



**SOCOTEC**

Agence HSE

Sites et Sols Pollués IdF

Parc Capstone/Carré d'Ivry

Bâtiment G2

26 rue Robert Witchitz

94851 Ivry-sur-Seine Cedex

Tel : 01.41.79.03.80

Fax : 01.41.79.41.99

## SYNTHESE DES ETUDES REALISEES

2005-2014



### Adresse du site

**Route de Montereau - Dordives**

### Client



**GASCOGNE LAMINATES**

1, rue Louis Blanc

40102 Dax

Vous avez fait appel à nos services et nous vous en remercions.  
Pour tout complément d'information, votre interlocuteur SOCOTEC est à votre disposition



## SOMMAIRE

1. PREAMBULE.....	4
2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DU PROJET FUTUR .....	4
2.1. Description generale de la zone d'etude .....	4
2.2. Informations relatives à l'historique du site .....	4
2.3. zone des cuves .....	5
2.4. Description du projet futur .....	6
3. ETUDES REALISEES .....	7

## TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse fiche BASIAS .....	4
Tableau 2 : Synthèse fiche BASOL .....	5
Tableau 1 : Documents de référence.....	7
Tableau 4 : Récapitulatif des sondages de sols réalisés (Janvier 2005) .....	9
Tableau 5 : Récapitulatif des analyses de sols réalisées (Janvier 2005) .....	9
Tableau 6 : Récapitulatif des sondages de sols réalisés (Janvier 2006) .....	11
Tableau 7 : Récapitulatif des analyses de sols réalisées (Janvier 2006) .....	11
Tableau 8 : Récapitulatif des piézomètres réalisés (janvier 2006) .....	13
Tableau 9 : Récapitulatif des analyses d'eau souterraine réalisées (janvier 2006) .....	13
Tableau 10 : Récapitulatif des piézomètres réalisés (juillet 2007).....	17
Tableau 11 : Récapitulatif des analyses dans les eaux souterraines (juillet 2007) .....	17
Tableau 12 : Résultats analytiques obtenus (sondages extérieurs) .....	27
Tableau 13 : Résultats analytiques obtenus (sondages intérieurs) .....	28
Tableau 23 : Résultats analytiques obtenus dans les gaz de sols .....	29
Tableau 15 : Résultats analytiques obtenus dans l'air ambiant.....	29
Tableau 16 : Résultats analytiques obtenus dans les eaux souterraines .....	30
Tableau 17 : Résultats analytiques obtenus sur les eaux superficielles.....	30
Tableau 18 : Paramètres d'exposition – cas de l'inhalation dans l'air .....	33
Tableau 19 : Synthèse des risques sanitaires .....	34

## FIGURES

Figure 1 : Localisation du site sur photo aérienne.....	5
Figure 2 : Zone du site concernée par la dépollution .....	5
Figure 3 : Zone du site concernée par la dépollution .....	6
Figure 2 : Extension des contaminations (janvier 2006).....	12
Figure 3 : Sens d'écoulement de la nappe d'eau souterraine défini en janvier 2006.....	14
Figure 6 : Synthèse cartographique des investigations.....	25
Figure 7 : Localisation des prélèvements d'eaux superficielles.....	26
Figure 8 : Localisation de la contamination mise en évidence dans les sols et les eaux souterraines .....	32

## GLOSSAIRE

**AEI** : Alimentation en Eau Industrielle

**AEP** : Alimentation en Eau Potable

**AES** : Analyse des Enjeux Sanitaires

**As** : Arsenic

**BASIAS** : Base de Données des Anciens Sites Industriels

**BASOL** : Base de Données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

**BRGM** : Bureau de Recherche Géologiques et Minières

**BTEX** : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène

**Cd** : Cadmium

**CN** : Cyanures

**COHV** : Composés Organo-halogénés volatils

**COT** : Carbone Organique Total

**Cr** : Chrome

**Cu** : Cuivre

**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

**DRIEE** : Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie

**HAP** : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

**HCT** : Hydrocarbures Totaux

**Hg** : Mercure

**INERIS** : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques

**ISDI** : Installation de Stockage de Déchets Inertes

**ISDND** : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux

**ISDD** : Installation de Stockage de Déchets Dangereux

**LQ** : Limite de Quantification

**MEDDE** : Ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'Energie

**MS** : Matière Sèche

**NGF** : Nivellement Général de la France

**Ni** : Nickel

**Pb** : Plomb

**PCB** : Polychlorobiphényles

**POS/PLU** : Plan d'Occupation des Sols / Plan Local d'Urbanisme

**PPC** : Périmètre de protection de Captage

**PPRI** : Plan de Prévention du Risque Inondation

**Pz** : Piézomètre eau

**TN** : terrain naturel

**ZNIEFF** : Zones Naturelles d'intérêts écologiques, Faunistiques et Floristiques

**Zn** : Zinc

## 1. PREAMBULE

Dans le cadre de la cessation d'activités sur l'ancien site Gascogne Laminates localisé route de Montereau à Dordives (45), il a été mis en évidence une pollution des sols et des eaux souterraines par des hydrocarbures.

L'objet du marché 2016 est de réaliser d'une part les travaux de dépollution des eaux souterraines au droit du site, et d'autre part d'évacuer en filière adaptée les terres polluées qui seront excavées.

## 2. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DU PROJET FUTUR

### 2.1. DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude correspond à l'ancien site d'exploitation de la société GASCOGNE LAMINATES sis route de Montereau à Dordives (45).

Sur les 78 000 m<sup>2</sup> de la zone d'étude, 6 800 sont occupés par des bâtiments, le reste étant constitué en grande partie par une forêt (« les Vielleux »). Cette partie n'est pas imperméabilisée. Les bâtiments constituant l'entreprise reposent sur une dalle béton d'une vingtaine de centimètres d'épaisseur.

Au droit du site, la nappe phréatique se développe dans les alluvions à environ 4-5 m de profondeur. Cette nappe est en relation avec la nappe de la craie sous-jacente.

Le sens d'écoulement local a été déterminé en direction du sud-ouest.

Plusieurs ouvrages recensés à proximité du site exploitent la nappe de la craie pour un usage sensible (irrigation, usage agricole, ...) en aval hydraulique.

Il convient donc de retenir un caractère vulnérable et sensible de la ressource en eau vis-à-vis d'une contamination au niveau du site.

### 2.2. INFORMATIONS RELATIVES A L'HISTORIQUE DU SITE

Totalement désaffectée, la zone d'étude était occupée par la société SOPAL PAPIETHYLENE, spécialisée dans la fabrication de complexes souples d'emballage en cellulose plastique à destination de quatre secteurs industriels : l'alimentaire, l'emballage, l'isolation thermique de toiture et la reprographie.

Cette société est enregistrée dans la base de données BASIAS recensant les anciens sites industriels et activités de service, et dans la base de donnée BASOL recensant les sites et sols pollués(ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Les principales informations issues des fiches BASIAS et BASOL sont présentées dans le Tableau 1 et le Tableau 2.

N° BASIAS / Dénomination	Adresse	Activités	Période d'activités
CEN4501813 / Sté PAPIETHYLENE (fiche datée du 19/01/2000)	Lieu-dit La Pièce de Jaurenard – Dordives (45)	Fabrique de matières plastiques	Répertorié en 1970

Tableau 1 : Synthèse fiche BASIAS

N° BASOL / Dénomination	Adresse / N°parcelles cadastrales	Activités	Etat
<b>45.0029 / GASCOGNE LAMINATES (ex SOPAL PAPIETHYLENE)</b> (fiche datée du 09/10/2013)	Route de Montereau – Dordives (45) / n°159, 160, 161, 222, 224, 225, 227 et 230 de la section ZL	Caoutchouc et matières plastiques (Cessation d'activités)	Pollution des sols et de la nappe due au fonctionnement de l'installation

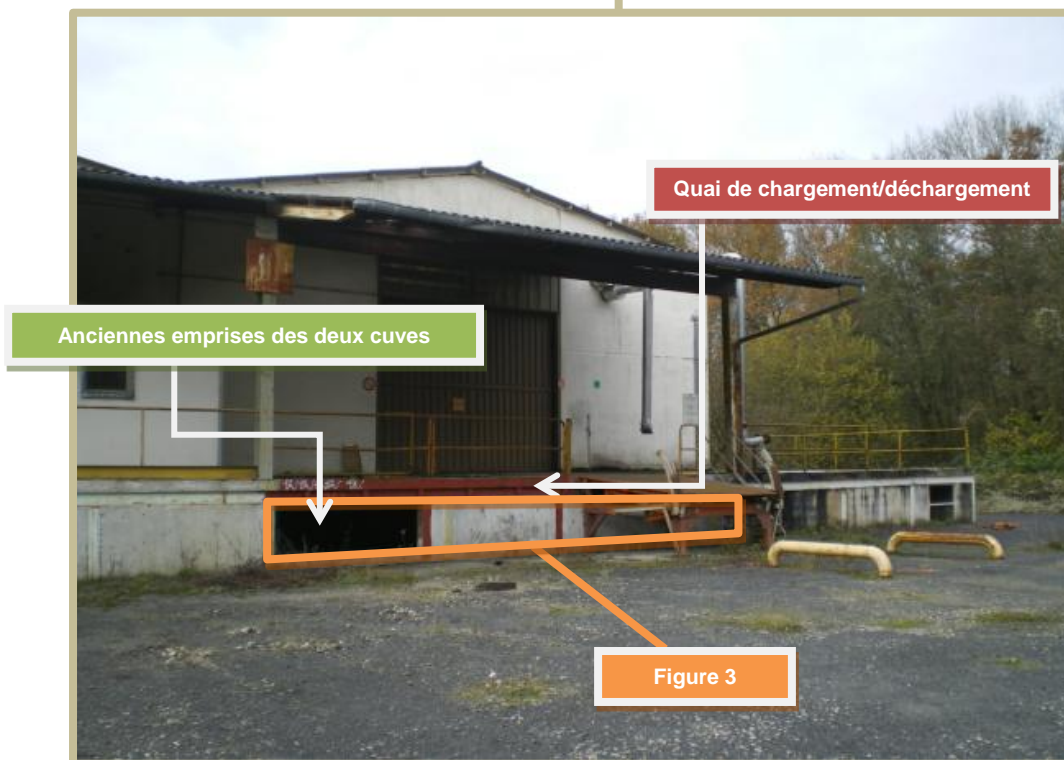
*Tableau 2 : Synthèse fiche BASOL*

### 2.3. ZONE DES CUVES

Le site disposait de deux anciennes cuves aériennes de fuel de 20 000 litres anciennement présentes sous le quai de chargement/déchargement.



**Figure 1 : Localisation du site sur photo aérienne**



**Figure 2 : Zone du site concernée par la dépollution**

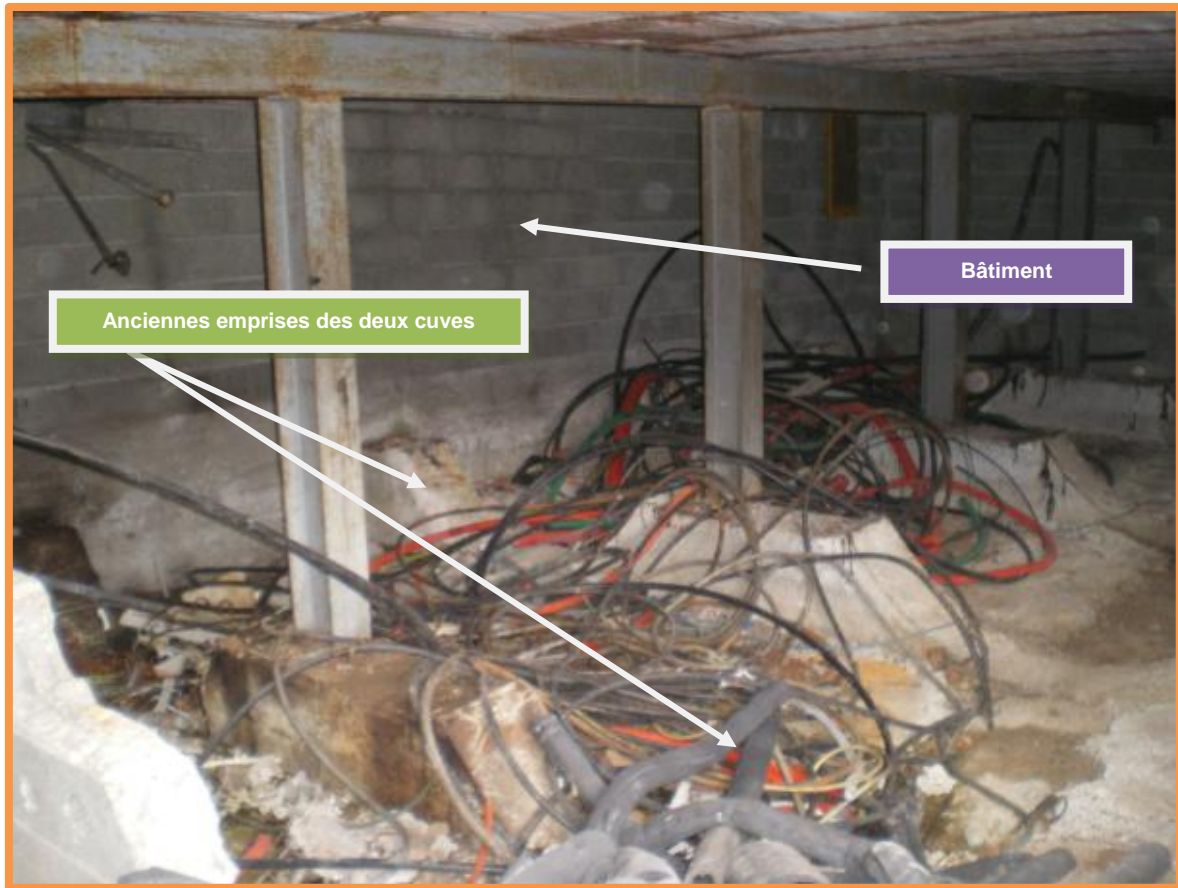


Figure 3 : Zone du site concernée par la dépollution

## 2.4. DESCRIPTION DU PROJET FUTUR

Selon les indications données par la Préfecture du Loiret, le site doit être remis en état pour un usage industriel (usage identique à l'usage actuel).

### 3. ETUDES REALISEES

Les documents de référence qui ont servi de base à l'élaboration de cette mission sont présentés dans le Tableau 1.

Document	Auteur	Référence	Date d'édition
Rapport Plan de gestion Etape 3 Bilan coûts/avantages	SOCOTEC	SE-IDF/14/078/JP	19/02/2014
Rapport Plan de gestion Etape 2 Analyse des Enjeux Sanitaires		SE-IDF/14/068/JP	21/02/2014
Rapport Plan de gestion Etape 1 Diagnostic complémentaire de la qualité des milieux		SE-IDF/14/001/LF	20/02/2014
Rapport EAD6483 Etude de vulnérabilité des milieux, Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les eaux souterraines et les eaux superficielles		SE-IdF/12/383/NP	31/08/2012
Synthèse technique des travaux de récupération des hydrocarbures en phase libre	SOLEO Services	S0145/06/01	13/06/2012
Rapport ZD5091 Investigations sur site, schéma conceptuel (volet 1/3)	SOCOTEC	EL/SE-IdF/07/1498	05/12/2007
Rapport ZD5091 Modélisation de transfert de substances dissoutes dans la nappe (volet 2/3)		KLP/SE-IdF/07/1523	12/12/2007
Rapport ZD5091 Analyses des risques sanitaires (volet 3/3)		EL/SE-IdF/07/1529	13/12/2007
Rapport YA6172 Evaluation simplifiée des risques		-	14/11/2006
Rapport QA9013 Sondages, prélèvements et analyses d'échantillons de sols complémentaires – Pose de piézomètres, prélèvements et analyses d'échantillons d'eau souterraine		-	17/02/2006
Rapport QA6414 Diagnostic initial de la qualité des sols		-	21/02/2005

**Tableau 3 : Documents de référence**



★ **RAPPORT SOCOTEC n°QA6414 daté du 21 février 2005 : Diagnostic initial de la qualité des sols (phases A et B)**

Les prestations réalisées sont les suivantes :

- Etude de vulnérabilité ;
- Historique des activités exercées sur le site ;
- Investigations de terrain, analyses en laboratoire et résultats.

a) Etude de vulnérabilité

L'étude du contexte hydrogéologique a mis en évidence la présence d'une nappe d'eau souterraine se développant dans les alluvions à environ 8-10 m de profondeur, et s'écoulant du nord au sud au droit du site. L'étude conclut au caractère vulnérable<sup>1</sup> et sensible<sup>2</sup> de la ressource en eau vis-à-vis d'une éventuelle pollution au droit du site.

b) Historique des activités exercées sur le site

L'étude historique fait état des activités qui se sont déroulées sur le site depuis 1955, date à laquelle a été créée la société SA PAPIETHYLENE CELLULOSE PLASTIQUES, jusqu'à son rachat en 1997 par le groupe SOPAL, et son extension en 2002.

L'étude a également recensé huit sites BASIAS sur la commune de Dordives (quatre garages automobiles, une station service, un atelier de travail des métaux, une décharge d'ordures ménagères et une tannerie). Trois sites ont été localisés en latéral hydraulique, à plus de 1 km de la zone d'étude. Les autres sites n'ont pas été localisés.

Des installations potentiellement polluantes ont été recensées sur le site :

- une cuve aérienne de fuel de 15 000 l ;
- deux cuves aériennes de fuel de 20 000 l chacune ;
- un atelier mécanique ;
- deux transformateurs ayant contenus des PCB ;
- une extrudeuse utilisant de l'huile ;
- une imprimeuse utilisant des encres ;
- une zone de stockage d'encres ;
- un local ayant abrité une imprimeuse ;
- un local de stockage d'huiles ;
- une zone ayant abrité un stockage de solvants chlorés ;
- une ancienne chaufferie au fuel ;
- des remblais potentiellement contaminés.

c) Investigations de terrain, analyses en laboratoire et résultats

Le Tableau 4 et le Tableau 5 récapitulent les sondages implantés, ainsi que les analyses réalisées en laboratoire sur les échantillons de sols prélevés.

Activités	Sondages	Profondeur
Cuve aérienne de fuel de 15 000 l	S1	5 m
Atelier mécanique	S2	2 m
Zone ayant abrité un stockage de solvants chlorés	S2	2 m
Deux transformateurs ayant contenu des PCB	S3, S10	2 m
Local ayant abrité une imprimeuse	S4	2 m
Local de stockage d'huiles	S5	2 m
Zone de stockage d'encres	S6	2 m
Imprimeuse utilisant des encres	S7	2 m

<sup>1</sup> La notion de vulnérabilité d'une ressource en eau (nappe d'eau souterraine, eau superficielle) définit le risque de contamination de cette ressource dans un contexte géologique et hydrogéologique donné

<sup>2</sup> La notion de sensibilité s'applique à l'utilisation de cette ressource (captage d'eau potable, agricole, industrielle, ...)

Extrudeuse utilisant de l'huile	S8	2 m
Ancienne chaufferie au fuel	S9	2 m
Deux cuves aériennes de fuel de 20 000 l	S11	5 m
Remblais potentiellement contaminés	S2, S4, S6	
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>28 m linéaires</b>

**Tableau 4 : Récapitulatif des sondages de sols réalisés (Janvier 2005)**

Identification de l'échantillon			Bilan 8 métaux	HCT (CPG) <sup>3</sup>	COHV <sup>4</sup>	HAP <sup>5</sup>	BTEXN <sup>6</sup>	BTEXN Pack étendu	PCB <sup>7</sup>	Acrylates	Alcools	Solvants polaires
1	QA6414	S1 (2,0-3,0)	✓	✓			✓					
2	QA6414	S2 (0,1-1,1)	✓	✓	✓	✓						
3	QA6414	S3 (0,3-1,3)							✓			
4	QA6414	S4 (0,2-1,2)	✓	✓				✓		✓	✓	✓
5	QA6414	S5 (0,2-1,2)		✓		✓						
6	QA6414	S6 (0,2-1,2)	✓	✓								
7	QA6414	S7 (0,2-1,2)	✓	✓	✓							
8	QA6414	S8 (0,2-1,2)		✓		✓						
9	QA6414	S9 (0,2-1,2)		✓								
10	QA6414	S10 (0,2-1,2)							✓			
11	QA6414	S11 (4,0-5,0)	✓	✓			✓					

**Tableau 5 : Récapitulatif des analyses de sols réalisées (Janvier 2005)**

Les observations de terrain et les résultats analytiques ont mis en évidence :

- Au droit de S11 réalisé à proximité des deux cuves de fuel de 20 m<sup>3</sup> : la présence d'hydrocarbures totaux à des concentrations supérieures à la VDSS<sup>8</sup> et de solvants aromatiques à des concentrations supérieures aux limites de quantification mais inférieures aux valeurs de référence. Cette contamination a été identifiée comme étant du fuel « relativement frais » ;
- Au droit de S8 réalisé à proximité de l'extrudeuse : la présence d'hydrocarbures totaux à des concentrations significativement supérieures aux limites de quantification, mais inférieures aux valeurs de référence. Les substances correspondent à une huile moteur ;
- Au droit de S4 réalisé à proximité de l'ancienne imprimeuse : la présence d'acétone et de n-butanol à des concentrations supérieures aux limites de quantification (il n'existe pas de valeurs seuils pour ces substances) ;
- La détection d'odeurs d'hydrocarbures au droit du sondage S1 réalisé à proximité de la cuve de fuel de 15 m<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Hydrocarbures totaux

<sup>4</sup> Solvants chlorés (Composés Organo-Halogénés Volatils)

<sup>5</sup> Hydrocarbures aromatiques polycycliques

<sup>6</sup> Solvants aromatiques (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes, Naphtalène)

<sup>7</sup> Polychlorobiphényles

<sup>8</sup> Valeur de Définition de Source Sol (VDSS). Ancienne valeur guide

d) Recommandations

A l'issue de l'étude, les mesures suivantes ont été recommandées :

- La définition de l'extension de la contamination en hydrocarbures mise en évidence au droit des sondages S8 et S11 par la réalisation de sondages et d'analyses complémentaires ;
- La réalisation d'analyses complémentaires au droit du sondage S1 afin de déterminer l'origine des odeurs d'hydrocarbures décelées ;
- La pose de piézomètres et le prélèvement d'eau souterraine à proximité de la zone de contamination des deux cuves de fuel de 20 m<sup>3</sup> afin de caractériser une éventuelle pollution de la nappe d'eau souterraine ;
- A l'issue de ces investigations, la réalisation d'une Etude Simplifiée des Risques (ESR).

★ **RAPPORT SOCOTEC n°QA9013 daté du 17 février 2006 : Sondages, prélèvements et analyses d'échantillons de sols complémentaires / Pose de piézomètres, prélèvements et analyses d'échantillons d'eaux souterraines**

Les prestations réalisées sont les suivantes :

- Sondages, prélèvements et analyses d'échantillons de sols complémentaires afin de déterminer les extensions horizontale et verticale des contaminations décelées ;
- Pose de piézomètres, prélèvements et analyses d'échantillons d'eaux souterraines afin de s'assurer de la qualité des eaux souterraines au droit du site.

a) Sondages, prélèvements et analyses de sols

Le Tableau 6 et le Tableau 7 récapitulent les sondages implantés, ainsi que les analyses réalisées en laboratoire sur les échantillons de sols prélevés.

LOCALISATION DES SONDAGES		SONDAGES	PROFONDEUR
Zone cuves de fuel	Au droit de S11	T1	5 m (8 m)
	Autour de S11	T2bis T3 T4	4 m (6 m) 3 m (6 m) 4,2 m (6 m)
Zone ancienne imprimeuse	Au droit de S4	T5	3 m
	Autour de S4	T6 T7	3 m 3 m
Zone extrudeuse	Au droit de S8	T8	3 m
	Autour de S8	T9 T10	3 m 2,7 m

*Tableau 6 : Récapitulatif des sondages de sols réalisés (Janvier 2006)*

Identification de l'échantillon			Hydrocarbures volatils (C6-C10)	HCT par CPG (C10-C40)	Acétone	N-butanol	BTEXN	BTEXN pack étendu <sup>9</sup>
1	QA9013	T1 (2,0-3,0)	✓	✓			✓	
2	QA9013	T1 (4,0-5,0)	✓					✓
3	QA9013	T2bis (3,0-4,0)		✓				
4	QA9013	T3 (2,0-3,0)		✓				✓
5	QA9013	T4 (3,2-4,2)	✓	✓			✓	
6	QA9013	T5 (2,3-3,0))			✓	✓		
7	QA9013	T6 (0,3-1,3)			✓	✓		
8	QA9013	T7 (0,2-1,2)			✓	✓		
9	QA9013	T8 (0,2-1,2)	✓					
10	QA9013	T8 (2,8-3,0)		✓				
11	QA9013	T9 (0,2-1,2)		✓				
12	QA9013	T10 (0,2-1,2)		✓				

*Tableau 7 : Récapitulatif des analyses de sols réalisées (Janvier 2006)*

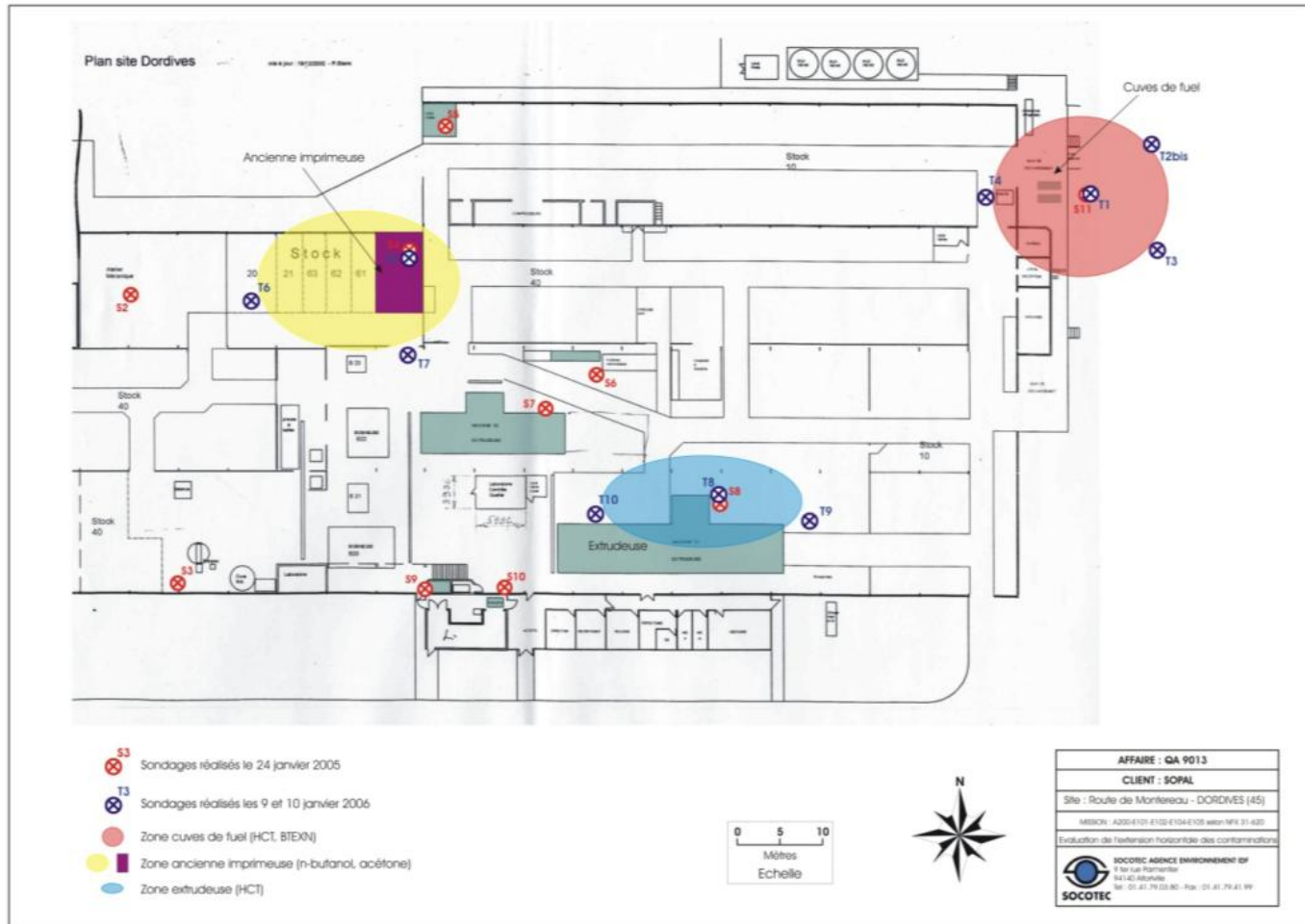
<sup>9</sup> solvants aromatiques : benzène, toluènes, éthylbenzène, xylènes, iso-propylbenzène, pseudocumène, alpha-méthylstyrène, styrène, n-propylbenzène, hémimellithène, naphthalène

Détermination de l'extension des contaminations mises en évidence :

Cuves de fuel : l'extension horizontale de la contamination par des HCT et des BTEXN est limitée par les sondages T2bis, T3 et T4 et l'extension verticale s'étend jusqu'au toit de la nappe, soit une profondeur d'environ 3-4 m.

Stockage de solvants : l'extension horizontale de l'anomalie en n-butanol et en acétone détectée est limitée soit par les sondages T6 et T7, soit par les limites de l'ancienne imprimeuse et l'extension verticale s'étend jusqu'à une profondeur maximale de 2,3 m.

Extrudeuse : l'extension horizontale de l'anomalie en HCT détectée est limitée par les sondages T9 et T10 et l'extension verticale s'étend jusqu'à une profondeur maximale de 2,8 m.



**Figure 4 : Extension des contaminations (janvier 2006)**

b) Pose de piézomètres, prélèvements et analyses d'échantillons d'eau souterraine  
Le Tableau 8 et le Tableau 9 récapitulent les piézomètres implantés, et les analyses réalisées sur les échantillons d'eau souterraine prélevés.

PIEZOMETRE	LOCALISATION
Pz1	En amont hydraulique de la contamination par du fuel
Pz2	En latéral hydraulique de la contamination par du fuel
Pz3	En aval hydraulique de la contamination par du fuel

**Tableau 8** : Récapitulatif des piézomètres réalisés (janvier 2006)

Identification de l'échantillon			Alcanes (fraction C5- C10)	HCT (CPG) (fraction C10- C40)	BTEXN
1	QA9013	Pz1	✓	✓	✓
2	QA9013	Pz2	✓	✓	✓
3	QA9013	Pz3	✓	✓	✓

**Tableau 9** : Récapitulatif des analyses d'eau souterraine réalisées (janvier 2006)

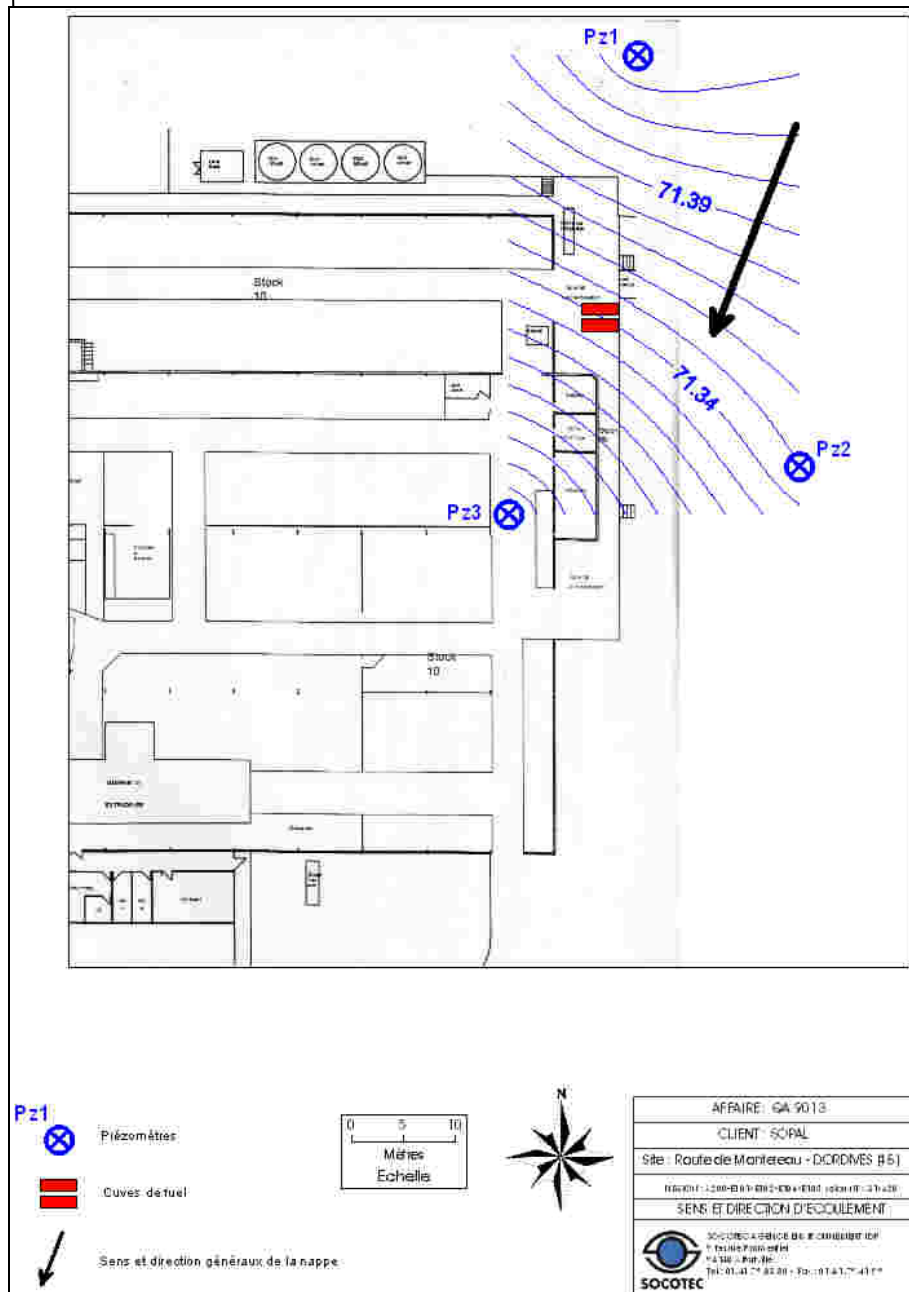


Figure 5 : Sens d'écoulement de la nappe d'eau souterraine défini en janvier 2006

Les concentrations en HCT et BTEXN mesurées sont toutes inférieures aux limites de quantification pour les échantillons d'eaux souterraines prélevés dans les Pz1 (amont hydraulique) et Pz2 (latéral hydraulique).

Cependant, les concentrations en HCT et benzène décelées dans l'échantillon prélevé dans le Pz3, en aval hydraulique de la contamination par du fuel décelée dans les sols, sont supérieures aux valeurs de références retenues.

Un impact de cette contamination dans les sols sur la nappe d'eaux souterraines semble donc avoir été mis en évidence. L'origine de cette contamination est probablement liée à une fuite au niveau des cuves de fuel présentes.

c) Recommandations principales

A l'issue de l'étude, les mesures suivantes ont été recommandées :

- la pose de piézomètres aux limites du site, en aval hydraulique, ainsi que le prélèvement et l'analyse d'échantillons d'eaux souterraines dans ces piézomètres, afin d'évaluer l'extension du panache de la contamination décelée dans les eaux souterraines ;
- si le site devait rester en l'état, la réalisation d'un diagnostic approfondi et d'une Evaluation des Risques Sanitaires afin de définir si les terres restant en place sont compatibles avec l'usage futur qui sera fait du site.
- si les terres contaminées devaient être évacuées du site, leur suivi par l'établissement de BSD et la réalisation d'un certificat d'acceptation préalable (CAP) en centre d'enfouissement technique (CET) ou Biocentre.



★ **RAPPORT SOCOTEC n°YA6172 daté du 14 novembre 2006 : Evaluation Simplifiée des Risques (ESR)**

a) Réalisation de l'étude

La méthode d'évaluation simplifiée des risques, basée sur une méthode de scores, s'appuie sur les principes de l'évaluation des risques, à savoir, que l'existence d'un risque implique la présence concomitante d'une source dangereuse (D), d'un mode de transfert vers et dans les milieux (T) et d'une cible (C, l'homme à ce stade de la démarche).

Il ressort de cette Evaluation Simplifiée des Risques réalisée conformément au Guide de la "Gestion des sites (potentiellement) pollués" élaboré par le BRGM et le MEDD que le site se situe en **Classe 1**, nécessitant la réalisation d'investigations approfondies et d'une évaluation détaillée des risques.

b) Recommandations principales

A l'issue de l'étude, les mesures suivantes ont été recommandées :

- La pose de piézomètres supplémentaires afin d'évaluer l'étendu du panache de contamination dans les eaux souterraines ;
- la réalisation d'un diagnostic approfondi et d'une Evaluation Détaillée des Risques pour la santé (EDR) qui permettrait de définir si la présence de ces polluants est compatible avec l'usage futur qui sera fait du site, compte tenu, notamment, de la présence de substances volatiles. En cas de risque inacceptable, des objectifs de dépollution ou des mesures compensatoires seraient alors déterminés.

★ **RAPPORT SOCOTEC n°ZD5091 Volet 1/3 daté du 5 décembre 2007 : Prélèvements et analyses d'eaux souterraine et superficielle / Schéma conceptuel**

Les prestations réalisées sont les suivantes :

- Pose de piézomètres complémentaires, prélèvements et analyses d'échantillons d'eaux souterraine et superficielle ;
- Réalisation d'un schéma conceptuel.

a) Pose de piézomètres, prélèvements et analyses d'échantillons d'eaux souterraine  
Trois piézomètres complémentaires, identifiés Pz4 (amont hydraulique), Pz5 et Pz6 (aval hydraulique) ont été implantés sur le site.

Le Tableau 10 et le Tableau 11 récapitule la localisation de l'ensemble des piézomètres posés, ainsi que les analyses réalisées sur les échantillons d'eau souterraine.

PIEZOMETRE	LOCALISATION
<b>Pz1</b>	En amont hydraulique (janvier 2006)
<b>Pz2</b>	En latéral hydraulique (janvier 2006)
<b>Pz3</b>	En aval hydraulique (janvier 2006)
<b>Pz4</b>	En amont hydraulique
<b>Pz5</b>	En aval hydraulique
<b>Pz6</b>	En aval hydraulique

*Tableau 10 : Récapitulatif des piézomètres réalisés (juillet 2007)*

Identification de l'échantillon			Hydrocarbures totaux (C10-C40)	Hydrocarbures volatils (C6-C10)	MTBE <sup>10</sup>	BTEX-Pack étendu
1	ZD5093	Pz1	✓	✓	✓	✓
2	ZD5093	Pz2	✓	✓	✓	✓
3	ZD5093	Pz3	✓	✓	✓	✓
4	ZD5093	Pz4	✓	✓	✓	✓
5	ZD5093	Pz5	✓	✓	✓	✓
6	ZD5093	Pz6	✓	✓	✓	✓

*Tableau 11 : Récapitulatif des analyses dans les eaux souterraines (juillet 2007)*

Lors de cette nouvelle campagne de prélèvements d'eaux souterraines, une phase flottante d'une épaisseur de 25 cm a été observée au droit du piézomètre Pz3, localisé en aval hydraulique des deux cuves de fuel et de la contamination dans les sols.

Les résultats d'analyses indiquent des concentrations en HCT supérieures aux valeurs de références dans les piézomètres Pz3 (aval), Pz4 (amont) et Pz5 (aval), Les résultats d'analyses réalisées dans les autres échantillons indiquent des concentrations inférieures aux limites de quantification.

<sup>10</sup> Méthyl tert-butyl ether

Concernant les BTEX, du benzène a été décelé à une concentration supérieure à la valeur de référence dans l'échantillon prélevé au droit du piézomètre Pz3 (aval). Par ailleurs, plusieurs substances de type solvants (xylènes, toluène, pseudocumène...) ont été décelées à des concentrations supérieures aux limites de quantification. Les résultats d'analyses réalisées dans les autres échantillons indiquent des concentrations inférieures aux limites de quantification.

Il semblerait donc que la contamination dans les eaux souterraines soit alimentée par les sols et que le panache soit pour le moment limité à proximité du piézomètre Pz3.

b) Prélèvements et analyses d'eau superficielle

Une campagne de prélèvements d'échantillons d'eaux superficielles a été réalisée au droit du site de la pisciculture le 25 septembre 2007. Deux prélèvements ont été réalisés :

- un premier prélèvement a été réalisé dans la rivière « le Betz », en amont de la pisciculture (« Pisciculture ») ;
- un deuxième prélèvement a été réalisé dans une source localisée au droit de la pisciculture (« La Source »).

Les résultats d'analyses indiquent des concentrations inférieures aux valeurs de références pour l'ensemble des paramètres recherchés dans les deux échantillons prélevés au droit de la pisciculture.

On notera la présence d'éthylbenzène et d'HCT (fractions C16-C21 et C21-C35) à des concentrations supérieures aux limites de quantification dans l'échantillon « La Source ». L'origine de la présence de ces substances dans les eaux n'est pas connue.



★ **RAPPORT SOCOTEC n°ZD5091 Volet 2/3 daté du 12 décembre 2007 : Modélisation de transferts de substances dissoutes dans la nappe**

Sur la base de la modélisation simplifiée du transfert de contaminants dissous réalisée, les concentrations des différentes substances étudiées dans le cadre de cette étude montrent que la qualité des eaux souterraines n'est pas affectée par les concentrations en place au droit du site.

Cependant, au regard des valeurs de concentrations des fractions C6-C10, naphthalène, toluène, xylènes totaux et pseudocumène obtenues à l'issue de la simulation du scénario 1 (sans pompage au niveau du captage AEP), les recommandations suivantes ont été prescrites :

- le maintien du suivi de la qualité de la nappe, afin de surveiller les concentrations en hydrocarbures et naphthalène sur les piézomètres en place. La fréquence et les paramètres recherchés sont à déterminer avec la DRIRE ;
- l'assurance, par le biais d'un calcul de risque sanitaire, que les concentrations calculées en limite aval de site ne généreront pas d'impact en cas de construction de bâtiments à usage résidentiel.



★ **RAPPORT SOCOTEC n°ZD5091 Volet 3/3 daté du 13 décembre 2007 : Analyse des Risques Sanitaires**

Les étapes et les objectifs de la mission réalisée ont été les suivants :

- les étapes :
  - o définir les dimensions des sources de pollution ;
  - o évaluer les transferts vers les milieux d'exposition.
- les objectifs :
  - o évaluer les risques pour la santé humaine dans le cadre des usages futurs sans dépollution ;
  - o en cas de risque inacceptable, définir des mesures compensatoires et éventuellement des objectifs de dépollution.

L'Analyse des Risques Sanitaires a pris en considération les cibles constituées par les usagers futurs du site, en fonction des aménagements projetés, ainsi que le fait que la lentille de pollution présente dans les eaux souterraines était extraite :

- usage futur : studios de cinéma.
- cibles :
  - o adultes travailleurs non sédentaires travaillant dans les studios (techniciens) et utilisant le parking ;
  - o adultes travailleurs non sédentaires travaillant à l'entretien des espaces verts et utilisant le parking.
- surface totale : 78 000 m<sup>2</sup> dont 6 800 m<sup>2</sup> de bâtiments.
- aménagements :
  - o le bâtiment existant est conservé ;
  - o les locaux à usage de bureaux sont conservés pour le même usage ;
  - o le parking en extérieur actuel est conservé ;
  - o l'ensemble des terres reste en place ;
  - o présence d'une dalle de 20 cm d'épaisseur au droit du bâtiment et des bureaux ;
  - o présence d'un revêtement (bitume) au droit des contaminations décelées dans les sols ;
  - o des systèmes de ventilation équipent le bâtiment ;
  - o absence de gardien et de logement de fonction ;
  - o absence de jardins potagers et jardins privés ;
  - o absence d'arbres fruitiers en pleine terre sur le site ;
  - o absence de puits de pompage de la nappe phréatique au droit du site ;
  - o enlèvement de la lentille par une société spécialisée.
- Voie d'exposition : inhalation de composés volatils gazeux provenant de la diffusion et de la convection de la phase gazeuse des sols superficiels et souterrains ainsi que de la nappe d'eaux souterraines au droit du site.

Les résultats obtenus pour cette Analyse des Risques, sur la base des hypothèses retenues, montrent la présence de risques sanitaires acceptables au sens de la circulaire du MEDD du 8 février 2007 pour les scénarii étudiés.

A l'issue de cette étude, les recommandations suivantes ont été prescrites :

- La réalisation d'une Analyse des Risques Résiduels, à la suite du retrait de la lentille de pollution présente dans les eaux souterraines, conformément à la circulaire du MEDD du 8 février 2007 ;
- Le maintien de la surveillance de la qualité des eaux souterraines afin d'appréhender l'évolution des teneurs analysées.



★ **RAPPORT SOLEO SERVICES n°S0145/06/01 daté du 13 juin 2012 : Synthèse technique des travaux de récupération des hydrocarbures en phase libre**

En 2008, la Société SOLEO Services a été contactée afin d'entreprendre les travaux de dépollution nécessaires pour la récupération des hydrocarbures flottants sur l'aquifère.

Cette dépollution a été réalisée en deux phases :

- Phase 1 : Détermination de l'extension et de la morphologie du panache de la pollution ainsi que de son comportement dans le temps, et récupération manuelle et ponctuelle des hydrocarbures ;
- Phase 2 : Récupération des hydrocarbures en 24/24h.

Phase 1 : neuf nouveaux ouvrages ont été positionnés (PzS1 à PzS9). Jusqu'au 31 juillet 2008, SOLEO a procédé à l'écumage ponctuel des hydrocarbures sur l'ensemble des piézomètres. Cette étape a permis de mettre en évidence la faible réalimentation des hydrocarbures dans les ouvrages du site, une relative stabilité du panache et l'absence de migration des polluants hors du site.

Phase 2 : en 2010, un dispositif de traitement en 24/24 h a été mis en place. Ce dispositif est composé d'une unité d'extraction sous vide, d'un déshuileur et d'un filtre à charbon actif. Ce dispositif a fonctionné de septembre 2010 à décembre 2011.

Bilan : le dispositif installé a permis de récupérer les hydrocarbures mobilisables sous la forme de surnageant sur l'aquifère (200 litres environ). La technique en place est arrivée à sa limite technique (taux de récupération faible et vitesse d'alimentation des puits lente et constante dans le temps). Par ailleurs, un phénomène de re-largage de produit a été constaté (passage d'hydrocarbures adsorbés en solution au grès des mouvements des eaux souterraines).

Recommandations : SOLEO a recommandé la mise en place d'un dispositif de traitement de finition par un système de dégradation par voie biologique.



★ **RAPPORT SOCOTEC n°EAD6483 daté du 31 août 2012 : Conception d'un programme de surveillance**

Principales conclusions

a) Etude de vulnérabilité des milieux

La présence de captages d'eau potable à proximité du site ne permet pas d'exclure l'existence de risques sanitaires inacceptables.

Cependant, au vu des études antérieures, et notamment du rapport n°EL/SE-IdF/07/1529 daté du 13 décembre 2007 : « Volet 3/3 : Analyse des Risques sanitaires », il a été convenu l'acceptabilité des risques sans mesures compensatoires.

La présence de masses d'eau de surface à proximité immédiate du site caractérise une certaine sensibilité de la ressource en eau au droit de la zone d'étude.

Par ailleurs, la présence de nombreux points de captages à usage AEP et pour les autres usages dans le périmètre d'étude confirme la sensibilité de la ressource en eau au droit de la zone d'étude.

Enfin, la faible profondeur de la première nappe alimentant plusieurs des captages recensés caractérise une certaine vulnérabilité de la ressource en eau au droit du site.

Au vu des ces éléments, il convient de retenir un caractère sensible et vulnérable de la ressource en eaux souterraine et superficielle au droit du site.

b) Investigations de terrain

Eaux souterraines:

Les résultats d'analyses de la campagne du 1<sup>er</sup> août 2012 ont mis en évidence les éléments suivants :

- ▶ Des anomalies en HAP ont été constatées pour l'échantillon Pz3. Les concentrations en anthracène, en naphthalène et la somme des 16 HAP, sont supérieures aux valeurs de références retenues.
- ▶ Les concentrations en benzène, éthylbenzène, et la somme des xylènes au niveau du prélèvement Pz3 sont supérieures aux valeurs de référence retenues.
- ▶ Les hydrocarbures totaux (C10-C40) présentent une concentration supérieure à la valeur de référence retenue pour l'échantillon Pz3.
- ▶ Concernant l'ensemble des autres échantillons, aucune anomalie n'a été constatée.

Au vu des ces éléments, de la répartition des piézomètres sur la zone d'étude, et du sens d'écoulement de la nappe, il convient de conclure que la contamination constatée en HAP, HCT et BTEX se limite aux eaux souterraines au droit de Pz3. Cette contamination ne s'étend donc pas en dehors de la zone d'étude.

Par ailleurs, au vu de l'épaisseur de flottant en surface de la nappe (1,6 cm), il convient d'estimer que les opérations de dépollutions ont atteint leur limites techniques concernant l'élimination de la phase pure.

Eaux de surface :

L'ensemble des concentrations des paramètres analysés se révèlent inférieures aux limites de quantification pour les échantillons source et amont.

Recommandations

Au vu des résultats de la présente étude, et des éléments mis en évidence lors des précédentes campagnes, SOCOTEC Agence HSE Ile-de-France vous recommande :

- ▶ La mise en place d'un programme de surveillance des eaux souterraines au droit du site et des eaux de surface à proximité. Celui-ci pourra consister en la réalisation de campagnes biannuelles (en période de hautes eaux et période de basses eaux) sur une durée de trois ans, avec analyse des paramètres HCT, HAP, BTEX. Cette campagne pourra être effectuée sur le piézomètre Pz3 impacté par la contamination et sur les piézomètres situés en aval hydraulique (Pz2, Pz5, et Pz6), afin de surveiller l'éventuelle migration de cette contamination, et comparer les concentrations aux valeurs en amont ;
- ▶ Dans le cas où le site serait amené à changer d'usage, une nouvelle étude des risques pourra être réalisée. Si l'usage reste identique, ou correspond à l'usage retenu dans l'étude des risques sanitaire réalisée en décembre 2007 synthétisé dans le rapport n°EL/SE-IdF/07/1529 (réhabilitation du site en cinéma), aucune étude de risque supplémentaire n'aura besoin d'être réalisée étant donné la diminution des concentrations dans les eaux.



SOCOTEC

SYNTHÈSE DES ÉTUDES ANTERIEURES 2005-2014  
Route de Montereau – Dordives (45)

★ **RAPPORT SOCOTEC n°1310EN1D0-16 daté du 20 février 2014 : Plan de gestion –  
Étape 1 : Diagnostic complémentaire de l'état des milieux**

Investigations de terrain

Sols : 12 sondages entre 3 et 4,20 m autour des anciennes cuves de fuel

Gaz de sol : 4 prélèvements à 1,5 m

Air intérieur et extérieur : 2 prélèvements d'air intérieur et 1 témoin à l'extérieur

Eaux souterraines : 8 prélèvements

Eaux superficielles : 2 prélèvements dans Le Betz

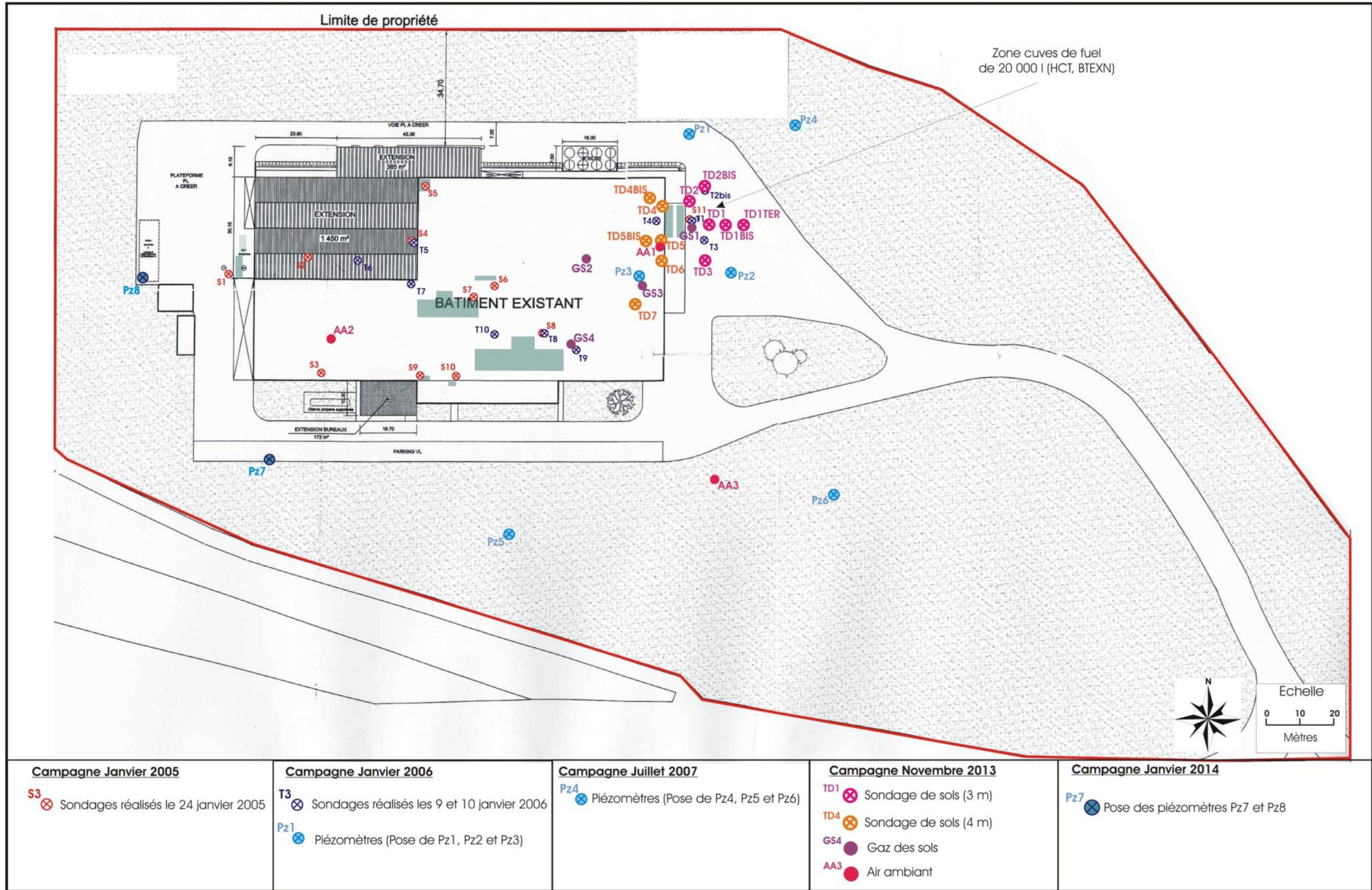


Figure 6 : Synthèse cartographique des investigations

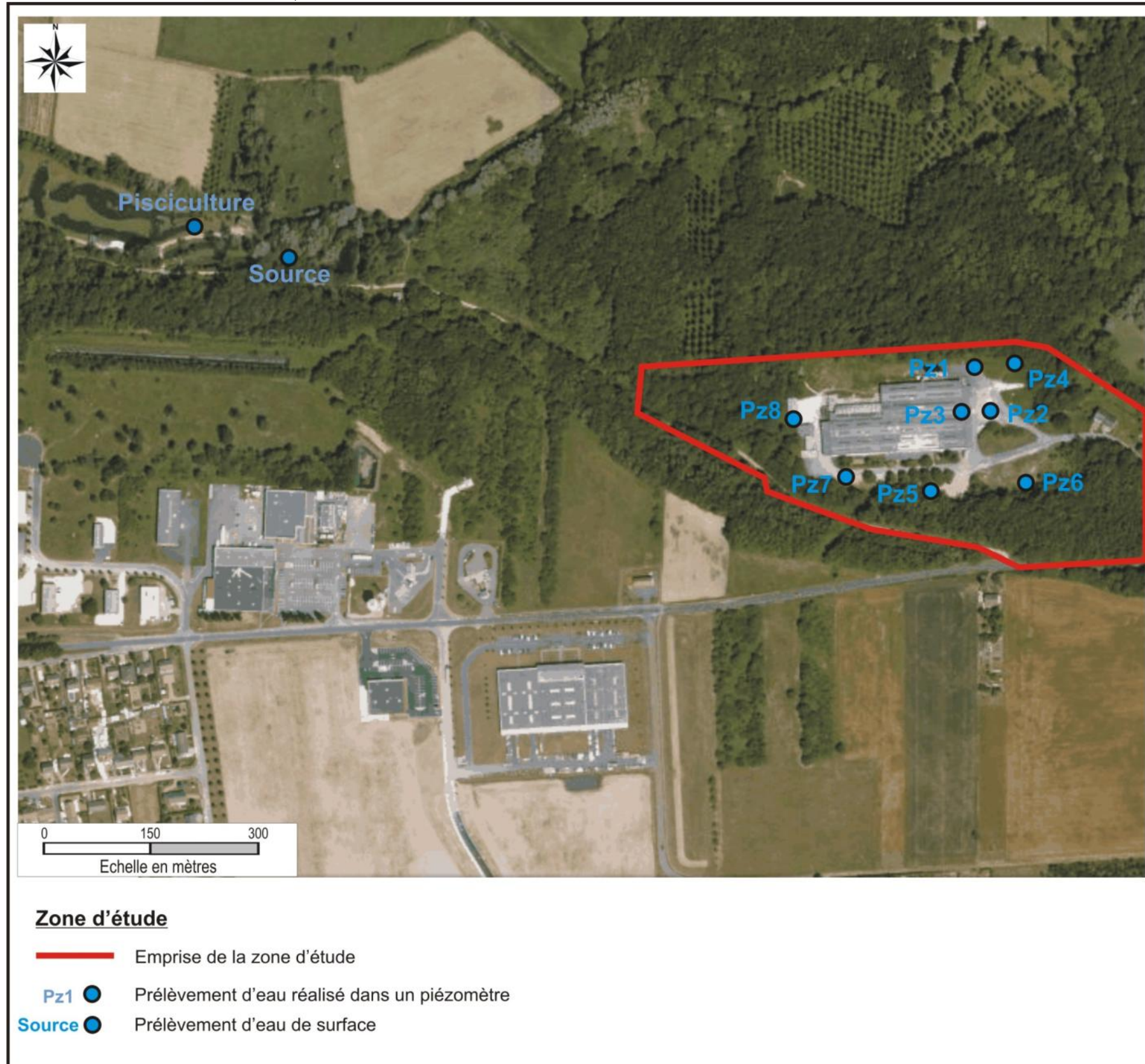


Figure 7 : Localisation des prélèvements d'eaux superficielles

Tableaux des résultats

N° Echantillon		415733	415738	415740	415741	415742	415744	415745	415747	415749
Nom échantillon		TD1 (1-2)	TD1 (2-3)	TD1bis (2.5-3)	TD1ter (2.9-3)	TD2 (1-2.5)	TD2 (2.5-3)	TD2bis (2-3)	TD3 (2-2.9)	TD3 (2.9-3)
Date d'échantillonnage		29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013
Lithologie		S	S	ASC	SA	LS	ASC	AS	S	ASC

Paramètre	Unité	Valeurs de fond géochimique retenues	Arrêté du 28/10/10	Extérieur du bâtiment									
				415733	415738	415740	415741	415742	415744	415745	415747	415749	
Paramètres Physico-chimiques	Matières Sèches (MS)	% / brut	-	94.2	91.9	87.2	88.0	91.6	87.7	90.6	92.0	84.2	
	COT	mg/kg MS	-	2900	-	-	-	2900	-	1300	1400	-	
	pH/H2O	-	-	8.4	-	-	-	8.3	-	8.3	8.7	-	
	Conductivité électrique	µS/cm	-	65.1	-	-	-	67.7	-	220	62.1	-	
Analyses physico-chimiques sur éluats	COT	mg/kg MS	-	500	25	-	-	14	-	7.7	13	-	
	Résidu à sec	mg/l	-	<100	-	-	-	<100	-	<100	<100	-	
	pH	-	-	8.5	-	-	-	8.3	-	8.1	8.2	-	
	Chlorures (Cl)	mg/kg MS	-	800	2.80	-	-	16.0	-	5.20	1.30	-	
	Fluorures	mg/kg MS	-	10	2.2	-	-	1.4	-	3.1	1.4	-	
	Sulfates	mg/kg MS	-	1000	0.0 - 50	-	-	0.0 - 50	-	690	0.0 - 50	-	
	Fraction soluble	mg/kg MS	-	4000	0.0 - 1000	-	-	0.0 - 1000	-	0.0 - 1000	0.0 - 1000	-	
Métaux et assimilés	Indice phénol	mg/kg MS	-	1	0.0 - 0.10	-	-	0.0 - 0.10	-	0.0 - 0.10	0.0 - 0.10	-	
	Antimoine (Sb)	mg/kg MS	-	0.06	0.0 - 0.050	-	-	0.0 - 0.050	-	0.0 - 0.050	0.0 - 0.050	-	
	Arsenic (As)	mg/kg MS	-	0.5	0.0 - 0.050	-	-	0.0 - 0.050	-	0.0 - 0.050	0.0 - 0.050	-	
	Baryum (Ba)	mg/kg MS	-	20	0.10	-	-	0.10	-	0.14	0.0 - 0.10	-	
	Cadmium (Cd)	mg/kg MS	-	0.04	0.0 - 0.0010	-	-	0.0 - 0.0010	-	0.0 - 0.0010	0.0 - 0.0010	-	
	Chrome (Cr) tot	mg/kg MS	-	0.5	0.0 - 0.020	-	-	0.0 - 0.020	-	0.0 - 0.020	0.0 - 0.020	-	
	Cuivre (Cu)	mg/kg MS	-	2	0.056	-	-	0.031	-	0.0 - 0.020	0.030	-	
	Mercuré (Hg)	mg/kg MS	-	0.01	0.0 - 0.00030	-	-	0.0 - 0.00030	-	0.00083	0.0 - 0.00030	-	
	Molybdène (Mo)	mg/kg MS	-	0.5	0.0 - 0.050	-	-	0.0 - 0.050	-	0.0 - 0.050	0.0 - 0.050	-	
	Nickel (Ni)	mg/kg MS	-	0.4	0.0 - 0.050	-	-	0.0 - 0.050	-	0.0 - 0.050	0.0 - 0.050	-	
	Plomb (Pb)	mg/kg MS	-	0.5	0.0 - 0.050	-	-	0.0 - 0.050	-	0.0 - 0.050	0.0 - 0.050	-	
	Sélénium (Se)	mg/kg MS	-	0.1	0.0 - 0.050	-	-	0.0 - 0.050	-	0.0 - 0.050	0.0 - 0.050	-	
Cyanures sur éluat	Zinc (Zn)	mg/kg MS	-	4	0.029	-	-	0.023	-	0.025	0.0 - 0.020	-	
	Cyanures totaux	mg/kg MS	-	-	0.0 - 0.010	-	-	0.0 - 0.010	-	0.0 - 0.010	0.0 - 0.010	-	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Naphtalène	mg/kg Ms	0,18	-	<0,050	0,70	3,2	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphthylène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Acénaphthène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	0,61	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Fluorène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	0,97	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Phénanthrène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	2,8	4,1	<0,050	<0,050	0,24	<0,050	0,084	
	Anthracène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Pyrène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Chrysène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,28	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Benzo(g,h,i)perylène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	-	-	<0,050	<0,50	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	3,3	50	n.d.	3,5	8,9	n.d.	n.d.	0,24	n.d.	0,084	
Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques	Benzène	mg/kg Ms	LQ	-	<0,050	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Toluène	mg/kg Ms	LQ	-	<0,050	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Ethylbenzène	mg/kg Ms	LQ	-	<0,050	<0,05	0,11	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	m,p-Xylène	mg/kg Ms	LQ	-	<0,10	<0,10	0,28	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
	o-Xylène	mg/kg Ms	LQ	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
	Somme Xylènes	mg/kg Ms	-	-	n.d.	n.d.	0,28	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
	Somme des BTEX	mg/kg Ms	-	6	n.d.	n.d.	0,39	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Indice Hydrocarbures Aliphatiques	Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	190	500	80,8	1800	3300	66,4	<20,0	180	<20,0	27,2	
	Fraction C10-C12	mg/kg Ms	-	-	<4,0	100	240	<4,0	<4,0	7,1	<4,0	5,3	
	Fraction C12-C16	mg/kg Ms	-	-	8,2	590	1100	16,1	<4,0	57,1	<4,0	31,5	
	Fraction C16-C20	mg/kg Ms	-	-	16,8	730	1100	27,7	2,9	77,4	2,3	<2,0	
	Fraction C20-C24	mg/kg Ms	-	-	16,7	410	670	16,8	3,7	37,4	2,5	<2,0	
	Fraction C24-C28	mg/kg Ms	-	-	10,1	36,8	74,2	<2,0	2,6	4,0	<2,0	2,5	
	Fraction C28-C32	mg/kg Ms	-	-	8,2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	4,6	
	Fraction C32-C36	mg/kg Ms	-	-	10,5	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	9,1	
Polychloro biphényles	Fraction C36-C40	mg/kg Ms	-	-	8,9	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	8,3	
	PCB (28)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	-	<0,001	-	<0,001	<0,001	
	PCB (52)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	-	<0,001	-	<0,001	<0,001	
	PCB (101)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	-	<0,001	-	<0,001	<0,001	
	PCB (118)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	-	<0,001	-	<0,001	<0,001	
	PCB (138)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	-	<0,001	-	<0,001	<0,001	
	PCB (153)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	-	<0,001	-	<0,001	<0,001	
	PCB (180)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	-	<0,001	-	<0,001	<0,001	
Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	0,0015	1	n.d.	-	-	-	n.d.	-	n.d.	n.d.		

LQ : limite de quantification  
 A: Argile S: Sable  
 L: Limon C: Calcaire

Concentrations > Valeurs de références  
 Concentrations > Critères de l'Arrêté du 28/10/10  
 Présence d'indices organoleptiques (odeurs, traces)  
 non analysé  
 non détecté

Tableau 12 : Résultats analytiques obtenus (sondages extérieurs)

N° Echantillon	415751	415753	415754	415755	415757	415759	415760	415763	415766	415768
Nom échantillon	TD4 (3-3.9)	TD4 (3.9-4)	TD4bis (3-4.2)	TD5 (2.6-3)	TD5 (3-4)	TD5bis (3-4.2)	TD6 (2-3)	TD6 (3-4)	TD7 (2-3.5)	TD7 (3.5-4)
Date d'échantillonnage	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013	29.11.2013
Lithologie	AS	AS	AS	S	A	AS	S	AC	ASC	SC

Paramètre	Unité	Valeurs de fond géochimique retenues	Arrêté du 28/10/10	Intérieur du bâtiment									
				415751	415753	415754	415755	415757	415759	415760	415763	415766	415768
<b>Paramètres Physico-chimiques</b>	Matières Sèches (MS)	% / brut	-	87,4	87,6	90,8	91,1	87,0	88,1	94,2	86,3	91,4	88,1
	COT	mg/kg MS	30 000	1200	-	-	1300	1500	-	1100	2100	<1000	1800
	pH/H2O	-	-	8,7	-	-	8,6	7,9	-	8,5	8,6	8,4	8,9
	Conductivité électrique	µS/cm	-	71,7	-	-	68,8	89,9	-	50,5	76,4	78,9	54,8
<b>Analyses physico-chimiques sur éluats</b>	COT	mg/kg MS	500	7,50	-	-	9,30	21,00	-	7	24	8	15,00
	Résidu à sec	mg/l	-	<100	-	-	<100	<100	-	<100	<100	<100	<100
	pH	-	-	8,2	-	-	8,70	8,10	-	8,40	8,20	8,00	9,00
	Chlorures (Cl)	mg/kg MS	800	0,00 - 1,00	-	-	2,80	5,60	-	1,20	11,0	1,80	2,80
	Fluorures	mg/kg MS	10	2,3	-	-	0,0 - 1,0	1,9	-	1,3	2,5	0,0 - 1,0	0,0 - 1,0
	Sulfates	mg/kg MS	1000	0,0 - 50	-	-	0,0 - 50	0,0 - 50	-	0,0 - 50	0,0 - 50	0,0 - 50	0,0 - 50
	Fraction soluble	mg/kg MS	4000	0,0 - 1000	-	-	0,0 - 1000	0,0 - 1000	-	0,0 - 1000	0,0 - 1000	0,0 - 1000	0,0 - 1000
	Indice phénol	mg/kg MS	1	0,0 - 0,10	-	-	0,0 - 0,10	0,0 - 0,10	-	0,0 - 0,10	0,0 - 0,10	0,0 - 0,10	0,0 - 0,10
<b>Métaux et assimilés</b>	Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,06	0,0 - 0,050	-	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050
	Arsenic (As)	mg/kg MS	0,5	0,0 - 0,050	-	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050
	Baryum (Ba)	mg/kg MS	20	0,0 - 0,10	-	-	0,0 - 0,10	0,39	-	0,0 - 0,10	0,0 - 0,10	0,0 - 0,10	0,0 - 0,10
	Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,04	0,0 - 0,0010	-	-	0,0 - 0,0010	0,0 - 0,0010	-	0,0 - 0,0010	0,0 - 0,0010	0,0 - 0,0010	0,0 - 0,0010
	Chrome (Cr) tot	mg/kg MS	0,5	0,0 - 0,020	-	-	0,0 - 0,020	0,0 - 0,020	-	0,0 - 0,020	0,0 - 0,020	0,0 - 0,020	0,0 - 0,020
	Cuivre (Cu)	mg/kg MS	2	0,0 - 0,020	-	-	0,0 - 0,020	0,025	-	0,0 - 0,020	0,041	0,0 - 0,020	0,0 - 0,020
	Mercuré (Hg)	mg/kg MS	0,01	0,0 - 0,00030	-	-	0,0 - 0,00030	0,0 - 0,00030	-	0,0 - 0,00030	0,0 - 0,00030	0,0 - 0,00030	0,0 - 0,00030
	Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,5	0,0 - 0,050	-	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050
	Nickel (Ni)	mg/kg MS	0,4	0,0 - 0,050	-	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050
	Plomb (Pb)	mg/kg MS	0,5	0,0 - 0,050	-	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050
	Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,1	0,0 - 0,050	-	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	-	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050	0,0 - 0,050
	Zinc (Zn)	mg/kg MS	4	0,027	-	-	0,0 - 0,020	0,025	-	0,0 - 0,020	0,022	0,0 - 0,020	0,0 - 0,020
<b>Cyanures sur éluat</b>	Cyanures totaux	mg/kg MS	-	0,0 - 0,010	-	-	0,0 - 0,010	0,0 - 0,010	-	0,0 - 0,010	0,0 - 0,010	0,0 - 0,010	0,0 - 0,010
<b>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</b>	Naphtalène	mg/kg Ms	0,18	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	1,5	<0,050	3,2
	Acénaphthylène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,50
	Acénaphthène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	0,64
	Fluorène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	0,87
	Phénanthrène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	2,4	<0,050	4,4
	Anthracène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,50
	Fluoranthène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	11,7	<0,050	<0,50
	Pyrène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,50
	Benzo(a)anthracène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,50
	Chrysène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,50
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,50
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,50
	Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	0,28	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,50
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,50
	Benzo(g,h,i)perylène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,50
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg Ms	-	<0,050	<0,050	0,65	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,50
	HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms	3,3	50	n.d.	0,65	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	16	n.d.	9,1
<b>Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques</b>	Benzène	mg/kg Ms	LQ	<0,050	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Toluène	mg/kg Ms	LQ	<0,050	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Ethylbenzène	mg/kg Ms	LQ	<0,050	<0,05	<0,05	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	m,p-Xylène	mg/kg Ms	LQ	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,92
	o-Xylène	mg/kg Ms	LQ	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,67
	Somme Xylènes	mg/kg Ms	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,8
	Somme des BTEX	mg/kg Ms	-	6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,8
<b>Indice Hydrocarbures Aliphatiques</b>	Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms	190	500	<20,0	270	56,2	<20,0	510	<20,0	3500	<20,0	3400
	Fraction C10-C12	mg/kg Ms	-	-	<4,0	8,1	<4,0	<4,0	30,0	<4,0	190	<4,0	190
	Fraction C12-C16	mg/kg Ms	-	-	<4,0	66,7	10,9	<4,0	160	<4,0	1100	<4,0	1100
	Fraction C16-C20	mg/kg Ms	-	-	3,5	110	14,4	<2,0	200	<2,0	1400	<2,0	1200
	Fraction C20-C24	mg/kg Ms	-	-	4,0	70,8	11,0	<2,0	110	<2,0	790	<2,0	700
	Fraction C24-C28	mg/kg Ms	-	-	<2,0	7,1	7,8	<2,0	10,7	<2,0	84,1	3,0	64,0
	Fraction C28-C32	mg/kg Ms	-	-	<2,0	<2,0	5,6	<2,0	<2,0	<2,0	2,7	<2,0	<2,0
	Fraction C32-C36	mg/kg Ms	-	-	<2,0	<2,0	3,3	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Fraction C36-C40	mg/kg Ms	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
<b>Polychloro biphényles</b>	PCB (28)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001
	PCB (52)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001
	PCB (101)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001
	PCB (118)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001
	PCB (138)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001
	PCB (153)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001
	PCB (180)	mg/kg Ms	-	-	<0,001	-	-	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001
	Somme 7 PCB (Ballschmiter)	mg/kg Ms	0,0015	1	n.d.	-	-	n.d.	n.d.	-	n.d.	n.d.	n.d.

LQ : limite de quantification  
 A: Argile S: Sable  
 L: Limon C: Calcaire  
 50 : Concentrations > Critères de l'Arrêté du 28/10/10  
 - : Concentrations > Valeurs de références  
 - : Présence d'indices organoleptiques (odeurs, traces)  
 - : non analysé  
 n.d. : non détecté

Tableau 13 : Résultats analytiques obtenus (sondages intérieurs)

N° Echantillon	415550	415552	415554	415556
Nom échantillon	GS1	GS2	GS3	GS4
Date d'échantillonnage	28.11.2013	28.11.2013	28.11.2013	28.11.2013

Paramètre	Unité	Limites de quantification	Extérieur - à proximité des cuves	Intérieur
-----------	-------	---------------------------	-----------------------------------	-----------

HAP	Naphthalène		6,67	<6,59	<6,67	<6,71	<6,68
		µg/m3					
BTEX	Benzène		6,67	<6,59	<6,67	<6,71	<6,68
	µg/m3						
	Toluène		6,67	18,13	23,33	11,58	30,06
	µg/m3						
	Ethylbenzène		6,67	19,78	<6,67	<6,71	167,00
	µg/m3						
BTEX	m,p-Xylène		6,67	61,00	18,33	<6,71	1135,60
	µg/m3						
BTEX	o-Xylène		6,67	19,78	<6,67	<6,71	227,12
	µg/m3						
BTEX	Somme Xylènes		-	80,78	18,33	n.d.	1362,73
	µg/m3						
BTEX	Somme des BTEX		-	118,69	41,67	11,58	1559,79
	µg/m3						
TPH	Somme Hydrocarbures aliphatiques		-	2472,80	366,67	n.d.	n.d.
	µg/m3						
	Somme Hydrocarbures aromatiques		-	n.d.	n.d.	n.d.	2171,01
	µg/m3						
	Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6		133,33	<131,88	<133,33	<134,27	<133,60
	µg/m3						
	Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8		133,33	758,33	160,00	<134,27	<133,60
	µg/m3						
	Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10		133,33	1483,68	200,00	<134,27	<133,60
	µg/m3						
	Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12		133,33	247,28	<133,33	<134,27	<133,60
	µg/m3						
	Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16		133,33	<131,88	<133,33	<134,27	<133,60
µg/m3							
TPH	Hydrocarbures aromatiques >C6-C7		133,33	<131,88	<133,33	<134,27	<133,60
	µg/m3						
	Hydrocarbures aromatiques >C7-C8		133,33	<131,88	<133,33	<134,27	<133,60
	µg/m3						
	Hydrocarbures aromatiques >C8-C10		133,33	<131,88	<133,33	<134,27	2171,01
	µg/m3						
	Hydrocarbures aromatiques >C10-C12		133,33	<131,88	<133,33	<134,27	<133,60
µg/m3							
TPH	Hydrocarbures aromatiques >C12-C16		133,33	<131,88	<133,33	<134,27	<133,60
	µg/m3						

n.d. : non détecté

120 : Concentrations > valeurs de référence

Tableau 14 : Résultats analytiques obtenus dans les gaz de sols

N° Echantillon	412540	412542	415548
Nom échantillon	AA1	AA2	AA3
Date d'échantillonnage	26.11.2013	26.11.2013	28.11.2013

Paramètre	Unité	Valeurs de référence retenues	Intérieur	Extérieur
-----------	-------	-------------------------------	-----------	-----------

HAP	Naphthalène		LQ	<0,53	<0,54	<0,56
		µg/m3				
BTEX	Benzène		0,5-1,2	<0,53	<0,54	1,11
	µg/m3					
	Toluène		LQ	1,07	<0,54	1,00
	µg/m3					
	Ethylbenzène		LQ	0,64	<0,54	<0,56
	µg/m3					
BTEX	m,p-Xylène		LQ	2,14	<0,54	0,61
	µg/m3					
BTEX	o-Xylène		LQ	0,64	<0,54	<0,56
	µg/m3					
BTEX	Somme Xylènes		-	2,78	n.d.	0,61
	µg/m3					
BTEX	Somme des BTEX		-	4,49	n.d.	2,72
	µg/m3					
TPH	Somme Hydrocarbures aliphatiques		-	69,44	n.d.	n.d.
	µg/m3					
	Somme Hydrocarbures aromatiques		-	n.d.	n.d.	n.d.
	µg/m3					
	Hydrocarbures aliphatiques >C5-C6		LQ	<10,68	<10,77	<11,12
	µg/m3					
	Hydrocarbures aliphatiques >C6-C8		LQ	40,06	<10,77	<11,12
	µg/m3					
	Hydrocarbures aliphatiques >C8-C10		LQ	28,85	<10,77	<11,12
	µg/m3					
	Hydrocarbures aliphatiques >C10-C12		LQ	<10,68	<10,77	<11,12
	µg/m3					
	Hydrocarbures aliphatiques >C12-C16		LQ	<10,68	<10,77	<11,12
µg/m3						
TPH	Hydrocarbures aromatiques >C6-C7		LQ	<10,68	<10,77	<11,12
	µg/m3					
	Hydrocarbures aromatiques >C7-C8		LQ	<10,68	<10,77	<11,12
	µg/m3					
	Hydrocarbures aromatiques >C8-C10		LQ	<10,68	<10,77	<11,12
	µg/m3					
	Hydrocarbures aromatiques >C10-C12		LQ	<10,68	<10,77	<11,12
µg/m3						
TPH	Hydrocarbures aromatiques >C12-C16		LQ	<10,68	<10,77	<11,12
	µg/m3					

n.d. : non détecté

120 : Concentrations > valeurs de référence retenues

LQ : Limite de quantification

Tableau 15 : Résultats analytiques obtenus dans l'air ambiant

Famille / Paramètres	Unité	Valeurs de référence retenues	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz7	Pz8	
			au 26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	26/11/2013	23/01/2014	23/01/2014	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Naphtalène	µg/l	2,4	0,04	<0,02	310	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04
	Acénaphthylène	µg/l	0,4	<0,050	<0,050	85	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Acénaphthène	µg/l	0,7	<0,01	<0,01	89	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
	Fluorène	µg/l	0,3	<0,010	<0,010	100	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,082
	Phénanthrène	µg/l	0,11	0,012	<0,010	210	0,014	<0,010	<0,010	<0,010	0,11
	Anthracène	µg/l	0,1	<0,010	<0,010	23	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Pyrène	µg/l	0,024	<0,010	<0,010	21	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(a)anthracène	µg/l	0,005	<0,010	<0,010	1,5	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Chrysène	µg/l	0,006	<0,010	<0,010	4,7	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Fluoranthène	µg/l	-	<0,010	<0,010	11	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(a)pyrène	µg/l	-	<0,010	<0,010	<1,0	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(b)fluoranthène	µg/l	-	<0,010	<0,010	<1,0	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(k)fluoranthène	µg/l	-	<0,01	<0,01	<1,0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,010
	Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	-	<0,010	<0,010	<1,0	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	µg/l	-	<0,010	<0,010	<1,0	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	0,00006	<0,010	<0,010	<1,0	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Somme des 16 HAP	µg/l	-	0,052	n.d.	860	0,014	n.d.	n.d.	n.d.	0,25	
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX)	Benzène	µg/l	1	<0,2	<0,2	4,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
	Ethylbenzène	µg/l	-	<0,5	<0,5	5,8	<0,5	1,2	<0,5	<0,5	<0,5
	Toluène	µg/l	74	<0,5	<0,5	13	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	m,p-Xylène	µg/l	-	<0,2	<0,2	98	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,99
	o-Xylène	µg/l	-	<0,50	<0,50	55	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
	Somme Xylènes	µg/l	10	n.d.	n.d.	150	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,99
Hydrocarbures totaux (HCT)	Fraction C10-C12	µg/l	-	<10	<10	5400	<10	<10	<10	<10	<10
	Fraction C12-C16	µg/l	-	<10	<10	20000	<10	<10	<10	<10	10
	Fraction C16-C20	µg/l	-	<5,0	<5,0	20000	<5,0	<5,0	<5,0	10	<5,0
	Fraction C20-C24	µg/l	-	<5,0	<5,0	11000	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Fraction C24-C28	µg/l	-	6,5	<5,0	1100	6,5	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Fraction C28-C32	µg/l	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Fraction C32-C36	µg/l	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Fraction C36-C40	µg/l	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	1000	<50	<50	57400	<50	<50	<50	<50	<50	
Hydrocarbures volatils C5-C10	Hydrocarbures C5-C10	µg/l	-	<10	<10	<100	<10	<10	<10	<10	<10
	Fraction C5-C6	µg/l	-	<10	<10	<100	<10	<10	<10	<10	<10
	Hydrocarbures C6-C8	µg/l	-	<10	<10	530	<10	<10	<10	<10	<10
	Hydrocarbures C8-C10	µg/l	-	<10	<10	560	<10	<10	<10	<10	<10

Tableau 16 : Résultats analytiques obtenus dans les eaux souterraines

Famille / Paramètres	Unité	Valeurs de référence retenues	Source	Pisciculture	
			26/11/2013	26/11/2013	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Naphtalène	µg/l	2,4	<0,02	<0,02
	Acénaphthylène	µg/l	0,4	<0,050	<0,050
	Acénaphthène	µg/l	0,7	<0,01	<0,01
	Fluorène	µg/l	0,3	<0,010	<0,010
	Phénanthrène	µg/l	0,11	<0,010	<0,010
	Anthracène	µg/l	0,1	<0,010	<0,010
	Pyrène	µg/l	0,024	<0,010	<0,010
	Benzo(a)anthracène	µg/l	0,005	<0,010	<0,010
	Chrysène	µg/l	0,006	<0,010	<0,010
	Fluoranthène	µg/l	0,1	<0,010	<0,010
	Benzo(a)pyrène	µg/l	0,05	<0,010	<0,010
	Benzo(b)fluoranthène	µg/l	0,03	<0,010	<0,010
	Benzo(k)fluoranthène	µg/l	0,02	<0,010	<0,010
	Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	0,02	<0,010	<0,010
	Indéno(1,2,3-c,d)pyrène	µg/l	0,00006	<0,010	<0,010
	Somme des 16 HAP	µg/l	-	n.d.	n.d.
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX)	Benzène	µg/l	10	<0,2	<0,2
	Ethylbenzène	µg/l	-	<0,5	<0,5
	Toluène	µg/l	74	<0,5	<0,5
	m,p-Xylène	µg/l	-	<0,2	<0,2
	o-Xylène	µg/l	-	<0,50	<0,50
	Somme Xylènes	µg/l	10	n.d.	n.d.
Hydrocarbures totaux (HCT)	Fraction C10-C12	µg/l	-	<10	<10
	Fraction C12-C16	µg/l	-	<10	<10
	Fraction C16-C20	µg/l	-	<5,0	<5,0
	Fraction C20-C24	µg/l	-	<5,0	<5,0
	Fraction C24-C28	µg/l	-	<5,0	<5,0
	Fraction C28-C32	µg/l	-	<5,0	<5,0
	Fraction C32-C36	µg/l	-	<5,0	<5,0
	Fraction C36-C40	µg/l	-	<5,0	<5,0
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	-	<50	<50	
Hydrocarbures volatils C5-C10	Hydrocarbures C5-C10	µg/l	-	<10	<10
	Fraction C5-C6	µg/l	-	<10	<10
	Hydrocarbures C6-C8	µg/l	-	<10	<10
	Hydrocarbures C8-C10	µg/l	-	<10	<10

Tableau 17 : Résultats analytiques obtenus sur les eaux superficielles

## Synthèse des résultats

- \* Dans les sols, au droit des anciennes cuves, la contamination issue de ces dernières est présente jusqu'au toit de la nappe (environ 3 m de profondeur au droit du site). Horizontalement, elle a pu être dimensionnée et ne s'étend pas à plus de 10 m des cuves. Dans le cadre d'excavation, les terres ne pourront pas être orientées en Installations de Stockage des Déchets Inertes (ISDI) ;
- \* Dans l'air du sol, des substances organiques volatiles ont été mesurées à des concentrations supérieures aux valeurs de référence. Leur présence est liée aux anciennes activités du site ;
- \* Dans l'air ambiant, des substances organiques volatiles ont été mesurées à des teneurs supérieures aux valeurs de référence sur un point (à proximité des anciennes cuves). Malgré la dimension et la configuration du bâtiment, la contamination mise en évidence dans les sols à proximité des anciennes cuves a un impact sur la qualité de l'air ambiant ;
- \* Dans les eaux souterraines, des substances organiques ont été mesurées à des teneurs supérieures aux valeurs de référence, au droit du piézomètre Pz3. Situé en aval hydraulique des anciennes cuves, ce piézomètre renseigne sur le sens de migration de la contamination issue des anciennes cuves, en direction du sud-ouest. Le sens d'écoulement des eaux a été confirmé en direction du sud-ouest avec l'ajout de deux autres piézomètres. La contamination mise en évidence au droit de Pz3 a diminué depuis les dernières campagnes (à l'exception des teneurs en BTEX qui augmentent) et ne migre pas en dehors du site ;
- \* Dans les eaux superficielles, aucune substance n'a été détectée.

## Recommandations

Compte tenu des résultats analytiques obtenus dans le cadre de la présente étude, en considérant un usage industriel du site, SOCOTEC Agence HSE IdF vous recommande :

- ▶ La réalisation d'une **Analyse des Enjeux Sanitaires (Etape 2 du plan de gestion)** afin de s'assurer de la compatibilité du site avec les contaminations en place ;
- ▶ Le retrait de la source sol et le traitement de la nappe, conformément à la circulaire ministérielle du 8 février 2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués («[...] Ainsi, lorsque des pollutions concentrées, généralement circonscrites à des zones limitées, sont identifiées (flottants sur les eaux souterraines, terres imprégnées de produits, produits purs, ...), la priorité consiste d'abord à extraire ces pollutions concentrées, et non pas à engager systématiquement des études pour justifier leur maintien en place en faisant état de la qualité déjà dégradée des milieux ou de l'absence d'usage de la nappe. »)
- ▶ La réalisation d'un **bilan coûts-avantages (Etape 3 du plan de gestion)**, préalablement à la dépollution du périmètre accueillant les anciennes cuves de fuel, afin de déterminer la meilleure technique disponible pour le traitement de la zone contaminée ;
- ▶ En parallèle, la surveillance de la qualité des eaux souterraines afin de s'assurer que la contamination mise en évidence dans ce milieu ne migre pas hors du site ;
- ▶ La conservation de la mémoire des contaminations mises en évidence (enregistrement au registre des hypothèques).

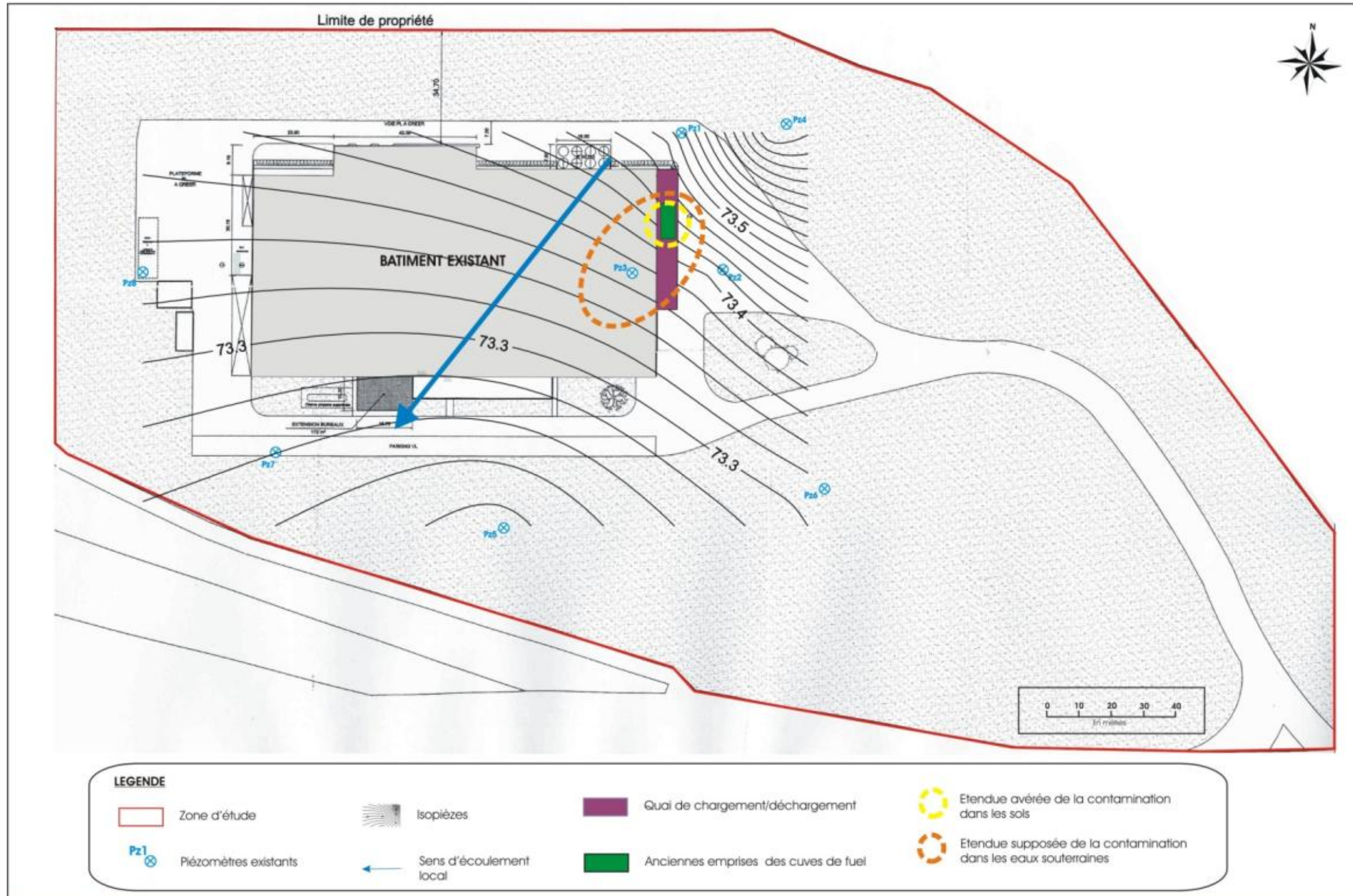
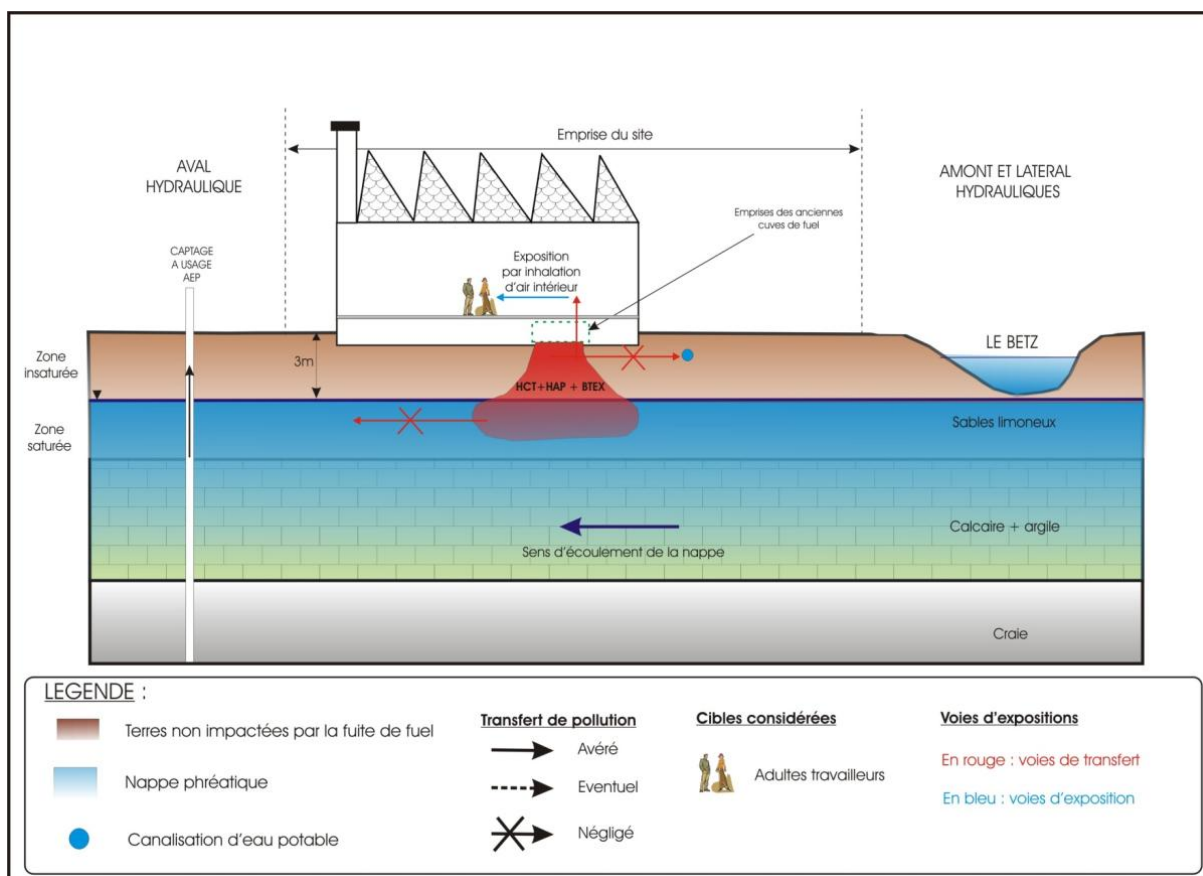


Figure 8 : Localisation de la contamination mise en évidence dans les sols et les eaux souterraines



★ **RAPPORT SOCOTEC n°1310EN1D0-16 daté du 21 février 2014 : Plan de gestion – Etape 2 : Analyses des Enjeux Sanitaires**

Schéma conceptuel



Paramètres	Unité	Adultes travaillant dans le bâtiment
Fréquence d'exposition <b>Air ambiant intérieur</b>	F	j/an
Durée d'exposition (T) T toxique (substance à seuil)	T tox	an
Durée d'exposition (T) T canc (substance sans seuil)	T canc	an
Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (avec seuil)	Tm toxique	an
Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (sans seuil)	Tm canc	an
Temps d'exposition moyenné	Fm	j/an

**Tableau 18 :** Paramètres d'exposition – cas de l'inhalation dans l'air

VOIES D'EXPOSITION	Adultes travailleurs	
	Quotient de Danger (QD)	Excès de Risque Individuel (ERI)
Inhalation d'air ambiant intérieur	<b>9,59.10<sup>-02</sup></b>	<b>2,30.10<sup>-07</sup></b>
<b>SOMME DES RISQUES</b>	<b>0,096</b>	<b>2,30.10<sup>-07</sup></b>

Tableau 19 : Synthèse des risques sanitaires

Ces résultats révèlent donc :

- un QD inférieur à 1 pour les cibles retenues ;
- un ERI inférieur à  $10^{-5}$  pour les cibles retenues.

**Par conséquent l'inhalation de l'air ambiant intérieur engendre une absence de risques sanitaires pour les cibles retenues (adultes travailleurs fréquentant le bâtiment), à partir des concentrations retenues dans l'air ambiant.**



★ **RAPPORT SOCOTEC n°1310EN1D0-16 daté du 19 février 2014 : Plan de gestion –  
Étape 3 : Bilan coûts/avantages**

Nature des polluants à traiter

Dans les sols, les concentrations mesurées entre 4 et 5 mètres de profondeur sont les suivantes :

- ▶ HCT (entre 4 et 5 mètres de profondeur) : 11 000 mg/kgMS ;
- ▶ Toluène et ethylbenzène : 0,1 mg/kgMS
- ▶ Xylènes : 0,8 mg/kgMS
- ▶ Naphtalène : 2,1 mg/kgMS

Dans les eaux souterraines, les concentrations mesurées dans le seul piézomètre impacté (Pz3), sont les suivantes :

- ▶ Somme de 16HAP : 860 µg/l ;
- ▶ Benzène : 4,2 µg/l ;
- ▶ Ethylbenzène : 5,8 µg/l ;
- ▶ Toluène : 13 µg/l ;
- ▶ Xylènes : 150 µg/l ;
- ▶ HCT : 57 400 µg/l (C<sub>10</sub>-C<sub>12</sub> : 5400 µg/l / C<sub>12</sub>-C<sub>16</sub> : 20 000 µg/l / C<sub>16</sub>-C<sub>20</sub> : 20 000 µg/l / C<sub>20</sub>-C<sub>24</sub> : 11 000 µg/l / C<sub>24</sub>-C<sub>28</sub> : 1 100 µg/l ).

Synthèse de la dépollution réalisée par SOLEO

En 2008, la Société SOLEO Services a été contactée afin d'entreprendre les travaux de dépollution nécessaires pour la récupération des hydrocarbures flottants sur l'aquifère.

Cette dépollution a été réalisée en deux phases :

- ★ Phase 1 : Détermination de l'extension et de la morphologie du panache de la pollution ainsi que de son comportement dans le temps, et récupération manuelle et ponctuelle des hydrocarbures ;
- ★ Phase 2 : Récupération des hydrocarbures en 24/24h.

**Phase 1** : neuf nouveaux ouvrages ont été positionnés (PzS1 à PzS9). Jusqu'au 31 juillet 2008, SOLEO a procédé à l'écémage ponctuel des hydrocarbures sur l'ensemble des piézomètres. Cette étape a permis de mettre en évidence la faible réalimentation des hydrocarbures dans les ouvrages du site, une relative stabilité du panache et l'absence de migration des polluants hors du site.

**Phase 2** : en 2010, un dispositif de traitement en 24/24 h a été mis en place. Ce dispositif est composé d'une unité d'extraction sous vide, d'un déshuileur et d'un filtre à charbon actif. Ce dispositif a fonctionné de septembre 2010 à décembre 2011.

**Bilan** : le dispositif installé a permis de récupérer les hydrocarbures mobilisables sous la forme de surnageant sur l'aquifère (200 l environ). La technique en place est arrivée à sa limite technique (taux de récupération faible et vitesse d'alimentation des puits lente et constante dans le temps). Par ailleurs, un phénomène de re-largage de produit a été constaté (passage d'hydrocarbures adsorbés en solution au grès des mouvements des eaux souterraines).

**SOLEO a recommandé la mise en place d'un dispositif de traitement de finition par un système de dégradation par voie biologique.**

A notre connaissance, aucun autre traitement que celui réalisé par SOLEO SERVICES entre 2008 et 2012 n'a été réalisé.

### Solutions de gestion envisageables

Les techniques de gestion possibles analysées, pour les contaminations en place (fuel) dans les sols et dans la nappe, ont été les suivantes :

- ▶ **Technique n°1** : Elimination de la source sol par excavation
- ▶ **Technique n°2** : Pompage et traitement de la nappe
- ▶ **Technique n°3** : biodégradation dynamisée in situ

Ces trois techniques ont été retenues car elles semblent plus adaptées, à la fois, pour des raisons d'espaces, de durée de traitement, de rendement attendu, pour des raisons d'ordre sanitaire (unité d'extraction connectée à un dispositif de filtration des gaz permettant de traiter les effluents gazeux avant leur dispersion vers l'atmosphère), et en l'absence d'espace vacant où les terres excavées auraient pu être stockées et traitées.

Cependant afin de traiter la source de contamination dans les sols et son extension dans les eaux souterraines, les deux premières techniques doivent être utilisées en complémentarité l'une de l'autre. La troisième peut, quant à elle, être utilisée pour traiter ces deux compartiments de l'environnement conjointement mais reste très chronophage. Ainsi, deux cas possibles se présentent sur la base des techniques précédemment détaillées:

- Cas n°1 : combinaison des techniques n°1 et 2 => **185 à 305 k€**;
- Cas n°2 : mise en place de la technique n°3 => **46 à 110 k€**

Le couplage des deux premières techniques rend l'opération de dépollution beaucoup plus onéreuse que l'usage seul de la technique n°3. Cependant, les délais de traitement de cette dernière restent 2 à 3 fois supérieurs.

La validité de cette conclusion est également conditionnée à la réalisation de contrôles analytiques, à l'issue de la mise en place de la technique ou la combinaison de techniques choisie. Dans le cas où les résultats d'analyses mettent en évidence des concentrations supérieures à celle prise en compte dans l'AES élaborée, des mesures complémentaires de gaz des sols et une mise à jour de l'AES seraient nécessaires.

Ce bilan coûts/avantages ne consiste pas en une étude de conception. Il permet de réaliser une première sélection qui sera validée et complétée au stade de l'étude d'avant-projet, menée par les entreprises de dépollution lors de leur réponse à une consultation. Celle-ci sera supervisée par SOCOTEC dans le cadre d'une maîtrise d'œuvre que GASCOGNE LAMINATES nous a confié.