg/kg MS).

Les analyses mises en œuvre par la suite autour du sondage F6 ont permis de montrer que ces résultats ponctuels n'étaient pas représentatifs de la qualité des sols du secteur. Dans ces conditions, les conclusions de l'ARR ne sont pas remises en cause.

## 4 CONCLUSION

### 4.1 RESUME DE L'ETUDE

Dans le cadre du projet de rachat, par l'EPF du Doubs, du terrain de la SED sis 2 rue du Stade à Arbouans, la mairie d'Arbouans a missionné Terrest Ingénierie pour la mise en œuvre d'investigations portant sur les espaces extérieurs du site. Ces nouvelles investigations ont pour but de compléter les données déjà disponibles quant à la qualité des sols au droit du bâtiment industriel.

La mission correspond à la prestation unitaire A200 selon la norme NF X 31-620 de juin 2011 sur les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.

Douze sondages à la pelle mécanique ou au carottier à percussion ont été réalisés sur le site le 29/10/2015, ainsi que huit prélèvements de surface le 10/12/2015. Au total, vingt échantillons de sol ont été analysés en laboratoire.

### 4.2 SYNTHESE DES RESULTATS

Les investigations de terrain et analyses mises en œuvre dans le cadre de cette étude ont permis de mettre en évidence :

- la présence de sols remaniés au droit de plusieurs sondages (F3, F4, F6, F6A, F10 et F12), jusqu'à une profondeur de 0,3 à 1 m, pouvant renfermer des déchets de démolition ;
- l'absence de contamination notable des sols par les hydrocarbures totaux, les HAP, les BTEX et les COHV au droit des nouveaux sondages réalisés ;
- des anomalies de concentration en certains éléments traces métalliques, par comparaison au fond géochimique naturel local, dans les sols de surface prélevés au droit des sondages F3, F4, F6, F7 et F8 – néanmoins, seules les concentrations en chrome, cuivre, plomb et zinc relevées sur l'échantillon F6.1 sont suffisamment marquées pour pouvoir témoigner d'une contamination notable du sol.

Les anomalies en métaux relevées sur F6.1 concernent un horizon de sable graveleux à fragments d'enrobé, rencontré jusqu'à 0,3 m de profondeur. Des analyses complémentaires ont été réalisées sur huit échantillons prélevés dans les sols de surface (3 à 13 m de distance de F6), ainsi que sur l'échantillon F6.2 sous-jacent : les résultats mettent en évidence des concentrations en métaux conformes au fond géochimique local. Au vu de ces éléments, il semble que les teneurs anormalement élevées mesurées sur l'échantillon F6.1 témoignent d'une « pépite » non représentative de la qualité des sols du secteur.

### 4.3 RECOMMANDATIONS

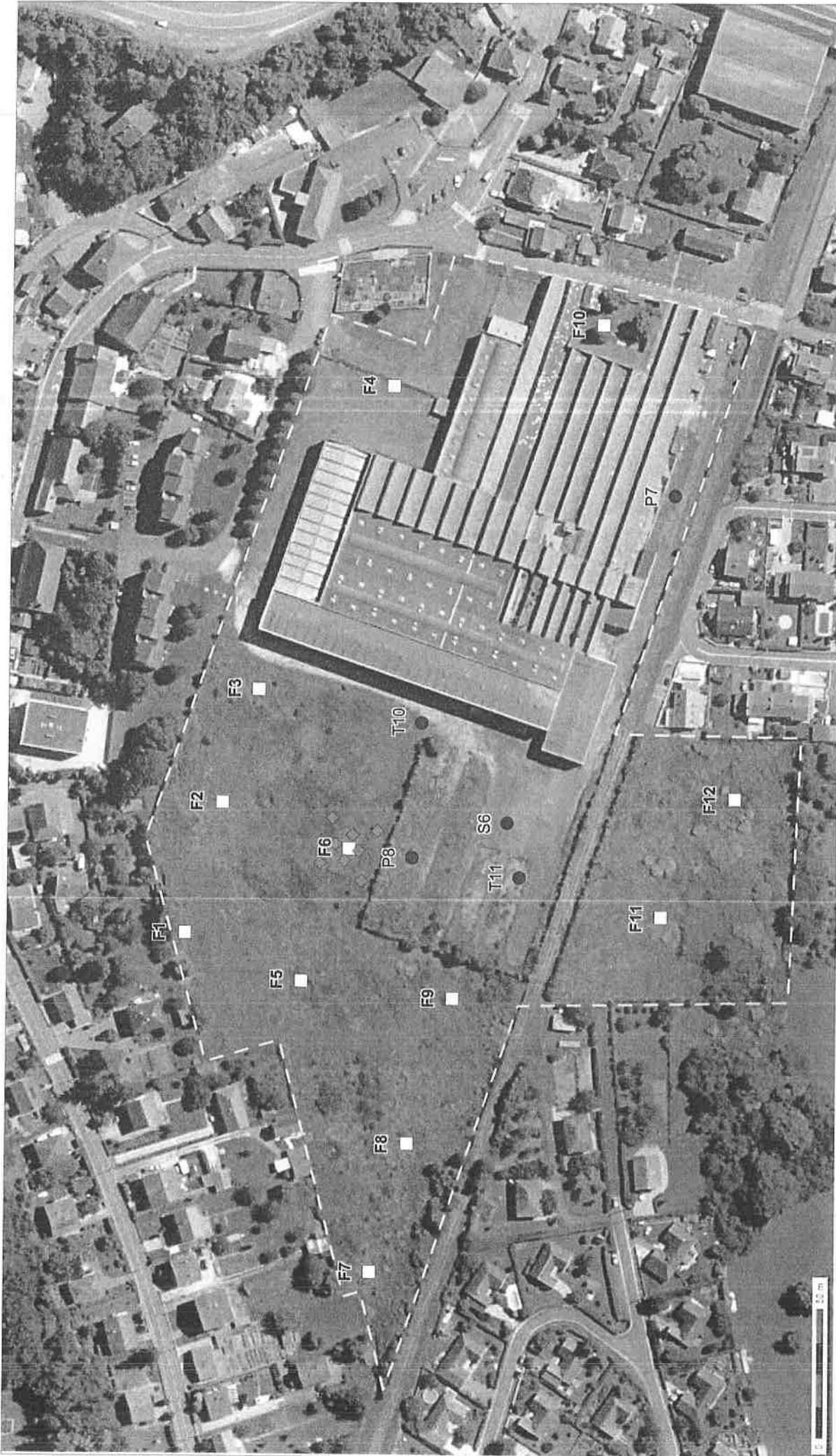
Les nouvelles données collectées dans le cadre de cette étude ne remettent pas en question le plan de gestion réalisé en 2014 en vue de la reconversion du site vers un usage résidentiel (rapport TSP.14.0085 du 9 septembre 2014). A ce titre, aucune mesure de gestion supplémentaire n'est envisagée.

CONDITIONS D'UTILISATION DU RAPPORT D'ETUDE

- *Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La société Terrest Ingénierie ne saurait être tenue responsable des conséquences résultant d'une utilisation partielle des informations qu'il contient.*
- *Les conclusions du présent rapport sont limitées à l'analyse des informations obtenues par la reconnaissance ponctuelle des milieux caractérisés. Il est admis que, quel que soit le soin apporté par Terrest Ingénierie à la réalisation de sa mission, celle-ci ne saurait lever la totalité des aléas relatifs à l'état des milieux.*
- *La responsabilité de Terrest Ingénierie ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées, oralement ou par écrit, sont incomplètes ou erronées.*
- *Terrest Ingénierie ne peut être tenue responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences engendrées par le non-respect ou la mauvaise interprétation de ses recommandations.*
- *Le présent rapport et ses annexes ne peuvent être modifiés sans l'accord écrit de Terrest Ingénierie.*

# **ANNEXE 1**


## **IMPLANTATION DES SONDAGES SUR PHOTOGRAPHIE AERIENNE**



N

Légende : (fond photo IGN 2010)

- Sondages antérieurs (2012-2014)
- Sondages du 29/10/2015
- ◆ Prélèvements du 10/12/2015 (cf. rapport)

	Echelle : 1/2000 (A4)	<b>MAIRIE D'ARBOUANS</b>
	21/12/2015	Investigations complémentaires Espaces extérieurs - Site SED - Arbouans (25)
	Dossier TSP.15.0126	<b>IMPLANTATION DES SONDAGES</b>

# **ANNEXE 2**

## **COUPE DES SONDAGES ET PHOTOGRAPHIES**

**PHOTOGRAPHIES DU SONDAGE F1**

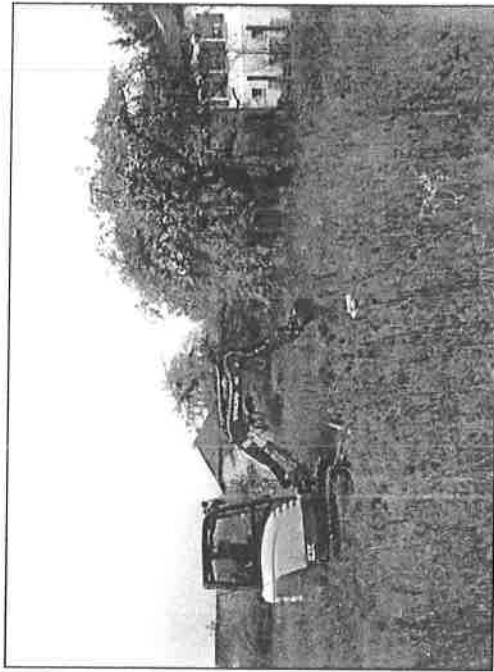
**SONDAGE :**

**F1**

Outil : pelle mécanique

Localisation/coordonnées : X(L2E) = 936634 / Y(L2E) = 2286419

Niv. d'eau	Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Indices	Programme des analyses en laboratoire
	0.25	Limons brun sombre et galets	Fl.1 0.25		ETM, HCT(CI0-C40), HAP, BTEX, COHV
		Galets calcaires et limon brun clair	0.5		
	0.9	Galets calcaires et sable limoneux	Fl.2		
	1.2		1.2		
	2				
	3				
	4				





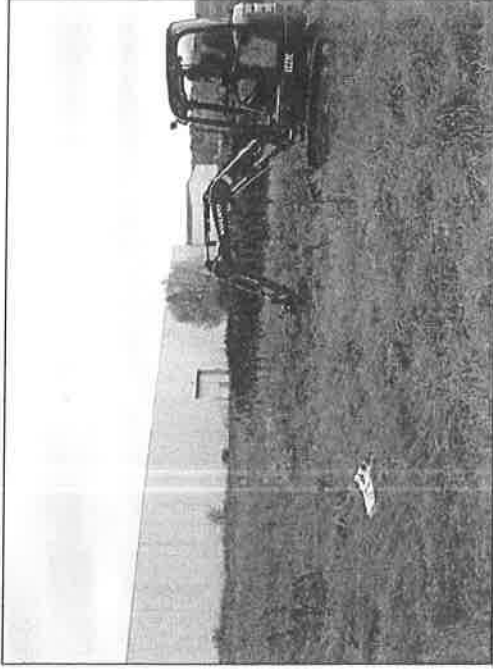
### PHOTOGRAPHIES DU SONDAGE F2

**SONDAGE : F2**

Outil : pelle mécanique

Localisation / coordonnées : X(L2E) = 936686 / Y(L2E) = 2286407

Niv. d'eau	Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Indices	Programme des analyses en laboratoire
	0,3	Limon brun, racines	F2.1		ETM, HCT(C10-C40)
	0,5	Argile limoneuse brun gris sombre	F2.2		
	0,7	Argile brune			
	1	Galets calcaires et limon			
	1,2				
	2				
	3				
	4				



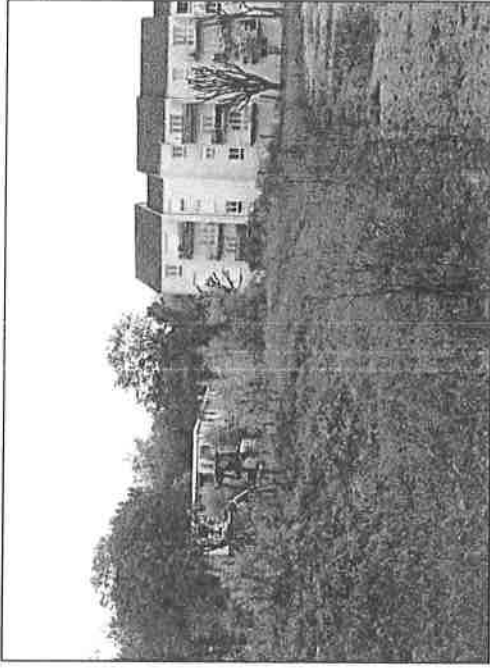
**PHOTOGRAPHIES DU SONDAGE F3**

**SONDAGE :**

**F3**

Outil : pelle mécanique

Localisation/coordonnées : X(L2E) = 996731 / Y(L2E) = 2286395



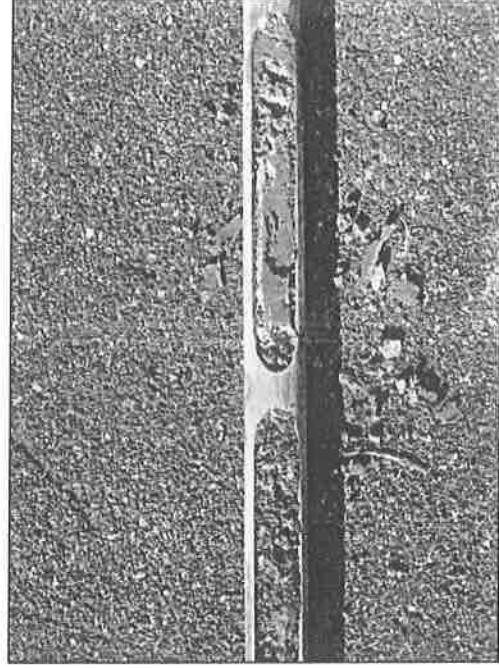
Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Indices	Programme des analyses en laboratoire
0.6	Remblai sablo-argileux brun, gravats	F3.1 0.6	Béton, brique, charbon, calcaire	ETM, HCT(C10-C40), HAP, BTEX, COHV
1	Argile brune, gris sombre en tête, traces d'hydromorphie	F3.2 1.2		
1.6				
1.7	Galets calcaires et limon			
2				
3				
4				

**SONDAGE : F4**

Outil: carottier diam. 75 mm

Localisation/coordonnées : X(L2E) = 996853 / Y(L2E) = 7286348

Niv. d'eau	Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Indices	Programme des analyses en laboratoire
	1	Remblai graveleux et sablo-argileux brun Argile brune Argile brune et galets calcaires	F4.1 0.5 F4.2 0.7		ETM, HCT(C10-C40), HAP, BTEX, COHV
	2				
	3				
	4				

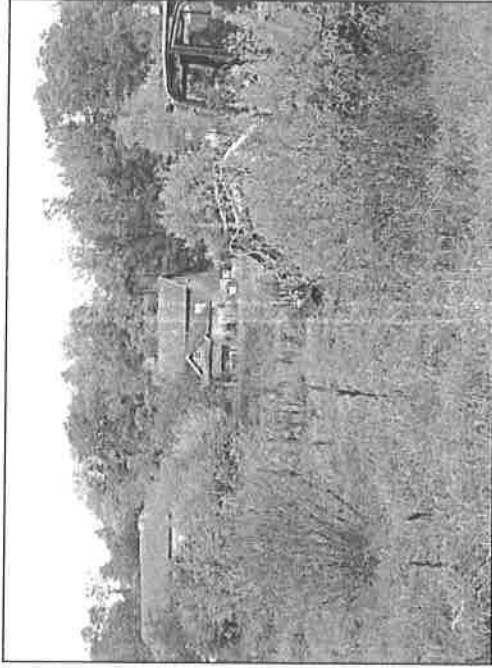


**PHOTOGRAPHIES DU SONDAGE F5**

**SONDAGE : F5**

Outil : pelle mécanique Localisation/coordonnées : X(L2E) = 936618 / Y(L2E) = 2286372

Niv. d'eau	Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Indices	Programme des analyses en Laboratoire
	0.3	Limons bruns sombres, racines	F5.1 0.3		ETM, HCT(C10-C40)
	0.8	Argile limoneuse brune	F5.2 0.8		
	1.0 1.1	Galets calcaires et limon			
	2				
	3				
	4				



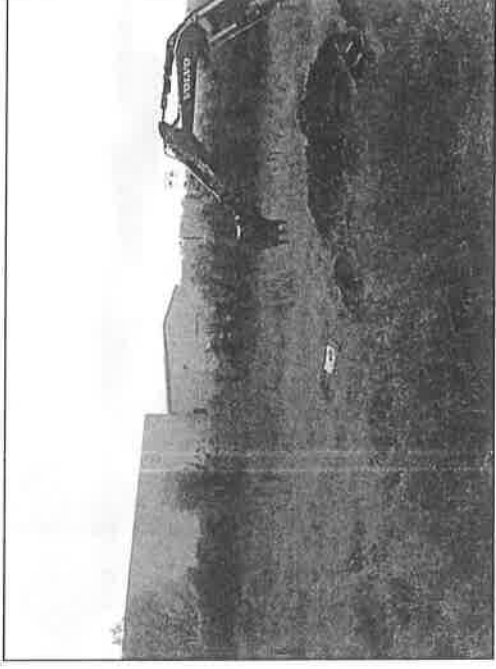
**PHOTOGRAPHIES DU SONDAGE F6**

**SONDAGE : F6**

Outil: pelle mécanique

Localisation/coordonnées : X(L2E) = 936671 / Y(L2E) = 2286356

Niv. d'eau	Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Indices	Programme des analyses en Laboratoire
	0.3	Sable graveleux brun remanié	F6.1 0.3	Fragments d'enrobé	ETM, HCT(C10-C40), HAP, BTEX, COHV
	1	Argile graveleuse brune	F6.2 1		
	1.3	Galets calcaires et limon sableux brun	1.3		
	2				
	3				
	4				

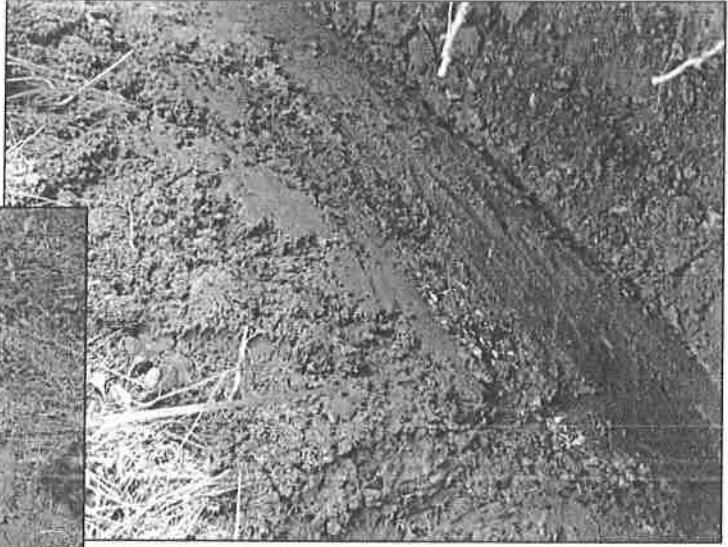


**PHOTOGRAPHIES DU SONDAGE F7**

**SONDAGE : F7**

Outil : pelle mécanique Localisation/coordonnées : X(L2E) = 936506 / Y(L2E) = 2286339

Niv. d'eau	Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Indices	Programme des analyses en laboratoire
	0.6	Argile brune (lit de galets à 0.3 m)	F7.1 0.6		ETM, HCT(C10-C40), HAP, BTEX, COHV
	1	Sable limoneux calcaire induré	F7.2		
	1.1		1.1		
	1.2	Galets calcaires et argile			
	2				
	3				
	4				



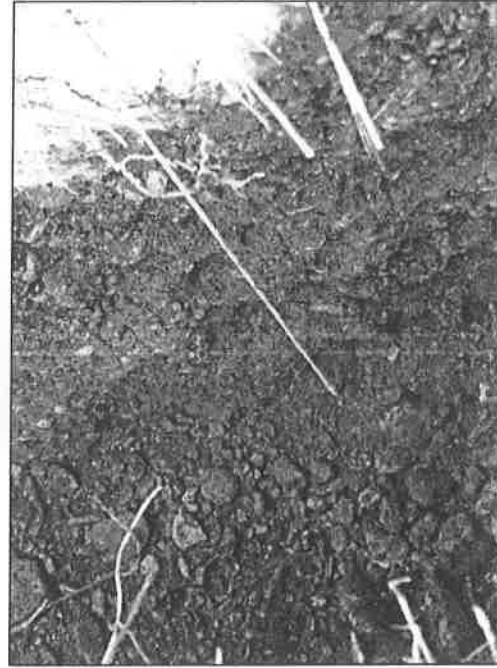
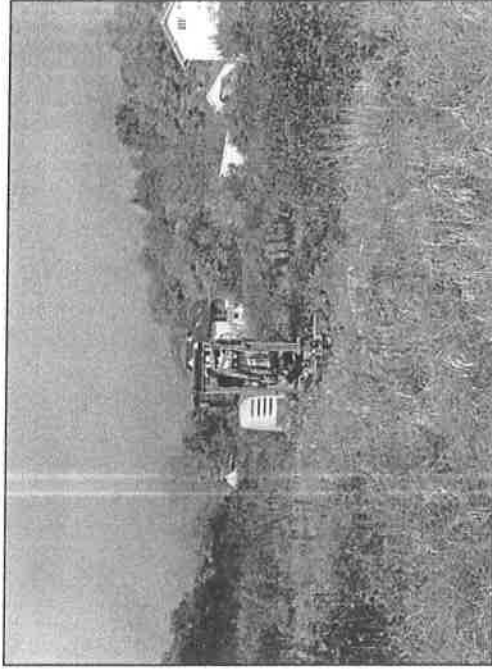
**PHOTOGRAPHIES DU SONDAGE F8**

**SONDAGE : F8**

Outil : pelle mécanique

Localisation/coordonnées : X(L2E) = 956557 / Y(L2E) = 2286327

Niv. d'eau	Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Indices	Programme des analyses en laboratoire
	0.3	Limons graveleux brun sombre	F8.1 0.3		ETM, HCT(CID-C40)
	1	Galets calcaires et sable limoneux brun	F8.2 1		
	1.2	Gros galets calcaires			
	2				
	3				
	4				



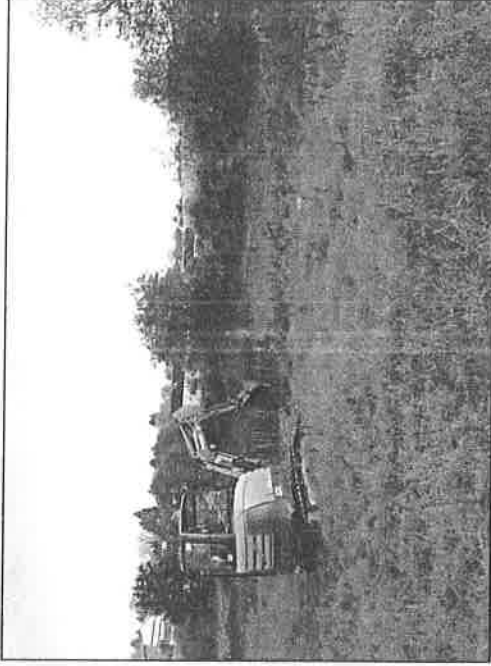
**PHOTOGRAPHIES DU SONDAGE F9**

**SONDAGE : F9**

Outil : pelle mécanique

Localisation/coordonnées : X(L2E) = 936615 / Y(L2E) = 2286312

Niv. d'eau	Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Indices	Programme des analyses en laboratoire
	0.3	Sable brun sombre, racines, quelques galets	F9.1 0.3		ETM, HCT(C10-C40), HAP, BTEX, COHV
	1				
	1.2	Galets calcaires et sable brun	F9.2 1.2		
	2				
	3				
	4				



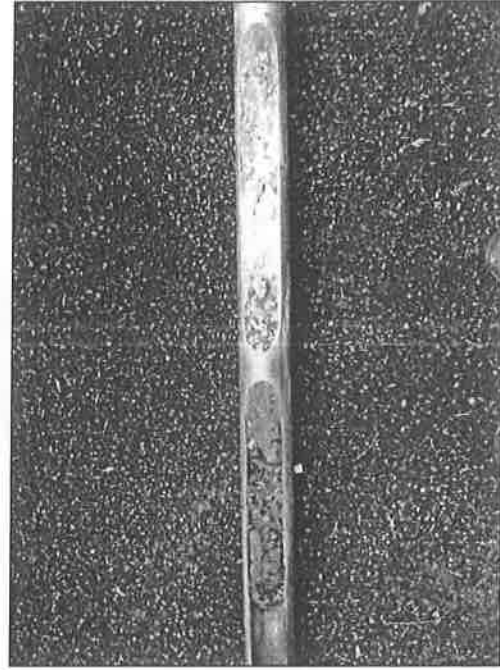


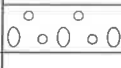

**SONDAGE : F10**

Outil : carottier diam. 75 mm

Localisation/coordonnées : X(L2E) = 956882 / Y(L2E) = 2286266

**PHOTOGRAPHIES DU SONDAGE F10**



Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Indices	Programme des analyses en laboratoire
	 Limon sableux brun et graviers calcaires	F10.1		ETM, HCT(C10-C40)
	 Galets calcaires	0.5 0.7		
1	Galets calcaires et argile brune	F10.2		
2				
3				
4				

**PHOTOGRAPHIES DU SONDAGE F11**

**SONDAGE : F11**

Outil : pelle mécanique Localisation/coordonnées : X(L2E) = 936652 / Y(L2E) = 2286231

Niv. d'eau	Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Inditées	Programme des analyses en laboratoire
	0.4	○ ○ ○ ○ Limon brun sombre, galets, racines	<b>F11.1</b> 0.4		ETM, HCT(C10-C40)
	1.2	○ ○ ○ ○ Galets calcaires et sable beige de plus en plus grossier	<b>F11.2</b> 1.2		
	2				
	3				
	4				



**SONDAGE : F12**

**PHOTOGRAPHIES DU SONDAGE F12**

Outil : pelle mécanique

Localisation/coordonnées : X(L2E) = 936700 / Y(L2E) = 2286204

Niv. d'eau	Prof. (m)	Description lithologique	Echant.	Observations Indices	Programme des analyses en laboratoire
	1	Remblai sablo-graveleux brun, plus sombre en profondeur	F121	Présence de gravats (calcaire, entrobé, brique) et morceaux de plastique, ferraille, bois.	ETM, HCT(C10-C40), HAP, BTEX, COHV
	1.5	Galets calcaires et argile sableuse brun rougeâtre	F122		
	2				
	3				
	4				



# ANNEXE 3

## BORDEREAUX D'ANALYSE DU LABORATOIRE

TERREST INGENIERIE  
 Antoine DURANTON  
 3 rue du Verger aux Dames  
 F-70230 VY LES FILAIN

Votre nom de Projet : TSP\_15.0126 Analyses de sols Arbouans  
 Votre référence de Projet : ARBOUANS  
 Référence du rapport ALcontrol : 12205305, version: 1

Rotterdam, 10-11-2015

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Vous trouverez ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet ARBOUANS. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiquées sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 18 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas et/ ou 99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France.

Vous recevrez, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.

  
 R. van Duijn  
 Laboratory Manager

TSP\_15.0126 Analyses de sols Arbouans  
 Référence du projet ARBOUANS  
 Réf du rapport 12205305 - 1

Date de commande 30-10-2015  
 Date de début 02-11-2015  
 Rapport du 10-11-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon	Unité	Q	001	002	003	004	005
001	Sol	F1.1							
002	Sol	F2.1							
003	Sol	F3.1							
004	Sol	F4.1							
005	Sol	F5.1							

matière sèche	% massique Q	77.3	75.7	80.0	78.2	78.6
<b>METALLUX</b>						
arsenic	mg/kg MS Q	11	14	15	16	14
cadmium	mg/kg MS Q	0.40	0.44	0.62	1.1	0.52
chrome	mg/kg MS Q	52	66	48	50	54
cuivre	mg/kg MS Q	20	25	40	130	22
mercure	mg/kg MS Q	<0.05	0.05	0.05	<0.05	0.05
plomb	mg/kg MS Q	24	31	44	35	32
nickel	mg/kg MS Q	37	46	38	39	36
zinc	mg/kg MS Q	98	120	230	150	110
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>						
benzène	mg/kg MS Q	<0.05		<0.05	<0.05	
toluène	mg/kg MS Q	<0.05		<0.05	<0.05	
éthylbenzène	mg/kg MS Q	<0.05		<0.05	<0.05	
orthoxyène	mg/kg MS Q	<0.05		<0.05	<0.05	
para- et méthyène	mg/kg MS Q	<0.05		<0.05	<0.05	
xylénes	mg/kg MS Q	<0.10		<0.10	<0.10	
BTEX total	mg/kg MS Q	<0.25		<0.25	<0.25	
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>						
naphthalène	mg/kg MS Q	<0.02		0.03	<0.02	
acénaphtylène	mg/kg MS Q	<0.02		0.30	<0.02	
acénaphtène	mg/kg MS Q	<0.02		<0.02	<0.02	
fluorène	mg/kg MS Q	<0.02		0.04	<0.02	
phénanthrène	mg/kg MS Q	<0.02		0.27	0.03	
anthracène	mg/kg MS Q	<0.02		0.30	<0.02	
fluoranthène	mg/kg MS Q	0.03		2.6	0.18	
pyréna	mg/kg MS Q	0.02		2.6	0.16	
benzo(a)anthracène	mg/kg MS Q	<0.02		2.1	0.14	
chrysène	mg/kg MS Q	<0.02		1.8	0.10	
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS Q	0.02		2.4	0.18	
benzo(e)fluoranthène	mg/kg MS Q	<0.02		1.1	0.08	
benzo(a)pyrène	mg/kg MS Q	<0.02		2.3	0.16	
dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS Q	<0.02		1.1	<0.02	
benzo(ghi)perylène	mg/kg MS Q	<0.02		1.1	0.12	
indeno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS Q	<0.02		1.2	0.10	
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS Q	<0.20		1.3	0.91	
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS Q	<0.32		1.8	1.3	
<b>COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS</b>						

Les analyses notées Q sont accréditées par le RVA.

Paraphe :

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	F1.1
002	Sol	F2.1
003	Sol	F3.1
004	Sol	F4.1
005	Sol	F5.1

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
cis-1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromobenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

HYDROCARBURES TOTAUX

fraction C10-C12	mg/kg MS	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fraction C16-C21	mg/kg MS	<5	5.3	5.3	7.6	7.6	<5
fraction C21-C40	mg/kg MS	<5	<5	17	110 <sup>h</sup>	110	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	20	120	<20

Commentaire

1 Présence de composants supérieurs à C40

Projet TSP\_15.0126 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12205305 - 1

Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	F6.1
007	Sol	F7.1
008	Sol	F8.1
009	Sol	F9.1
010	Sol	F10.1

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
matière sèche	% massique Q		91,3	75,7	78,1	81,9	85,1
<b>METALLIQUES</b>							
arsenic	mg/kg MS Q		18	13	16	15	14
cadmium	mg/kg MS Q		0,66	0,45	0,86	0,73	1,6
chrome	mg/kg MS Q		160	64	56	46	42
cuivre	mg/kg MS Q		120	18	37	57	170
mercure	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	0,14	<0,05	0,08
plomb	mg/kg MS Q		320	24	73	49	52
nickel	mg/kg MS Q		76	40	39	34	31
zinc	mg/kg MS Q		900	110	230	170	170
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>							
benzène	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
toluène	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
éthylbenzène	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
orthoxyène	mg/kg MS Q		0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
para- et méta-xylène	mg/kg MS Q		0,08	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
xylènes	mg/kg MS Q		0,13	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
BTEX total	mg/kg MS Q		<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>							
naphthalène	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02
acénaphthène	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
acénaphthène	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fluorène	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
phénanthrène	mg/kg MS Q		0,05	<0,02	<0,02	0,08	<0,02
anthracène	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02
fluoranthène	mg/kg MS Q		0,13	<0,02	<0,02	0,19	<0,02
pyrène	mg/kg MS Q		0,11	<0,02	<0,02	0,16	<0,02
benzo(e)anthracène	mg/kg MS Q		0,07	<0,02	<0,02	0,11	<0,02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS Q		0,08	<0,02	<0,02	0,10	<0,02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS Q		0,10	<0,02	<0,02	0,17	<0,02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS Q		0,04	<0,02	<0,02	0,08	<0,02
dibenz(a,h)anthracène	mg/kg MS Q		0,07	<0,02	<0,02	0,10	<0,02
benzo(ghi)perylène	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	0,02 <sup>2b</sup>	<0,02
indeno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS Q		0,06	<0,02	<0,02	0,10	<0,02
Indène(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS Q		0,05	<0,02	<0,02	0,12	<0,02
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS Q		0,55	<0,20	<0,20	0,84	<0,20
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS Q		0,76	<0,32	<0,32	1,3	<0,32
<b>COMPOSES ORGANIQUES HALOGENES VOLATILS</b>							

Les analyses notées Q sont accréditées par le RVA.



Accréditation B.V. par le RVA pour les analyses de sols Arbouans. L'analyse est effectuée conformément aux protocoles de l'Association Française de Chimie (AFC) et de l'Association Française de Normalisation (AFNOR). Toute analyse effectuée dans les laboratoires d'analyse de sols Arbouans est effectuée en double.

Paraphe :

Projet TSP\_15.0126 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12205305 - 1

Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
005	Sol	F6.1
007	Sol	F7.1
008	Sol	F8.1
009	Sol	F9.1
010	Sol	F10.1

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
trans-1,2-dichloroéthane	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
dichlorométhane	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS Q		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
1,3-dichloropropane	mg/kg MS Q		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
tétrachloroéthylène	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
tétrachlorométhane	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
trichloroéthylène	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
chloroforme	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
chlorure de vinyle	mg/kg MS Q		<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02
hexachlorocyclopentadiène	mg/kg MS Q		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
brômeforme	mg/kg MS Q		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<b>HYDROCARBURES TOTALS</b>							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C16-C21	mg/kg MS		<5	<5	<5	5,5	<5
fraction C21-C40	mg/kg MS		120	<5	60	<5	14
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS Q		120	<20	65	<20	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RVA.



Accréditation B.V. par le RVA pour les analyses de sols Arbouans. L'analyse est effectuée conformément aux protocoles de l'Association Française de Chimie (AFC) et de l'Association Française de Normalisation (AFNOR). Toute analyse effectuée dans les laboratoires d'analyse de sols Arbouans est effectuée en double.

Paraphe :

TERRESTRE INGENIERIE  
Antoine DURANTON

## Rapport d'analyse

Page 7 sur 18

Projet TSP 15.0126 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Ref. du rapport 12205305 - 1

Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

### Commentaire

- Présence de composants supérieurs à C40
- Résultat fourni à titre indicatif en raison de la présence de composants interférents

TERRESTRE INGENIERIE  
Antoine DURANTON

## Rapport d'analyse

Page 8 sur 18

Projet TSP 15.0126 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Ref. du rapport 12205305 - 1

Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

### Code Matrice Ref. échantillon

011 Sol F11.1  
012 Sol F12.1

### Analyse Unité Q 011 012

matière sèche % massique Q 84.1 83.1

#### METALLUX

arsenic	mg/kg MS	Q	15	
cadmium	mg/kg MS	Q	0.54	
chrome	mg/kg MS	Q	31	48
cuivre	mg/kg MS	Q	15	49
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	0.11
plomb	mg/kg MS	Q	26	42
nickel	mg/kg MS	Q	21	28
zinc	mg/kg MS	Q	86	140

#### COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS

benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	
xyènes	mg/kg MS	Q	<0.10	
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.25	


#### HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES

naphthalène	mg/kg MS	Q	0.02	
acénaphthène	mg/kg MS	Q	0.14	
fluorène	mg/kg MS	Q	0.03	
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.03	
anthracène	mg/kg MS	Q	0.20	
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.13	
pyrene	mg/kg MS	Q	0.62	
benzo(e)anthracène	mg/kg MS	Q	0.52	
chryzène	mg/kg MS	Q	0.37	
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.36	
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.78	
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.54	
dibenz(a,h)anthracène	mg/kg MS	Q	0.09	
benzod(ghi)perylène	mg/kg MS	Q	0.52	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.51	
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS	Q	3.8	
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	5.4	

#### COMPOSES ORGANIQUES HALOGENES VOLATILS

1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	
1,1-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.05	
cis-1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RVA.

Paraphe : 

Paraphe : 



TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Page 9 sur 18

## Rapport d'analyse

Projet TSP.15.0126 Analyses de sols Arbouans  
Réf. du rapport ARBOUANS  
12205305 - 1

Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

Code Matrice Réf. échantillon

011	Sol	F11.1
012	Sol	F12.1

Analyse	Unité	Q	011	012
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q		<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q		<0.10
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q		<0.02
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q		<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q		<0.02
hexachlorocyclopentadiène	mg/kg MS	Q		<0.1
bromobenzène	mg/kg MS	Q		<0.05

### HYDROCARBURES TOTAUX

fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5	<5
fraction C16-C21	mg/kg MS		<5	<5
fraction C21-C40	mg/kg MS		<5	41 <sup>§</sup>
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	40

Commentaire

1 Présence de composants supérieurs à C40

TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

## Rapport d'analyse

Projet TSP.15.0126 Analyses de sols Arbouans  
Réf. du rapport ARBOUANS  
12205305 - 1

Page 10 sur 18


Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

Les analyses notées Q sont accréditées par le RVA.



Alcontrol S.A. est accréditée sous le n° 0201 par le RVA (Règlement Accréditation) conformément aux critères des laboratoires d'analyse (NORME EN ISO 17025). Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales d'Intervention et le Norme ISO 14001:2015. Toutes nos prestations sont réalisées par nos collaborateurs accrédités par le Comité de Contrôle de Qualité (CCQ) de la Chambre de Commerce de Rotterdam (Pays-Bas).

Paraphe : 

Paraphe : 



Alcontrol S.A. est accréditée sous le n° 0201 par le RVA (Règlement Accréditation) conformément aux critères des laboratoires d'analyse (NORME EN ISO 17025). Toutes nos prestations sont réalisées par nos collaborateurs accrédités par le Comité de Contrôle de Qualité (CCQ) de la Chambre de Commerce de Rotterdam (Pays-Bas).

TERRESTRE INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Page 11 sur 18

## Rapport d'analyse

Projet TSP\_15.0126 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12205305 - 1

Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Sol. Equivalent à ISO 11465 et équivalent à NEN-EN 15934. Sol (AS3000): Conforme à AS3010-2 et équivalente à NEN-EN 15934
arsenic	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961 et équivalent à NEN-EN 16174, analyse conforme à ISO 22035 et conforme à CEN/TS 16170)
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à NEN-ISO 16172). Méthode interne (destruction équivalente à NEN-EN 16174, analyse conforme à CEN/TS 16175-2)
nickel	Sol	Idem
zinc	Sol	Idem
benzène	Sol	Méthode interne, headspace GC/MS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et méloxyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
BTEX total	Sol	Méthode interne, headspace GC/MS
naphthalène	Sol	Méthode interne, extraction actone-hexane, analyse par GC-MS
acénaphthylène	Sol	Idem
acénaphthène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(e)pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)perylène	Sol	Idem
indène(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
Somme des HAP (10) VROM	Sol	Idem
1,2-dichlorobenzène	Sol	Méthode interne, headspace GC/MS
1,1-dichloroéthane	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Méthode interne, Headspace GC/MS
bromoforme	Sol	Idem

Paraphé :



TERRESTRE INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Page 12 sur 18

## Rapport d'analyse

Projet TSP\_15.0126 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12205305 - 1

Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

Analyse	Matrice	Référence normative
fraction C10-C12	Sol	Méthode interne (extraction actone hexane, purification, analyse par GC-FID)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction C21-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	équivalent à NEN-EN-ISO 16703

Code	Code barras	Date de réception	Date prélèvement	Fiaçonnage
001	V6959128	30-10-2015	29-10-2015	ALC201
002	V6959116	30-10-2015	29-10-2015	ALC201
003	V6959103	30-10-2015	29-10-2015	ALC201
004	V6959066	30-10-2015	29-10-2015	ALC201
005	V6959122	30-10-2015	29-10-2015	ALC201
006	V6959146	30-10-2015	29-10-2015	ALC201
007	V6959120	30-10-2015	29-10-2015	ALC201
008	V6959137	30-10-2015	29-10-2015	ALC201
009	V6959119	30-10-2015	29-10-2015	ALC201
010	V6959073	30-10-2015	29-10-2015	ALC201
011	V6959138	30-10-2015	29-10-2015	ALC201
012	V6959134	30-10-2015	29-10-2015	ALC201

Paraphé :





TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Rapport d'analyse

Page 13 sur 18

Projet TSP-15.0126 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12205305 - 1

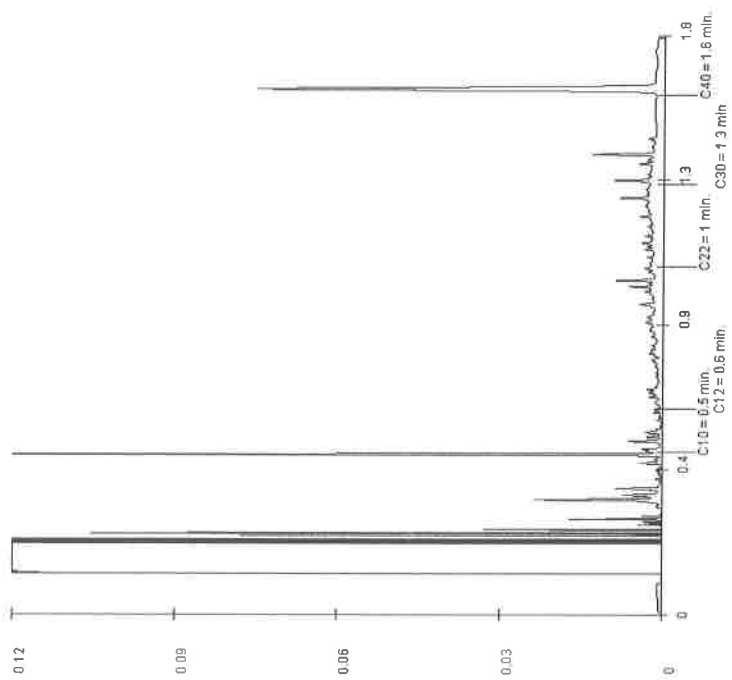
Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

Référence de l'échantillon: 003  
Information relative aux échantillons: F3.1

Détermination de la chaîne de carbone

- essence C6-C14
- kérosène et pétrole C10-C16
- diesel et gazole C10-C28
- huile de moteur C20-C36
- mazout C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe:



TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Rapport d'analyse

Page 14 sur 19

Projet TSP-15.0126 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12205305 - 1

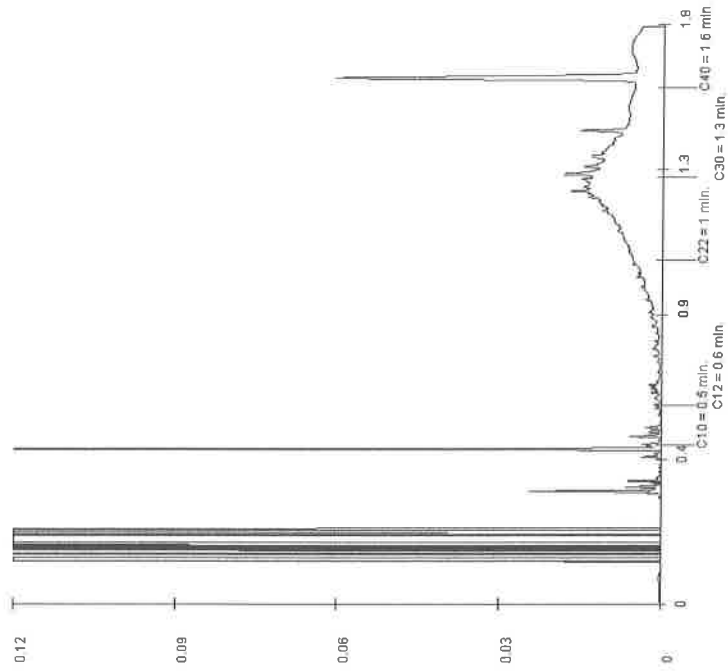
Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

Référence de l'échantillon: 004  
Information relative aux échantillons: F4.1

Détermination de la chaîne de carbone

- essence C9-C14
- kérosène et pétrole C10-C16
- diesel et gazole C10-C28
- huile de moteur C20-C36
- mazout C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe:

TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Page 15 sur 18

## Rapport d'analyse

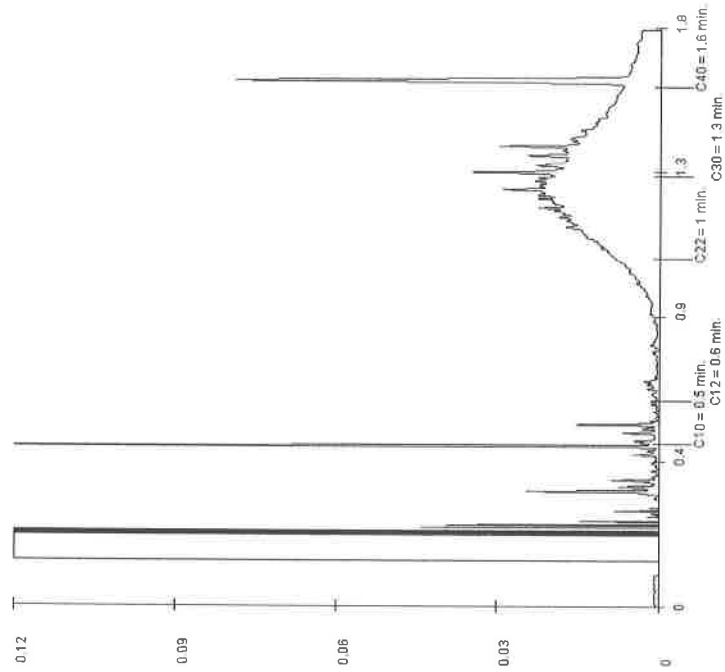
Projet TSP\_15\_0126 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12205305 - 1

Référence de l'échantillon: 006  
Information relative aux échantillons F8.1

### Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14  
kérosène et pétrole C10-C16  
diesel et gazole C10-C28  
huile de moteur C20-C36  
mazout C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphé : 

TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Page 16 sur 18

## Rapport d'analyse

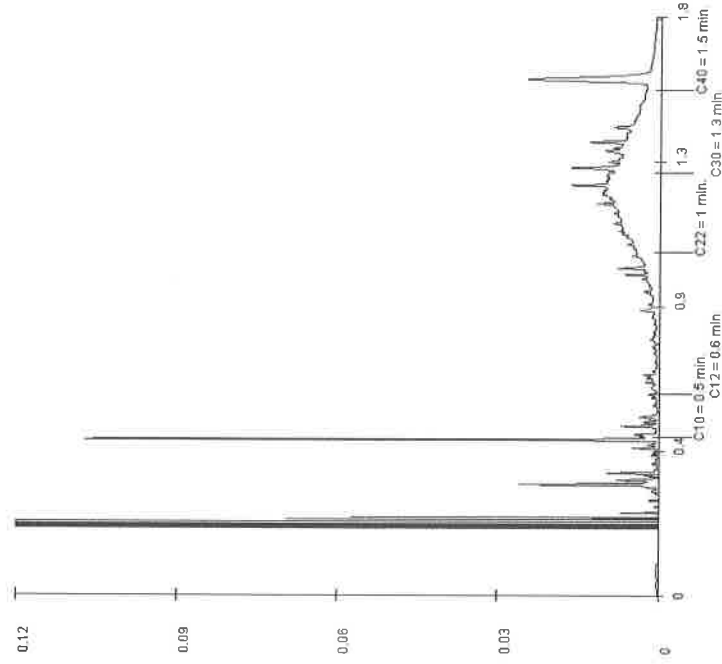
Projet TSP\_15\_0126 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12205305 - 1


Référence de l'échantillon: 008  
Information relative aux échantillons F8.1

### Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14  
kérosène et pétrole C10-C16  
diesel et gazole C10-C28  
huile de moteur C20-C36  
mazout C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphé : 

TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Page 17 sur 18

## Rapport d'analyse

Projet TSP\_15.0128 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12205305 - 1

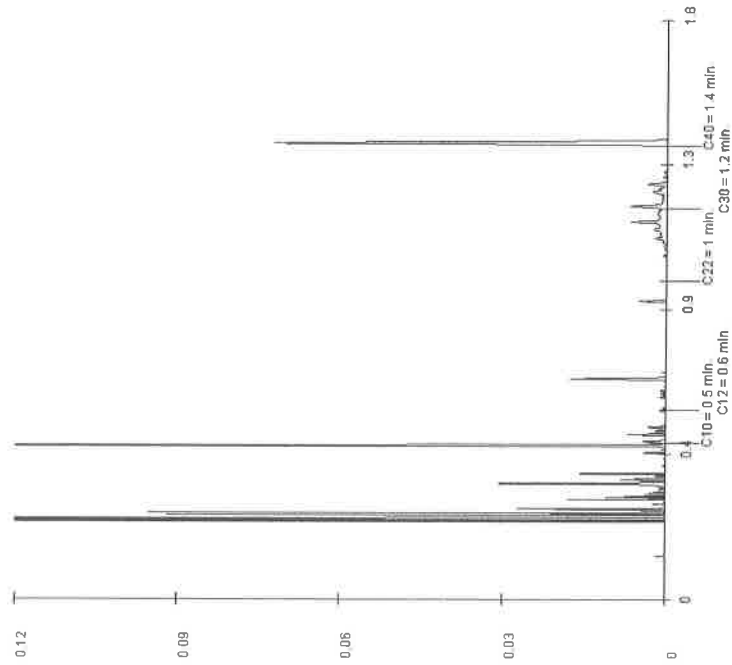
Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

Référence de l'échantillon: 010  
Information relative aux échantillons F10.1

### Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14  
kérosène et pétrole C10-C16  
diesel et gazole C10-C28  
huile de moteur C20-C36  
mazout C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphé :

TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Page 18 sur 18

## Rapport d'analyse

Projet TSP\_15.0128 Analyses de sols Arbouans  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12205305 - 1

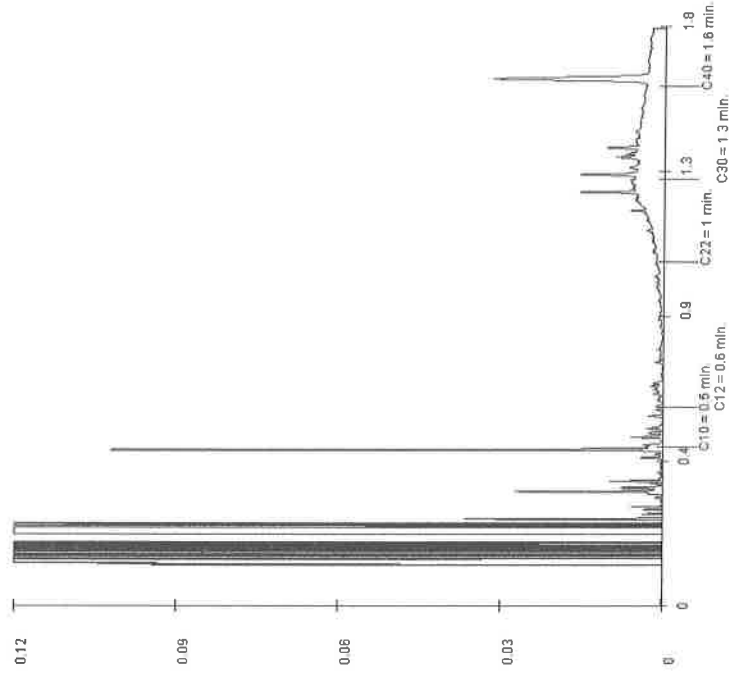
Date de commande 30-10-2015  
Date de début 02-11-2015  
Rapport du 10-11-2015

Référence de l'échantillon: 012  
Information relative aux échantillons F12.1

### Détermination de la chaîne de carbone

essence C9-C14  
kérosène et pétrole C10-C16  
diesel et gazole C10-C28  
huile de moteur C20-C36  
mazout C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphé :

**Rapport d'analyse**

TERREST INGENIERIE  
 Antoine DURANTON  
 3 rue du Verger aux Dames  
 F-70230 VY LES FILAIN

Votre nom de Projet : TSP.15.0126 Analyses de sols autour de F6  
 Votre référence de Projet : ARBOUANS  
 Référence du rapport Alcontrol : 12223658, version: 1

Rotterdam, 21-12-2015

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Vous trouverez ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet ARBOUANS. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiquées sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 9 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par Alcontrol B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas et / ou 99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France.

Veillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.

  
 R. van Duin  
 Laboratory Manager

**Rapport d'analyse**

Projet : TSP.15.0126 Analyses de sols autour de F6  
 Référence du projet : ARBOUANS  
 Réf. du rapport : 12223658 - 1

Date de commande : 11-12-2015  
 Date de début : 11-12-2015  
 Rapport du : 21-12-2015

Code	Matrice	Ref. échantillon	001	002	003	004	005
001	Sol	F6.2					
002	Sol	F6A					
003	Sol	F6B					
004	Sol	F6C					
005	Sol	F6D					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
matière sèche	% massique Q		80.5	88.9	84.0	84.0	88.3
COT	mg/kg MS Q	18000					
pH (KCl)	Q	7.7					
température pour mes. pH	°C	20.7					
<b>METALLS</b>							
arsenic	mg/kg MS Q	<1					
barium	mg/kg MS Q	7.6	12	14	14	6.6	6.3
cadmium	mg/kg MS Q	0.29	0.72	0.29	<0.2	0.41	0.42
chrome	mg/kg MS Q	60	60	24	46	17	19
cuivre	mg/kg MS Q	22	22	9.9	19	11	18
mercure	mg/kg MS Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
plomb	mg/kg MS Q	24	24	22	42	18	19
molybdène	mg/kg MS Q	0.62					
nickel	mg/kg MS Q	15	38	15	29	11	14
sélénium	mg/kg MS Q	<1					
zinc	mg/kg MS Q	120	120	100	130	85	110
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>							
benzène	mg/kg MS Q	<0.05					
toluène	mg/kg MS Q	<0.05					
éthylbenzène	mg/kg MS Q	<0.05					
orthoxylna	mg/kg MS Q	<0.05					
para- et méthylna	mg/kg MS Q	<0.05					
xylnes	mg/kg MS Q	<0.10					
BTEX total	mg/kg MS Q	<0.25					
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>							
naphthalène	mg/kg MS Q	<0.02					
acénaphylène	mg/kg MS Q	<0.02					
acénaphthène	mg/kg MS Q	<0.02					
fluorène	mg/kg MS Q	<0.02					
phénanthrène	mg/kg MS Q	0.03					
anthracène	mg/kg MS Q	0.03					
fluoranthène	mg/kg MS Q	0.11					
pyrène	mg/kg MS Q	0.11					
benzo(a)anthracène	mg/kg MS Q	0.09					
chrysnène	mg/kg MS Q	0.07					
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS Q	0.14					

Les analyses notées Q sont effectuées par le RVA.

Paraphe: 



TERRREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Rapport d'analyse

Page 3 sur 9

Projet TSP-15.0126 Analyses de sols autour de F6  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12223658 - 1  
Date de commande 11-12-2015  
Date de début 11-12-2015  
Rapport du 21-12-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	F6.2
002	Sol	F6A
003	Sol	F6B
004	Sol	F6C
005	Sol	F6D

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
benzo(k)fluoranthène	µg/kg MS	Q		0.06			
benzo(b)pyrène	mg/kg MS	Q		0.14			
dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	Q		0.02			
benzo(ghi)perylène	mg/kg MS	Q		0.10			
indène(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q		0.10			
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS	Q		0.73			
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q		1.0			
<b>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</b>							
PCB 28	µg/kg MS	Q		<1			
PCB 52	µg/kg MS	Q		<1			
PCB 101	µg/kg MS	Q		1.4			
PCB 118	µg/kg MS	Q		1.1			
PCB 138	µg/kg MS	Q		1.8			
PCB 153	µg/kg MS	Q		1.7			
PCB 180	µg/kg MS	Q		<1			
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q		<7,0			
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>							
fraction C10-C12	mg/kg MS	Q		<5			
fraction C12-C16	mg/kg MS	Q		<5			
fraction C16-C21	mg/kg MS	Q		<5			
fraction C21-C40	mg/kg MS	Q		13			
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q		<20			
<b>LIXIVIATION</b>							
Lixiviation 24h - NF-EN-12467-2		Q		#			
date de lancement		Q		15-12-2015			
L/S	ml/g	Q		10.00			
pH final ap. lix.	-	Q		8.09			
température pour mes. pH	°C	Q		20.2			
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q		114.6			
<b>ELUAT COT</b>							
COT	mg/kg MS	Q		28			
<b>ELUAT METAUX</b>							
arsénite	mg/kg MS	Q		<0.039			
arsenic	mg/kg MS	Q		<0.1			
baryum	mg/kg MS	Q		<0.1			
cadmium	mg/kg MS	Q		<0.01			
chrome	mg/kg MS	Q		<0.1			

Les analyses notées Q sont accréditées par le RVA.



Paraphe :



TERRREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Rapport d'analyse

Page 4 sur 9

Projet TSP-15.0126 Analyses de sols autour de F6  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12223658 - 1  
Date de commande 11-12-2015  
Date de début 11-12-2015  
Rapport du 21-12-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	F6.2
002	Sol	F6A
003	Sol	F6B
004	Sol	F6C
005	Sol	F6D

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
cuivre	mg/kg MS	Q		0.21			
mercure	mg/kg MS	Q		<0.001			
plomb	mg/kg MS	Q		<0.1			
molybdène	mg/kg MS	Q		<0.1			
nickel	mg/kg MS	Q		<0.1			
sélénium	mg/kg MS	Q		<0.039			
zinc	mg/kg MS	Q		<0.2			
<b>ELUAT COMPOSES INORGANIQUES</b>							
fluorures	mg/kg MS	Q		<2			
fraction soluble	mg/kg MS	Q		640			
<b>ELUAT PHENOLS</b>							
indice phénol	mg/kg MS	Q		<0.1			
<b>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</b>							
chlorures	mg/kg MS	Q		<10			
sulfate	mg/kg MS	Q		<20			

Les analyses notées Q sont accréditées par le RVA.



Paraphe :

TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON


## Rapport d'analyse

Page 5 sur 9

Projet TSP-15.0126 Analyses de sols autour de F6  
 Référence du projet ARBOUJANS  
 Réf. du rapport 12223658 - 1  
 Date de commande 11-12-2015  
 Date de début 11-12-2015  
 Rapport du 21-12-2015

### Commentaire

1 Présence de composants supérieurs à C40

Paraphe : 

TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

## Rapport d'analyse

Page 6 sur 9

Projet TSP-15.0126 Analyses de sols autour de F6  
 Référence du projet ARBOUJANS  
 Réf. du rapport 12223658 - 1  
 Date de commande 11-12-2015  
 Date de début 11-12-2015  
 Rapport du 21-12-2015


### Code Matrice Réf. échantillon

006 Sol F6E  
 007 Sol F6F  
 008 Sol F6G  
 009 Sol F6H

### Analyse Unité Q 006 007 008 009

matière sèche	% massique Q	75.8	79.5	83.0	82.2
<b>METALUX</b>					
arsenic	mg/kg MS Q	14	11	15	12
cadmium	mg/kg MS Q	0.48	0.50	0.47	0.55
chrome	mg/kg MS Q	50	36	43	32
cuivre	mg/kg MS Q	21	30	16	15
mercure	mg/kg MS Q	0.07	<0.05	<0.05	<0.05
plomb	mg/kg MS Q	32	34	27	22
nickel	mg/kg MS Q	34	25	30	23
zinc	mg/kg MS Q	100	200	80	73

Les analyses notées Q sont accréditées par le RVA.

Paraphe : 



TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

### Rapport d'analyse

Page 7 sur 9

Projet TSP-15.0126 Analyses de sols autour de F6  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12223658 - 1

Date de commande 11-12-2015  
Date de début 11-12-2015  
Rapport du 21-12-2015

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Sol. Equivalents à ISO 11465 et équivalents à NEN-EN 15934. Sol (AS3000); Conforme à AS3010-2 et équivalents à NEN-EN 15934
arsenic	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961 et équivalent à NEN-EN 16174, analyse conforme à ISO 22036 et conforme à CEN/TS 16170)
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à NEN-ISO 16172), Méthode interne (destruction équivalente à NEN-EN 16174, analyse conforme à CEN/TS 16175-2)
nickel	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961 et équivalent à NEN-EN 16174, analyse conforme à ISO 22036 et conforme à CEN/TS 16170)
zinc	Sol	Idem
COT	Sol	Idem
PH (KCl)	Sol	Conforme à NEN-ISO 10360 et conforme à NEN-EN 15933
antimoine	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036 et conforme à CEN/TS 16170)
baryum	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961 et équivalent à NEN-EN 16174, analyse conforme à ISO 22036 et conforme à CEN/TS 16170)
molybdène	Sol	Idem
sélénium	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036 et conforme à CEN/TS 16170)
benzène	Sol	Méthode interne, headspace GC/MS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et méthyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
BTEX total	Sol	Méthode interne, headspace GC/MS
naphthalène	Sol	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS
acénaphthylène	Sol	Idem
acénaphtène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chryène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(a,h)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)perylène	Sol	Idem
indeno(1,2,3-c)pyrène	Sol	Idem
Somme des HAP (10) VROM	Sol	Idem
PCB 28	Sol	Méthode interne, extraction acétone/hexane, analyse GC/MS
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem

Paraphé :



Alcontrol BV est accrédité sous le n° 0284 par le Rijkswaard voor Accreditatie, conformément aux critères des Normes NEN-ISO 17025. Tous nos produits sont produits selon nos procédures, votre satisfaction est notre priorité.

TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

### Rapport d'analyse

Page 8 sur 9

Projet TSP-15.0126 Analyses de sols autour de F6  
Référence du projet ARBOUANS  
Réf. du rapport 12223658 - 1

Date de commande 11-12-2015  
Date de début 11-12-2015  
Rapport du 21-12-2015

Analyse	Matrice	Référence normative
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction C21-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	équivalent à NEN-ISO 16703
Liévation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 12457-2, conforme CMA 210/A.19
PH final ep. liq.	Sol Eluat	NEN-ISO 10523
conductivité ap. liq.	Sol Eluat	Conforme à NEN-ISO 7886 et conforme à NEN-EN 27888
COT	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 1484
antimoine	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11865
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
cuivre	Sol Eluat	Idem
mercure	Sol Eluat	Idem
plomb	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 17852
molybdène	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11865
nickel	Sol Eluat	Idem
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fluorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10304-1
fraction soluble	Sol Eluat	Équivalent à NEN-EN 15216
indice phénol	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 14402
chlorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10304-1
sulfate	Sol Eluat	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Fiascage
001	V6959124	11-12-2015	29-10-2015	ALC201
002	V7005158	11-12-2015	10-12-2015	ALC201
002	V7005174	11-12-2015	10-12-2015	ALC201
003	V7005162	11-12-2015	10-12-2015	ALC201
004	V7005165	11-12-2015	10-12-2015	ALC201
005	V7005154	11-12-2015	10-12-2015	ALC201
006	V7005153	11-12-2015	10-12-2015	ALC201
007	V7005160	11-12-2015	10-12-2015	ALC201
008	V7005161	11-12-2015	10-12-2015	ALC201
009	V7005159	11-12-2015	10-12-2015	ALC201

Paraphé :



Alcontrol BV est accrédité sous le n° 0284 par le Rijkswaard voor Accreditatie, conformément aux critères des Normes NEN-ISO 17025. Tous nos produits sont produits selon nos procédures, votre satisfaction est notre priorité.



TERREST INGENIERIE  
Antoine DURANTON

Rapport d'analyse

Page 9 sur 9

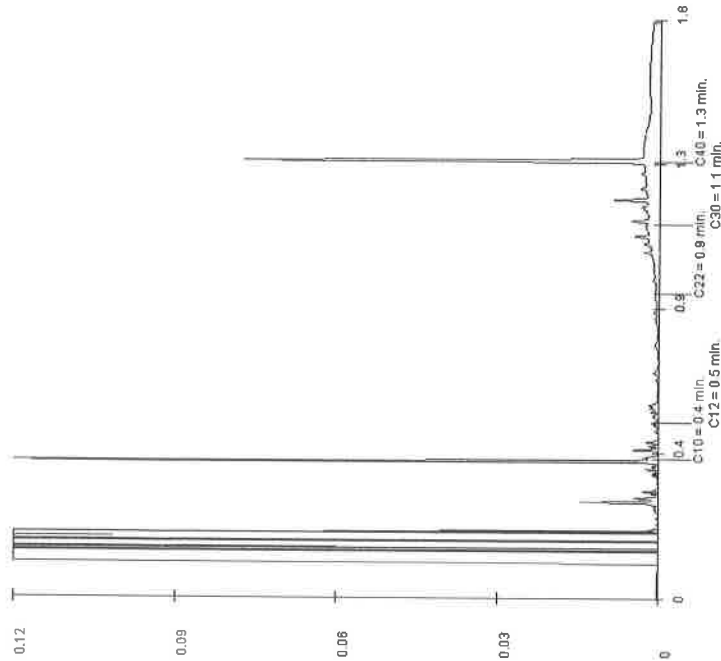
Projet TSP\_15.0126 Analyses de sols autour de F6  
Référence du projet ARBOUJANS  
Réf. du rapport 12223656 - 1

Date de commande 11-12-2015  
Date de début 11-12-2015  
Rapport du 21-12-2015

Référence de l'échantillon: 002  
Information relative aux échantillons: F6A

- Détermination de la chaîne de carbone
- essence C9-C14
  - kérosène et pétrole C10-C16
  - diesel et gazole C10-C28
  - huile de moteur C20-C36
  - mazout C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe:

