



Remis le  
20/02/2012.

REFERENCES A RAPPELER

Proposition : 1103/7464a  
Affaire : DP/5741

DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL  
COMPLEMENTAIRE

Affaire suivie par : **F. ZGRAJA**

LIEU DE L'ETUDE

Station-service INTERMARCHE  
12, rue Jean Lurçat  
36 700 CHATILLON-SUR-INDRE

**A l'attention de M. BRIAIS**  
INTERMARCHE

S.A. FLAMA  
12, rue Jean Lurçat

36 700 CHATILLON-SUR-INDRE



ISO 9001-2000



**CONCERNE :** Station service INTERMARCHE - Chatillon-sur-Indre

Maurepas, le 7 juin 2011

Siège social : 12, rue Marie Curie  
B.P.175 - 78313 Maurepas Cedex  
Tél. 01 30 05 18 40 - Fax 01 30 05 18 49

Agence de Pau : Technopôle Hélioparc Pau Pyrénées  
2 avenue Pierre Angot - 64 053 PAU Cedex 9  
Tél. 05 59 02 02 37 Fax 05 59 02 02 42

E-mail : [commercial@ati-services.com](mailto:commercial@ati-services.com)

Web : <http://www.ati-services.com>

S.A.R.L. au Capital de 100 000 € - RCS Versailles B 418 575 478 00023

## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>2</b>
<b>2. RAPPEL DE LA PRECEDENTE ETUDE</b> .....	<b>3</b>
<b>3. RAPPEL DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL</b> .....	<b>4</b>
3.1 Contexte géologique.....	4
3.2 Contexte hydrogéologique .....	4
<b>4. INVESTIGATIONS REALISEES</b> .....	<b>5</b>
4.1 Implantation des piézomètres et piézairs sur la station .....	5
4.2 Limite de la méthode.....	6
4.3 Observations de terrain.....	6
4.4 Analyses organoleptiques sur site .....	6
4.5 Reconnaissance de l'air du sol .....	7
▪ <i>Mesures semi-quantitatives par PID</i> .....	7
▪ <i>Dosages semi-quantitatifs par tubes colorimétriques</i> .....	7
▪ <i>Résultats d'analyses</i> .....	9
4.6 Reconnaissance des sols.....	11
4.7 Reconnaissance des eaux souterraines .....	13
<b>5. SCHEMA CONCEPTUEL SVC</b> .....	<b>19</b>
5.1 Caractéristiques des sources .....	19
5.2 Caractéristiques des vecteurs.....	19
5.3 Caractéristiques des cibles.....	20
<b>6. CONCLUSIONS</b> .....	<b>21</b>
<b>7. PRECONISATIONS</b> .....	<b>22</b>

## 1. INTRODUCTION

A la demande de la société FLAMA S.A., la société ATI Services a réalisé un diagnostic environnemental complémentaire au droit de la station-service du magasin INTERMARCHE de Chatillon-sur-Indre (36).

Ce dernier fait suite au diagnostic initial réalisé par ATI Services le 9 février 2011. Il avait mis en évidence la présence d'un impact du sous-sol et *a priori* de la nappe par les installations pétrolières.

Ce diagnostic complémentaire, réalisé **les 11 et 12 avril 2011**, a pour principaux objectifs de vérifier la qualité de la nappe phréatique au droit de la station, son sens d'écoulement, et l'éventuelle migration de la contamination hors du site.

Pour cela différents moyens ont été utilisés :

- observations visuelles sur le site ;
- piézairs, piézomètres et analyses de terrain (caractéristiques organoleptiques, kits...) ;
- analyses en laboratoire ;
- ingénierie.

Cette étude a été réalisée conformément à la méthodologie de réalisation d'un diagnostic, définie d'après la politique du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (Circulaires du 8 février 2007).

***ATI Services est tenu au secret professionnel et s'engage à ne pas divulguer les documents et les informations de nature confidentielle dont il pourrait avoir connaissance lors de sa mission.***

## 2. RAPPEL DE LA PRECEDENTE ETUDE

A la demande de la société TOKHEIM, la société ATI Services a réalisé, le 9 février 2011, un diagnostic environnemental préliminaire ayant comme objectif de vérifier la qualité du sous-sol et, le cas échéant, de la nappe phréatique au droit du site.

Pour cela, 5 sondages ont été réalisés à proximité des dépotages et de chacune des deux cuves enterrées de la station-service.

Lors de notre intervention de février 2011, la station n'était plus en activité, elle était en phase de démantèlement : l'un des deux volucompteurs ainsi que l'auvent avaient été évacués hors du site, mais les deux cuves enterrées étaient encore en place.

Les sondages réalisés autour de la cuve N°1 (S1, S2 et S5) ont permis de constater la présence de produit pur dans les sols (sous forme d'irisations), au niveau de la surface piézométrique. Il est à supposer que la nappe qui s'écoule théoriquement vers le Nord, a servi de transfert à la plume de flottant, pour migrer en dehors du site.

La nature du contaminant, de type essence, a permis le développement de vapeurs d'hydrocarbures sur l'ensemble de la zone, voire au-delà, dans le sens d'écoulement de la nappe.

Suite à ces résultats, ATI Services avait préconisé l'implantation de six piézomètres à minima sur le site, destinés à vérifier le sens d'écoulement de la nappe et à mesurer l'épaisseur éventuelle de la plume de flottant (profondeur des ouvrages 6,0 m). Trois implantés en bordure de propriété Nord, afin de vérifier la migration en dehors du site, deux au Sud de la cuve n°1 et un au Sud de l'îlot supportant les volucompteurs. De plus, il avait été conseillé de rechercher et contrôler des puits de particuliers qui pourraient exister en aval du site, avec analyse qualitative des eaux.

Enfin, et afin de pouvoir quantifier l'impact sur l'air du sol, des piézairs ont été préconisés.

### 3. RAPPEL DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

#### 3.1 Contexte géologique

La géologie locale au droit du site a été établie à partir des coupes lithologiques obtenues lors des sondages.

Les formations rencontrées après les recouvrements minéraux de surface (béton ou bitume) et les remblais routiers ou de cuve, sont, jusqu'à **6 m de profondeur**, des marnes blanches à ocre. Ils correspondent aux *calcaires et marnes (e7b) du Ludien*. Les alluvions anciennes n'ont pas été rencontrées lors des forages.

#### 3.2 Contexte hydrogéologique

Le réseau hydrographique se compose principalement de l'Indre qui coule à 1 km au Nord du site et qui s'écoule vers le Nord-Nord ouest.

D'après la carte géologique de Chatillon-sur-Indre, la station-service est située sur la formation des calcaires et marnes du Ludien, potentiellement aquifère lorsqu'elle est à l'affleurement. Au droit du site, une nappe est présente dans cette formation et en communication avec la nappe des alluvions. Sa cote est sensiblement égale à celle de l'Indre, soit aux environs de **2 m de profondeur par rapport au sol**. Son sens d'écoulement est dirigé vers l'Indre, soit **vers le Nord**.

Il s'agit d'une nappe libre présente à faible profondeur, elle est donc **vulnérable** à une éventuelle contamination superficielle.

Aucun captage d'eau n'a été recensé en aval hydraulique direct de la station. Il n'existe donc pas de captage cible recensé dans l'environnement du site. Cependant, compte tenu de la proximité de la nappe avec la surface, **la présence potentielle de puits de particuliers a été prise en considération**. Trois puits implantés au Nord du site existent, ils représentent des cibles sensibles.

## 4. INVESTIGATIONS REALISEES

L'objectif de cette étude est de vérifier l'état de qualité des sols, de la nappe et de l'air du sol au droit de la station-service INTERMARCHE de Chatillon-sur-Indre (36). Pour cela, sept piézomètres et deux piézairs ont été implantés sur le site.

Lors de ces investigations complémentaires d'avril 2011, la station n'était plus en activité, elle était complètement démantelée : l'ensemble des installations pétrolières (dont les deux cuves enterrées) avaient été évacuées hors du site.

### 4.1 Implantation des piézomètres et piézairs sur la station

Les piézomètres et piézairs ont été réalisés les **11 et 12 avril 2011** à l'aide d'une foreuse hydraulique de type EMCI 700. Il s'agit d'un chenillard équipé de manière à pouvoir travailler en milieu industriel et pétrochimique (moteur diesel, arrêt coup de poing).

Les forages ont été réalisés à la tarière de diamètre 100 mm. Les sondages sont réalisés en prenant soin de ne pas entraîner de contaminations croisées entre les prélèvements et les outils de forage. La précision d'interface est, pour ce genre de sondage, de l'ordre de 0,50 m. Cette méthode permet de prélever des échantillons de sol à différentes profondeurs, de réaliser des mesures en gaz directes du sous-sol, mais aussi de définir les caractéristiques lithologiques et organoleptiques des terrains rencontrés.

Au total, **9** forages ont été effectués, dont :

- 2 ont été équipés en piézairs (PA1 et PA2) ;
- 7 ont été équipés en piézomètres (PZ1, PZ2, PZ4, PZ5, PZ6, PZ7 et PZ9).

A noter qu'il était prévu de réaliser 2 piézomètres supplémentaires (PZ3 et PZ8) dans le garage localisé à l'Est de la cuve n°1 et des dépotages, mais cela a été impossible en raison du manque de hauteur sous plafond nécessaire à la levée du mât de la foreuse.

Les ouvrages ont été implantés en différents points du site conformément au plan de localisation des ouvrages joint en **Annexe 1** et en tenant compte des informations disponibles sur les réseaux enterrés présents sur le site.

**Tableau n°1 : Caractéristiques des piézairs et piézomètres**

Sondages	Implantation	Prof. (m)
PA1	Cuve n°1 et dépotages	1,5
PA2	Parking entre cuve n°1 et cuve n°2	
PZ1	Aval hydraulique station	6
PZ2		
PZ4	Amont dépotages et cuve n°1, et aval volucompteurs et cuve n°2	
PZ5		
PZ6		
PZ7	Amont hydraulique station	
PZ9	Latéral hydraulique station	

#### 4.2 Limite de la méthode

Les sondages ponctuels ne permettent pas d'avoir une vision continue de l'état des terrains. Leur implantation autorise seulement une vision locale de l'état du sous-sol. Il peut donc exister des anomalies d'extension limitée qui auraient échappées aux mailles de nos investigations.

De façon générale, pour des raisons de respect des distances de sécurité vis-à-vis des installations, en l'absence de plans des réseaux, la réalisation de sondages ne permet pas, notamment, de contrôler la qualité des sablons mis en place à proximité immédiate et sous les infrastructures pétrolières enterrées (cuves, séparateur, tuyauteries,...). Seule l'ouverture d'une fouille permet de vérifier un impact éventuel sur ces matériaux.

#### 4.3 Observations de terrain

Le jour de notre intervention, **des venues d'eau** ont été rencontrées sur l'ensemble des sondages vers 3 m, correspondant à la nappe contenue dans les *calcaires et marnes* du Ludien (e7b). Les niveaux d'eau se sont stabilisés vers 2,0 m de profondeur. Des irisations ont été observées sur les eaux de PZ1.

Les coupes lithologiques des sondages sont disponibles en annexe n°2.

#### 4.4 Analyses organoleptiques sur site

Des prélèvements de sols tous les 1,50 m (ou à chaque changement de lithologie) sont réalisés en continu depuis la surface jusqu'au fond du trou et cela pour chaque sondage. Ces prélèvements sont réalisés à des fins analytiques pour préciser de manière quantitative le degré de pollution des sols en hydrocarbures, dans les zones présentant des traces visuelles ou olfactives de pollution. Ils permettent de s'assurer de l'absence de pollution dans les autres zones. Ces échantillons sont conditionnés dans des flacons en verre étanches.

L'observation visuelle et la reconnaissance olfactive des terres nous ont permis de constater **la présence d'indices de pollution** au droit de l'ensemble des sondages réalisés, excepté en PZ9. Ces indices sont regroupés dans le tableau n°2 ci-après :

**Tableau n° 2 : indices organoleptiques et visuels**

	0-0,5	0,5-0,7	0,7-1,5	1,5-2,2	2,2-3	3-4,5	4,5-6
PA1	0-1		2				
PA2	0-1						
PZ1	0		1	2		3	0
PZ2	0		1		0 <sup>+</sup>	0-1	
PZ4	1		2	1		0	0-1
PZ5	0 <sup>+</sup>	1	0 <sup>+</sup>	0			
PZ6	0		1				
PZ7	0-1	0 <sup>+</sup>	0				
PZ9	0						

Légende : 1 : légère odeur 2 : odeur 3 : forte odeur

#### 4.5 Reconnaissance de l'air du sol

##### ▪ Mesures semi-quantitatives par PID

Pour chaque sondage réalisé, des mesures semi-quantitatives d'éventuels composés volatils ont été effectuées grâce à un PID (détecteur à photoionisation). Le PID utilisé lors de cette étude est un **miniRAE 2000 – modèle PGM 7600**. Il s'agit d'un détecteur à larges bandes avec un enregistrement des données conçu pour une utilisation en atmosphère dangereuse. Il indique la présence de Composés Organiques Volatils (COV) en utilisant un **détecteur à photoionisation** avec une lampe UV à émission de 10,6 eV (source de photons à haute énergie).

Le principe de mesure est le suivant : lorsque des vapeurs organiques circulent à travers la lampe, elles sont photoionisées et les électrons éjectés sont alors mesurés sous forme d'un courant. Les mesures sont données en ppm éq. isobutylène : partie par million équivalent isobutylène (gaz de référence du PID).

La gamme des COV mesurés est proportionnelle au niveau d'énergie de la lampe utilisée : plus ce niveau d'énergie est haut, plus la gamme de composés mesurés est large.

Avant d'effectuer une série de mesures, le PID est étalonné à l'air propre afin d'obtenir le point zéro du capteur, puis il est étalonné avec le gaz de référence (isobutylène) afin d'obtenir le second point de référence.

Le PID comprend une pompe à diaphragme intégrée qui permet d'aspirer l'échantillon d'air correspondant à l'échantillon de sol à analyser (débit d'aspiration de 450 à 550 cm<sup>3</sup>/min). Lorsque l'échantillon d'air aspiré contient des vapeurs d'hydrocarbures, le PID indique la teneur correspondante en ppm.

Après réalisation de chaque piézair et chaque piézomètre, un tubage crépiné (entre 0,8 et 1,2 m pour les piézairs, et entre 1 et 5 m pour les piézomètres) est pénétré dans le trou de mesure et obturé à son extrémité supérieure. L'ouvrage est purgé à l'aide du PID pendant une durée minimale de 10 min (débit de 0,5 L/min) jusqu'à stabilisation de la mesure. La mesure finale est lue directement sur l'appareil.

Les résultats des mesures réalisées sont présentés dans le **Tableau n°3** en page suivante.

##### ▪ Dosages semi-quantitatifs par tubes colorimétriques

Au droit de chaque sondage, un dosage semi-quantitatif d'éventuelles substance volatiles a été réalisé à l'aide de tubes colorimétriques de type Dräger. Après connexion de la pompe manuelle munie du tube à la sortie du tubage provisoire précité, un volume d'air désiré est pompé. Elles permettent, de déterminer la concentration en composés organiques volatils de l'air contenu dans les sols, et de quantifier ainsi la pollution gazeuse dans le sous-sol.

Les résultats des tests (en ppmV) sont directement lus sur l'échelle graduée des tubes (appréciation de la longueur de la coloration du réactif sous l'action des substances volatiles recherchées) après pompage du volume d'air désiré dans le trou de mesure (obturé en surface) :

- 0,2 L (2 coups) pour le dosage des hydrocarbures ;
- 0,5 L (5 coups) pour le dosage des xylènes totaux.

Définition du degré de pollution gazeuse en contexte d'exploitation d'hydrocarbures

L'expérience de la société A.T.I. Services sur les sites pétroliers (stations services ou dépôts pétroliers) a permis de fixer deux seuils pour caractériser les pollutions gazeuses :

- si la teneur est inférieure à **100 ppmV** : absence de vapeurs d'hydrocarbures ;
- entre **100 et 1000 ppmV** : indice de présence de gaz d'hydrocarbures ;
- au-delà de **1 000 ppmV** : présence d'une contamination gazeuse pour laquelle une intervention peut être nécessaire en fonction de son impact sur la population.

Les résultats des dosages réalisés sont présentés dans le **Tableau n°3** ci-après.

**Tableau n°3** : Résultats des mesures et dosages semi-quantitatifs par PID et tubes colorimétriques

Sondages	Mesure semi-quantitative au PID (ppmV)	Dosage semi-quantitatif	
		hydrocarbures (ppmV)	xylènes (ppmV)
<b>PA1</b>	259	>2500	>400
<b>PA2</b>	312	>2500	>400
<b>PZ1</b>	259	>2500	>400
<b>PZ2</b>	400	>2500	300
<b>PZ4</b>	210	>2500	>400
<b>PZ5</b>	470	>2500	>400
<b>PZ6</b>	70	>2500	200
<b>PZ7</b>	133	130	50
<b>PZ9</b>	36	25	10

Code couleur : Absence de vapeurs ; présence de vapeurs ; contamination gazeuse

Les mesures au PID et à l'aide des tubes colorimétriques mettent en évidence la présence d'une contamination gazeuse au droit de l'ensemble des ouvrages, excepté en PZ7 et PZ9.

- Réalisation des piézairs

Les piézairs ont été forés à la tarière de 100 mm, permettant la pose de tube PVC vissé, plein puis crépiné d'un diamètre intérieur de 25 mm, et équipé d'un bouchon de fond. Un dispositif annulaire filtrant est mis en place sur toute la hauteur de la partie crépinée afin de faciliter le transfert de l'air du sol vers la crépine. Un bouchon d'argile gonflante sépare le massif filtrant de la cimentation de tête. Les têtes d'ouvrage des piézairs ont été protégées par une bouche à clé. Les caractéristiques des piézairs réalisés sont présentées dans le **Tableau n°4** ci-après.

La localisation des piézairs (PA1 et PA2) a été orientée selon les mesures significatives enregistrées par draeger au droit des sondages réalisés sur le site d'étude lors du diagnostic préliminaire du 9 février 2011 (cf. localisation des piézairs en **Annexe n°1**).

**Tableau n°4 : Caractéristiques des piézairs réalisés**

Piezairs	Méthode de foration	Prof. (m)	Equipement	Localisation sur le site
PA1	0 à 1,5 m : tarière	1,5	tube lisse : 0 à 0,8 m	Proximité Cuve n°1 et S1
			crépine : 0,8 m à 1,2 m	
PA2	0 à 1,5 m : tarière	1,5	tube lisse : 0 à 0,8 m	Parking, entre les 2 cuves enterrées
			crépine : 0,8 m à 1,2 m	

- Echantillonnage d'air du sol

Une pompe autonome de type GILIAN 3500 munie d'un tube de charbon actif et d'un filtre est connectée à la sortie du tubage. Concernant le prélèvement d'air par charbon actif et par XAD4, l'ouvrage est pompé de 30 L d'air au débit de 1 L/min. Concernant le prélèvement d'air par filtre quartz, l'ouvrage est pompé de 480 L d'air au débit de 2 L/min.

- Choix des outils d'interprétation

La qualité de l'air du sol est appréhendée par comparaison des résultats des dosages semi-quantitatifs réalisés in situ (tubes colorimétriques) et des résultats d'analyses avec les valeurs de référence suivantes :

- les VME (valeur moyenne d'exposition, soit 8 heures) et VLCT (valeur limite d'exposition à court terme) édités dans le guide « Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle aux agents chimiques en France » (INRS – édition de décembre 2007) ;

- les seuils de quantification du laboratoire.

- *Résultats d'analyses*

Les résultats analytiques (cf. **Tableau n°5** en page suivante) mettent en évidence la présence de teneurs en hydrocarbures C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub> aliphatiques et C<sub>7</sub>-C<sub>12</sub> aromatiques sur l'ensemble des échantillons analysés. On note cependant un dépassement des valeurs de référence (VME ou VLCT) sur l'échantillon issu de PA1 en ce qui concerne la somme des hydrocarbures C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>, la somme des hydrocarbures benzéniques C<sub>9</sub>-C<sub>12</sub> et les BTEX.

L'échantillon issu de PA2 présente uniquement un dépassement de la VME pour le benzène.

**Tableau n°5 : Résultats des analyses de laboratoire**

Valeurs de comparaison			Echantillons	PA1	PA2
Seuil de quantification	VLEP		Spéciation des hydrocarbures (mg/m3)		
	VME	VLCT			
0,33	-	-	Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	330	363
0,33	-	-	Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	451	219
0,33	-	-	Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	967	316
0,33	-	-	Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	853	50,2
0,33	-	-	Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	156	13,4
0,33	-	-	Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	7	1,53
0,33	-	-	Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	10,6	1
0,33	-	-	Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	<0,33	<0,33
0,33	-	-	Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	<0,33	<0,33
0,33	-	-	Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	<0,33	<0,33
0,33	-	-	Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	<0,33	<0,33
0,13	-	-	Hydrocarbures aromatiques C7-C8	47,1	30,7
0,13	-	-	Hydrocarbures aromatiques C8-C9	1650	20,5
0,13	-	-	Hydrocarbures aromatiques C9-C10	1270	35,3
0,13	-	-	Hydrocarbures aromatiques C10-C11	143	5,93
0,13	-	-	Hydrocarbures aromatiques C11-C12	3,27	0,2
0,13	-	-	Hydrocarbures aromatiques C12-C13	<0,13	<0,13
0,13	-	-	Hydrocarbures aromatiques C13-C14	<0,13	<0,13
0,13	-	-	Hydrocarbures aromatiques C14-C15	<0,13	<0,13
0,13	-	-	Hydrocarbures aromatiques C15-C16	<0,13	<0,13
-	1 000	1 500	Somme hydrocarbures C6-C12	5557,97	693,76
-	150	-	Somme hydrocarbures benzéniques C9-C12	1416,27	41,43
VLEP			hydrocarbures mono aromatiques (mg/m3)		
	VME	VLCT			
	3,25	-	Benzène	47,1	30,7
	192	384	Toluène	1650	13,8
	88,4	442	Ethylbenzène	235	9,07
	221	442	Xylènes totaux	1028	26,27

Code couleur : X &lt; LQ &lt; X &lt; VME / VLCT &lt; X

Bordereaux d'analyses en annexe n°5

#### 4.6 Reconnaissance des sols

Les échantillons de sol prélevés lors des sondages sont conditionnés dans des flacons en verre stérilisés et stockés en glacières. Ils sont sélectionnés :

- après analyse olfactive et visuelle (odeurs d'hydrocarbures ou traces visuelles) ;
- en fonction de la nature géologique des terrains ;
- en fonction de la proximité des anciennes installations potentiellement polluantes.

**Quatorze échantillons** de terres ont été envoyés au laboratoire Wessling (Les Ulis, 91), laboratoire agréé par le Ministère de l'Environnement et accrédité COFRAC, pour analyses quantitatives sur les paramètres suivants :

- **hydrocarbures totaux de C<sub>5</sub> à C<sub>10</sub>** avec répartition des fractions carbonées par GC/FID selon la norme ISO 22155 ;
- **hydrocarbures totaux de C<sub>10</sub> à C<sub>40</sub>** (HCT) avec répartition des fractions carbonées par GC/FID selon la norme ISO 16703 ;
- **composés aromatiques volatils (CAV)**, dont BTEX, selon la norme ISO 22155.

#### Définition du degré de contamination des sols :

Suite à la politique de gestion des sites (potentiellement) pollués mise en place (cf. Circulaire du 8 février 2007), les résultats des analyses effectuées doivent permettre de déterminer si l'état du sous-sol de la station est comparable à celui du milieu naturel ou s'il est dégradé. Les composés hydrocarbonés ne sont pas naturellement présents dans le sous-sol du site, leur détection est donc représentative d'un impact lié aux installations pétrolières. Les valeurs seuils retenues pour les hydrocarbures devraient donc correspondre aux limites de quantification (LQ) du laboratoire pour chaque paramètre.

D'une manière générale, les résultats des analyses ont été comparés aux critères à respecter pour l'admission de terres provenant de sites contaminés en installation de stockage de déchets inertes (ISDI) définis dans l'Arrêté du 28 octobre 2010. Ces seuils permettent de déterminer si lors d'éventuels futurs travaux, les déblais sont considérés comme des déchets inertes ou s'ils doivent faire l'objet d'un traitement approprié. **Pour les hydrocarbures totaux (somme C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>), ce seuil est 500 mg/kg MS et pour les BTEX totaux (somme) de 6 mg/kg MS.**

Les résultats d'analyses en laboratoire des échantillons indiquent (cf. Tableau n°6, carte des teneurs en **Annexe 3** et bordereaux d'analyses en **Annexe 5**) :

- La présence d'hydrocarbures C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> à des teneurs supérieures à la limite de quantification du laboratoire en PZ1 (0,7-1,5) et (1,5-3) et PZ4 (1,5-3). Les valeurs sont élevées et significatives d'un impact en PZ1 (0,7-1,5) et (1,5-3) ;
- La présence d'hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> à des teneurs supérieures à la limite de quantification du laboratoire, mais inférieures au critère d'acceptation en ISDI en PZ1 (0,7-1,5) et (1,5-3), PZ4 (1,5-3), PZ5 (0,05-0,5) et PZ6 (0,7-1,5) ;
- La présence de BTEX à des teneurs supérieures à la limite de quantification du laboratoire en PZ1 (0,7-1,5) et (1,5-3), PZ4 (1,5-3) et PZ5 (0,05-0,5) et (1,6-2,2). Ces teneurs sont **localement très élevées et très largement supérieures au seuil d'acceptation en ISDI en PZ1 (0,7-1,5) et (1,5-3)** uniquement.

**Tableau n°6 : Résultats des analyses en hydrocarbures sur les échantillons de sol (mg/kg MS)**

Sondages		P/Z1	P/Z2	P/Z4		P/Z5	P/Z6	P/Z7	P/Z9
Prof (m)		6	6	6		6	6	6	6
Ech. (m)		0,7-1,5	0,7-1,5	0,8-1,5	1,5-3	0,05-0,5	0,7-1,5	0,6-1,5	1,2-3
Odeur		1	1	2	1	0 <sup>+</sup>	1	0	0
Nature		lim-mar	lim-mar	mar	arg-mar	lim	arg-mar	lim-mar	arg-mar
VS ATSC							gr-sb-arg		
HCT C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub>	10	670	<10	<10	49	<10	<10	<10	<10
HCT C <sub>11</sub> -C <sub>40</sub>	10	440	<10	<10	430	<10	61	<10	<10
Benzène	0,1	4,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	0,1	250	<0,1	<0,1	0,23	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
E.benzène	0,1	65	<0,1	<0,1	0,23	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Xylènes	0,1	410	<0,2	<0,2	0,58	0,12	<0,2	<0,2	<0,2
<b>BTEX totaux</b>	<b>6</b>	<b>729,7</b>	<b>1224</b>	<b>1,04</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>

Code couleur : X < LQ < X < Critère ISDI < X

Légende : lim : limon ; arg : argile ; sb : sables ; gr : gravier ; mar : marne.

#### 4.7 Reconnaissance des eaux souterraines

Des prélèvements d'eau ont été effectués dans les sept nouveaux piézomètres réalisés au droit de la station-service, ainsi que dans les puits de particuliers repérés en aval hydraulique de la station.

##### ▪ Reconnaissance des puits

Quatre puits ont été recensés au nord de l'ex station. Le puits n° 4 n'a pas pu être visité, mais aux dires des propriétaires des 3 autres puits, il ne présenterait pas de soucis (pas d'odeur d'hydrocarbures). Il semblerait que cet ouvrage, implanté à 50 m au Nord Ouest de l'ancienne cuve et 30 m à l'Ouest de P3, soit moins sollicité que les 3 autres.

- Puits 1 : 8 rue Jean Lurçat, Mme Theret Valérie, fond à 5,38 m, présence d'un film de flottant sur l'eau, avec de fortes odeurs ;
- Puits 2 : 6 rue Jean Lurçat, M. Pasquier Marcel, fond à 5,05 m, pas de produit, fortes odeurs ;
- Puits 3 : 2 rue Jean Lurçat, M. Villeret Hubert, fond à 4,80 m, pas de produit, fortes odeurs.

##### ▪ Réalisation des piézomètres

La réalisation des ouvrages de contrôle **PZ1, PZ2, PZ4, PZ5, PZ6, PZ7 et PZ9** a été menée selon la norme NFX 31 614 et les règles de l'art en usage. Les piézomètres ont été forés à la tarière de 100 mm, permettant l'équipement de l'ouvrage en tubage PVC (de diamètre nominal de 3 pouces) vissé, plein puis crépiné, et équipé d'un bouchon de fond. Une attention particulière est accordée à la position en terme de profondeur des tubes crépinés, de façon à appréhender la présence éventuelle de flottants ou surnageants en surface des eaux (présence d'un tel équipement jusqu'au dessus de la frange capillaire). Un dispositif annulaire filtrant est mis en place sur toute la hauteur de la partie crépinée pour éviter la venue de particules fines tout en facilitant le transfert de l'eau vers la crépine.

Un bouchon d'argile gonflante (hauteur minimum : 1 m) sépare le massif filtrant de la cimentation de tête. En guise de protection, les têtes des ouvrages ont été équipées d'une bouche à clé en ras de sol. L'ensemble des ouvrages ont été développés à l'aide d'une pompe immergée de type Whale.

Les caractéristiques et emplacement de ces ouvrages figurent dans le Tableau n°7 suivant et en **Annexe n°1**.

Tableau n°7 : Caractéristiques des piézomètres réalisés et des puits particuliers existants

Piezomètres	Méthode de foration	Prof. eau mesurée (m)	Equipement	Localisation	Localisation / sens d'écoulement présumé des eaux souterraines (*)
Piézomètres réalisés les 11 et 12/04	0 à 6 m : tarière	2,03	tube lisse : 0 à 1 m	Bordure Nord station	Aval hydraulique théorique
			crépine : 1 m à 5 m		
	0 à 6 m : tarière	1,92	tube lisse : 0 à 1,2 m	Parking entre cuve n°1 et cuve n°2	Aval cuve n°2 et amont aire de lavage
			crépine : 1,2 m à 5,2 m		
	0 à 6 m : tarière	1,84	tube lisse : 0 à 1 m	Bordure Sud station	Aval volucompteur et aval garage
			crépine : 1 m à 5 m		
	0 à 6 m : tarière	1,89	tube lisse : 0 à 1 m	Bordure Nord station	Amont hydraulique théorique
			crépine : 1 m à 5 m		
	0 à 6 m : tarière	1,88	tube lisse : 0 à 1 m	10 m au Nord ancienne cuve	Aval hydraulique théorique
			crépine : 1 m à 5 m		
	0 à 6 m : tarière	1,72	tube lisse : 0 à 0,5 m	30 m au Nord ancienne cuve	Aval hydraulique théorique
			crépine : 0,5 m à 5 m		
0 à 6 m : tarière	1,92	tube lisse : 0 à 2 m	55 m au Nord ancienne cuve	Aval hydraulique théorique	
		crépine : 2 m à 6 m			
Puits de particuliers en aval de la station	Inconnue	1,84	Puits maçonné de diamètre inconnu	Aval hydraulique théorique	
			Puits maçonné de 90 cm de diamètre intérieur		
					Puits maçonné de 80 cm de diamètre intérieur

(\*) : Ecoulement de la nappe en direction du Nord

▪ Nivellement et mesures de niveaux piézométriques

Le nivellement géométrique des têtes des ouvrages du site d'étude a été effectué par notre société ATI Services à l'aide d'un niveau et d'une mire. En l'absence de point coté IGN à proximité du site d'étude, les altitudes ont été déterminés arbitrairement en fonction du référent altimétrique 100 m. L'ensemble de ces informations figurent dans le Tableau n°8 suivant.

**Tableau n°8 : Nivellement des piézomètres et mesures piézométriques**

Piezomètres	Nature tête ouvrage	NP <sup>(1)</sup> / tête (m)	Ep. Flottant (m)	NP <sup>(1)</sup> / réf. 100 (m)	Cote tête de piézomètre / réf. 100 (m)	Localisation / sens d'écoulement réel des eaux souterraines		
<b>Ouvrages réalisés sur le site d'étude lors de l'intervention des 11 et 12/04</b>								
<b>PZ1</b>	Bouche à clé	2,03	0	98,16	100,19	Bordure Nord, aval hydraulique installations		
<b>PZ2</b>		1,92		98,28	100,20			
<b>PZ4</b>		1,84		98,28	100,12			
<b>PZ5</b>		1,89		98,30	100,19	Amont cuve n°1 et aval cuve n°2		
<b>PZ6</b>		1,88		98,20	100,08			
<b>PZ7</b>		1,72		98,34	100,06	Amont hydraulique station		
<b>PZ9</b>		1,92		98,33	100,25	Latéral hydraulique station		
<b>Puits de particuliers en aval de la station</b>								
<b>Puits 1</b>		Puits maçonné		1,84	0	95,62	97,46	Aval hydraulique de la station
<b>Puits 2</b>	1,63		95,30	96,93				
<b>Puits 3</b>	2,07		94,86	96,93				

<sup>(1)</sup> : NP : niveau piézométrique

<sup>(2)</sup> : L2e : Lambert 2 étendu

Au regard de la carte piézométrique du site d'étude (cf. **Annexe 3**), le sens d'écoulement général de la nappe est orienté vers le Nord - Nord est, soit globalement **vers le Nord**, conformément au sens d'écoulement présumé.

Par conséquent, le positionnement hydraulique des ouvrages est conforme à celui attendu (cf. tableau n°8).

▪ Echantillonnage d'eaux souterraines

Des prélèvements d'eaux souterraines ont été réalisés **les 12 et 13 avril 2011** sur l'ensemble des piézomètres (réalisés sur la station les 11 et 12 avril 2011), ainsi que dans les 3 puits de particuliers repérés en aval hydraulique de la station (nommés puits 1, puits 2 et puits 3).

La procédure de prélèvement, s'appuyant sur la norme FDX 31 615, est la suivante :

- si présence de surnageant, prélèvement du produit pour analyse qualitative éventuelle et purge du flottant ;
- si le surnageant réapparaît, la procédure s'arrête et l'échantillon d'eau n'est pas prélevé ;
- si le surnageant ne réapparaît pas, ou s'il n'existe pas de flottant à la première mesure, l'ouvrage est purgé (*a minima* trois fois le volume d'eau contenu dans l'ouvrage et/ou jusqu'à stabilisation des paramètres physico-chimiques, cf. paragraphe ci-après) et l'eau est prélevée.

Etant donné l'**absence de produit flottant** sur les eaux de la nappe au droit des ouvrages, ils ont été purgés à l'aide d'une pompe immergée de type Whale et les échantillons d'eau ont été prélevés au moyen de soupapes à usage unique.

Les échantillons d'eau ont été stockés dans des flacons adaptés aux analyses demandées, et placés dans une glacière. Ils ont été déposés au laboratoire Wessling de St Quentin (Isère), laboratoire agréé par le ministère de l'environnement, pour analyse sur :

- **hydrocarbures aliphatiques C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub>** selon la norme NF ISO 1 ;
- **hydrocarbures totaux (HCT) C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>** selon la norme EN ISO 9377-2 ;
- **hydrocarbures aromatiques volatils (BTEX)**, selon la norme ISO 11423-1<sup>A</sup>.

Définition du degré de contamination des eaux:

L'évaluation de la qualité des eaux souterraines s'effectue :

- ✗ en comparaison avec l'**état naturel des eaux** de cette nappe à proximité de la zone d'investigation. En raison de l'absence à l'état naturel d'hydrocarbures dans les eaux, nous prendrons comme valeurs de référence (VS) les limites de quantification du laboratoire (LQ) ;
- ✗ en comparaison avec des **valeurs de gestion réglementaires (VG)** mises en place par les pouvoirs publics. Elles correspondent au niveau de risque accepté par les pouvoirs publics pour l'ensemble de la population française. Ces valeurs correspondent à la limite de qualité des eaux brutes de toutes origines (à l'exclusion des eaux de source), destinées à la consommation humaine, que cet usage soit actuel ou futur ;
- ✗ par l'établissement du **bilan amont/aval**. D'après le nivellement de la nappe au droit de la station, **PZ7 est en amont** des installations pétrolières de la station-service et il servira donc de référence pour le bilan amont/aval.

Les résultats d'analyses du laboratoire (cf. Tableau n°9, carte des teneurs en **Annexe n°3** et bordereaux d'analyses en **Annexe n°5**) permettent de constater :

- La présence de teneurs en hydrocarbures C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> dans tous les ouvrages, exceptés en PZ9 (latéral hydraulique). Les teneurs sont toutes **supérieures à la valeur de gestion**, excepté en PZ7 (amont hydraulique). Les teneurs sont significatives d'un impact de la station sur les eaux souterraines, elles sont en effet jusqu'à 200 fois supérieure à la valeur de gestion en PZ1 ;
- La présence de teneurs en hydrocarbures C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> dans tous les ouvrages, exceptés en PZ7 (amont) et PZ9 (latéral). Les teneurs restent cependant inférieures à la valeur de gestion, excepté en PZ1 où la teneur est plus de 3 fois supérieure à la valeur de gestion ;
- La présence de teneurs en BTEX dans tous les ouvrages. On note cependant que ces valeurs sont largement plus faibles en PZ7 (25 m en amont) et PZ9 (27 m en latéral) en comparaison des teneurs mesurées dans les autres ouvrages. Les teneurs en benzène sont supérieures à la valeur de gestion dans tous les ouvrages, exceptés en PZ9 (latéral).

De plus, des empreintes chromatographiques ont été effectuées pour les échantillons d'eau issus du piézomètre PZ1, du puits 1 et du puits 3, afin de tenter de déterminer la nature du distillat présent dans les eaux.

Les trois coupes pétrolières obtenues sont similaires, il semble s'agir d'un **mélange entre un produit léger type supercarburant, avec des traces d'un produit plus lourd type gasoil.**

**Tableau n°9 : Résultats des analyses sur les eaux souterraines (en mg/L)**

Analyses	Piézomètres		PZ1	PZ2	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ9	puits1	puits2	puits3
	VS	VG										
HCT C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub>	0,05	I	210	11	82	36	29	0,54	<0,05	89	8,8	110
HCT C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	0,05		3,6	0,12	0,72	0,35	0,33	<0,05	<0,05	0,58	0,36	0,39
BTEX												
Benzène	0,005	0,001	10	0,31	1,7	1,7	0,49	0,01	0,0007	1,4	0,034	6,8
Toluène	0,005	-	70	0,28	11	3,9	1,5	<0,005	0,0026	6,1	0,4	48
E.benzène	0,005	-	3,6	0,22	2,3	1,5	0,64	<0,005	<0,005	1,7	<0,005	2,1
Xylènes	0,01	-	19,2	0,46	8,9	4,5	4,5	<0,01	0,0027	10,1	1,46	10,8
BTEX totaux	-	-	102,8	1,27	23,9	11,6	7,13	0,01	0,006	19,3	1,894	67,7

Code couleur : X < LQ < X < X < Valeur de gestion < X

## 5. SCHEMA CONCEPTUEL SVC

### 5.1 *Caractéristiques des sources*

Les sources primaires de contamination constituées par les installations pétrolières de la station (cuves, volucompteurs, dépotage) ont été démontées.

Les sources-sol secondaires ont été mises en évidence à proximité de la cuve n°1 et de son dépotage associé. Elles sont associées à la présence de gouttelettes de produit sur les eaux de PZ1, implanté à proximité de l'ancienne citerne.

Les analyses de gaz ont permis de mettre en évidence **une contamination gazeuse** sur l'ensemble des sondages réalisés, et notamment à proximité de la cuve n°1 et de son dépotage associé.

### 5.2 *Caractéristiques des vecteurs*

#### ▪ Sous-sol

Le sous-sol est identifié comme un conducteur possible de la contamination vers l'Homme, **par contact direct**.

Cependant, les terres se trouvent sous une dalle de béton, interdisant tout accès direct en l'état actuel de l'aménagement du site.

#### ▪ Air du sol

La nature de la contamination des sols (composés hydrocarbonés volatils) a entraîné une contamination de l'air du sol à proximité des anciennes installations. Il est possible que cet impact se retrouve en aval du site.

En surface, en raison de la densité des vapeurs d'hydrocarbures ( $d > 1$ ) il est probable de retrouver ces gaz, à moins de réaliser une fouille.

#### ▪ Eaux souterraines

Le jour de notre intervention, une nappe a été identifiée vers 2,0 m de profondeur, par le biais des piézomètres mis en place et des puits de particuliers existants. Elle correspond a priori à la nappe libre contenue dans les calcaires et marnes du Ludien. Les eaux souterraines sont considérées comme un vecteur de transfert, un impact ayant été reconnu en aval des anciennes installations.

#### ▪ Eaux superficielles

L'Indre coule à 1 km au nord de la station-service et est a priori en communication hydraulique avec la nappe des calcaires et marnes du Ludien, rencontrée à faible profondeur au droit de la station-service. L'Indre sera donc considérée comme un vecteur de transfert dans le cas où la contamination atteint le cours d'eau.

### 5.3 *Caractéristiques des cibles*

On désigne par « cibles » les entités dont l'équilibre est potentiellement modifié de par leur exposition à la contamination du milieu naturel.

- *sur site :*

Actuellement, l'Homme ne représente pas une cible potentielle par contact direct vis-à-vis du milieu sol puisque la station est intégralement recouverte par une couverture imperméable (asphalte ou dalle de béton). L'aspect ventilé du site permet de supposer qu'il n'existe pas de risque d'inhalation de vapeur d'hydrocarbure sur la station.

- *hors site :*

L'étude de vulnérabilité a mis en évidence un usage de la nappe libre en aval hydraulique au nord du site, par des puits de particuliers (arrosage de jardin et légume autoproduits).

D'autre part, étant donné la volatilité du contaminant en présence et de la faible profondeur de la nappe, les habitants sont considérés comme des cibles vis-à-vis des émanations gazeuses, notamment en cas d'effet de chasse lors d'une remontée du niveau de la nappe.

De plus, des usages récréatifs de type loisir nautique ou de pêche ne sont pas à exclure sur l'Indre.

## 6. CONCLUSIONS

Les investigations complémentaires effectuées sur la station-service INTERMARCHE de Chatillon-sur-Indre (36) les **11 et 12 avril 2011** ont permis de préciser :

- la présence de recouvrements de surface puis de remblais anthropiques en surface du site, susjacentes à des marnes argileuses de couleur beige à ocre jusqu'à 6 m de profondeur, correspondant aux *calcaires et marnes* du Ludien (e7b) ;
- la présence d'un niveau d'eau, correspondant à la nappe des *calcaires et marnes* du Ludien, compris entre 1,72 m et 2,03 m de profondeur au droit de la station.

L'implantation des sept piézomètres sur la station a permis de vérifier le sens d'écoulement au droit du secteur d'étude, à savoir un **écoulement global des eaux vers le Nord**, en direction de l'Indre qui coule à seulement 1 km au Nord du site.

Le prélèvement des trois puits particuliers localisés à quelques dizaines de mètres en aval de la station a mis en évidence la **migration de la contamination en dehors des limites de propriété du site**. Les trois puits particuliers qui ont fait l'objet de prélèvements et analyses présentent des teneurs en hydrocarbures C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> et BTEX significatives d'un impact ayant pour origine l'ancienne station, avec des teneurs supérieures aux valeurs de gestion pour les hydrocarbures C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> et le benzène.

En comparaison des teneurs mesurées dans les autres ouvrages, les piézomètres situés en amont (PZ7) et en latéral hydraulique (PZ9) des installations pétrolières présentent des teneurs faibles en hydrocarbures, ce qui confirme la **dispersion de la contamination dans les eaux suivant le sens d'écoulement vers le Nord**.

A noter cependant l'**absence de phase flottante** sur l'ensemble des ouvrages prélevés, mais la présence de fortes teneurs en hydrocarbures dissous dans les eaux.

Ces investigations complémentaires ont permis de mieux cerner l'extension supposée de la contamination dans les eaux :

- Au Sud, la contamination semble s'estomper aux abords du piézomètre amont PZ7 (à environ 25 m de l'ancienne cuve), qui présente une valeur en hydrocarbures C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> faible et inférieure à la valeur de gestion ;
- A l'Ouest, la contamination se limite aux abords du piézomètre latéral PZ9 (à environ 27 m de l'ancienne citerne), qui présente une teneur en hydrocarbures C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> inférieure à la limite de quantification du laboratoire ;
- A l'Est, la limite n'est pas clairement identifiable, le piézomètre PZ6 implanté le plus à l'est (à environ 10 m de l'ancienne citerne) présentant des valeurs toujours élevées ;
- Au Nord, les investigations menées jusqu'à environ 55 m (puits 3) de la limite de propriété du site ne permettent pas de cerner l'étendue de la migration. Les teneurs en hydrocarbures C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> et benzène demeurent élevées et supérieures aux valeurs de gestion sur ce puits. On peut supposer que la migration de la contamination a été facilitée par le pompage dans les puits 1 à 3, en position aval. Au-delà il n'est pas possible de statuer sur la qualité de la nappe.

## 7. PRECONISATIONS

Etant donné la mise en évidence de la migration de la contamination dans les eaux en dehors de l'emprise de la station service Intermarché de Chatillon-sur-Indre, ATI Services préconise les actions suivantes :

- Des puits extérieurs existants étant contaminés, l'état du milieu eau souterraine est modifié et n'est plus compatible avec son usage antérieur, à savoir, utilisation des eaux souterraines pour l'arrosage des jardins, voire autre (remplissage de piscine, abreuvement d'animaux domestiques,...). La première mesure d'urgence consiste donc à interdire, par mesure sanitaire, l'utilisation des eaux de cette nappe dans un rayon sécuritaire de 1 km autour de l'ancienne station. Cette interdiction évitera les pompages dans les puits qui favorisent la propagation du contaminant ;
- Afin de cerner le panache de contamination, des piézomètres complémentaires sont à mettre en place, dans un premier temps, à l'Est le long de la rue Jean Lurçat (ente les n°2 à 10 de la rue), au Nord le long de la rue de Verdun (entre le n° 5 à 9 de la rue) et à l'Ouest sur la parcelle 115, en limite de propriété avec les parcelle 109, 110 et 231. Le puits n°4 devra être mis à profit pour connaître la qualité de la nappe. En cas d'indice olfactif de contamination dans les eaux de ces nouveaux ouvrages, un recensement des puits de particuliers au-delà de cette zone sera à envisager, pour pouvoir effectuer des prélèvements et dimensionner l'extension de la plume de dissous ;
- Compte tenu de la présence de vapeurs d'hydrocarbures dans l'air du sol au droit de l'ancienne station et dans le sens d'écoulement de la nappe, des piézaires doivent être mis en place sur les terrains en aval afin de quantifier l'état de qualité de l'air du sol. Pour les mêmes raisons, des mesures de l'air ambiant doivent être réalisées dans les habitations en aval pour vérifier la qualité de l'air. Ces contrôles devront être répartis de façon homogène sur les parcelles 109, 110a, 231, 232, 112, 113 et 114 identifiées sur le plan cadastral joint en annexe 4 ;
- En complément, sur les mêmes parcelles, un contrôle de la qualité des eaux de robinet devra être effectué afin de s'assurer qu'il n'y a pas de transfert des vapeurs d'hydrocarbures, éventuellement présentes dans les sols, vers le réseau de distribution d'eau ;
- Aux regards des résultats, un plan de gestion devra être mis en place afin de rétablir, si cela est possible, l'usage des milieux par rapport à leur usage antérieur à la contamination. Il permettra de définir, après une étude coûts/avantages quel est le meilleur traitement à mettre en place. Une analyse des risques résiduels (ARR) autorisera une définition des objectifs de réhabilitation en fonction des milieux.

Un plan prévisionnel des investigations complémentaires est proposé en annexe 4.

Fait à Maurepas, le 20 juillet 2011



**Frédéric ZGRAJA**  
Directeur Environnement



**Fanny RODISIO**  
Ingénieur Environnement

## ANNEXES

**Annexe 1** : Plan d'implantation des piézaires et piézomètres sur la station-service

**Annexe 2** : Coupes lithologiques des piézaires et piézomètres

**Annexe 3** : Carte des teneurs dans les sols

Carte piézométrique et carte des teneurs dans les eaux

**Annexe 4** : Extrait du plan cadastral et implantation prévisionnelle des investigations complémentaires

**Annexe 5** : Bordereaux d'analyses du laboratoire



DATE : 11/04/11 SONDAGE N° PA1 Nature des terrains		Station-service INTERMARCHÉ - Châtillon-sur-Indre (36) Profondeur : 1,5 m LOG		Station-service INTERMARCHÉ - Châtillon-sur-Indre (36) Profondeur : 1,5 m LOG		DATE : 11/04/11 SONDAGE N° PA2 Nature des terrains		Station-service INTERMARCHÉ - Châtillon-sur-Indre (36) Profondeur : 1,5 m LOG		DP/5741				
Prof (m) / au sol	observation visuelle	Analyses (teneurs en µg/l)	Equipement	Foration	Draeger (ppmv)	Analyse (mg/kg de MS)	Prof (m) / au sol	observation visuelle	Analyses (teneurs en µg/l)	Equipement	Foration	Olfactif	Draeger (ppmv)	Analyse (mg/kg de MS)
-0,2	Béton		Bouche à clé				-0,05	Asphalte		Bouche à clé		1		
-0,4	Calcaire concassé		Bouchon caoutchouc élastique				-0,4	Remblais calcaire concassé blanc		Bouchon caoutchouc élastique		2		
-1	Limon sableux gris-marron		Cimentation espace annulaire	Tarène 140 mm			-0,7	Limon marron-gris		Cimentation espace annulaire		0-1	HC	
-1,5	Limon argileux ou marneux blanc crème		Argille gonflante PVC		PID : 259 >2500 (HC1) et >400 (Xylènes)		-1	Limon argileux ou marneux blanc crème humide		Argille gonflante PVC		0-1	HC	PID : 312 >2500 (HC1) et >400 (Xylènes)
-2	Arrêt forage		Lise Diam 75 mm				-1,5	Arrêt forage		Lise Diam 75 mm				
-3			Gravillonnage extrados							Gravillonnage extrados				
-4			PVC							PVC				
-5			Crépiné diam 75 mm							Crépiné diam 75 mm				
-6			Sot 1 mm							Sot 1 mm				
			Bouchon de fond							Bouchon de fond				

DATE : 12/04/11		Station-service INTERMARCHÉ - Châtillon-sur-Indre (36)			DP/5741			
SONDAGE N° PZ1		Profondeur : 6 m		Implantation :				
Nature des terrains		LOG	Pléziométrie					
Prof. (m) / au sol	observation visuelle		Analyses (teneurs en µg/l)	Equipement	Foration	Olfactif 1 2 3	Draeger (ppmV)	Analyse (mg/kg de MS)
-0,2	Béton			Bouche à clé				
	Limons marron			Bouchon caoutchouc étanche		0		
-0,7				Cimentation espace annulaire				
-1	Limons marron à marne gris			Argile gonflante		1 HC		HCT C5-C10 : 670 HCT C10-C40 : 440 BTEX : 729,7
-1,5				PVC Lisse Diam 75 mm				
-2	Marne grise			NP : 2,03 m		2 HC	Voir PA1	HCT C5-C10 : 2200 HCT C10-C40 : 420 BTEX : 1224
				HCC5-C10 : 210 HCC10-C40 : 3,6 BTEX : 102,8 en mg/l				
-3				Gravillonnage extradors				
-4	Venues d'eau (graviers, sables et argiles)			PVC Crépiné diam 75 mm Slot 1 mm		3 HC		
-4,5								
-5	Argile grise bariolée de blanc (marne)			Bouchon de fond		0		
-6	Arrêt forage							

Tarrière 140 mm

DATE : 12/04/11		Station-service INTERMARCHE - Châtillon-sur-Indre (36)				DP/5741		
SONDAGE N° PZ2		Profondeur : 6 m		Implantation :				
Nature des terrains		LOG	Pléziométrie					
Prof. (m) / au sol	observation visuelle		Analyses (teneurs en µg/l)	Equipement	Foration	Olfactif 1 2 3	Draeger (ppmV)	Analyse (mg/kg de MS)
-0,2	Dalle			Bouche à clé				
-0,3	Calcaire concassé et sable			Bouchon caoutchouc étanche		0		
-0,5	Limon graveleux marron et débris de brique			Cimentation espace annulaire				
-0,7				Argile gonflante				
-1	Limon marneux gris foncé-bleu			PVC Lisse Diam 75 mm		1 HC		HCT C5-C10 < 10 HCT C10-C40 < 10
-1,5								
-2	Marne limoneuse blanche bleutée					1 HC		
-2,2								
-2,2	Argile limoneuse beige					0+	PID : 400 >2500 (HCT) et 300 (Xylènes)	HCT C5-C10 < 10 HCT C10-C40 < 10
-3								
-3,8	Venues d'eau (graviers et sables à matrice argileuse)					0-1 HC		
-4								
-4,5	Argile beige devenant bariolée			Gravillonnage extrados				
-5								
-5	Marne blanche à fossiles			PVC Crépiné diam 75 mm Slot 1 mm		0		
-6				Bouchon de fond				
-6	Arrêt forage							

NP : 1,92 m  
HCC5-C10 : 11  
HCC10-C40 : 0,12  
BTEX : 1,27  
en mg/l

Tarière  
140 mm

DATE : 12/04/11		Station-service INTERMARCHÉ - Châtillon-sur-Indre (36)			DP/5741			
SONDAGE N°PZ4		Profondeur : 6 m		Implantation :				
Nature des terrains		LOG	Piézométrie					
Prof. (m) / au sol	observation visuelle		Analyses (teneurs en µg/l)	Equipement	Foration	Ofactif 1 2 3	Draeger (ppmV)	Analyse (mg/kg de MS)
-0,05	Asphalte			Bouche à clé				
	Limon marron-gris			Bouchon caoutchouc étanche		1 HC		
-0,8				Cimentation espace annulaire				
-1	Mame beige-verte			Argile gonflante		2 HC		HCT C5-C10 < 10 HCT C10-C40 < 10
-1,5				PVC Lisse Diam 75 mm				
-2	Argile beige-verte voire légèrement bleutée			NP : 1,84 m		1 HC	PID : 210 >2500 (HCT) et >400 (Xylènes)	HCT C5-C10 : 49 HCT C10-C40 : 430 BTEX : 1,04
-3				Gravillonnage extradros	Tanière 140 mm			
-4	Venues d'eau (lentilles d'argile)			PVC Crépiné diam 75 mm Slot 1 mm		0		
-4,5								
-5	Mame blanche			Bouchon de fond		0-1 HC		HCT C5-C10 < 10 HCT C10-C40 < 10
-6	Arrêt forage							

DATE : 12/04/11		Station-service INTERMARCHÉ - Châtillon-sur-Indre (36)				DP/5741		
SONDAGE N° PZ5		Profondeur : 6 m		Implantation :				
Nature des terrains		LOG		Piézométrie				
Prof. (m) / au sol	observation visuelle	Analyses (teneurs en µg/l)		Equipement	Foration	Olfactif 1 2 3	Draeger (ppmV)	Analyse (mg/kg de MS)
-0.05	Asphalte							
-0.5	Limon marron-gris					0+		HCT C5-C10 < 10 HCT C10-C40 29 BTEX 0,24
-1						1 HC		
-1.3	Mame beige-verte					0+		
-1.5	Mame beige-verte en plus humide (a drainé un produit)					0		HCT C5-C10 < 10 HCT C10-C40 < 10 BTEX 0,12
-2	Mame beige-verte						PID : 470 >2500 (HCT) et >400 (Xylènes)	
-2.2					Tarière 140 mm			
-3	Venues d'eau (graviers et sables à matrice argileuse avec passages plus argileux)							
-4						0		
-5	Mame blanche un peu graveleuse							
-5.5	Graviers et mame blanche							
-6	Arrêt forage							

DATE : 12/04/11		Station-service INTERMARCHÉ - Châtillon-sur-Indre (36)				DP/5741		
SONDAGE N°PZ6		Profondeur : 6 m		Implantation :				
Nature des terrains		LOG	Piézométrie					
Prof. (m) / au sol	observation visuelle		Analyses (teneurs en µg/l)	Equipement	Foration	Olfactif 1 2 3	Draeger (ppmV)	Analyse (mg/kg de MS)
-0.05	Asphalte			Bouche à clé				
-0.4	Remblais calcaire concassé			Bouchon caoutchouc étanche		0		
-0.5	Un bloc							
-0.7	Limon marron			Cimentation espace annulaire				
-1	Argile légèrement bleutée			Argile gonflante		1 HC		HCT C5-C10 < 10 HCT C10-C40 : 61
-1.5				PVC Lisse Diam 75 mm				
-2	Argile beige-verte			NP : 1,88 m				
-2.5				HCC5-C10 : 29 HCC10-C40 : 0,33 BTEX : 7,13 en mg/l			PID : 70 >2500 (HCT) et 250 (Xylènes)	
-3				Gravillonnage extradros	Tarière 140 mm	1 HC		
-4	Venues d'eau (alternance graviers et sables à matrice argileuse-marneuse et passages plus argileux)			PVC Crépiné diam 75 mm Slot 1 mm		1 HC		HCT C5-C10 < 10 HCT C10-C40 < 10
-5				Bouchon de fond		1 HC		
-6	Arrêt forage							

DATE : 11/04/11		Station-service INTERMARCHÉ - Châtillon-sur-Indre (36)			DP/5741			
SONDAGE N° PZ7		Profondeur : 6 m		Implantation :				
Nature des terrains		LOG	Piézométrie					
Prof. (m) / au sol	observation visuelle		Analyses (teneurs en µg/l)	Equipement	Foration	Olfactif 1 2 3	Draeger (ppmV)	Analyse (mg/kg de MS)
-0.05	Asphalte			Bouche à clé		0		
-0.3	Remblais calcaire concassé			Bouchon caoutchouc étanche		0-1 HC		
-0.6	Limon sableux brun-gris			Cimentation espace annulaire		0+		HCT C5-C10 < 10 HCT C10-C40 < 10
-1	Limon argileux humide bariolés blanc crème avec des petites inclusions de calcaire (plus compact vers vers le fond)			Argile gonflante				
-1.5				PVC Lisse Diam 75 mm				
-2			NP : 1,72 m			0		HCT C5-C10 < 10 HCT C10-C40 < 10
-3			HCC5-C10 : 0,54 HCC10-C40 : < 0,05 BTEX : 0,01 en mg/l				PID : 133 130 (HCT) et 50 (Xylènes)	
-4	Venues d'eau (graviers et sables à matrice argileuse beige)			Gravillonnage extrados	Tanère 140 mm			
-4.5				PVC Crépiné diam 75 mm Slot 1 mm		0		
-5	Mame blanche			Bouchon de fond				
-6	Arrêt forage							

DATE : 12/04/11		Station-service INTERMARCHÉ - Châtillon-sur-Indre (36)				DP/5741			
SONDAGE N°PZ9		Profondeur : 6 m		Implantation :					
Nature des terrains		LOG	Piézométrie		Foration	Olfactif		Dräger (ppmV)	Analyse (mg/kg de MS)
Prof. (m) / au sol	observation visuelle		Analyses (teneurs en µg/l)		Equipement	1	2	3	
-0,2	Béton				Bouche à clé				
-0,3	Sables et graviers	O+O++O++O++O++			Bouchon caoutchouc étanche				
-1	Limon brun argileux et sableux devenant plus clair				Cimentation espace annulaire	0			
-1,2					Argile gonflante				
-2	Argile peu sableuse beige devenant plus humide				PVC Lisse Diam 75 mm	0			HCT C5-C10 < 10 HCT C10-C40 < 10
-2					NP : 1,92 m				
-3	Argile beige								PID : 36 25 (HCT) et 10 (Xylènes)
-3,5									
-4	Venues d'eau (graviers et sables à matrice argileuse)								
-4,2					Gravillonnage extradors				
-5	Argile et marne blanches					0			
-5									
-5	Marne blanche sèche puis molle vers le fond				PVC Crépiné diam 75 mm Slot 1 mm				
-6									
-6	Arrêt forage				Bouchon de fond				

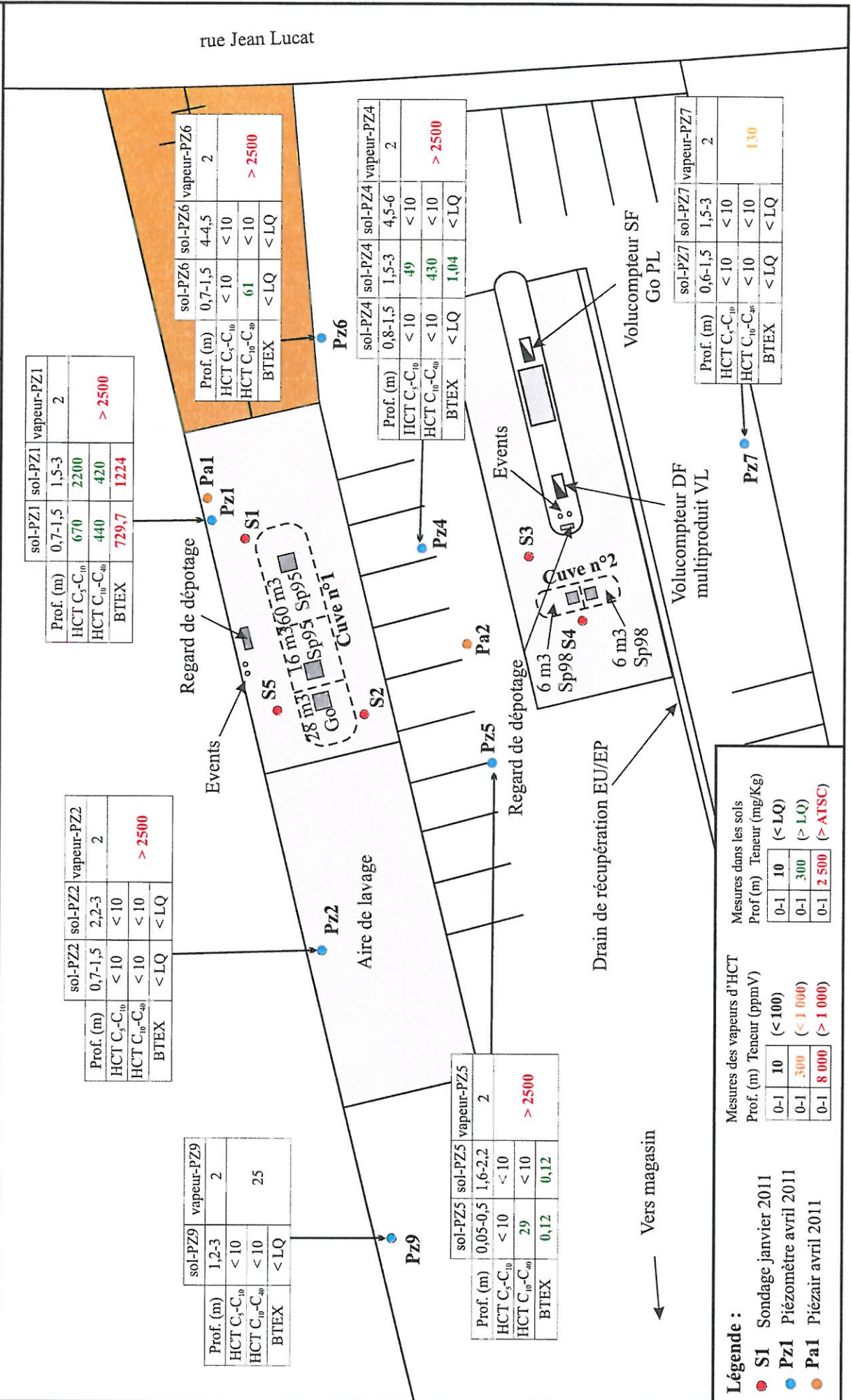
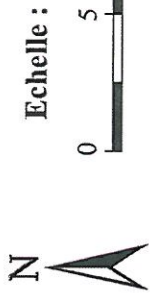




# Station-service INTERMARCHÉ - CHATILLON-SUR-INDRE (36)

Carte des teneurs mesurées dans les sols

Diagnostic complémentaire - Juin 2011



**Légende :**

- S1 Sondage janvier 2011
- Pz1 Piézomètre avril 2011
- Pa1 Piézair avril 2011

Mesures des vapeurs d'HCT

Prof. (m)	Teneur (ppmV)	(< 100)
0-1	10	< LQ
0-1	300	< 1 000
0-1	8 000	> 1 000

Mesures dans les sols

Prof. (m)	Teneur (mg/Kg)	(< LQ)
0-1	10	< LQ
0-1	300	< LQ
0-1	2 500	> ATSC



Station-service INTERMARCHÉ - CHATILLON-SUR-INDRE (36)

Carte piézométrique et teneurs mesurées dans les eaux souterraines

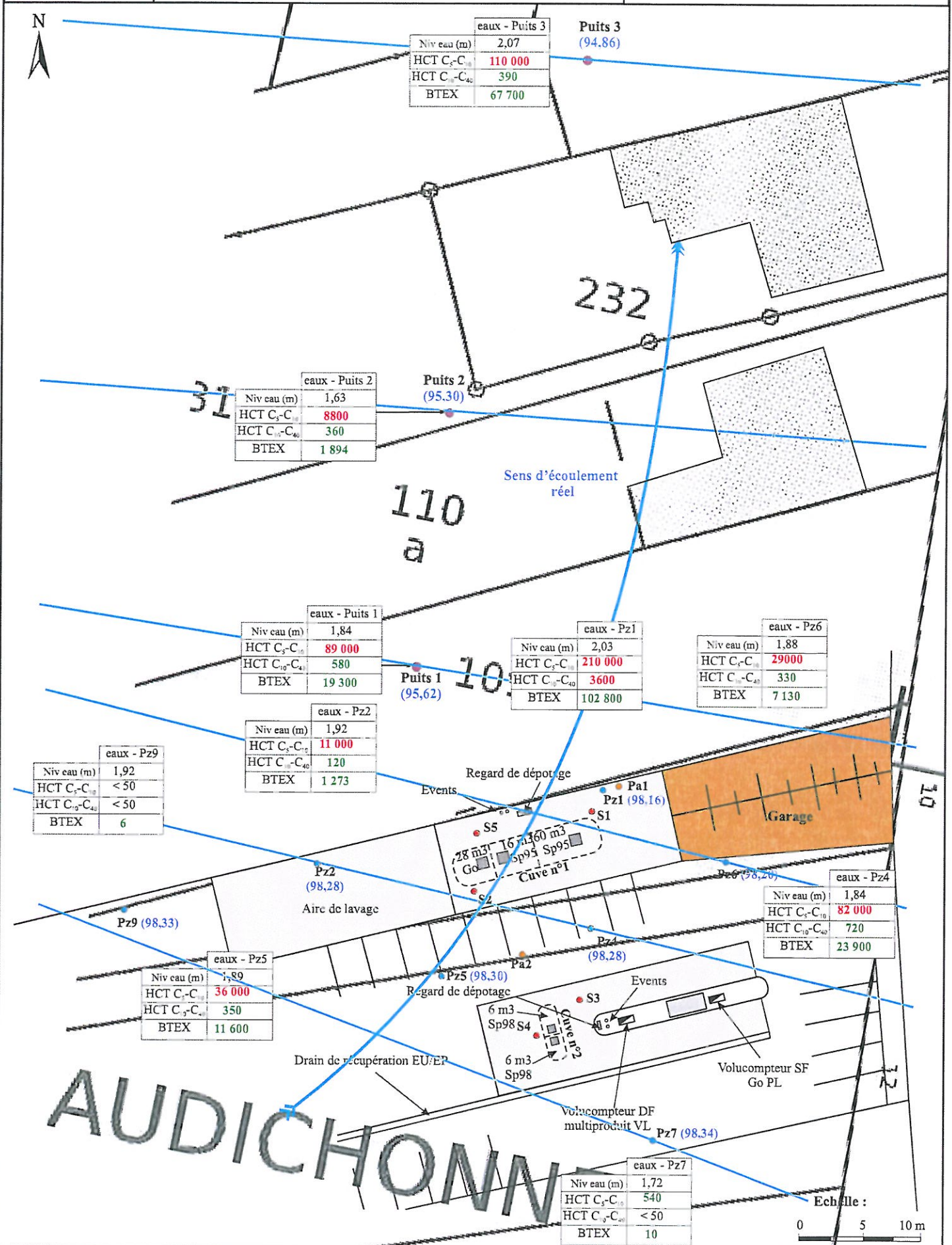
Diagnostic complémentaire - Juin 2011

Légende :

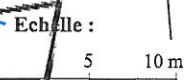
- 2.0 Isopieze
- S1 Sondage janvier 2011
- Pz1 Piézomètre avril 2011
- Pa1 Piézair avril 2011
- P1 Puits de particuliers

Mesures dans les eaux

NP. (m)	Teneur (µg/L)
0-1 10	(< LQ)
0-1 300	(> LQ)
0-1 2 500	(> VG)



AUDICHONN





**DIRECTION GÉNÉRALE DES  
FINANCES PUBLIQUES**  
**EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL  
INFORMATISÉ**

- Puits existant
- Piézomètre existant
- Piézomètre existant
- Piézomètre Prévisionnel
- Piézomètre Prévisionnel
- Zone de contrôle de l'air intérieur et des eaux de robinet

Département :  
INDRE

Commune :  
CHATILLON-SUR-INDRE

Section : AI  
Feuille : 000 AI 01

Échelle d'origine : 1/1000  
Échelle d'édition : 1/1000

Date d'édition : 15/04/2011  
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC47

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le  
centre des impôts foncier suivant :  
CHATEAUROUX  
4 bis rue du 14ème RTA BP 593 36019  
36019 CHATEAUROUX CEDEX  
tél. 00 54 53 16 89 - fax 02 54 53 16 76  
cdif.chateauroux@dgif.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr

©2010 Ministère du budget, des comptes  
publics et de la réforme de l'État





Laboratoires Wessling, 5 rue de la Terre de Feu, Les Ulis, 91978 Courtabouff, cedex

ATI Services  
Monsieur ZGRAJA  
10-12 RUE MARIE CURIE Z.A PARIS OUEST  
78313 MAUREPAS

Interlocuteur: David Hardy  
Ligne directe: +33 (0)16 447-6538  
E-Mail: d.hardy@wessling.fr

**BDC 2011/5934 DP5754 Chatillon (sols)  
Prélèvements le 12 et 13/04/2011**

N° rapport d'essai UPA11-03912-1 Commande n°: UPA-01715-11 Date 26.04.2011

**Informations sur les échantillons**

Echantillon-n°	11-041470-01	11-041470-02	11-041470-03
Date de réception:	14.04.2011	14.04.2011	14.04.2011
Désignation	PZ1 0.7-1.5	PZ1 1.5-3	PZ2 0.7-1.5
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol
Réceptient:	250 ml vb	250 ml vb	250 ml vb
Nombre de récipients:	1	1	1
Début des analyses:	15.04.2011	15.04.2011	15.04.2011
Fin des analyses:	26.04.2011	26.04.2011	26.04.2011

N° rapport d'essai UPA11-03912-1 Commande n°: UPA-01715-11 Date 26.04.2011

**Résultats d'analyse**

**Analyse physico-chimique**

N° d'échantillon	11-041470-01	11-041470-02	11-041470-03
Désignation d'échantillon	PZ1 0.7-1.5	PZ1 1.5-3	PZ2 0.7-1.5
Paramètre	Unité	LQ	
Matière sèche	% mass MB	85	86
			83

**Paramètres globaux / Indices**

N° d'échantillon	11-041470-01	11-041470-02	11-041470-03
Désignation d'échantillon	PZ1 0.7-1.5	PZ1 1.5-3	PZ2 0.7-1.5
Paramètre	Unité	LQ	
Indice hydrocarbone (C5-C10)	mg/kg MS	670	2200
Somme des C5	mg/kg MS	22	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	76	480
Somme des C7	mg/kg MS	180	680
Somme des C8	mg/kg MS	200	510
Somme des C9	mg/kg MS	100	180
Somme des C10	mg/kg MS	97	150
Indice hydrocarbone (HCT) C10-C40	mg/kg MS	440	420
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	250	270
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	97	81
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	59	47
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	28	19
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10

N° rapport d'essai UPA11-03912-1 Commande n°: UPA-01715-11 Date 26.04.2011

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

N° d'échantillon	11-041470-01	11-041470-02	11-041470-03
Désignation d'échantillon	PZ1 0.7-1.5	PZ1 1.5-3	PZ2 0.7-1.5
Paramètre	Unité	LQ	
Benzène	mg/kg MS	21	<0,1
Toluène	mg/kg MS	550	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	93	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	300	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	140	<0,1
Cumène	mg/kg MS	6,8	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	120	<0,1
Méthylène	mg/kg MS	41	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	130	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	4,7	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	1000	-/-

N° rapport d'essai UPA11-03912-1 Commande n°: UPA-01715-11 Date 26.04.2011

**Informations sur les échantillons**

Echantillon n°	11-041470-04	11-041470-05	11-041470-06
Date de réception:	14.04.2011	14.04.2011	14.04.2011
Désignation	PZ2 2.2-3.0	PZ4 0.8-1.5	PZ4 1.5-3
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol
Récepteur:	250 ml vb	250 ml vb	250 ml vb
Nombre de récipients:	1	1	1
Début des analyses:	15.04.2011	15.04.2011	15.04.2011
Fin des analyses:	26.04.2011	26.04.2011	26.04.2011

**Résultats d'analyse**

**Analyse physico-chimique**

N° d'échantillon	11-041470-04	11-041470-05	11-041470-06
Désignation d'échantillon	PZ2 2.2-3.0	PZ4 0.8-1.5	PZ4 1.5-3
Paramètre	Unité	LQ	
Matière sèche	% mass MB	88	84
			87

**Paramètres globaux / Indices**

N° d'échantillon	11-041470-04	11-041470-05	11-041470-06
Désignation d'échantillon	PZ2 2.2-3.0	PZ4 0.8-1.5	PZ4 1.5-3
Paramètre	Unité	LQ	
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10	<10
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (HCT) C10-C40	mg/kg MS	<10	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<10	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10

N° rapport d'essai UPA11-03912-1 Commande n°: UPA-01715-11 Date 26.04.2011

### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

N° d'échantillon	11-041470-04	11-041470-05	11-041470-06
Désignation d'échantillon	PZ2 2.2-3.0	PZ4 0.8-1.5	PZ4 1.5-3
Paramètre	LQ		
Benzène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
Toluène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	0,23
Ethylbenzène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	0,23
m-, p-Xylène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	0,46
o-Xylène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	0,12
Cumène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	0,12
Méthylène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
Pseudocumène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
Somme des CAV	-/-	-/-	1,2

N° rapport d'essai UPA11-03912-1 Commande n°: UPA-01715-11 Date 26.04.2011

### Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	11-041470-07	11-041470-08	11-041470-09
Date de réception:	14.04.2011	14.04.2011	14.04.2011
Désignation	PZ4 4.5-6	PZ5 0.05-0.5	PZ5 1.6-2.2
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol
Réceptif:	250 ml vb	250 ml vb	250 ml vb
Nombre de réceptifs:	1	1	1
Début des analyses:	15.04.2011	15.04.2011	15.04.2011
Fin des analyses:	26.04.2011	26.04.2011	26.04.2011

### Résultats d'analyse

#### Analyse physico-chimique

N° d'échantillon	11-041470-07	11-041470-08	11-041470-09
Désignation d'échantillon	PZ4 4.5-6	PZ5 0.05-0.5	PZ5 1.6-2.2
Paramètre	LQ		
Matériau sèche	% mass MB	77	84
			81

#### Paramètres globaux / Indices

N° d'échantillon	11-041470-07	11-041470-08	11-041470-09
Désignation d'échantillon	PZ4 4.5-6	PZ5 0.05-0.5	PZ5 1.6-2.2
Paramètre	LQ		
Indice hydrocarbure (C5-C10)	<10 mg/kg MS	<10	<10
Somme des C5	<1,5 mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C6	<1,5 mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C7	<1,5 mg/kg MS	2,0	<1,5
Somme des C8	<1,5 mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C9	<1,5 mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C10	<1,5 mg/kg MS	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (HCT) C10-C40	<10 mg/kg MS	29	<10
Hydrocarbures > C10-C12	<10 mg/kg MS	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	<10 mg/kg MS	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	<10 mg/kg MS	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	<10 mg/kg MS	13	<10
Hydrocarbures > C35-C40	<10 mg/kg MS	<10	<10

N° rapport d'essai UPA11-03912-1 Commande n°: UPA-01715-11 Date 26.04.2011

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

N° d'échantillon	11-041470-07	11-041470-08	11-041470-09
Désignation d'échantillon	PZ4 4.5-6	PZ5 0.05-0.5	PZ5 1.6-2.2
Paramètre	LQ		
Benzène	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	<0,1	0,12	<0,1
Ethylbenzène	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	<0,1	0,12	0,12
o-Xylène	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	-/-	0,24	0,12

N° rapport d'essai UPA11-03912-1 Commande n°: UPA-01715-11 Date 26.04.2011

**Informations sur les échantillons**

Echantillon-n°	11-041470-10	11-041470-11	11-041470-12
Date de réception:	14.04.2011	14.04.2011	14.04.2011
Désignation	PZ6 0.7-1.5	PZ6 4-5	PZ7 0.6-1.5
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol
Réceptif:	250 ml vb	250 ml vb	250 ml vb
Nombre de récipients:	1	1	1
Début des analyses:	15.04.2011	15.04.2011	15.04.2011
Fin des analyses:	26.04.2011	26.04.2011	26.04.2011

**Résultats d'analyse**

**Analyse physico-chimique**

N° d'échantillon	11-041470-10	11-041470-11	11-041470-12
Désignation d'échantillon	PZ6 0.7-1.5	PZ6 4-5	PZ7 0.6-1.5
Paramètre	Unité	LQ	
Matière sèche	% mass MB	79	83
			85

**Paramètres globaux / Indices**

N° d'échantillon	11-041470-10	11-041470-11	11-041470-12
Désignation d'échantillon	PZ6 0.7-1.5	PZ6 4-5	PZ7 0.6-1.5
Paramètre	Unité	LQ	
Indice hydrocarbure (C5-C10)	<10	<10	<10
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (HCT) C10-C40	mg/kg MS	<1,5	<1,5
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	61	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	30	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10

N° rapport d'essai UPA11-03912-1 Commande n°: UPA-01715-11 Date 26.04.2011

### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

N° d'échantillon	11-041470-10	11-041470-11	11-041470-12
Désignation d'échantillon	PZ6 0.7-1.5	PZ6 4-4.5	PZ7 0.6-1.5
Paramètre	LQ		
Benzène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
Toluène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
o-Xylène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
Cumène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
Méthylène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
Pseudocumène	<0,1 mg/kg MS	<0,1	<0,1
Somme des CAV	-/-	-/-	-/-

N° rapport d'essai UPA11-03912-1 Commande n°: UPA-01715-11 Date 26.04.2011

### Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	11-041470-13	11-041470-14
Date de réception:	14.04.2011	14.04.2011
Désignation	PZ7 1.5-3	PZ9 1.2-3.0
Type d'échantillons:	Sol	Sol
Réceptiel:	250 ml vb	250 ml vb
Nombre de réceptiels:	1	1
Début des analyses:	15.04.2011	15.04.2011
Fin des analyses:	26.04.2011	26.04.2011

### Résultats d'analyse

#### Analyse physico-chimique

N° d'échantillon	11-041470-13	11-041470-14
Désignation d'échantillon	PZ7 1.5-3	PZ9 1.2-3.0
Paramètre	Unité	LQ
Matière sèche	% mass MB	88

#### Paramètres globaux / Indices

N° d'échantillon	11-041470-13	11-041470-14
Désignation d'échantillon	PZ7 1.5-3	PZ9 1.2-3.0
Paramètre	Unité	LQ
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5
Indice hydrocarbure (HCT) C10-C40	mg/kg MS	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

N° d'échantillon	11-041470-13	11-041470-14
Désignation d'échantillon	PZ7 1.5-3	PZ9 1.2-3.0
Paramètre	Unité	LQ
Benzène	mg/kg MS	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-

**Méthode**

Matières sèches  
Indices Hydrocarbures (C10-C40)  
Benzène et aromatiques - Méthode int. BTEX version 8  
Hydrocarbures aliphatiques volatils (C5-C10)

**Norme**  
NF ISO 11465(A)  
ISO 16703(A)  
Selon NF ISO 22155(A)  
DIN ISO 22155(A)

Umweltanalytik Altenberge  
Umweltanalytik Altenberge  
Umweltanalytik Altenberge  
Umweltanalytik Altenberge

MB	Matières brutes
MS	Matières sèches

Ce document est édité électroniquement, il est valide sans signature.

David Hardy

Laboratoire Wessling, 5 rue de la Terre de Feu, Les Ulis, 91778 Courtabouff, France

ATI Services  
Monsieur ZGRAJA  
10-12 RUE MARIE CURIE Z.A PARIS OUEST  
78313 MAUREPAS

Interlocuteur: David Hardy  
Ligne directe: +33 (0)16 447-6638  
E-Mail: d.hardy@wessling.fr

**BDC 2011/5834 DP5754 Châtillon (eaux)  
Prélevé le 12 et 13 avril 2011**

N° rapport d'essai UPA11-03900-2 Commande n°: UPA-01718-11 Date: 28.04.2011

**Informations sur les échantillons**

Echantillon-n°	11-041516-01	11-041516-02	11-041516-03
Date de réception:	14.04.2011	14.04.2011	14.04.2011
Désignation	PZ1	PZ2	PZ4
Type d'échantillons:	Eau	Eau	Eau
Réceptif:	1L verre + 3 HS	1L verre + 3 HS	1L verre + 3 HS
Nombre de réceptifs:	4	4	4
Début des analyses:	15.04.2011	15.04.2011	15.04.2011
Fin des analyses:	28.04.2011	28.04.2011	28.04.2011

Résultats d'analyses sous réserve de flaconnage reçu (hors flaconnage Wessling) et du respect des conditions de conservation des échantillons jusqu'au laboratoire d'analyses.  
Les analyses ont été réalisées par les laboratoires WESSLING d'Allemagne sont accréditées par le DAR n°DAP-PL-123739, reconnu par le COFRAC. Les méthodes d'analyse sont les méthodes de référence de la norme EN 17025.  
Les méthodes d'analyse de la norme EN 17025 sont accréditées par le COFRAC section essais n° 1-1394.  
Portées d'accréditation DAR et COFRAC communiquées sur demande.  
Les méthodes couvertes par l'accréditation EN ISO 17025 sont marquées d'un A dans le tableau récapitulatif en fin de rapport au niveau des normes. Le site de Wessling Paris n'est pas couvert par l'accréditation des laboratoires d'essais selon la norme EN ISO 17025.  
Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai.  
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING (EN ISO 17025).

N° rapport d'essai UPA11-03900-2 Commande n°: UPA-01718-11 Date: 28.04.2011

**Résultats d'analyse**

N° d'échantillon	11-041516-01	
Désignation d'échantillon	PZ1	
Paramètre	Unité	LO
Empreinte chromatographique	EL	Voir chromatogramme

**Paramètres globaux / Indices**

N° d'échantillon	11-041516-01	11-041516-02	11-041516-03
Désignation d'échantillon	PZ1	PZ2	PZ4
Paramètre	Unité	LO	
Indice hydrocarbure (HCT) C10-C40	3,6	0,12	0,72
Hydrocarbures > C10-C12	1,3	0,06	0,5
Hydrocarbures > C12-C16	0,76	<0,05	0,1
Hydrocarbures > C16-C21	0,72	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	<0,25	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	<0,25	<0,05	<0,05
Indice hydrocarbure (C5-C10)	210000	11000	82000
Somme des C5	17000	3300	8400
Somme des C6	<800	2500	<800
Somme des C7	69000	2300	18000
Somme des C8	3100	190	2300
Somme des C9	47000	310	7400
Somme des C10	72000	2300	46000

N° rapport d'essai UPA11-03900-2 Commande n°: UPA-01718-11 Date 28.04.2011

**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

N° d'échantillon	11-041516-01	11-041516-02	11-041516-03
Désignation d'échantillon	PZ1	PZ2	PZ4
Paramètre	Unité	LQ	
Benzène	µg/l E/L	310	1700
Toluène	µg/l E/L	70000	11000
Ethylbenzène	µg/l E/L	3600	2300
o-Xylène	µg/l E/L	5200	2400
m-, p-Xylène	µg/l E/L	14000	6500
Cumène	µg/l E/L	77	49
Méthylène	µg/l E/L	500	300
o-Ethyltoluène	µg/l E/L	340	250
m-, p-Ethyltoluène	µg/l E/L	1500	910
Pseudocumène	µg/l E/L	1700	1100
Somme des CAV	µg/l E/L	110000	27000

N° rapport d'essai UPA11-03900-2 Commande n°: UPA-01718-11 Date 28.04.2011

**Informations sur les échantillons**

Echantillon n°	11-041516-04	11-041516-05	11-041516-06
Date de réception:	14.04.2011	14.04.2011	14.04.2011
Désignation	PZ5	PZ6	PZ7
Type d'échantillon:	Eau	Eau	Eau
Réceptif:	1L verre + 3 HS	1L verre + 3 HS	1L verre + 3 HS
Nombre de réceptifs:	4	4	4
Début des analyses:	15.04.2011	15.04.2011	15.04.2011
Fin des analyses:	28.04.2011	28.04.2011	28.04.2011

**Résultats d'analyse**

**Paramètres globaux / Indices**

N° d'échantillon	11-041516-04	11-041516-05	11-041516-06
Désignation d'échantillon	PZ5	PZ6	PZ7
Paramètre	Unité	LQ	
Indice hydrocarbure (HCT) C10-C40	mg/l E/L	0,35	0,33
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l E/L	0,18	0,23
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l E/L	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l E/L	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l E/L	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l E/L	<0,05	<0,05
Indice hydrocarbure (C5-C10)	µg/l E/L	36000	29000
Somme des C5	µg/l E/L	8100	4600
Somme des C6	µg/l E/L	<800	1800
Somme des C7	µg/l E/L	6800	5700
Somme des C8	µg/l E/L	2200	400
Somme des C9	µg/l E/L	2700	900
Somme des C10	µg/l E/L	16000	16000

N° rapport d'essai UPA11-03900-2 Commande n°: UPA-01718-11 Date 28.04.2011  
**Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)**

N° d'échantillon	11-041516-04	11-041516-05	11-041516-06
Désignation d'échantillon	PZ5	PZ6	PZ7
Paramètre	Unité		
Benzène	µg/l EL	1700	490
Toluène	µg/l EL	3900	1500
Ethylbenzène	µg/l EL	1500	640
o-Xylène	µg/l EL	1100	1000
m-, p-Xylène	µg/l EL	3400	3500
Cumène	µg/l EL	42	7,1
Méthylène	µg/l EL	190	170
o-Ethyltoluène	µg/l EL	170	150
m-, p-Ethyltoluène	µg/l EL	470	490
Pseudocumène	µg/l EL	540	630
Somme des CAV	µg/l EL	13000	8600
			18

N° rapport d'essai UPA11-03900-2 Commande n°: UPA-01718-11 Date 28.04.2011

**Informations sur les échantillons**

Echantillon-n°	11-041516-07	11-041516-08	11-041516-09
Date de réception:	14.04.2011	14.04.2011	14.04.2011
Désignation	PZ9	Puits 1	Puits 2
Type d'échantillons:	Eau	Eau	Eau
Réceptif:	1L verre + 3 HS	1L verre + 3 HS	1L verre + 3 HS
Nombre de réceptifs:	4	4	4
Début des analyses:	15.04.2011	15.04.2011	15.04.2011
Fin des analyses:	28.04.2011	28.04.2011	28.04.2011

**Résultats d'analyse**

N° d'échantillon	11-041516-08
Désignation d'échantillon	Puits 1
Paramètre	Unité
Empreinte chromatographique	EL
	LO
	Voir chromatogramme

**Paramètres globaux / Indices**

N° d'échantillon	11-041516-07	11-041516-08	11-041516-09
Désignation d'échantillon	PZ9	Puits 1	Puits 2
Paramètre	Unité		
Indice hydrocarbure (HCT) C10-C40	mg/l EL	<0,05	0,58
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l EL	<0,05	0,27
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l EL	<0,05	<0,25
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l EL	<0,05	<0,25
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l EL	<0,05	<0,25
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l EL	<0,05	<0,25
Indice hydrocarbure (CS-C10)	µg/l EL	<50	89000
Somme des C5	µg/l EL	<8	7300
Somme des C6	µg/l EL	<8	<800
Somme des C7	µg/l EL	<8	20000
Somme des C8	µg/l EL	<8	2000
Somme des C9	µg/l EL	<8	4600
Somme des C10	µg/l EL	<8	55000

## Identification d'une coupe pétrolière Empreinte chromatographique par CPG/FID - Extraction à l'éther de pétrole -

### 1. Méthode

Environ 900ml d'eau sont extraits avec 50 ml d'éther de pétrole. Après purification et concentration, une partie de la phase organique est injectée dans un chromatographe à phase gazeuse (CPG-FID 7890 Agilent) réglé aux conditions suivantes :

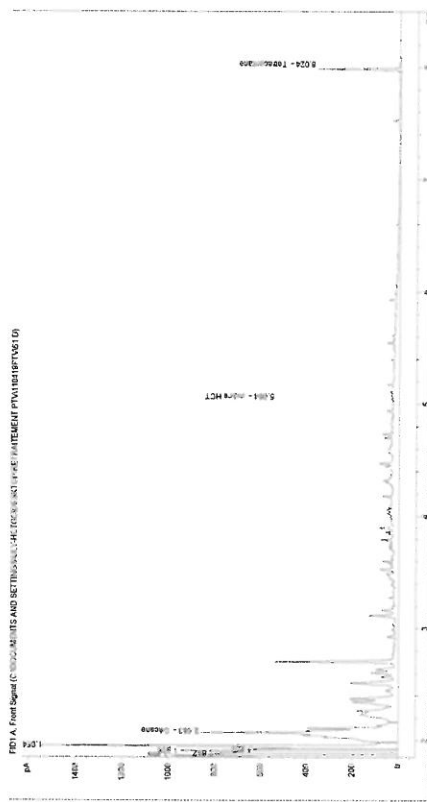
- colonne de séparation capillaire HP1, longueur 15 m, ID 0,25 mm, FD 0.1 µm
- gaz porteur H2,
- injection automatique, 2 µl splitless à 310°C
- température : 40 °C (0.9 min), 40°C/min → 320 °C (1.4 min),

L'empreinte chromatographique correspond à la somme des concentrations des composés extractibles par un solvant hydrocarboné, non absorbés par le florisoril et dont les temps en chromatographie sont compris entre ceux du n-décane et du n-tétracontane.

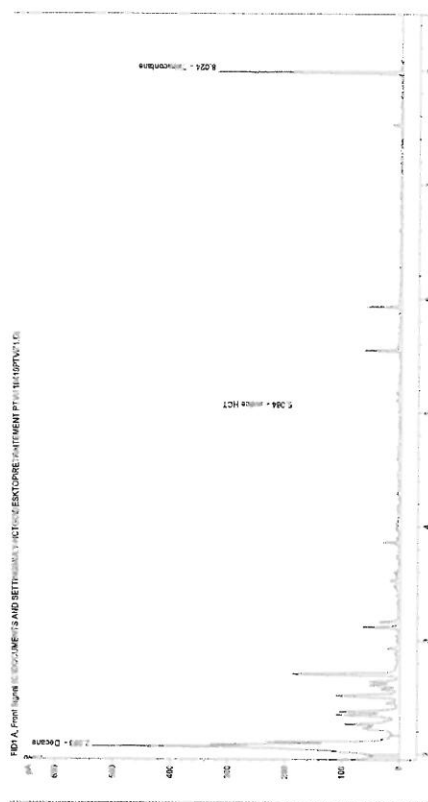
Le seuil de détermination par ce procédé de détection est pour une base d'un litre d'échantillon de 0.05mg/L.

### 2. Chromatogramme

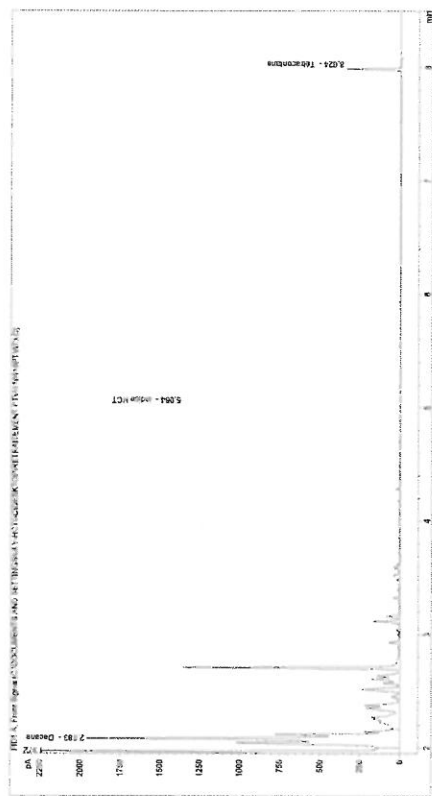
Chromatogramme de l'échantillon : 11-041516-01 1/5



Chromatogramme de l'échantillon : 11-041516-08 1/5



### Chromatogramme de l'échantillon : 11-041516-10



### 3. Résultat

La coupe pétrolière mise en évidence semble être celle d'un mélange entre un distillat léger type super avec des traces d'un distillat moyen type gasoil.

Compte tenu de la forte volatilité de ces constituants, nous ne pouvons statuer sur un éventuel état de biodégradation.

### BDC 2011/5934 DP5754 Chatillon (gaz) / MOD 1

N° rapport d'essai UPA11-04301-3 Commande n°: UPA-01720-11 Date 10.05.2011

#### Informations sur les échantillons

Echantillon n°	11-041536-01	11-041536-01-1
Date de réception:	14.04.2011	14.04.2011
Désignation	PA1 couche de mesure	PA1 couche de contrôle
Type d'échantillons:	Air	Air
Nombre de récipients:	1 orbo32	1 orbo32
Début des analyses:	15.04.2011	05.05.2011
Fin des analyses:	06.05.2011	06.05.2011

N° rapport d'essai UPA11-04301-3 Commande n°: UPA-01720-11 Date 10.05.2011

### Résultats d'analyse

#### Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

N° d'échantillon	11-041536-01	11-041536-01-1	
Désignation d'échantillon	PA1 couche de mesure	PA1 couche de contrôle	
Paramètre	Unité	LQ	
Benzène	mg/m³ G	47,1	23,7
Toluène	mg/m³ G	1650	631
Ethylbenzène	mg/m³ G	235	114
m-, p-Xylène	mg/m³ G	813	625
o-Xylène	mg/m³ G	215	259
Somme des CAV	mg/m³ G	2960	1650

#### Spéciation des hydrocarbures

N° d'échantillon	11-041536-01	11-041536-01-1	
Désignation d'échantillon	PA1 couche de mesure	PA1 couche de contrôle	
Paramètre	Unité	LQ	
Hydrocarbures aliphatiques C5-C6	mg/m³ G	330	137
Hydrocarbures aliphatiques C6-C7	mg/m³ G	451	178
Hydrocarbures aliphatiques C7-C8	mg/m³ G	967	380
Hydrocarbures aliphatiques C8-C9	mg/m³ G	853	239
Hydrocarbures aliphatiques C9-C10	mg/m³ G	156	49,3
Hydrocarbures aliphatiques C10-C11	mg/m³ G	7	49,5
Hydrocarbures aliphatiques C11-C12	mg/m³ G	10,6	<0,33
Hydrocarbures aliphatiques C12-C13	mg/m³ G	<0,33	<0,33
Hydrocarbures aliphatiques C13-C14	mg/m³ G	<0,33*	<0,33*
Hydrocarbures aliphatiques C14-C15	mg/m³ G	<0,33*	<0,33*
Hydrocarbures aliphatiques C15-C16	mg/m³ G	<0,33*	<0,33*
Hydrocarbures aromatiques C7-C8	mg/m³ G	47,1	23,7
Hydrocarbures aromatiques C8-C9	mg/m³ G	1650	631
Hydrocarbures aromatiques C9-C10	mg/m³ G	1270	1000
Hydrocarbures aromatiques C10-C11	mg/m³ G	143	486
Hydrocarbures aromatiques C11-C12	mg/m³ G	3,27	114
Hydrocarbures aromatiques C12-C13	mg/m³ G	<0,13	33,6
Hydrocarbures aromatiques C13-C14	mg/m³ G	<0,13*	2,33*
Hydrocarbures aromatiques C14-C15	mg/m³ G	<0,13*	<0,13*
Hydrocarbures aromatiques C15-C16	mg/m³ G	<0,13*	<0,13*



Laboratoires WESSLING  
5 rue de la Terre de Feu, Les Ulis  
91176 Courtabœuf cedex  
Tél. +33 (0)1 644765-38 - Fax +33 (0)1 644765-89  
labo.paris@wessling.fr

N° rapport d'essai UPA11-04301-3 Commande n°: UPA-01720-11 Date 10.05.2011

\*résultats non accrédités

Les résultats en mg/m3 ont été calculés à partir des données techniques de prélèvement fournies par le client :  
Débit : l/min, temps de prélèvement : 15min

**Méthode**

Composés aromatiques volatils (CAV) sur charbon actif  
Hydrocarbures volatils C5-C16

**Norme**

VDI 2100 Blatt 2  
WBSE-26  
Umweltanalytik Budapest  
Umweltanalytik Budapest

G Gaz

Ce document est écrit électroniquement, il est valide sans signature.

David Hardy