

SERPOL

»»»»»»»» entrepreneurs d'avenirs »»»»»»»»

DECONTAMINATION DES SOLS ET DES EAUX - DECONTAMINATION - DESAISEANTAGE
COLLECTE, RECHÈQUEMENT DE DECHETS DANGEREUX
EXPLOITATION ET REHABILITATION D'INSTALLATIONS DE STOCKAGE DE DECHETS

TOTAL RAFFINAGE MARKETING
SARL Fontaine JLC MOTOS (CI : 03 323)
52 Boulevard du Maréchal Lyautey
41 200 ROMORANTIN LANTHENAY

DIAGNOSTIC COMPLEMENTAIRE DES SOLS ET DES EAUX
SOUTERRAINES - OCTOBRE/NOVEMBRE 2011



RAPPORT SERPOL N°5736-22

C					
B	01/2012	AC SCHUTZ	N. SCHAMM		2 ^{ème} diffusion
A	12/2011	MA BARBIER	N. SCHAMM	A. DUMESTRE	1 ^{ère} diffusion
Indice	Date	Rédaction	Contrôle	Supervision	Modifications / Observations

SERPOL, une société de SERFIM

Siège social : Parc d'activités - 2, chemin du génie - BP60 - 69633 Vénissieux Cedex - Tél. 04 78 70 33 55 - Fax. 04 78 70 27 20 - info@serpol.fr
SERPOL Sud : ZAC de Tournezy - 63, rue Maurice le Boucher - CS 300012 - 34074 Montpellier Cedex 3 - Tél. 04 72 89 79 34 - Fax. 04 67 59 65 11
SERPOL Ile de France : 10, avenue du Québec - Sillic 554 - 91946 Courtabœuf Cedex - Tél. 01 69 59 13 00 - Fax. 01 69 59 13 09
SERPOL Ouest : 14, rue Jan Palach - Bât 4 - 44813 St-Herblain - Tél. 04 72 89 38 28 - Fax. 02 40 26 25 17
SA au capital de 1 000 000 € - RCS Lyon B 325 233 913 - APE 3900 z - TVA intra FR 75 326 233 913

www.serfim.com



SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	6
2.	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	7
3.	CONDITIONS D'EXPLOITATION DE LA STATION-SERVICE	9
3.1.	DESCRIPTIONS DES ANCIENNES INSTALLATIONS PETROLIERES – EVOLUTION AU COURS DU TEMPS	9
3.2.	POLLUTIONS ACCIDENTELLES ET CHRONIQUES CONNUES	10
3.3.	BILAN DES INTERVENTIONS ENVIRONNEMENTALES ANTERIEURES	10
4.	PREPARATION DU CHANTIER - HYGIENE ET SECURITE	14
4.1.	DOCUMENTS DE REFERENCE	14
4.2.	PREPARATION DU CHANTIER	14
4.3.	PROCEDURES DE SECURITE	14
4.4.	PROTECTION DU PERSONNEL	15
5.	MOYENS ET METHODOLOGIE MIS EN ŒUVRE POUR LES INVESTIGATIONS – DESCRIPTION DES TRAVAUX DE TERRAIN	16
5.1.	DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE D'INVESTIGATIONS	16
5.1.1.	<i>Sécurisation des points de sondage</i>	<i>16</i>
5.1.2.	<i>Description des investigations réalisées</i>	<i>16</i>
5.2.	RECONNAISSANCE DES SOLS	19
5.2.1.	<i>Sondages et prélèvements</i>	<i>19</i>
5.2.2.	<i>Mesures sur site et programme analytique en laboratoire</i>	<i>19</i>
5.3.	RECONNAISSANCE DES EAUX SOUTERRAINES	20
5.3.1.	<i>Réalisation des piézomètres</i>	<i>20</i>
5.3.2.	<i>Prélèvement des eaux souterraines et programme analytique en laboratoire</i>	<i>23</i>
6.	PRESENTATION DES RESULTATS OBTENUS	25
6.1.	NATURE DES TERRAINS RENCONTRES	25
6.2.	RESULTATS DANS LES SOLS	25
6.2.1.	<i>Singularités organoleptiques et mesures sur site dans les sols</i>	<i>25</i>
6.2.2.	<i>Résultats des analyses en laboratoire dans les sols</i>	<i>26</i>
6.3.	RESULTATS DANS LES EAUX SOUTERRAINES	28
6.3.1.	<i>Nivellement et sens d'écoulement</i>	<i>28</i>
6.3.2.	<i>Paramètres physico chimiques</i>	<i>29</i>
6.3.3.	<i>Résultats des analyses en laboratoire dans les eaux souterraines</i>	<i>29</i>
7.	SCHEMA CONCEPTUEL	39
8.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	41
8.1.	CONCLUSION	41
8.2.	RECOMMANDATIONS	42

NOMBRE DE PAGES : 43

LISTE DES FIGURES, TABLEAUX ET ANNEXES

Liste des figures :

- Figure 1 : Localisation des sources potentielles de pollution
- Figure 2 : Localisation des investigations réalisées
- Figure 3 : Cartographie des mesures sur site dans les sols
- Figure 4 : Cartographie des résultats des analyses en laboratoire dans les sols
- Figure 5 : Cartographie des résultats des analyses en laboratoire dans les eaux souterraines – Sur site
- Figure 6 : Evolution des concentrations en hydrocarbures fractions C5-C40
- Figure 7 : Evolution des concentrations en BTEX dissous
- Figure 8 : Cartographie des résultats des analyses en laboratoire dans les eaux souterraines – Hors site
- Figure 9 : Schéma conceptuel – Mise à jour novembre 2011

Liste des tableaux :

- Tableau 1 : Synthèse du contexte environnemental du site
- Tableau 2 : Infrastructures pétrolières de la station-service
- Tableau 3 : Précédentes interventions sur site
- Tableau 4 : Description des investigations réalisées et programme analytique associé
- Tableau 5 : Description du réseau de surveillance des eaux souterraines
- Tableau 6 : Echantillonnage et mesures sur site dans les sols
- Tableau 7 : Résultats des analyses en laboratoire pour les sols
- Tableau 8 : Mesures piézométriques
- Tableau 9 : Mesures sur site après purge
- Tableau 10 : Résultats des analyses en laboratoire pour les eaux souterraines
- Tableau 11 : Source de pollution, voies de transfert et enjeux à protéger

Liste des annexes :

- Annexe 1 : Contexte environnemental
- Annexe 2 : Bilan des précédentes interventions
- Annexe 3 : Planches photographiques
- Annexe 4 : Coupes géologiques des sondages
- Annexe 5 : Bulletins d'analyse en laboratoire dans les sols
- Annexe 6 : Esquisse piézométrique du 10 novembre 2011
- Annexe 7 : Fiches de prélèvement dans les eaux souterraines
- Annexe 8 : Bulletins d'analyses en laboratoire dans les eaux souterraines
- Annexe 9 : Récapitulatif des résultats des campagnes de surveillance

Liste des organismes ou documents consultés :

MAIRIE DE ROMORANTIN LANTHENAY – Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) – listes des concessionnaires de réseau sur la commune.

FICHE RECAPITULATIVE DE DIAGNOSTIC

IDENTIFICATION DU SITE		
Nom :	Anciennement SARL Fontaine - JLC MOTOS	Code Implant : 03 323
Adresse :	52 Boulevard du Maréchal Lyautey – 41 200 Romorantin Lanthenay	
Date d'intervention :	du 11 au 27 octobre 2011	

DESCRIPTION DU SITE	
Etat d'activité :	Station-service fermée et démantelée depuis janvier 2005 Site exploité jusqu'en juin 2011 par la société JLC Motos (négoce, entretien et réparation de motocycles)
Infrastructures en place :	Aucune, à l'exception d'une ancienne cuve FOD enterrée sous le magasin
Capacité totale de stockage :	Nulle

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	
Nature des terrains	▪ des remblais sablo-limoneux sur environ 1 m de profondeur en moyenne, ▪ des limons bruns-gris sur environ 1 m de profondeur, ▪ des marnes calcaires vertes et beiges sur 3,5 m de profondeur au maximum, ▪ des calcaires marneux et des calcaires à partir de 3 m de profondeur dont la base n'a pas été recoupée à 10 m.
Nombre de sondages réalisés :	26
Nappes vulnérables :	- Nappe des Sables et Marnes de l'Orléanais et du Blésois (nappe libre) ; - Nappe des Calcaires de Beauce : nappe captive vers 7 m de profondeur s'écoulant globalement vers l'ouest.
Sens d'écoulement	Confinement hydraulique du site par pompage.
Lors de périodes d'arrêts du pompage observées (les 25 janvier, 10 février et 31 août 2011), le sens d'écoulement constaté était globalement orienté vers l'est.	
Usages recensés dans la nappe vulnérable : <i>captages non AEP uniquement</i>	
○ deux puits privés vulnérables à 20 m au Sud et 100 m au Sud-Ouest utilisant les eaux souterraines pour l'arrosage de jardins et potagers ; ○ de nombreux puits privés au Sud, à l'Est et à l'Ouest du site, de profondeur et d'usage inconnu situés à proximité du site (distance minimum 15 m et maximum 165 m - au sein du périmètre retenu dans le cadre de l'enquête de voisinage) potentiellement vulnérable à une pollution en provenance du site ; ○ un puits privé potentiellement vulnérable à 900 m au Sud-Ouest utilisant les eaux souterraines pour l'arrosage d'un jardin potager (puits Berger).	

DEGRE DE POLLUTION				
	Teneur minimale	Teneur maximale	Nombre de sondage avec anomalie significative / nombre de sondage	Observations (profondeur, extension...)
Gaz du sol – Détection par tubes colorimétriques Hydrocarbures (en ppmV)	<100	>7 000	19/26	Impacts principalement localisés au niveau du bâtiment, et en périphérie des zones excavées (sondages Sc1 et Sc8)
Gaz du sol – Détection par Photoioniseur de terrain (en ppm)	<SQ	1 949	11/26	
Hydrocarbures C ₅ -C ₁₀ sol (mg/kg)	<SQ	285	0/26	
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀ sol (mg/kg)	<SQ	1 089	5/26	
BTEX sol (mg/kg)	<SQ	226	9/26	
Hydrocarbures C ₅ -C ₁₀ eau (µg/l)	<SQ	63 650	5/10	Impacts localisés au droit du site et dans le bâtiment.
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀ eau (µg/l)	<SQ	571 000	6/10	
BTEX eau (µg/l)	<SQ	161 700	8/10	

	Teneur minimale	Teneur maximale	Nombre de sondage avec anomalie significative / nombre de sondage	Observations (profondeur, extension...)
MTBE eau (µg/l)	231	1 250	6/6	Impacts sur tous les ouvrages analysés
<i>*SQ : seuil de quantification</i>				
Nature du/des polluants identifiés :	gazole/fioul et essence peu dégradés			

RECOMMANDATIONS

Compte tenu de la phase d'hydrocarbures libres résiduelle observée au droit de Pz1, Pz4, Pz5 et Pz7 et compte tenu des fortes concentrations hydrocarbures et BTEX dissous analysées dans les eaux souterraines en novembre 2011, nous préconisons :

- le maintien du confinement hydraulique du site par pompage au sein de l'ouvrage P1 et le traitement des eaux pompées avant rejet ;
- le maintien des dispositifs d'écrouissage passifs au sein des ouvrages Pz1, Pz4 et Pz5 ;
- la mise en place d'un dispositif d'écrouissage actif au droit de Pz7 (cf. rapport SERPOL n° 5736-21).
- le maintien du suivi analytique de la qualité des eaux souterraines et des gaz du sol conformément aux modalités exposées dans l'arrêté préfectoral n° 2008.309.9 du 4 novembre 2008 ;
- la réalisation d'une dernière campagne mensuelle de prélèvement et d'analyse de l'air ambiant de l'habitation selon les modalités appliquées depuis mars 2008. Le site étant à présent inoccupé, ces prélèvements pourront ensuite être ramenés à une fréquence trimestrielle conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral précédemment cité ;
- la réalisation d'une nouvelle campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines sur les puits hors site (à minima PzA, puits JOHANNES et puits PEROL/FOULETIER) ;
- le maintien du suivi de la qualité des eaux souterraines sur les puits hors site à une fréquence semestrielle.

La mise à jour du schéma conceptuel et l'étude des voies de transfert ont permis d'identifier une possible exposition à des hydrocarbures, notamment par ingestion indirecte. En effet, la présence de traces d'hydrocarbures et de BTEX a été détectée au droit de 2 ouvrages situés hors site.

La diffusion de la pollution hors site est actuellement grandement maîtrisée par le maintien du confinement hydraulique du site par pompage. La perspective de l'arrêt éventuel de ces opérations conduit à considérer le risque d'extension du panache de pollution des eaux souterraines hors des limites du site.

Il apparaît donc qu'un arrêt définitif des opérations de traitement ne pourra être envisagé qu'après élimination des hydrocarbures libres au toit de la nappe et abattement significatif des concentrations en hydrocarbures dissous dans les eaux souterraines ainsi qu'après mise en évidence de l'absence de risques pour les futurs usagers (sur site et hors site). Une atteinte rapide de ces objectifs nécessitera soit le développement du dispositif de traitement actuel afin de permettre une extraction massive des polluants encore présents, soit la mise en œuvre de travaux lourds tels que l'excavation des zones sources identifiées.

Un Plan de Gestion permettra de définir la meilleure solution technique à mettre en œuvre, intégrant l'ensemble des contraintes (techniques, financières ...) dont notamment le délai attendu pour l'atteinte des objectifs.

1. INTRODUCTION

Nom du relais	SARL Fontaine JLC MOTOS
Code implant	03 323
Adresse	52 Boulevard du Maréchal Lyautey – 41 200 Romorantin Lanthenay
Etat de la station-service	Fermée et démantelée depuis janvier 2005 Activité de négoce, entretien et réparation de motocycles jusqu'en juin 2011
Contexte de l'intervention	Diagnostic complet du site

L'objectif de l'étude menée par SERPOL est de replacer l'ancienne station-service dans son contexte environnemental et de déterminer les risques associés à cette activité passée (stockage et distribution de carburants). La nature et l'extension des pollutions éventuelles seront déterminées et le risque sera apprécié en fonction des voies de transfert entre les différents milieux présents et des enjeux environnementaux identifiés à protéger. L'étude environnementale concerne l'ensemble du site. Compte tenu de l'activité passée de stockage et de distribution de carburants (gazole et essence), les polluants recherchés prioritairement sont les hydrocarbures de 1^{ère} et 2^{ème} catégorie.

Les investigations ont été réalisées conformément aux circulaires et annexes du 8 février 2007 relatives aux sites et sols pollués et aux modalités de gestion associée, conformément au cahier des charges TOTAL « Prestations environnementales sur les stations services du réseau France » (réf. R&M/MkE/FR/RES/DCM/DDSE-2010).

Le document suivant présente :

- une synthèse du contexte environnemental du site ;
- un récapitulatif des investigations des sols et des eaux souterraines menées sur site ainsi que les résultats obtenus et leur interprétation ;
- les conclusions et recommandations éventuelles.

Une visite du site a été effectuée le 10 octobre 2011.

Les investigations ont été réalisées du 11 au 27 octobre 2011 (prélèvement de sols et pose des piézomètres) et du 9 au 15 novembre 2011 (prélèvements des eaux souterraines).

L'intervention est réalisée en liaison avec le service DDSE de TOTAL Raffinage Marketing.

Notre mission se réfère aux prescriptions de la norme NF X31-620 (septembre 2003), concernant les prestations de services relatives aux sites et sols pollués (étude, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution).

2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Tableau 1 : Synthèse du contexte environnemental du site

Annexe 1 : Contexte environnemental

Le tableau ci-dessous résume le contexte environnemental du site.

Tableau 1 : Synthèse du contexte environnemental du site
(Cf. rapport SERPOL n° 5736-1 d'avril 2008 mis à jour en février 2011)

Contexte environnemental		- Ancienne station-service TOTAL démantelée en janvier 2005 ; - Poursuite d'une activité de négoce, entretien et réparation de motocycles jusqu'en juin 2011 ; - Site placé en zone résidentielle. L'habitation des anciens propriétaires et exploitants du site (M. et Mme CHERRIER) se trouvait également sur place.
Géologie du site		- Remblais sablo-graveleux jaunes à noirs jusqu' à 1m en moyenne ; - Limons sableux à argileux gris bleu de 1 m à 4 m de profondeur ; - Marnes calcaires beiges de 4 m à 7m de profondeur ; - Calcaires à partir de 7 m de profondeur.
Hydrologie		- Ancienne zone humide drainée par le ruisseau la Nasse à 150 m à l'Ouest du site s'écoulant du Nord vers le sud. - Ruisseau le Rantin à 750 m au sud-est du site s'écoulant du nord-est vers le sud-ouest ; - Rivière la Sauldre à 900 m au sud du site s'écoulant d'est en ouest.
Hydrogéologie		<u>Nappe vulnérable</u> - Nappe des Sables et Marnes de l'Orléanais et du Blésois (nappe libre) ; - Nappe des Calcaires de Beauce : captive, recoupée vers 7,5 m, s'écoulant globalement vers le sud-ouest ; - Nappe de la Craie Sénonienne en continuité hydraulique avec la nappe des Calcaires de Beauce. <u>Nappe non vulnérable</u> - Nappe des sables du Cénomanien ; - Nappes sous jacentes.
Hydrogéologie locale	Nappe recoupée au droit du site	Nappe des Calcaires de Beauce
	Niveau statique	- Nappe recoupée vers 7,50 m de profondeur - Niveau statique entre 4 m et 6 m de profondeur
	Sens d'écoulement	- Confinement hydraulique du site par pompage depuis mars 2008 ; - Sens d'écoulement déterminé lors de périodes d'arrêt du pompage a priori lié au niveau de charge de la Nasse. Il a été défini comme étant orienté : - Vers l'ouest le 18 octobre 2007 (défini sur 3 ouvrages) ; - Vers l'est les 27 novembre et 2 décembre 2007 (défini sur 3 ouvrages) ; - Vers le sud-sud-ouest, le 11 mars 2008 (défini sur 6 ouvrages) ; - Vers l'est, les 25 janvier, 10 février et 31 août 2011.
	Perméabilité	- Faible au niveau de la zone non saturée - Moyenne au niveau des Calcaires de Beauce

**Enjeux
environnementaux**

▪ **Eaux souterraines :**

- *Captages AEP* : Absence de captages référencés potentiellement vulnérables à une pollution en provenance du site ;
- *Captages non AEP* :
 - deux puits privés vulnérables à 20 m au Sud et 100 m au Sud-Ouest, utilisant les eaux souterraines pour l'arrosage de jardins et potagers ;
 - de nombreux puits privés au Sud, à l'Est et à l'Ouest du site, de profondeur et d'usage inconnu situé à proximité du site (distance minimum 15m) potentiellement vulnérable à une pollution en provenance du site ;
 - un puits privé potentiellement vulnérable à 900 m au Sud-Ouest utilisant les eaux souterraines pour l'arrosage d'un jardin potager (puits Berger).

▪ **Eaux superficielles :**

- une ancienne zone humide drainée par le ruisseau la Nasse à environ 100 m au Nord-Ouest ;
- usage piscicole et récréatif de la rivière la Sauldre à 900 m au Sud du site.

▪ **Sols :**

- ZNIEFF de la basse vallée de la Sauldre à 900 m au Sud

▪ **Air ambiant :**

- Ancienne habitation et locaux commerciaux de Mr et Mme CHERRIER.

3. CONDITIONS D'EXPLOITATION DE LA STATION-SERVICE

3.1. Descriptions des anciennes installations pétrolières – évolution au cours du temps

Figure 1 : Localisation des sources potentielles de pollution

Tableau 2 : Infrastructures pétrolières de la station-service

D'après les plans fournis par TOTAL, les observations effectuées sur site lors de la visite de pré-implantation réalisée le 10 octobre 2011 et l'étude historique réalisée par INOVADIA (cf. rapport C/04-157 du 08 juin 2005), l'ancienne station-service comportait les infrastructures suivantes (voir tableau ci-dessous) :

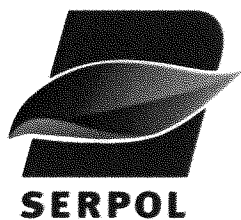
Tableau 2 : Infrastructures pétrolières de la station-service

N° des infrastructures	Infrastructures du site	Produit affecté au réservoir	Date de mise en place	Date d'extraction/neutralisation	Profondeur estimée
C1	cuve de 30 m ³ enfouie, DE	GO	1980	janvier 2005	4,5 m
C2	cuve de 10 m ³ en fosse maçonnée, SE	SP95	1975	janvier 2005	4 m
C3	cuve de 10 m ³ en fosse maçonnée, SE	SC	1975	janvier 2005	4 m
C4	cuve de 15 m ³ en fosse maçonnée, SE	SP98	1975	janvier 2005	4,5 m
C5	cuve enfouie	FOD	?	encore en place	?
C6	cuve aérienne	FOD	?	?	
D1	Dépotage - extrémité sud de l'îlot de distribution VL		1975	janvier 2005	0,5 m
D2	Dépotage gasoil		1975	janvier 2005	0,5 m
S1	Séparateur à hydrocarbures		?	encore en place	1,5 m
	2 distributeurs multi-produits		1975	janvier 2005	
	1 distributeur GO		1975	Janvier 2005	
	1 ancienne aire de lavage		1975	1985	

? : inconnu
GO : gazole
SP : sans plomb

SE : simple enveloppe
GO* : gazole excellium
SCA : super carburant automobile

DE : double enveloppe
CA : carburant automobile



Secteur
SSP

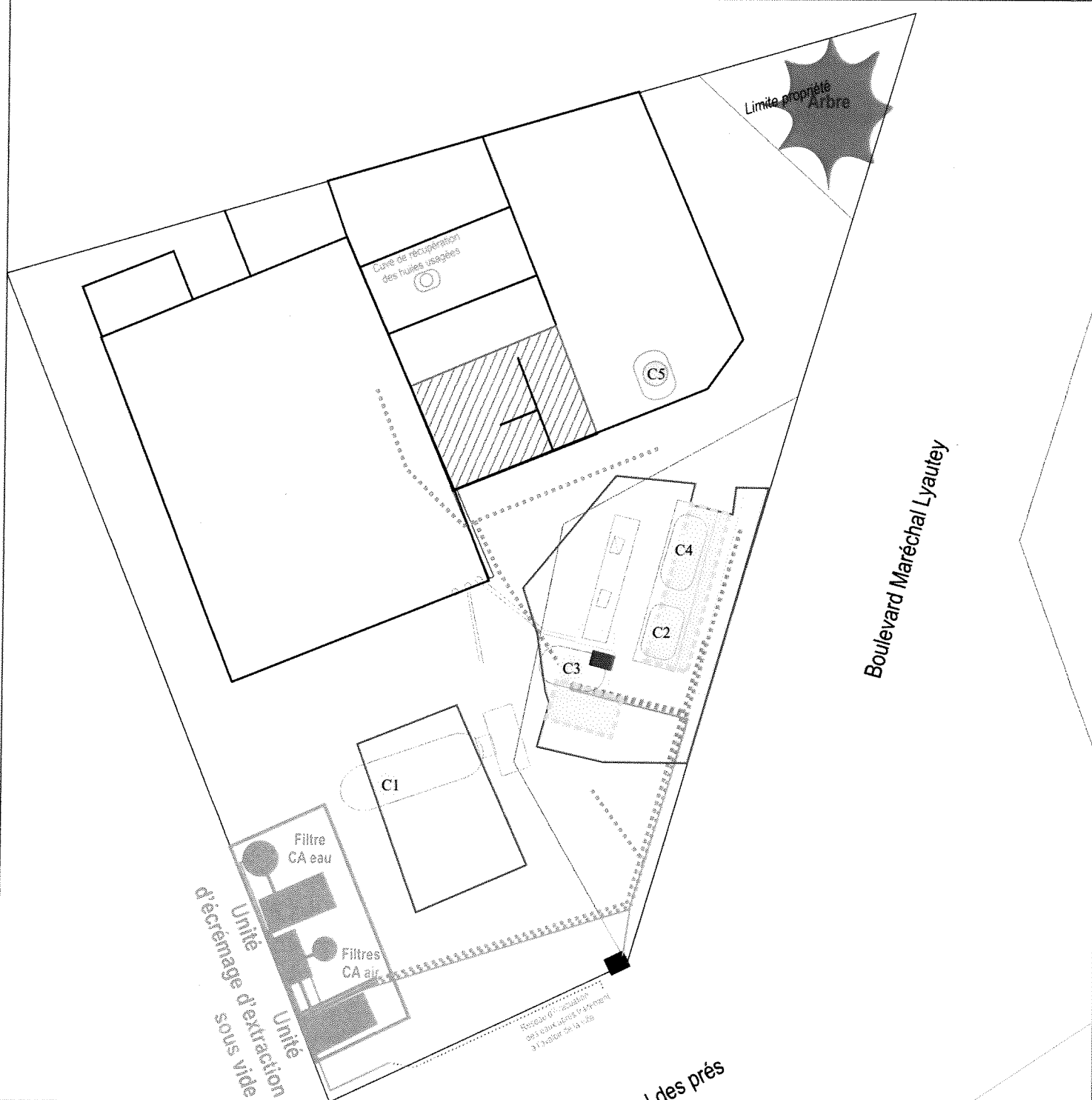
**TOTAL RAFFINAGE MARKETING - SARL Fontaine -
Romorantin - CI 03323**

Figure 1 : Localisation des sources potentielles de pollution

11/2011

5736-22

0 m 2 m 10 m



Légende :



: Bâtiment



: Limite d'extension du sous-sol



: Radier de parc à cuves



: Position estimée des terrassements réalisés par INOVADIA
de janvier à mars 2005 d'après observations d'octobre 2011



: Infrastructures pétrolières démantelées



: Infrastructures pétrolières existantes



3.2. Pollutions accidentelles et chroniques connues

La station n'est pas référencée actuellement sur les bases de données BASOL (inventaire des sites et sols pollués ou potentiellement pollués) et BARPI (inventaire des incidents ou accidents qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement).

En revanche elle est référencée sur la base de données BASIAS (inventaire des anciens sites industriels) sous le numéro CEN4103654.

3.3. Bilan des interventions environnementales antérieures

Tableau 3 : Précédentes interventions sur site

Annexe 2 : Bilan des précédentes interventions

Le détail des résultats des précédentes interventions est présenté en Annexe 2 et est synthétisé dans le tableau suivant.

TOTAL Raffinage Marketing – Anciennement SARL Fontaine – Romorantin-Lanthenay (41) - CI : 03 323

Diagnostic complémentaire des sols et des eaux souterraines – octobre – novembre 2011

Tableau 3 : Précédentes interventions sur site

Précédentes interventions	Date d'intervention	Principaux résultats	Numéro du rapport, date et prestataire
Travaux de démantèlement	Du 10 au 17 janvier 2005	Suivi de démantèlement de toutes les infrastructures appartenant à TOTAL.	INOVADIA n°C/04-157, juin 2005
Diagnostic complémentaire	Du 24 au 25 janvier 2005	Evacuation de 484,35 tonnes de terres polluées vers le centre de traitement SITA à Villeparisis (77). Réalisation de 10 sondages au carottier à percussion jusqu'à 7 m de profondeur maximale. Mise en évidence de différentes sources de pollution en hydrocarbures et BTEX autour de l'îlot de distribution VL, dans le sous-sol du bâtiment et en bordure est du site.	INOVADIA n°C/04-157, juin 2005
Travaux de dépollution	Du 15 au 25 mars 2005	Evacuation de 713,4 tonnes de terres polluées vers le centre de traitement SITA à Villeparisis (77). Zones résiduelles de pollution : - bordure Est du site, - au droit de l'îlot de distribution VL en profondeur, - au droit du bâtiment.	INOVADIA n°C/04-157, juin 2005
ESR	Septembre 2005	Suivi d'air ambiant en sous-sol indique l'absence de composés volatils Prélèvement d'eau dans 2 puits privés en aval hydraulique et prélèvement d'air ambiant en sous-sol et dans le séjour. Mise en évidence : - absence d'impact en hydrocarbures C ₅ -C ₄₀ et BTEX sur les 2 puits privés, - absence de composés volatils dans l'air ambiant du séjour, - présence de composés volatils (benzène) dans l'air ambiant du sous-sol. Evaluation simplifiée des risques (ESR) : site classé en classe 2, site à surveiller pour la source de pollution résiduelle par du benzène et pour les voies d'exposition « usage AEP, eaux souterraines » et « usage non AEP, eaux souterraines ».	INOVADIA n°C/04-157-2, nov 2005
Suivis de nappe	De nov. 2005 à sept. 2006	Absence d'impact dans les eaux souterraines dans les puits privés.	INOVADIA n°C/04-157-3, janv 2006 à C/04-157-4, sept 2006
Suivi d'air ambiant	De novembre 2005 à octobre 2007	Augmentation des teneurs des composés volatils dans l'air ambiant du sous-sol et dans le salon. Ajout de 2 prélèvements d'air ambiant en extérieur et dans le magasin d'exposition en mai 2007 avec la présence de composés volatils sur ces 2 points de prélèvement.	INOVADIA n°C/04-157-3, C/04-157-4, janv à sept 2006 et n°C/07-049-1, nov 2007
Etude hydrogéologique	Août 2007	- site localisé au droit de la formation des Sables et Marnes de l'Orléanais et du Blésois (limons sableux à argileux puis marnes) surmontant les Calcaires de Beauce, - présence d'une nappe vers 10 m de profondeur avec un sens d'écoulement supposé vers l'ouest, - présence de puits privés en aval hydraulique, vulnérables à une pollution venant du site.	INOVADIA n°C/07-049, août 2007

TOTAL Raffinage Marketing – Anciennement SARL Fontaine – Romorantin-Lanthenay (41) - CI : 03 323

Diagnostic complémentaire des sols et des eaux souterraines – octobre – novembre 2011

Précédentes interventions	Date d'intervention	Principaux résultats	Numéro du rapport, date et prestataire
Mise en place de piézomètres et suivi	Octobre 2007	Mise en place de 3 piézomètres Pz1 à Pz3 sur l'ancienne station-service entre 10 et 12 m de profondeur. Mise en évidence de : - un sens d'écoulement local dirigé vers l'ouest avec un gradient hydraulique de 0,6 % ; - présence d'une phase libre de 24 cm après purge sur Pz1 ; - présence d'hydrocarbures C₅-C₄₀ sur les ouvrages Pz2 et Pz3 accompagnés de xylènes et de benzène dans le cas de Pz2 ; - absence d'impact dans les eaux souterraines au droit des puits privés investigués. Le schéma conceptuel a mis en évidence un risque potentiel important pour les personnes habitant et travaillant au droit du site via l'inhalation de composés volatils.	INOVADIA n° C/07/049/2, nov 2007
Schéma conceptuel	Décembre 2007		INOVADIA n° C/07-049-2, déc 2007
Mise en place de piézomètres et piézairs	Janvier 2008	Mise en place de 3 ouvrages de traitement des eaux souterraines Pz4, Pz5 et P1 sur l'ancienne station-service entre 10 et 12 m de profondeur. Mise en évidence : - un sens d'écoulement local dirigé vers le sud-est avec un gradient hydraulique de 1,3 % ; - présence d'une phase libre millimétrique à centimétrique sur les ouvrages Pz1 (64 cm d'épaisseur), Pz4 (1,5 cm d'épaisseur), Pz5 (3 mm d'épaisseur) et P1 (2,4 m d'épaisseur) ; - absence d'impact dans les piézomètres Pz2 et Pz3. Mise en place de 5 piézairs crépinés entre 5,5 et 3 m de profondeur. Mise en évidence : - présence de BTEX dans les quatre ouvrages d'extraction PvA à PVD ; - présence de BTEX dans l'ouvrage non exploité PVE.	Rapport SERPOL n° 5736-1, avr 2008
Traitement du milieu souterrain par aiguille d'extraction et suivis d'air ambiant dans le bâtiment	Depuis mars 2008	Mise en service de mars 2008 à août 2010 d'un traitement des gaz du sol entre 3 et 5 m de profondeur par <i>venting</i> appliqué aux ouvrages PvA à PVD. Le but de cette installation est d'empêcher la remontée de gaz viciés dans le bâtiment. Mise en évidence : - maintien de fortes teneurs en hydrocarbures et BTEX dans les sols, - présence de fortes teneurs en hydrocarbures et BTEX dans l'air ambiant de l'habitation depuis le lancement du traitement, - forte augmentations des concentrations en volatils en hiver notamment en novembre 2009 et janvier 2010 pour le sous-sol et le salon de l'habitation, et en novembre 2010 et janvier 2011 dans le magasin d'exposition, Le schéma conceptuel établi met en évidence un risque important pour les personnes habitant et travaillant au droit du site via l'inhalation de composés volatils.	Rapports SERPOL n° 5736-1 à 5736-20, avr 2008 à juil 2011

TOTAL Raffinage Marketing – Anciennement SARL Fontaine – Romorantin-Lanthenay (41) - Cl : 03 323

Diagnostic complémentaire des sols et des eaux souterraines – octobre – novembre 2011

Précédentes interventions	Date d'intervention	Principaux résultats	Numéro du rapport, date et prestataire
Traitement du milieu souterrain par aiguille d'extraction et suivis d'air ambiant dans le bâtiment	Depuis mars 2008	Mise en service depuis août 2010 d'un traitement du milieu souterrain par extraction multi-phase appliqué aux ouvrages PVA à PVD pour empêcher la remontée de gaz viciés dans le bâtiment. Mise en évidence : - forte baisse des concentrations en hydrocarbures volatils et BTEX dans l'air interstitielle des sols depuis le 13 octobre 2010, et présence de faibles teneurs en hydrocarbures volatils et BTEX dans les ouvrages PVA à PVE depuis janvier 2011, - baisse importante des concentrations en hydrocarbures volatils et en BTEX dans le bâtiment depuis le 31 mai 2011 (arrêts des activités de la société JLC Motos constatées lors de ce suivi).	Rapports SERPOL n° 5736-1 à 5736-20, avr 2008 à juil 2011
Traitement des eaux souterraines par pompage – écrémage et suivis de la qualité des eaux souterraines	Depuis mars 2008	Parallèlement au traitement des gaz du sol, mise en service depuis mars 2008 d'un traitement des eaux souterraines par pompage et écrémage : - confinement hydraulique du site par pompage dans le puits P1 (7 070 m³ d'eau traités à fin novembre 2011), - écrémage de la nappe par pompage, puis par mise en place de systèmes absorbants dans les ouvrages Pz1, Pz4 et Pz5 (426 litres de phase libre récupérée). Mise en évidence : - d'un sens d'écoulement local (confinement hydraulique à l'arrêt) globalement orienté vers l'est. Le gradient hydraulique de la nappe est compris entre 0,36 ‰ et 1,90 ‰ ; - d'une forte diminution des épaisseurs de phase libre au toit de la nappe. Les systèmes absorbants mis en place dans les ouvrages Pz1, Pz4 et Pz5 permettent la récupération de la totalité de la phase libre au droit de ces puits ; - d'une absence de phase libre dans le puits de pompage P1 depuis mai 2010 ; - d'une absence d'impact significatif dans les eaux souterraines au droit des ouvrages Pz2 et Pz3 ; - d'une absence d'impact dans les eaux souterraines au droit des puits privés investigués.	Rapports SERPOL n° 5736-1 à 5736-20, avr 2008 à juil 2011

4. PREPARATION DU CHANTIER - HYGIENE ET SECURITE

4.1. Documents de référence

Les documents de référence pour la réalisation de l'étude sont les suivants :

- Norme AFNOR NF **EN ISO 10 381-2** « Qualité des sols et échantillonnage – partie 2 : ligne directrice pour les techniques d'échantillonnage », mars 2003,
- Norme AFNOR **NFD X 31-614** « Réalisation d'un forage de contrôle de la qualité de l'eau souterraine au droit d'un site potentiellement pollué », octobre 1999,
- Norme AFNOR **NFD X31-615** « T2 : Prélèvement et échantillonnage d'eau souterraine dans un forage », décembre 2000,
- Norme AFNOR **NF EN ISO 5667-3** « Lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons d'eau », juin 2004,
- **NF EN ISO 10381-7** : « Qualité du Sol, échantillonnage. Partie 7 : Lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol »,

4.2. Préparation du chantier

Préalablement au début des travaux, des DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) ont été envoyées à tous les exploitants de réseaux enterrés. Toutes les réponses à ces DICT, ainsi que les plans du site ont été étudiés avant l'implantation des points de sondage.

Une visite du site a été réalisée le 10 octobre 2011. Elle a permis de prendre connaissance des contraintes spécifiques de la station-service et de mettre à jour le plan d'implantation prévisionnel.

4.3. Procédures de sécurité

Des procédures de sécurité ont été mises en place en collaboration avec l'ensemble des intervenants sur site :

- une sensibilisation du personnel travaillant sur le site a été réalisée sur les produits en présence, le zonage ATEX, les règles de sécurité à appliquer au quotidien ainsi qu'en cas d'urgence et le dispositif de sécurité mis en place. Ces informations ont été explicitées sur le site avant le début des travaux,
- un plan de prévention journalier mentionnant les travaux à réaliser, l'identification des risques liés et les mesures préventives mises en œuvre a également été établi entre SERPOL et les différents sous-traitants.

Les consignes de sécurité ont été communiquées à tous les intervenants (SERPOL et sous-traitants), par le moyen de l'ART (Analyse des Risques par Tâche) accueil, de l'ART diagnostic et du mini-guide TOTAL « mon guide HSE ». L'ART diagnostic récapitule toutes les consignes de sécurité liées au forage (repérage des réseaux enterrés, balisage des zones de forage), recense tous les risques liés à l'activité sur site et définit les mesures de protection adéquates. Elle recense également tous les contrôles à effectuer avant le commencement des travaux (entretien de la machine et des appareils utilisés... etc.).

D'une façon générale, les interventions réalisées respectent les règles de sécurité du manuel Hygiène – Sécurité – Environnement édité par TOTAL Raffinage Marketing (version Rév 3 du 05/11/10).

Rappelons par ailleurs que la société SERPOL est agréée MASE, depuis janvier 2007 pour son siège de Vénissieux et son Agence Ile de France, et depuis 2010 pour son Agence de Montpellier. Cet agrément concerne l'hygiène et la sécurité pour les chantiers pétroliers. De plus la société SERPOL est certifiée ISO 9001 version 2000 et a le label QUALIPOL depuis novembre 2006.

4.4. Protection du personnel

Le personnel SERPOL est formé et spécialisé dans les chantiers de dépollution (formation aux Risques Chimiques 1 et 2).

Le personnel SERPOL est également équipé d'une tenue de protection minimum composée de :

- 1 bleu de travail ou combinaison étanche,
- 1 casque,
- 1 paire de bottes ou de chaussures de sécurité,
- 1 paire de lunettes de protection,
- des gants de manutention et des gants de protection chimiques adaptés aux produits susceptibles d'être retrouvés (en particulier gants nitrile),
- 1 gilet fluorescent ou vêtements de signalisation haute visibilité.

Le personnel SERPOL intervenant sur site possède une formation de Sauveteur Secouriste du Travail et dispose d'une trousse de secours complète.

Un explosimètre 4 gaz (LIE, CO, H₂S, O₂) et un extincteur étaient placés dans la zone de travail pendant toute la durée du chantier.

5. MOYENS ET METHODOLOGIE MIS EN ŒUVRE POUR LES INVESTIGATIONS – DESCRIPTION DES TRAVAUX DE TERRAIN

5.1. Description de la campagne d'investigations

Figure 2 : Localisation des investigations réalisées

Tableau 4 : Description des investigations réalisées et programme analytique associé

Annexe 3 : Planches photographiques

5.1.1. Sécurisation des points de sondage

Avant le début des forages, des vérifications d'usage ont été effectuées :

- étude des plans anciens et actuels fournis par TOTAL et plans des concessionnaires de réseaux contactés lors de la réalisation des DICT. Repérage et marquage sur site des sources potentielles de pollution et des réseaux enterrés,
- ouverture de tous les regards présents sur site, repérage des modifications des surfaces étanches (raccords d'enrobé),
- vérification d'absence de réseau par passage d'un détecteur CAT&GENNY,
- marquage au sol des points de sondage.

Ensuite, lors des forages, une attention particulière a été apportée à tout élément significatif de la présence d'un réseau : brusque changement de lithologie (sablons), grillage avertisseur, présence de terrain induré dans le premier mètre.

D'une façon générale, aucun sondage n'a été implanté à moins d'1 m d'un réseau préalablement identifié.

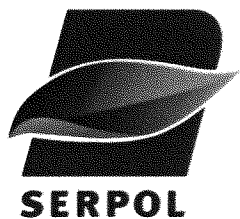
De plus, un avant trou exécuté à la pelle et la pioche a été réalisé sur le point de sondage de PzA, situé hors site, jusqu'à 1,5 m de profondeur.

5.1.2. Description des investigations réalisées

Théoriquement, la profondeur des sondages a été définie selon la profondeur des arrivées d'eau de la nappe souterraine soit entre 6 et 7 m de profondeur. Par ailleurs, aucun sondage n'a été prolongé en deçà de la zone saturée.

Ainsi, afin de caractériser les sols au droit du site, 25 sondages ont été réalisés entre 6 et 9 m de profondeur (notés Sc1 à Sc25). Un sondage a été réalisé en deçà de 7 m (profondeur moyenne à laquelle la nappe a été rencontrée) afin de déterminer les arrivées d'eau réelles. Par ailleurs, 4 piézomètres ont été réalisés à 10 m de profondeur.

La Figure 2 et le Tableau 4 ci-après reprennent la localisation des investigations effectivement réalisées ainsi que les échantillons envoyés en laboratoire et le programme analytique associé.



Secteur
SSP

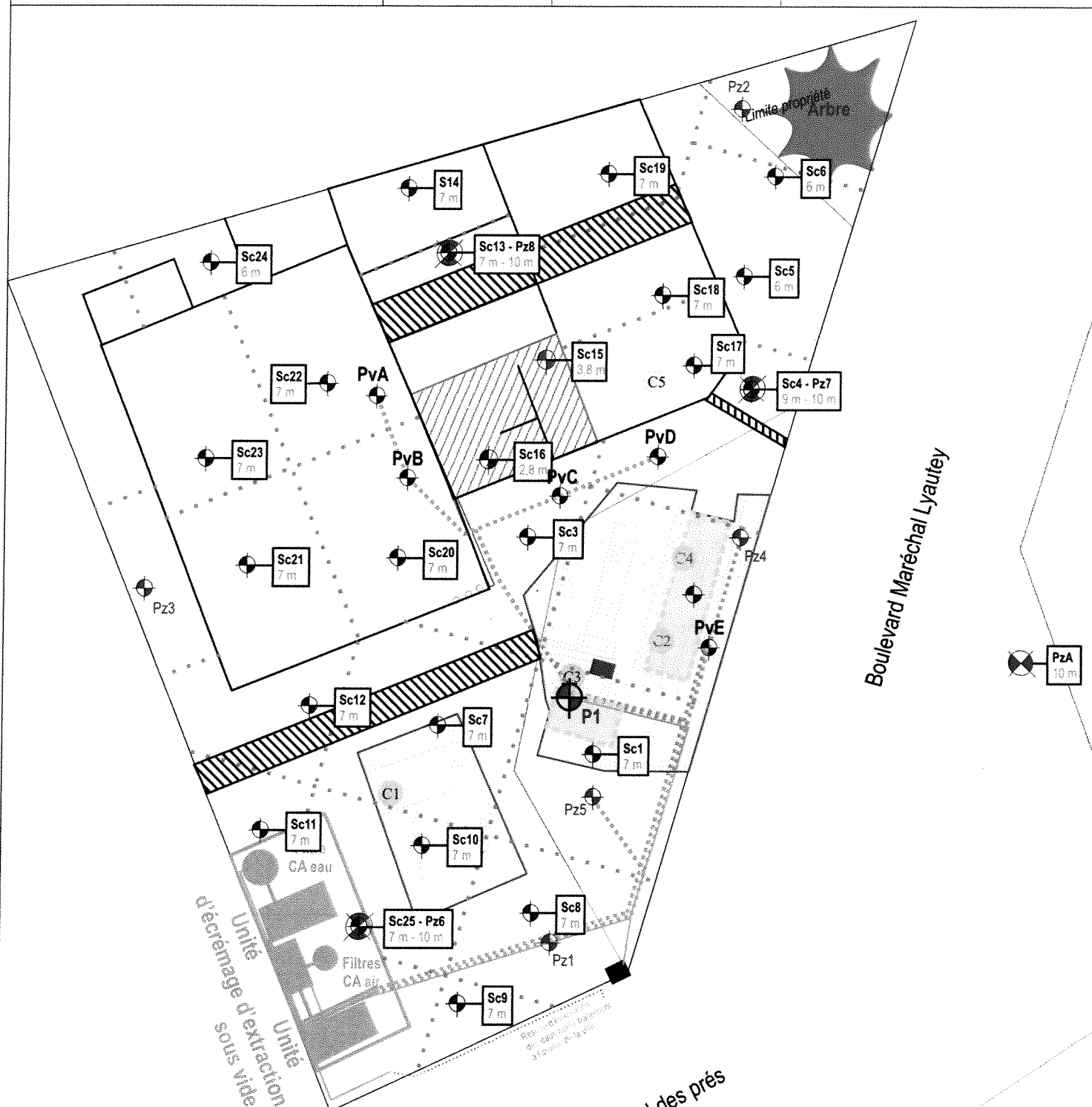
TOTAL RAFFINAGE MARKETING - SARL Fontaine -
Romorantin - CI 03 323

Figure 2 : Localisation des investigations réalisées

12/2011

5736-22

0 m 2 m 10 m



Légende :



P1 : Puits de pompage



Pz1 : Piézomètres en place



PvA : Puits d'aspiration



Bâtiment



Limite d'extension du sous-sol



Radier de parc à cuves



Localisation estimée des terrassements réalisés par INOVADIA
de janvier à mars 2005 d'après observations d'octobre 2011

* * * : Maillage de 10m par 10m

Zone dense de réseaux



Sondages réalisés



Sondages avec refus



Piezomètres réalisés



Tableau 4 : Description des investigations réalisées et programme analytique associé

Sondage	Zone d'investigation	Profondeur d'investigation	Equipement	Echantillon de sol analysé	Analyses réalisées dans les sols	Analyses réalisées dans les eaux souterraines
Sc1	Ancien parc à cuves et aire de distribution	7 m (nappe)		0,2-1,2 m ; 1,8-3 m 3-4 m ; 4-5 m 6-7 m	HC C ₅ -C ₁₀ + HC C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX	
Sc2	Ancien parc à cuves	7 m (nappe)		1,5-3 m ; 4-5 m 5-6 m ; 6-7 m		
Sc3	Ancien parc à cuves et aire de distribution	7 m (nappe)		0,4-1 m ; 1,5-3 m 3-4 m ; 4-5 m 5-6 m		
Sc4 / Pz7	Nord du site Cuve C5 – FOD	9 m (nappe)	80/90 mm à 10 m	0,3-1,5 m ; 1,5-3 m 4-5 m ; 5-6 m		HC C ₅ -C ₁₀ + HC C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX
Sc5	Nord du site	6 m (nappe)		1-1,5 m ; 1,5-3 m 3-4 m ; 4-5 m		
Sc6	Extrémité nord du site	6 m (nappe)		0,4-1,5 m ; 1,5-3 m 3-4 m ; 4-5 m		
Sc7	Ancien parc à cuves Cuve C1 – Zone excavée	7 m (nappe)		0,1-1 m ; 2-3 m 3-4 m ; 4-5 m 6-7 m		
Sc8	Extrémité sud du site	7 m (nappe)		1,5-3 m ; 3-4 m 4-5 m ; 5-6 m 6-7 m		
Sc9	Extrémité sud du site	7 m (nappe)		0,5-1,3 m ; 4-5 m 5-6 m ; 6-7 m		
Sc10	Ancien parc à cuves Cuve C1 – Zone excavée	7 m (nappe)		0,1-1,5 m ; 3-4 m 4-5 m ; 5-6 m 6-7 m		
Sc11	Extrémité sud-ouest du site	7 m (nappe)		3-4 m ; 4-5 m 6-7 m		
Sc12	Extrémité sud-ouest du site	7 m (nappe)		1,8-3 m ; 3-4 m 6-7 m		
Sc13 / Pz8	Nord du site Atelier	7 m (nappe)	80/90 mm à 10 m	0,1-1 m ; 1,5-3 m 3-4 m ; 4-5 m 5-6 m		HC C ₅ -C ₁₀ + HC C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX

TOTAL Raffinage Marketing – Anciennement SARL Fontaine – Romorantin-Lanthenay (41) - CI : 03 323

Diagnostic complémentaire des sols et des eaux souterraines – octobre – novembre 2011

Sc14	Nord du site Atelier	7 m (nappe)	0,1-1,3 m ; 1,5-3 m 3-4 m ; 4-5 m 5-6 m	HC C ₅ -C ₁₀ + HC C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX	
Sc15	Habitation	3,8 m (refus)	0,3-1 m ; 1-1,6 m 1,6-2,1 m ; 2,6-3,1 m 3,1-3,5 m		
Sc16	Habitation	2,8 m (nappe)	0,4-0,8 m ; 1,2-1,7 m 1,7-2,3 m		
Sc17	Magasin Voisinage cuve C5	7 m (nappe)	1-2 m ; 2-3 m 3-4 m ; 4-5 m 5-6 m		
Sc18	Magasin Voisinage cuve C5	7 m (nappe)	0,4-1 m ; 1-2 m 2-3 m ; 3-4 m 4-5 m ; 5-6 m 6-7 m		
Sc19	Magasin	7 m (nappe)	0,5-1 m ; 1-2 m 2-3 m ; 5-6 m		
Sc20	Dépôt-Atelier	7 m (nappe)	2-3 m ; 3-4 m 4-5 m ; 5-6 m		
Sc21	Dépôt-Atelier	7 m (nappe)	0,4-1 m ; 2-3 m 5-6 m		
Sc22	Dépôt-Atelier	7 m (nappe)	1-2 m ; 3-4 m 4-5 m ; 5-6 m		
Sc23	Dépôt-Atelier	7 m (nappe)	1-2 m ; 4-5 m 6-7 m		
Sc24	Bordure nord-ouest du site	6 m (nappe)	0,1-1 m ; 2-3 m 4-5 m ; 5-6 m		
Sc25 / Pz6	Extrémité sud du site	7 m (nappe)	80/90 mm à 10 m 2-3 m ; 3-4 m 4-5 m		HC C ₅ -C ₁₀ + HC C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX
PZA	Ouvrage hors site Bordure est du Bd Lyautey	10 m	80/90 mm à 10 m		HC C ₅ -C ₁₀ + HC C ₁₀ -C ₄₀ + BTEX

5.2. Reconnaissance des sols

5.2.1. *Sondages et prélèvements*

Les sondages ont été réalisés sans fluide de forage par une foreuse montée sur chenille équipée d'une tarière hydraulique de diamètre 80 mm.

Pour chaque sondage, un relevé stratigraphique précis des sols rencontrés a été réalisé afin de connaître la nature géologique des terrains traversés et dans le but de relever d'éventuelles singularités organoleptiques (odeur, couleur, texture suspecte...).

Des échantillons de sols ont été prélevés en fonction des différents horizons reconnus et des singularités organoleptiques observées. Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons de verre de 250 ml, stockés en glacière à l'abri de la lumière et envoyés au laboratoire.

Les échantillons non analysés sont conservés pendant 30 jours, afin de pouvoir réaliser éventuellement des analyses complémentaires.

Les sondages ont été ensuite rebouchés avec les matériaux issus du forage en respectant au plus proche les horizons lithologiques et les zones polluées recoupées. Ils ont ensuite été étanchéifiés avec du ciment ou de l'enrobé à froid en surface au niveau des enrobés et des dalles en béton.

5.2.2. *Mesures sur site et programme analytique en laboratoire*

Plusieurs méthodes complémentaires ont été mises en œuvre afin de mettre en évidence une éventuelle pollution des sols au cours de la réalisation des forages.

5.2.2.1. Mesure sur site

Des mesures semi-quantitatives ont été menées à l'aide d'un photoioniseur (modèle portable RAE) afin de déterminer la présence de composés volatils dans l'air interstitiel des sols. L'appareil est étalonné avec un gaz étalon (100 ppm d'isobutylène) et calibré sur le benzène. Les résultats sont exprimés en équivalent benzène. Les analyses ont été effectuées sur chaque échantillon.

Des mesures des concentrations en vapeurs d'hydrocarbures ont également été réalisées sur site à l'aide de tubes colorimétriques de type Dräger (tube hydrocarbures d'essence 100-2500 ppmV). Une mesure est réalisée par passe, au droit de chaque sondage, soit au moyen d'un tuyau rallonge gradué descendu dans le trou de forage, soit au niveau d'échantillons de sols conditionnés en sac immédiatement après leur remontée du trou de forage.

5.2.2.2. Programme analytique en laboratoire

Le programme d'analyse pour les sols (Laboratoire SGS d'Evry – 91), conformément au cahier des charges TOTAL Raffinage Marketing (ref. R&M/MkE/FR/RES/DCM/DDSE-2010), comprend le dosage :

- des hydrocarbures pétroliers s'étendant de C₅ à C₄₀ avec répartition des fractions carbonées (par chromatographie en phase gazeuse). Ce dosage est réalisé à raison d'au moins une analyse par sondage, selon la norme NF X31 410 ;
- des BTEX par SPME/GCMS selon la norme NF EN ISO 11423-1 pour les sondages présentant des indices organoleptiques, des mesures de gaz supérieures à 200 ppmV ou à proximité des infrastructures contenant/ayant contenu du supercarburant ;
- des hydrocarbures pétroliers par coupe TPH (*Total Petroleum Hydrocarbons*).

Le Tableau 4 récapitule le programme analytique mené pour chaque sondage.

Le choix des échantillons analysés a été guidé par plusieurs paramètres :

- la profondeur : en l'absence d'indices de pollution, les échantillons situés sous le niveau bas de la source de pollution potentielle ont été analysés (Sc6 entre 4 et 5 m par exemple),
- les indices organoleptiques : les échantillons présentant des odeurs ont été analysés en priorité (Sc4 entre 5 et 6 m par exemple),
- la caractérisation des différentes lithologies du site : échantillons choisis sur différentes zones du site (Sc7 entre 0,1 et 1 m par exemple).

Aucun échantillon prélevé en zone saturée n'a été envoyé en analyse.

Les échantillons ont été envoyés entre le 17 et le 31 octobre 2011 au laboratoire.

5.3. Reconnaissance des eaux souterraines

5.3.1. *Réalisation des piézomètres*

Tableau 5 : Description du réseau de surveillance des eaux souterraines

Lors des investigations, des arrivées d'eau ont été constatées entre 6 et 7 m de profondeur sur les sondages. Quatre piézomètres ont donc été réalisés jusqu'à 10 m de profondeur.

Les forages ont été réalisés selon deux techniques distinctes dont le choix a été dicté par la stabilité des terrains. En effet :

- les terrains recoupés au droit des ouvrages Pz6 et PzA ont montré une bonne stabilité. Ces piézomètres ont ainsi pu être réalisés à la tarière de 140 mm ;
- les terrains recoupés au droit des ouvrages Pz7 et Pz8 se sont éboulés. L'usage d'un tricône de 120 mm avec tubage provisoire à l'avancement a donc été nécessaire.

Ils ont ensuite été équipés d'un tube PVC en diamètre 80/90 mm, muni d'un bouchon de fond et crépiné du fond de l'ouvrage à environ 3 m de profondeur (soit 7 m de crépine). L'espace annulaire a été comblé par un massif de graviers filtrants jusqu'à 50 cm au-dessus de la zone crépinée. Ce massif est surmonté d'un bouchon d'argile et d'une cimentation terminale dans laquelle a été scellée une bouche à clef ras du sol (type PEHD verrouillable) afin de protéger chaque ouvrage des infiltrations depuis la surface.

D'une façon générale les piézomètres installés répondent à la norme FD X 31-614.

Le Tableau 5 reprend les données du réseau de surveillance ainsi constitué.

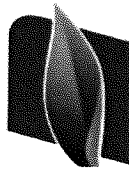


Tableau 5 : Description du réseau de surveillance des eaux souterraines

Ouvrages	P1	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz7	Pz8	PzA
Caractéristiques										
Date de réalisation	Janvier 2008		Octobre 2007		Janvier 2008			Octobre 2011		
Localisation	Centre du site	Au sud, sortie du site	Au nord du site	Bordure ouest du bâtiment	A l'est, proche boutique	Au centre	Au sud, proche unité de traitement	Devant boutique	Dans l'atelier	Hors site, sur trottoir
Aquifère capté					Nappe des calcaires de Beauce					
Profondeur initiale	12 m	11,72 m	11,9 m	10,6 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m
Equipement PVC	150/165 mm			64/75 mm				80/90 mm		
Hauteur de la zone crépinée	9 m	9 m		8 m			7 m			
Cote relative de l'ouvrage *	100,66 m	101,19 m	99,51 m	100,418 m	100,162 m	100,87 m	101,155 m	100 m	99,78 m	100,125 m
Repère					Haut tube PVC					

*Nivellement réalisé par SERPOL en novembre 2011 par lunette optique (cote arbitraire : Pz7 à +100 m)

5.3.2. Prélèvement des eaux souterraines et programme analytique en laboratoire

Les hauteurs d'eau ont été mesurées à l'aide d'une sonde à interface permettant de détecter la présence éventuelle d'hydrocarbures en phase libre sur les eaux (phase supérieure à 2 mm).

Un nivellement relatif des ouvrages a été réalisé par SERPOL à l'aide d'une lunette optique. Le repère utilisé lors du nivellement a été matérialisé sur place par SERPOL (haut du tube PVC).

L'association de ces deux mesures (hauteur d'eau et nivellement relatif) permet de déterminer le sens d'écoulement des eaux souterraines.

5.3.2.1. Purge des ouvrages et prélèvements des eaux souterraines

Une campagne de prélèvement des eaux souterraines a été menée les 9 et 10 novembre 2011 (le 15 novembre pour PzA). Chaque prélèvement a été réalisé à l'aide d'un préleveur à usage unique, après purge des ouvrages selon la norme FD X 31-615 à la pompe 12 volts. L'ensemble de la colonne d'eau a été balayé lors de la purge.

Les eaux de purge issues des dix ouvrages ont été dirigées vers le réseau d'eau pluvial du site, après traitement par filtration sur charbon actif.

Le volume d'eau intérieur des ouvrages a été purgé 5 fois, garantissant une bonne représentativité des échantillons.

Les dix ouvrages ont présenté une réalimentation très hétérogène avec un rabattement compris entre 0,67 et 3,53 m indiquant des paramètres hydrodynamiques hétérogènes de l'horizon aquifère.

Les paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité et potentiel REDOX) ainsi que les singularités organoleptiques ont été relevés avant et après la purge des ouvrages.

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'échantillonneurs à usage unique puis ont été conditionnés dans des flacons adaptés au programme analytique. Les échantillons ont ensuite été stockés à l'abri de la lumière, en glacière réfrigérée, expédiée au laboratoire.

5.3.2.2. Programme analytique en laboratoire

Etant donné les activités passées de stockage et de distribution de carburant sur le site, le programme d'analyses en laboratoire pour l'ensemble des points de prélèvement comprend la recherche :

- des hydrocarbures C₅-C₁₀ et C₁₀-C₄₀ (chromatographie gazeuse) ;
- des BTEX (GC-MS) ;
- des hydrocarbures pétroliers par coupe TPH ;
- du MTBE (Méthyl Tert-Butyl Ether).

Pour les ouvrages présentant de la phase libre, une coupe pétrolière est réalisée afin de caractériser la nature de cette phase.

Les échantillons ont été envoyés le 10 novembre 2011 au laboratoire.

Le Tableau 4 récapitule le programme analytique des eaux pour chaque piézomètre.

6. PRESENTATION DES RESULTATS OBTENUS

6.1. Nature des terrains rencontrés

Annexe 4 : Coupes géologiques des sondages

Lors des investigations sur site, sous les revêtements de surface (enrobé et dalle béton : environ 10 à 30 cm d'épaisseur), on retrouve les terrains suivants :

- des remblais sablo-limoneux sur environ 1 m d'épaisseur en moyenne ;
- des limons bruns à gris sur une épaisseur d'environ 1 m ;
- des marnes calcaires vertes et beiges rencontrés jusqu'à une profondeur de 5 m (épaisseur maximale de 3,5 à 4 m) ;
- des calcaires marneux et calcaires francs dont le toit a été rencontré entre 3 et 5 m de profondeur et dont la base n'a pas été recoupée (profondeur maximale atteinte : 10 m).

Ces terrains correspondent aux Sables et Marnes de l'Orléanais et du Blésois reposant sur les Calcaires de Beauce.

Des arrivées d'eau ont été constatées entre 6 et 7 m de profondeur sur les sondages. Elles correspondent à la nappe des Calcaires de Beauce.

Les coupes géologiques des sondages sont présentées en Annexe 4.

6.2. Résultats dans les sols

6.2.1. Singularités organoleptiques et mesures sur site dans les sols

Figure 3 : Cartographie des mesures sur site dans les sols

Tableau 6 : Echantillonnage et mesures sur site dans les sols

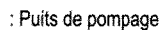
Des odeurs d'hydrocarbures ont été décelées sur les sondages :

- *au voisinage de la zone de distribution VL* : Sc1 entre 1,8 et 7 m de profondeur (toit de la nappe), Sc2 entre 3,4 et 7 m (toit de nappe), Sc3 entre 1,5 et 7 m (toit de la nappe) ;
- *au voisinage de l'ancienne cuve C1* : Sc7 entre 3 et 7 m de profondeur (toit de la nappe), Sc8 entre 4 et 7 m (toit de la nappe), Sc9 entre 5 et 7 m (toit de la nappe), Sc10 entre 3 et 7 m (toit de la nappe), Sc11 entre 3 et 7 m (toit de la nappe), Sc12 entre 1,8 et 7 m (toit de la nappe), Sc25 entre 2 et 10 m de profondeur ;
- *au voisinage et au droit du magasin d'exposition* : Sc4 entre 0,3 et 6 m de profondeur (toit de la nappe), Sc5 entre 1,5 et 6 m (toit de la nappe), Sc6 entre 3 et 4 m, Sc13 entre 3 et 7 m (toit de la nappe), Sc14 entre 3 et 7 m (toit de la nappe), Sc15 entre 1 et 3,8 m (refus de terrain), Sc16 entre 1,7 et 2,8 m (toit de la nappe), Sc17 entre 2 et 7 m (toit de la nappe), Sc18 entre 0,4 et 7 m (toit de la nappe),

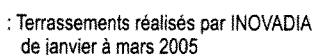


Figure 3 : Cartographie des mesures sur site dans les sols

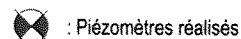
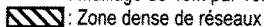
0 m 2 m 10 m



: Radier de parc à cuves



② : Maillage de 10m par 10m



Résultats :

X : valeur indiquant une anomalie significative en hydrocarbures volatils

X : valeur n'indiquant pas d'anomalie significative
en hydrocarbures volatils

P : PID

D : Dräger d'hydrocarbures d'essence

D* : Dräger d'hydrocarbures d'essence en sac

Valeurs exprimées en ppmV

Mesures réalisées du 11 au 26 octobre 2011



- *au voisinage et au droit du dépôt* : Sc20 entre 3 et 7 m de profondeur (toit de la nappe), Sc21 entre 5 et 7 m (toit de la nappe), Sc22 entre 4 et 7 m (toit de la nappe), Sc23 entre 1 et 2 m.

Les mesures sur site réalisées sur l'ensemble des échantillons mettent en évidence :

- la présence d'une anomalie significative en hydrocarbures volatils :
 - o au voisinage de la zone de distribution VL : sur les sondages Sc1, Sc2, Sc3 sur une gamme de profondeur allant de 1,5 à 7 m (toit de la nappe) avec des teneurs maximales de 523 ppmV au PID et supérieures à 7 000 ppmV aux tubes colorimétriques ;
 - o au voisinage de l'ancienne cuve C1 : sur les sondages Sc7, Sc8, Sc9, Sc10, Sc25 sur une gamme de profondeur allant de 3 à 7 m (toit de la nappe) avec des teneurs maximales de 371 ppmV au PID et comprises en 2 500 et 7 000 ppmV aux tubes colorimétriques ;
 - o au voisinage et au droit du magasin d'exposition : sur les sondages Sc4, Sc5, Sc6, Sc13, Sc14, Sc15, Sc16, Sc17, Sc18 sur une gamme de profondeur allant de 0,3 à 7 m (toit de la nappe) avec des teneurs maximales de 1 949 ppmV au PID et supérieures à 7 000 ppmV aux tubes colorimétriques ;
 - o au voisinage et au droit du dépôt : sur les sondages Sc20, Sc22, sur une gamme de profondeur allant de 3 à 7 m (toit de la nappe) avec des teneurs maximales de 1 310 ppmV au PID et supérieures à 7 000 ppmV aux tubes colorimétriques.
- l'absence d'anomalie significative sur les autres sondages (mesures effectuées aux tubes colorimétriques et PID inférieures à 300 ppmV).

6.2.2. Résultats des analyses en laboratoire dans les sols

Figure 4 : Cartographie des résultats des analyses en laboratoire dans les sols

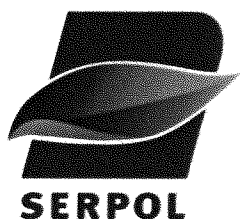
Tableau 7 : Résultats des analyses en laboratoire pour les sols

Annexe 5 : Bulletins d'analyse en laboratoire dans les sols

6.2.2.1. Méthodologie d'interprétation des résultats dans les sols

La méthodologie de gestion des sites et sols pollués, décrite dans la circulaire ministérielle du 8 février 2007 du MEEDDAT invite à utiliser les valeurs de gestion réglementaire et les objectifs de qualité des milieux.

Pour notre site, en l'absence de données sur l'état initial et de valeurs réglementaires, les teneurs seront comparées entre elles et celles présentant une anomalie seront identifiées.



Secteur
SSP

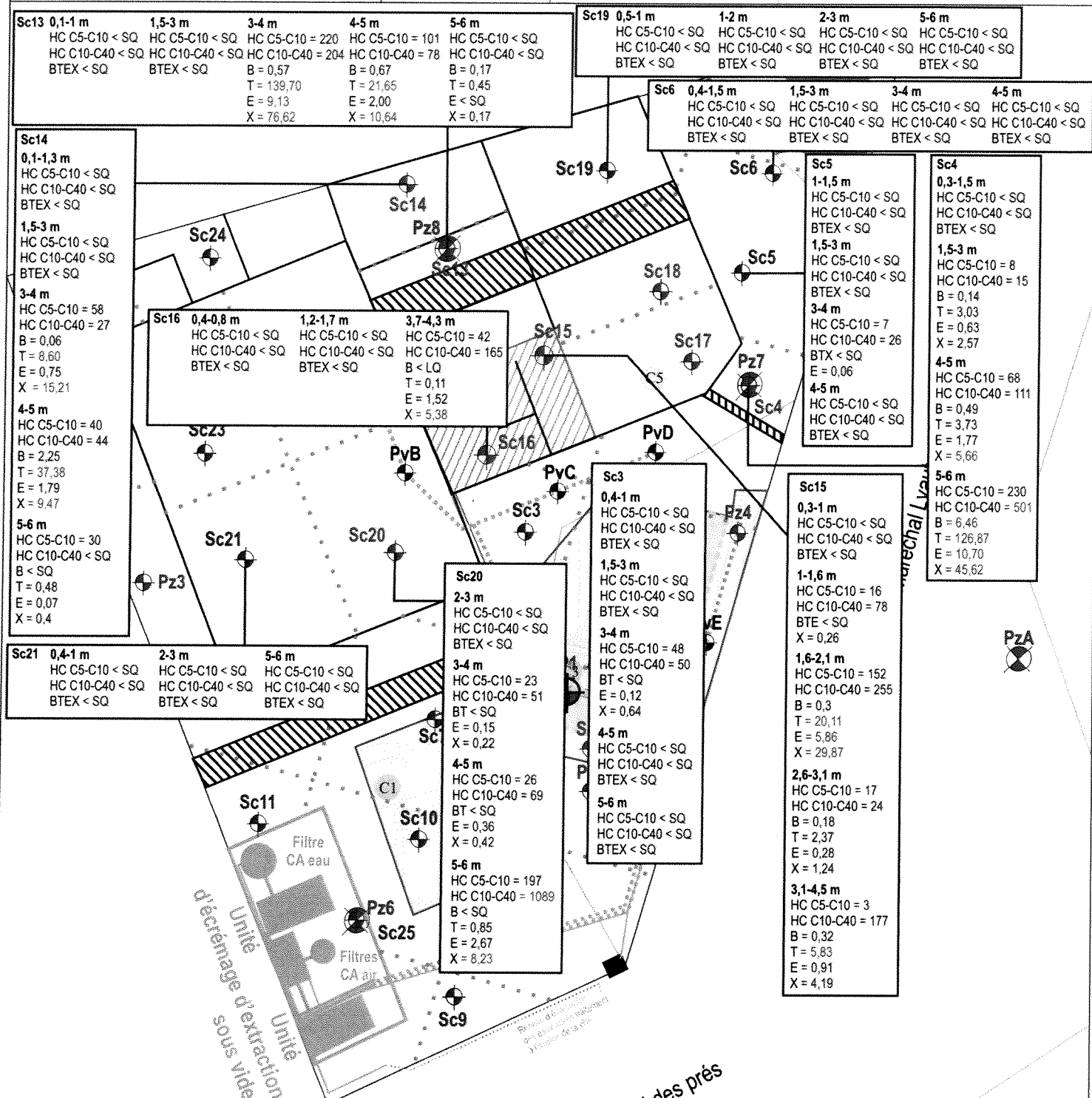
TOTAL RAFFINAGE MARKETING - SARL Fontaine -
Romorantin - CI 03 323

Figure 4a : Cartographie des résultats des analyses en
laboratoire dans les sols

12/2011

5736-22

0 m 2 m 10 m



Légende :

- P1 : Puits de pompage
- Pz1 : Piézomètres en place
- PzA : Puits d'aspiration
- Bâtiment
- Limite d'extension du sous-sol
- Radier de parc à cuves
- Terrassements réalisés par INOVADIA de janvier à mars 2005

- *** : Maillage de 10m par 10m
- Zone dense de réseaux
- Sondages réalisés
- Piezomètres réalisés

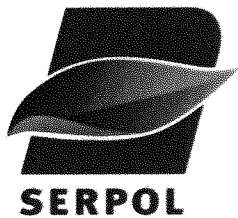
Résultats :

- X : valeur indiquant une anomalie significative
- X : valeur n'indiquant pas d'anomalie significative

Teneurs exprimées en mg/kg

HC C5-C10 : hydrocarbures fraction C5-C10
HC C10-C40 : hydrocarbures fraction C10-C40
B : benzène
T : toluène
E : éthylbenzène
X : xylènes totaux
SQ : seuil de quantification

Prélèvements réalisés
du 11 au 26 octobre 2011



Secteur
SSP

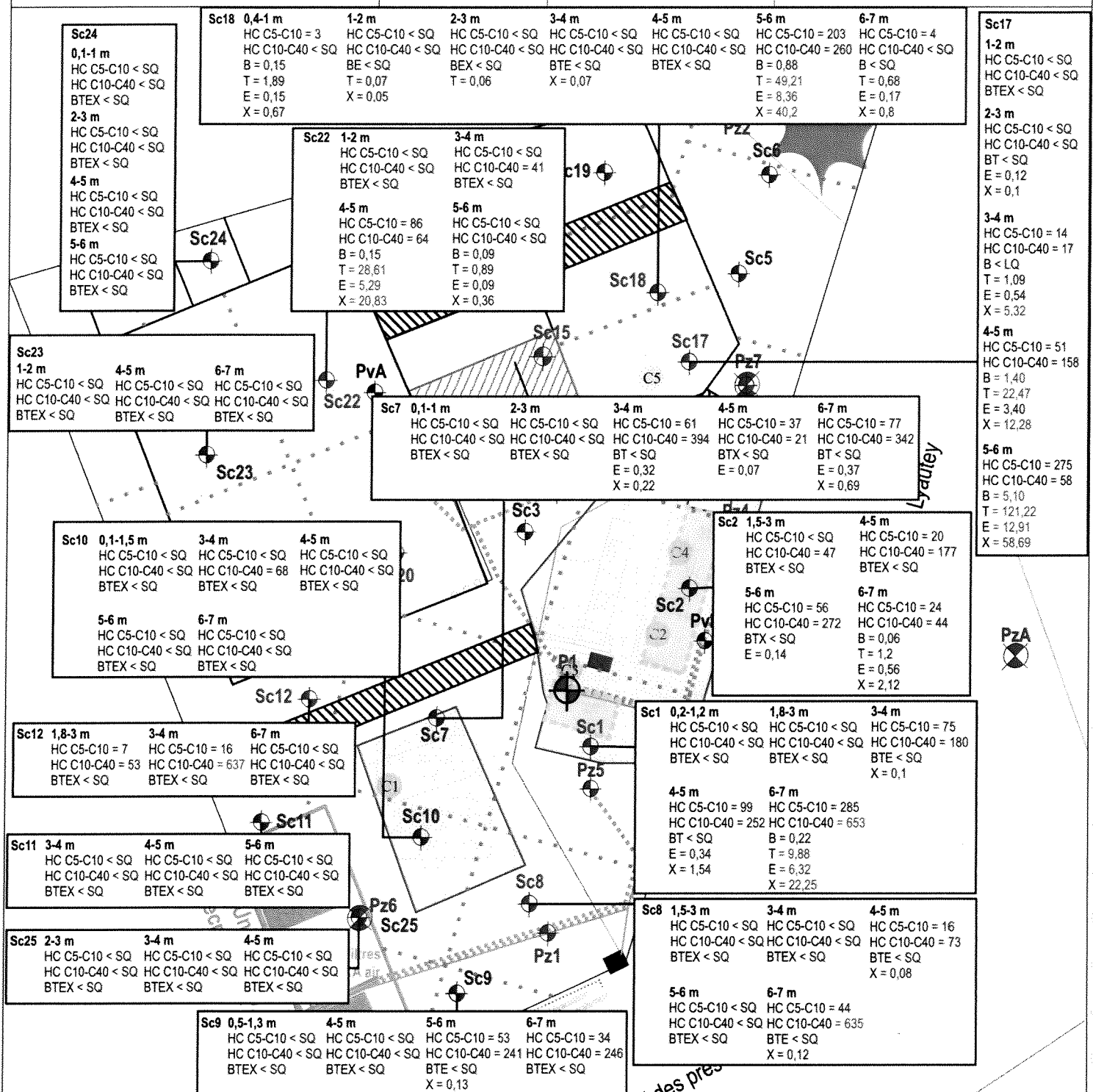
TOTAL RAFFINAGE MARKETING - SARL Fontaine - Romorantin - CI 03 323

Figure 4b : Cartographie des résultats des analyses en laboratoire dans les sols

12/2011

5736-22

0 m 2 m 10 m



Légende :

- P1 : Puits de pompage
- Pz1 : Piézomètres en place
- PvA : Puits d'aspiration
- Bâtiment
- Limite d'extension du sous-sol
- Radier de parc à cuves
- Terrassements réalisés par INOVADIA de janvier à mars 2005

- Maillage de 10m par 10m
- Zone dense de réseaux
- Sondages réalisés
- Piezomètres réalisés

Résultats :

- X : valeur indiquant une anomalie significative
- X : valeur n'indiquant pas d'anomalie significative

Teneurs exprimées en mg/kg

HC C5-C10 : hydrocarbures fraction C5-C10
HC C10-C40 : hydrocarbures fraction C10-C40
B : benzène
T : toluène
E : éthylbenzène
X : xylènes totaux
SQ : seuil de quantification

Prélèvements réalisés
du 11 au 26 octobre 2011

6.2.2.2. Analyses en laboratoire

Les analyses en laboratoire mettent en évidence :

- Au voisinage de la zone de distribution VL : la présence d'une anomalie significative en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ et BTEX sur le sondage Sc1 entre 6 et 7 m de profondeur. Les concentrations enregistrées sont de 653 mg/kg en hydrocarbures et de 38,45 mg/kg en BTEX (toluène, éthylbenzène et xylènes). Ces anomalies ne sont pas cernées en profondeur (présence de la nappe) et à l'est ;
- Au voisinage de l'ancienne cuve C1 : la présence d'une anomalie significative en hydrocarbures de 2^{ème} catégorie avec la présence de fractions C₁₀-C₄₀ (maximum de 637 mg/kg) sur les sondages Sc8 entre 6 et 7 m et sur Sc12 entre 3 et 4 m. Cette anomalie n'est pas cernée en profondeur et latéralement (côté est) ;
- Au voisinage et au droit du magasin d'exposition : la présence d'une anomalie significative en composés volatils sur Sc4, Sc13, Sc14, Sc15, Sc16 et Sc17 avec un maximum de 197,92 mg/kg en BTEX sur le sondage Sc17 entre 5 et 6 m de profondeur. On note également une anomalie en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ (501 mg/kg) sur le sondage Sc4 entre 5 et 6 m de profondeur. Ces anomalies sont cernées en profondeur pour les sondages Sc13, Sc14 et Sc18 et latéralement à l'exception du côté nord du site.
- Au voisinage et au droit du dépôt : la présence d'une anomalie significative en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ sur le sondage Sc20 entre 5 et 6 m de profondeur (1 089 mg/kg) et en BTEX adsorbés sur les sondages Sc20 (5-6 m) et Sc22 (4-5 m). La concentration maximale relevée est 54,88 mg/kg sur Sc22.
- L'absence d'anomalie significative en hydrocarbures et BTEX adsorbés sur les autres sondages.

6.3. Résultats dans les eaux souterraines

6.3.1. Nivellement et sens d'écoulement

Tableau 8 : Mesures piézométriques

Annexe 6 : Esquisse piézométrique du 10 novembre 2011

Avant chaque prélèvement, le niveau statique a été relevé au moyen d'une sonde piézométrique à interface permettant la détection d'une éventuelle phase flottante.

Une phase libre a été détectée au droit de Pz5 et Pz7. Les épaisseurs mesurées sont respectivement de 4 cm et 12 cm.

Le tableau suivant synthétise les résultats des mesures piézométriques effectuées sur site lors de la campagne de prélèvements d'eau souterraine des 9 et 10 novembre 2011. A noter que les niveaux d'eau retenus pour Pz5 et Pz7 sont des niveaux corrigés par calcul du fait de la présence de la phase libre.

Tableau 8 : Mesures piézométriques

	Prélèvements des 9 et 10 novembre 2011				
	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5
Niveau d'eau corrigé mesuré par rapport au repère (en m)	6,01	4,18	5,11	4,92	5,638
Cote altimétrique du repère de mesure (en m)	101,19 m	99,51 m	100,418 m	100,162 m	100,87 m
Cote altimétrique du niveau d'eau (en m relatif)	95,18	95,33	95,308	95,242	95,235

	Prélèvements des 9 et 10 novembre 2011				
	Pz6	Pz7	Pz8	PzA	P1
Niveau d'eau corrigé mesuré par rapport au repère (m)	5,91	4,72	4,46	5,86	10,52
Cote altimétrique du repère de mesure (en m)	101,155 m	100 m	99,78 m	100,125 m	100,66 m
Cote altimétrique du niveau d'eau (en m relatif)	95,245	95,276	95,32	94,265	90,14

Aucun gradient hydraulique ne peut être déterminé car les mesures piézométriques ont été réalisées pompage en marche (confinement hydraulique du site par pompage au droit de P1).

La piézométrie établie le 10 novembre 2011 (voir annexe 6) montre que l'ensemble des lignes de courant convergent vers le puits de pompage P1. Par conséquent, le cône de rabattement généré par le pompage assure le confinement hydraulique du site.

Le sens d'écoulement régional, déterminé pompage à l'arrêt, est globalement orienté vers l'est.

6.3.2. Paramètres physico chimiques

Tableau 9 : Mesures sur site après purge

Annexe 7 : Fiches de prélèvement dans les eaux souterraines

Les paramètres physico-chimiques et les singularités organoleptiques ont été relevés sur chaque ouvrage avant et après la purge. Les paramètres mesurés à l'issue de la purge sont repris dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Mesures sur site après purge

Paramètres mesurés	Prélèvements des 9 et 10 novembre 2011				
	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5
Température (°C)	14,6	15,1	13,5	16,4	16,1
pH	7,57	8,02	8,83	7,24	7,10
Conductivité (µS/cm)	1 126	762	515	1 052	1 056
Singularités organoleptiques	Léger HC	RAS	RAS	Odeur HC	Odeur HC

Paramètres mesurés	Prélèvements des 9 et 10 novembre 2011				
	Pz6	Pz7	Pz8	PzA	P1
Température (°C)	12,7	16	14,7	14,8	14,5
pH	7,83	7,39	7,70	7,15	6,80
Conductivité (µS/cm)	1 009	1 002	870	700	942
Singularités organoleptiques	RAS	Odeur HC	RAS	RAS	Odeur HC

6.3.3. Résultats des analyses en laboratoire dans les eaux souterraines

Figure 5 : Cartographie des résultats des analyses en laboratoire dans les eaux souterraines – Sur site

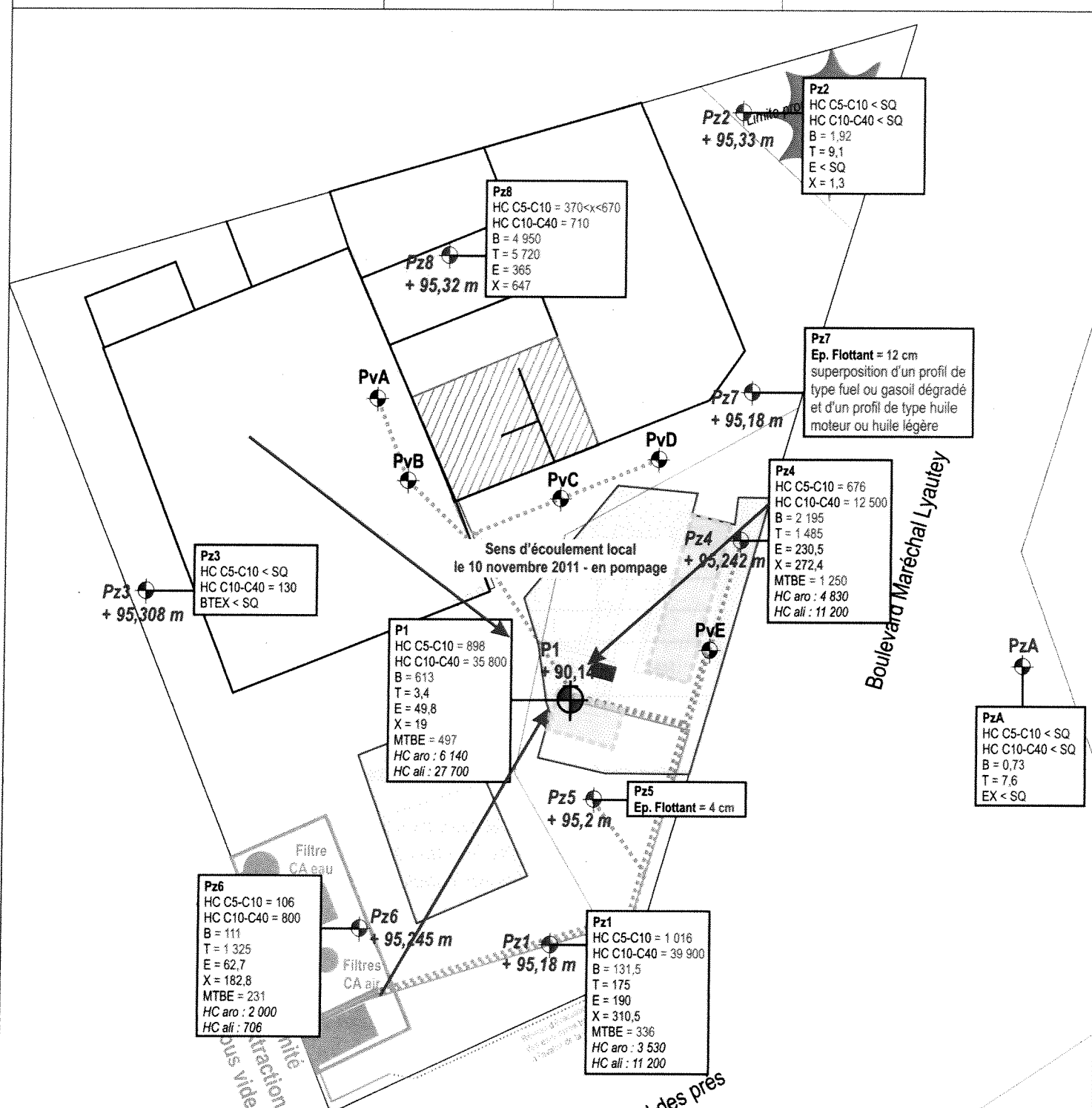
Tableau 10 : Résultats des analyses en laboratoire pour les eaux souterraines

Annexe 8 : Bulletins d'analyses en laboratoire dans les eaux souterraines

6.3.3.1. Méthodologie d'interprétation des résultats dans les eaux souterraines

La méthodologie de gestion des sites et sols pollués, décrite dans la circulaire ministérielle du 8 février 2007 du MEEDDAT, invite à utiliser les valeurs de gestion réglementaire et les objectifs de qualité des milieux.

D'après l'enquête de voisinage réalisée en janvier 2011 (cf. rapport SERPOL n° 5736-17), les eaux souterraines rencontrées au droit du site sont exploitées pour des usages privés en aval hydraulique. Du fait de ce constat, **et à titre indicatif**, nous utiliserons les valeurs réglementaires définies pour l'eau potable et l'eau brute destinée à la production d'eau potable (annexe I et II de l'arrêté du 11 janvier 2007) ainsi que les valeurs guides eau potable éditées par l'OMS.



Légende :

-  P1 : Puits de pompage
-  Pz1 : Piézomètres en place
-  PvA : Puits d'aspiration
-  : Bâtiment
-  : Limite d'extension du sous-sol
-  : Radier de parc à cuves
-  : Terrassements réalisés par INOVADIA
de janvier à mars 2005

Résultats :

- X : teneur supérieure à la valeur de référence*
- X : teneur inférieure à la valeur de référence*
- HC : hydrocarbures
- B : benzène ; T : toluène ; E : éthylbenzène
- X : xylènes totaux ; SQ : seuil de quantification
- HC aro : hydrocarbures aromatiques
- HC ali : hydrocarbures aliphatiques
- MTBE : Méthyl-Tertio-Butyl-Ether

Teneurs exprimées en µg/l

Pz1 Nom de l'ouvrage
+ 97,33 m Cote relative de la nappe

Prélèvements réalisés les 9, 10 et 15/11/2011

* valeurs réglementaires des Annexe I et II de l'arrêté
du 11 janvier 2007 et des valeurs guides de l'OMS



Une comparaison relative des concentrations mesurées sera également effectuée, par appréciation de la différence amont/aval. Ceci dans le but d'évaluer l'apport du site sur les résultats relevés.

6.3.3.2. Analyses en laboratoire

Comme indiqué au paragraphe 5.3.2.2., le programme d'analyse des eaux souterraines (Laboratoire comprenait, d'une part, le dosage des concentrations en hydrocarbures C₅-C₁₀ et C₁₀-C₄₀ ainsi que le dosage des BTEX sur l'ensemble des ouvrages investigués.

En complément de ce programme analytique, nous avons procédé à un dosage des hydrocarbures totaux par coupe TPH (*Total Petroleum Hydrocarbons*) et du MTBE (Méthyl tert-Butyl Ether) au droit des ouvrages présentant les plus forts impacts (Pz1, Pz4, Pz5, Pz6, Pz7 et P1).

Les ouvrages Pz5 et Pz7 ont montré la présence d'une phase libre. Cette phase a été purgée. Par la suite, au cours et après le pompage de renouvellement, aucun retour de phase libre n'a été observé. Par conséquent, l'eau de ces ouvrages a été prélevée et analysée.

Les résultats obtenus à l'issue de la campagne de prélèvements des 9 et 10 novembre 2011 sont présentés sur la Figure 5 suivante et dans le Tableau 10 ci-après. Les bulletins d'analyses de l'ensemble des paramètres recherchés sont joints en Annexe 8.

Ces résultats font apparaître les principaux points suivants :

✓ **Ouvrages sur site implantés au droit des anciennes infrastructures pétrolières (ouvrages P1, Pz1, Pz4, Pz5, Pz6, Pz7) :**

Au droit de ces 6 ouvrages, on constate :

- La présence de phase libre sur les piézomètres Pz5 et Pz7
- la présence d'un fort impact en hydrocarbures C₅-C₄₀ sur la quasi-totalité des ouvrages. Les concentrations analysées sont comprises entre 13,1 et 146,9 mg/l ;
- Pz6 est le seul ouvrage qui présente une concentration en hydrocarbures C₅-C₄₀ inférieure à 1 mg/l ;
- la présence d'un impact en BTEX dissous sur l'ensemble de ces 6 ouvrages. Les plus fortes concentrations sont observées sur Pz5 (12 830 µg/l en BTEX totaux) et Pz7 (161 700 µg/l dont 18 950 µg/l de benzène). Ces derniers présentaient de la phase libre avant purge. A noter également que le benzène est le composé majoritaire détecté au droit de Pz4 (2 195 µg/l) et de P1 (613 µg/l) ;
- la présence d'un impact en MTBE sur l'ensemble de ces 6 ouvrages. Les concentrations enregistrées sont comprises entre 231 µg/l sur Pz6 et 1 250 µg/l sur Pz4.

La coupe pétrolière réalisée sur la phase libre prélevée dans l'ouvrage Pz7 indique la superposition d'un profil de type fuel ou gasoil dégradé et d'un profil de type huile moteur ou huile légère. Ce résultat diffère des profils observés entre 2007 et 2009 sur les ouvrages Pz1, Pz4, Pz5 et P1. En effet, un mélange de distillats légers (type essence) et moyens (type gazole/fioul peu dégradé) était observé entre 2007 et 2009 dans ces ouvrages.

✓ **Ouvrages sur site, situés en périphérie de l'ancienne station-service (Pz2, Pz3, Pz8) :**

Au droit de ces 3 piézomètres, on constate :

- l'absence d'impact en hydrocarbures et BTEX au droit de Pz3 situé en bordure ouest du site. Seules de légères traces d'hydrocarbures (130 µg/l) sont enregistrés au droit de cet ouvrage ;
- l'absence d'impact en hydrocarbures au droit de Pz2 situé en bordure nord du site. Seule la présence de légères traces de BTEX (12,3 µg/l dont 1,9 µg/l de benzène) sont détectées sur cet ouvrage ;
- l'impact le plus significatif est enregistré sur Pz8, situé en bordure nord-ouest du site. Les concentrations en hydrocarbures sont comprises entre 1 080 et 1 380 µg/l compte tenu du degré d'incertitude communiqué par le laboratoire. Les concentrations en BTEX, quant à elles, sont particulièrement élevées : 11 682 µg/l dont 4 950 µg/l de benzène.

✓ **Ouvrage hors site (PzA) :**

Aucun impact significatif, c'est-à-dire supérieur aux critères de référence, n'a été constaté sur cet ouvrage pour les paramètres recherchés (concentrations inférieures aux seuils de quantification). On note toutefois la détection de faibles traces de BTEX (8,3 µg/l dont 0,73 µg/l de benzène).

Tableau 10 : Résultats des analyses en laboratoire pour les eaux souterraines

	Prélèvements des 9 et 10 novembre 2011					Valeur de référence (µg/l)
	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	
HC aliphatiques C ₅ -C ₈	231	<30	<30	446	6 250	1000 (2)
HC aliphatiques C ₈ -C ₁₀	785	<30	<30	230	57 400	
TOTAL C₅-C₁₀	1 016	<60	<60	676	63 650	
Fractions C ₁₀ -C ₁₆	21 200	<8	29	5 700	304 000	
Fractions C ₁₆ -C ₂₂	14 900	<8	63	5 260	224 000	
Fractions C ₂₂ -C ₃₀	3 240	<8	28	1 430	43 300	
Fractions C ₃₀ -C ₄₀	572	<8	<8	87	656	
TOTAL C₁₀-C₄₀	39 900	<30	130	12 500	571 000	
TOTAL C₅-C₄₀	40 916	-	130	13 176	634 650	
BTEX (µg/l)	131,5	1,92	<0,5	2 195	714,5	1 (1) à 10 (3)
Benzène	175	9,1	<1	1 485	5 695	700 (3)
Toluène	190	<1	<1	230,5	2 160	300 (3)
Ethylbenzène	310,5	1,3	<1	272,4	4 260	500 (3)
Xylènes totaux	828,9	12,32	-	4 182,9	12 829,5	
BTEX TOTAUX						

X : Valeur supérieure à la valeur de référence

* seuil de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire du laboratoire
(1) Annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 - (2) Annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007
(3) Valeurs guides de l'OMS sur l'eau potable

		Prélèvements des 9 et 10 novembre 2011					Valeur de référence (µg/l)
		Pz6	Pz7	Pz8	PzA	P1	
Hydrocarbures (µg/l)	HC aliphatiques C ₅ -C ₈	55	16 300	370	<30	791	1000 (2)
	HC aliphatiques C ₉ -C ₁₀	51	6 670	<300*	<30	107	
	TOTAL C ₅ -C ₁₀	106	22 970	<670*	<60	898	
	Fractions C ₁₀ -C ₁₆	450	75 500	625	<8	14 300	
	Fractions C ₁₆ -C ₂₂	295	37 700	41	<8	16 900	
	Fractions C ₂₂ -C ₃₀	57	9 240	33	<8	4 130	
	Fractions C ₃₀ -C ₄₀	<8	1 480	16	<8	436	
	TOTAL C ₁₀ -C ₄₀	800	124 000	710	<30	35 800	
	TOTAL C ₅ -C ₄₀	906	146 970	<1 380*	-	36 698	
	Benzène	111	18 950	4 950	0,73	613	
BTX (µg/l)	Toluène	1 325	121 500	5 720	7,6	3,4	1 (1) à 10 (3)
	Ethylbenzène	62,7	4 640	365	<1	49,8	700 (3)
	Xylènes totaux	182,8	16 610	647	<1	19	300 (3)
	BTX TOTAUX	1 681,5	161 700	11 682	8,33	685,2	500 (3)

X : Valeur supérieure à la valeur de référence

* seuil de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire du laboratoire

(1) Annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 - (2) Annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007

(3) Valeurs guides de l'OMS sur l'eau potable

TOTAL Raffinage Marketing – Anciennement SARL Fontaine – Romorantin-Lanthenay (41) - CI : 03 323

Diagnostic complémentaire des sols et des eaux souterraines – octobre – novembre 2011

Prélèvements des 9 et 10 novembre 2011							Valeur de référence (µg/l)
Hydrocarbures (µg/l)	Pz1	Pz4	Pz5	Pz6	Pz7	P1	
HC aliphatiques C ₅ -C ₆	451	1 290	<6 000*	135	35 400	339	1000 (2)
HC aliphatiques C ₆ -C ₈	482	796	<6 000*	72,7	16 800	364	
HC aliphatiques C ₉ -C ₁₀	652	199	12 300	64,6	<6 000*	84,2	
HC aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	1 360	898	55 600	58,4	4 710	1 750	
HC aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	3 620	2 990	115 000	138	8 860	9 530	
HC aliphatiques C ₁₆ -C ₂₁	3 590	3 540	112 000	177	8 850	11 600	
HC aliphatiques C ₂₁ -C ₃₅	1 070	1 460	35 300	60,2	3 050	3 990	
TOTAL aliphatiques	11 200	11 200	330 000	706	77 600	27 700	
HC aromatiques C ₆ -C ₈	174	2 960	<6 000*	144	94 200	764	
HC aromatiques C ₉ -C ₁₀	1 020	1 860	13 700	1 600	37 700	112	
HC aromatiques C ₁₀ -C ₁₂	449	<10	38 100	117	9 200	728	
HC aromatiques C ₁₂ -C ₁₆	951	<10	37 900	105	5 550	2 360	
HC aromatiques C ₁₆ -C ₂₁	672	<10	20 000	26,9	2 550	1 370	
HC aromatiques C ₂₁ -C ₃₅	369	<10	25 200	14,9	962	802	
TOTAL aromatiques	3 530	4 830	135 000	2 000	150 162	6 140	
TOTAL	14 730	16 030	465 000	2 710	227 762	33 800	
MTBE (µg/l)	336	1 250	<500*	231	559	497	40 (3)

X : Valeur supérieure à la valeur de référence

* seuil de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire du laboratoire

(1) Annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 - (2) Annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007

(3) Valeurs guides de l'OMS sur l'eau potable

6.3.3.3. Evolution des teneurs analysées dans les eaux

Annexe 9 : Récapitulatif des résultats des campagnes de surveillance

Figure 6 : Evolution des concentrations en hydrocarbures fractions C5-C40

Figure 7 : Evolution des concentrations en BTEX dissous

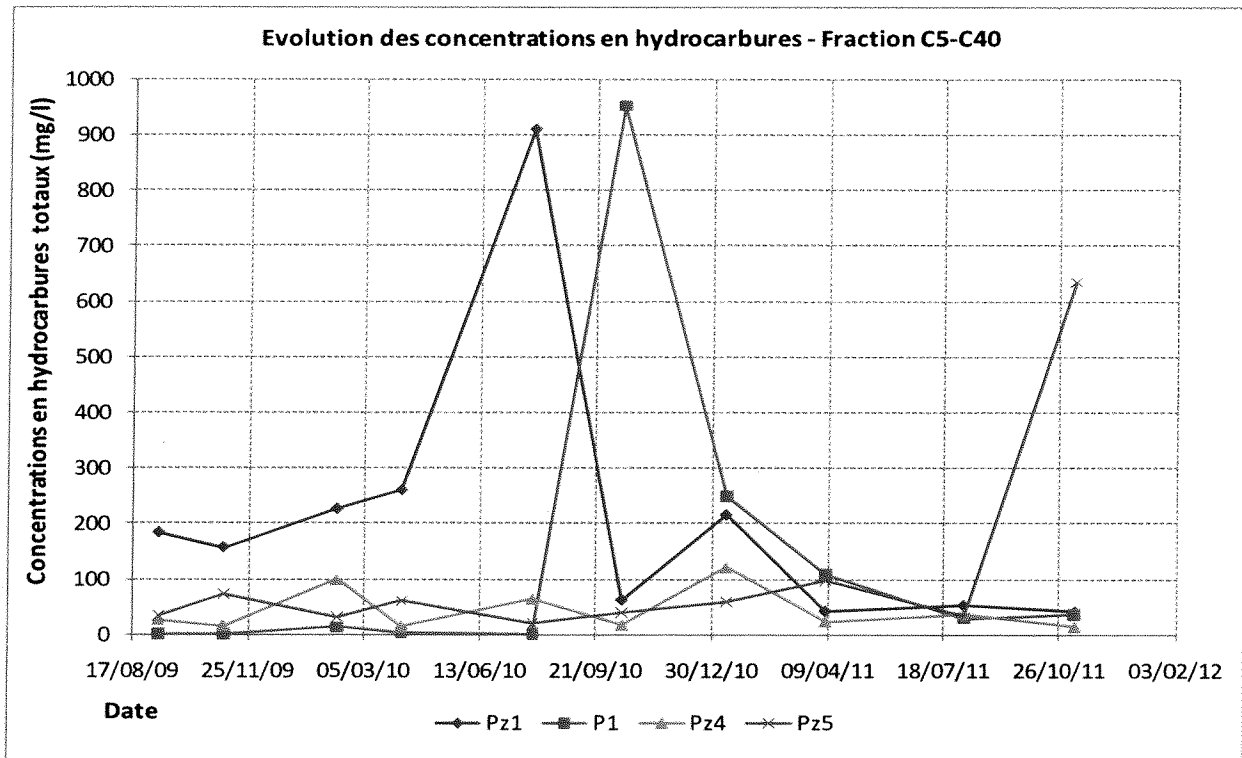


Figure 6 : Evolution des concentrations en hydrocarbures fractions C5-C40

L'ensemble des résultats d'analyse en laboratoire obtenus depuis le début de la surveillance de la qualité des eaux souterraines menée sur le site, est présenté en annexe 9.

La figure 7 ci-dessus, synthétise l'évolution des concentrations en hydrocarbures totaux (somme des fractions C₅-C₁₀ et C₁₀-C₄₀) depuis septembre 2009.

Bien que les épaisseurs de phase libre mesurées au toit de la nappe soient quasi nulles depuis mai 2010, les résultats d'analyse enregistrés en octobre 2010 (puits P1), janvier et avril 2011 (puits P1 et Pz1) et novembre 2011 (Pz5) ont montré des concentrations en hydrocarbures et BTEX dissous proches, voire supérieures, à la solubilité de ces composés. Cela corrobore la saturation régulière des dispositifs absorbants installés sur Pz1, Pz4 et Pz5 ainsi que la détection ponctuelle d'épaisseurs millimétriques ou centimétriques de phase pure sur ces mêmes ouvrages (voir rapports bimensuels de suivi de l'avancement des opérations de traitement).

Evolution des concentrations en hydrocarbures totaux :

P1 : Depuis octobre 2010, on observe une baisse des concentrations en hydrocarbures fraction C₅-C₄₀ (952 mg/l en octobre 2010, maximum observé depuis le début du traitement. Toutefois, il semblerait que ces concentrations tendent à se stabiliser depuis août 2011 autour de 30 mg/l ;

Pz1 : Cet ouvrage a également montré une forte baisse des concentrations en hydrocarbures totaux depuis juillet 2010. A l'instar de P1, ces concentrations tendent à se stabiliser depuis avril 2011 autour de 40 à 50 mg/l ;

Pz4 : Au cours de la même période, Pz4 montre une tendance à la hausse marquée depuis octobre 2010 (évolution des concentrations de 16 à 36 mg/l avec un pic à 121 mg/l en janvier 2011). Toutefois, depuis cette date, les concentrations enregistrées ont à nouveau entamé une tendance à la baisse. La concentration de 13,2 mg/l observée en novembre 2011 est la plus faible enregistrée depuis avril 2010 sur cet ouvrage.

Pz5 : cet ouvrage a montré une période de 9 mois de hausse continue entre fin juillet 2010 et avril 2011. La concentration de 32,9 mg/l observée en août 2011 semblait à nouveau marquer une baisse des concentrations. Les résultats obtenus de novembre ont montré la présence d'une phase libre dans l'ouvrage.

Evolution des concentrations en BTEX totaux :

La figure 8 ci-dessous, synthétise l'évolution des concentrations en BTEX depuis septembre 2009.

P1 : une forte hausse des teneurs en BTEX totaux a été observée sur le puits P1 entre octobre 2010 et janvier 2011 (hausse de 16 à 850 µg/l). Depuis le début de l'année, à l'exception de la concentration de 136 µg/l enregistrée en août 2011, les teneurs en BTEX totaux sur cet ouvrage restent globalement comprises entre 685 et 850 µg/l ;

Pz1 : la concentration de 2 100 µg/l enregistrée sur cet ouvrage en janvier 2011 était la plus élevée mesurée depuis novembre 2009 (2 300 µg/l). La tendance observée sur cet ouvrage depuis le début de l'année est globalement à la baisse avec une concentration enregistrée en novembre 2011 de 829 µg/l ;

Pz4 : Cet ouvrage montre une forte variabilité des concentrations avec notamment deux pics à 15 220 et 19 850 µg/l observés en février et juillet 2010. Depuis octobre 2010, malgré une certaine variabilité, la tendance globale semble à la hausse. La concentration de 4 183 µg/l enregistrée en novembre 2011 est la plus élevée observée depuis le 29 juillet 2010 ;

Pz5 : cet ouvrage est en hausse continue depuis juillet 2010 passant ainsi de 2 800 µg/l à 12 830 µg/l en novembre 2011. Cette dernière valeur est la plus élevée enregistrée sur cet ouvrage depuis septembre 2009.

Il convient toutefois de rappeler que ces ouvrages fortement impactés sont intégrés dans le cône de rabattement créé par le pompage dans l'ouvrage P1.

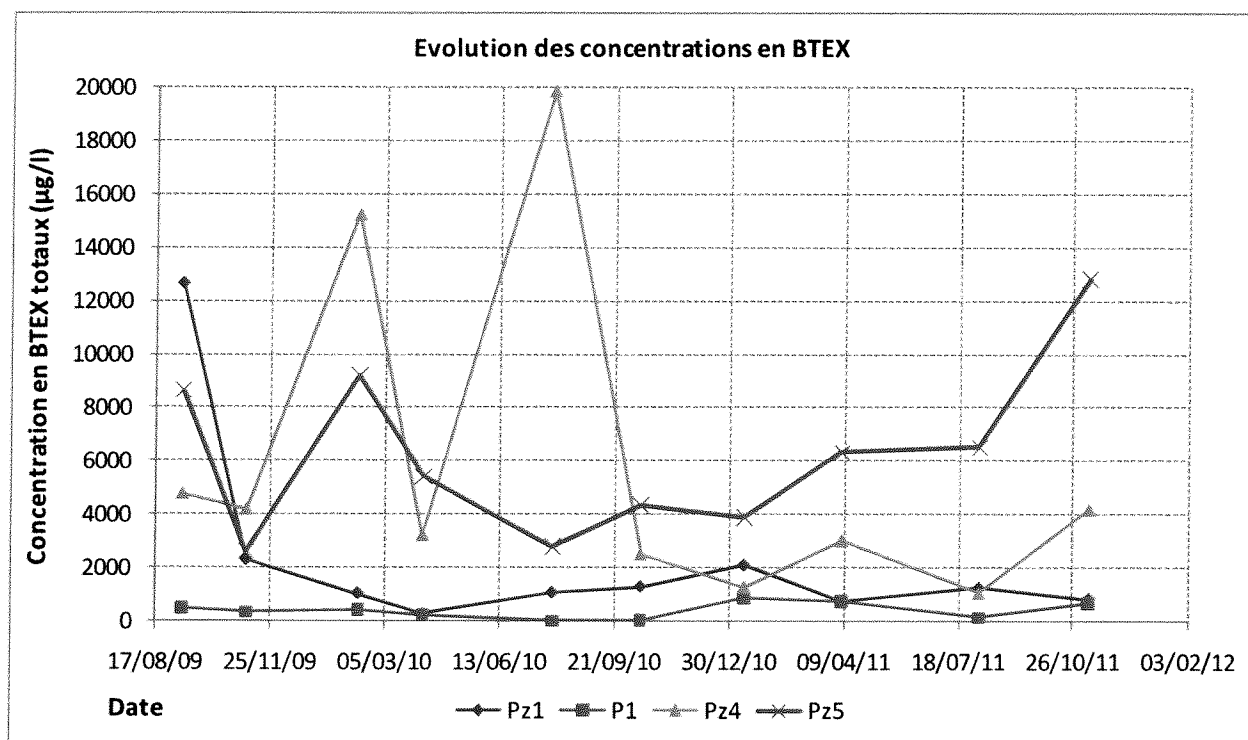


Figure 7 : Evolution des concentrations en BTEX dissous

6.3.3.4. Ouvrages de surveillance hors site

Figure 8 : Cartographie des résultats des analyses en laboratoire dans les eaux souterraines – Hors site

La surveillance de la qualité des eaux souterraines menée dans le cadre des travaux de traitement en cours sur le site depuis mars 2008 comprend la réalisation de campagnes semestrielles de prélèvement au droit de certains ouvrages privés référencés hors site.

La dernière campagne a été menée les 31 août et 1^{er} septembre 2011 (voir rapport SERPOL n° 5736-21) sur 3 ouvrages :

- Puits JOHANNES, situé au 46, Boulevard Lyautey, à environ 20 m du site ;
- Puits MAESTRACCI, situé au 15, Rue Réal des près, à environ 90 m du site ;
- Puits LEBOIS, situé au 29, Rue Pasteur, à environ 125 m du site.

Aucun impact n'a été constaté sur ces ouvrages pour les paramètres recherchés (hydrocarbures C₅-C₁₀ et C₁₀-C₄₀ ainsi que BTEX). Les concentrations analysées sont toutes inférieures aux seuils de quantification.

Le 21 octobre 2011, l'accès au puits PEROL/FOULETIER a à nouveau été autorisé par leur propriétaire. Ce puits, situé au 5, Rue Réal des près, n'avait plus été prélevé depuis novembre 2009.

Echelle :



Légende :

Périmètre de l'enquête de voisinage réalisée les 25 et 26 janvier 2011

Périmètre de l'ancienne station-service SARL Fontaine

↑ Sens d'écoulement local de la nappe au repos déterminé le 11 mars 2008

↑ Sens d'écoulement local de la nappe au repos déterminé le 31 août 2011

Résultats :

PUITS

Concentrations maximales analysées
Dernier prélèvement réalisé

HC : hydrocarbures

B : benzène

T : toluène

E : éthylbenzène

X : xylènes totaux

SQ : seuils de quantification

Toutes les teneurs sont exprimées en mg/l

X mg/l Teneurs supérieures à la limite de qualité des eaux

de boisson et des eaux brutes pour la production

d'eau potable (annexe I et II de l'arrêté du

11/02/2007) et valeurs significatives d'anomalies

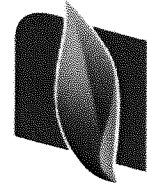
résiduelles déterminées par expériences

X mg/l Teneurs inférieures à la limite de qualité des eaux

de boisson et des eaux brutes pour la production

d'eau potable (annexe I et II de l'arrêté du

11/02/2007)



Secteur
SSP

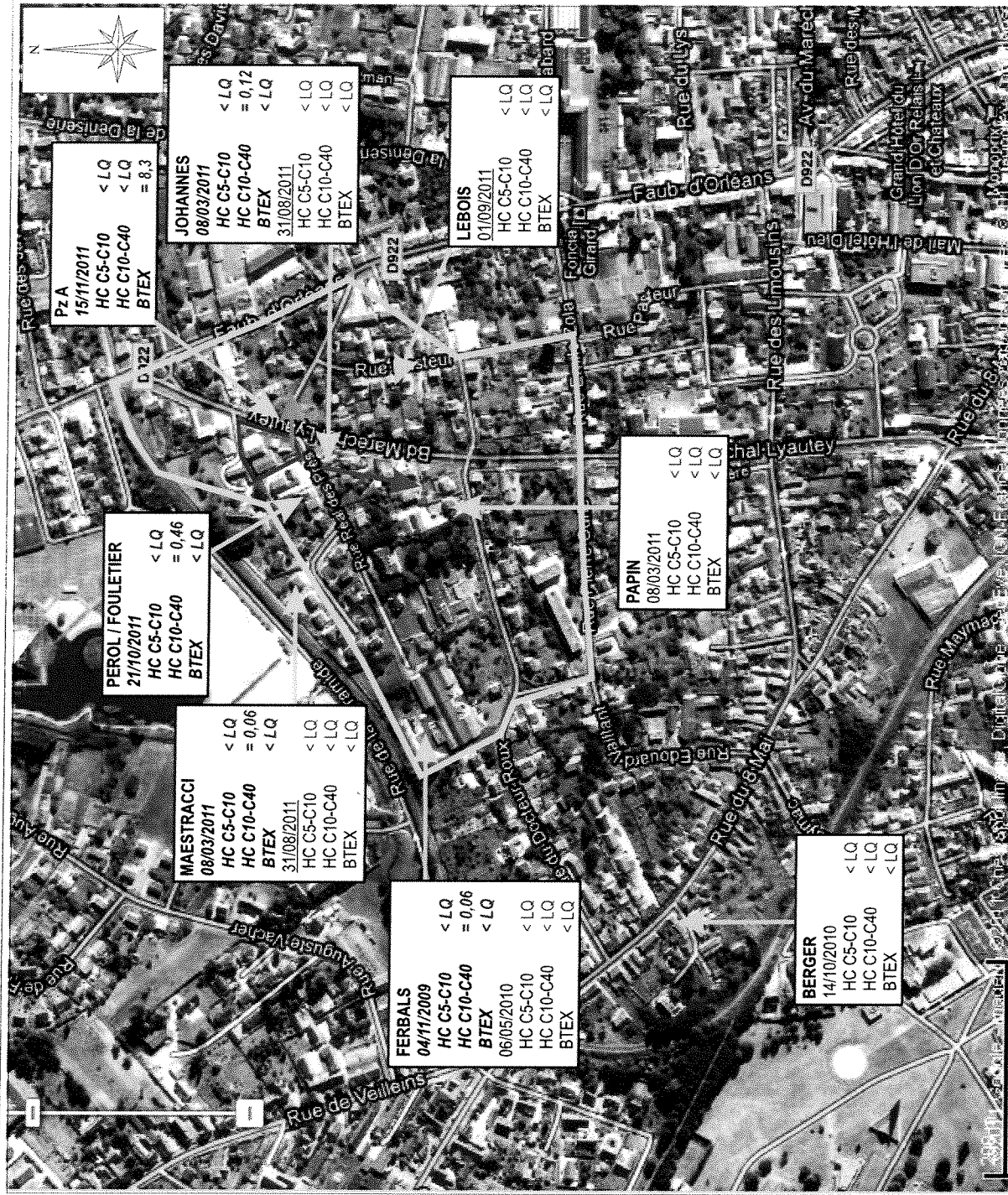
TOTAL Raffinage Marketing - ancienne station-service SARL Fontaine (CI 03 323)

52, boulevard du Maréchal Lyautey - ROMORANTIN (41)

Figure 8 : Cartographie des résultats en laboratoire dans les eaux souterraines - Ouvrages hors site
Campagne de prélèvements réalisée les 31/08, 01/09, 21/10 et 15/11/2011

12/2011

5736-22



A l'instar des ouvrages précédents, le programme analytique mené sur cet ouvrage comprenait également la recherche des hydrocarbures C_5 - C_{10} et C_{10} - C_{40} ainsi que des BTEX.

Les résultats obtenus (voir rapport SERPOL n° 5736-21) ont montré l'absence de détection de BTEX (concentrations inférieures aux seuils de quantification). Par contre, on note la détection d'hydrocarbures aliphatiques C_{10} - C_{40} à hauteur de 460 $\mu\text{g/l}$ (teneur restant inférieure aux valeurs de référence). Les fractions identifiées sont majoritairement des C_{16} - C_{21} et C_{21} - C_{35} .

7. SCHEMA CONCEPTUEL

Figure 9 : Schéma conceptuel – Mise à jour novembre 2011

Tableau 11 : Source de pollution, voies de transfert et enjeux à protéger

Le schéma conceptuel représente l'état des lieux. Le Tableau 11 et la Figure 9 permettent de préciser les relations entre :

- les sources de pollution ;
- les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques ;
- et les enjeux à protéger : populations riveraines, usages des milieux et de l'environnement, milieux d'exposition et ressources naturelles à protéger.

L'étude qualitative des risques réalisée à partir des données documentaires récoltées met en évidence l'absence de risques en l'état actuel (site inoccupé et confinement hydraulique du site par pompage).

Toutefois, l'étude des voies de transfert permet d'identifier une possible exposition à des hydrocarbures, notamment par ingestion indirecte (détection de traces d'hydrocarbures et de BTEX au droit de 2 ouvrages hors site).

Tableau 11 : Source de pollution, voies de transfert et enjeux à protéger

Sources de pollution	Source de pollution sol : 2 sources de pollution adsorbée identifiées lors du diagnostic complémentaire : - au niveau de l'ancienne zone de distribution et de l'ancien parc à cuves, à une profondeur de 5,5 à 7 m environ : concentration maximum de 938 mg/kg en hydrocarbures totaux et 38,67 mg/kg en BTEX sur le sondage Sc1 ; - au niveau du magasin d'exposition (voisinage de la cuve C5) à partir de 3,5 m de profondeur (maximum de 731 mg/kg en hydrocarbures et 189,65 mg/kg en BTEX sur le sondage Sc4 entre 5 et 6 m de profondeur). Ces anomalies sont accompagnées d'une forte détection d'hydrocarbures volatils (à l'aide d'un photoioniseur de terrain ou de tubes réactifs colorimétriques). Présence d'une phase libre résiduelle d'épaisseur millimétrique au toit de la nappe récupérée à l'aide de dispositifs absorbants oleophiles, mis en place dans les ouvrages Pz1, Pz4 et Pz5. Présence d'une phase libre d'épaisseur décimétrique au droit de Pz7 : 29 cm mesuré le 28 novembre 2011.
Voies de transfert	Sols → eaux souterraines - <i>Percolation vers la nappe des Calcaires de Beauce</i> : la source de pollution étant en contact direct avec la nappe souterraine, et compte tenu des analyses d'eau réalisées sur le site (présence de phase flottante sur 4 ouvrages), cette voie de transfert est prise en compte et considérée comme active. Eaux souterraines → eaux superficielles - <i>Diffusion depuis la nappe des Calcaires de Beauce vers le ruisseau le Rantin</i> : étant donné les résultats d'analyse réalisée sur PZA situé au sud-est du site, cette voie de transfert potentielle est prise en compte. Toutefois, l'impact est maîtrisé par le maintien actuel du confinement hydraulique du site par pompage. Sols → air intérieur et extérieur sur site - <i>Envol de poussières vers l'atmosphère</i> : compte tenu de la présence de revêtements de surface étanches au droit de l'ensemble du site et notamment au droit des sources mises en évidence, cette voie de transfert est actuellement exclue. - <i>Dégazage de produits volatils depuis les sols</i> : compte tenu des résultats de la dernière campagne de prélèvement d'air ambiant réalisée au sein du bâtiment (voir rapport SERPOL n° 5736-21) et montrant l'absence d'impact au sein de l'habitation, cette voie de transfert est exclue en l'état actuel (site inoccupé et nappe en pompage).
Enjeux à protéger	Populations sur site - <i>En extérieur</i> : compte tenu de l'effet de dilution, aucun risque par inhalation n'est identifié. - <i>En intérieur</i> : étant donné l'absence de dégazage et l'inoccupation des locaux du site, aucun risque n'est identifié. Usages des eaux souterraines Compte tenu des résultats des analyses effectuées sur les puits privés proches du site (détection d'hydrocarbures dissous mais à des teneurs inférieures aux valeurs de référence), une possibilité d'exposition aux hydrocarbures par ingestion indirecte est identifiée. Usages des eaux superficielles Etant donné l'absence de transfert vers ce milieu, aucun risque n'est identifié.

Le schéma conceptuel conclu à une absence de risques en l'état actuel (site inoccupé et confinement hydraulique du site par pompage).

8. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Nom du relais	SARL Fontaine JLC MOTOS
Code implant	03 323
Adresse	52 Boulevard du Maréchal Lyautey – 41 200 Romorantin Lanthenay
Etat de la station-service	Fermée et démantelée depuis janvier 2005 Activité de négoce, entretien et réparation de motocycles jusqu'en juin 2011
Contexte de l'intervention	Diagnostic complet du site

8.1. Conclusion

Les investigations, menées par SERPOL du 11 au 26 octobre 2011, ont consisté en la réalisation de 26 sondages entre 6 et 7 m de profondeur. La nappe a été mesurée vers 6 m de profondeur. Quatre piézomètres ont été installés sur site à 10 m de profondeur afin de compléter le réseau de surveillance existant. Des prélèvements d'eau souterraine ont été réalisés les 9 et 10 novembre 2011 (le 15 novembre pour PzA).

La nappe recoupée des Calcaires de Beauce, s'écoulant globalement vers l'est selon les observations effectuées en 2011 (janvier, février et août). Cette nappe est exploitée en aval hydraulique pour des usages sensibles (puits privés dont le plus proche se situe à 20 m au sud du site).

Lors des investigations de terrain, sous les revêtements de surface, des limons sableux, des marnes calcaires beiges et des calcaires ont été rencontrés jusqu'à 10 m de profondeur (maximum investigué).

Au bilan, les analyses en laboratoire et les mesures sur site mettent en évidence :

- **Dans les sols :**
- **Au voisinage de la zone de distribution VL :** la présence d'une anomalie significative en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ et BTEX sur le sondage Sc1 entre 6 et 7 m de profondeur. Les concentrations enregistrées sont de 653 mg/kg en hydrocarbures et de 38,45 mg/kg en BTEX (toluène, éthylbenzène et xylènes). Ces anomalies ne sont pas cernées en profondeur et à l'est ;
- **Au voisinage de l'ancienne cuve C1 :** la présence d'une anomalie significative en hydrocarbures de 2^{ème} catégorie avec la présence de fractions C₁₀-C₄₀ (maximum de 637 mg/kg) sur les sondages Sc8 entre 6 et 7 m et sur Sc12 entre 3 et 4 m. Cette anomalie n'est pas cernée en profondeur et latéralement (côté est) ;
- **Au voisinage et au droit du magasin d'exposition :** la présence d'une anomalie significative en composés volatils sur Sc4, Sc13, Sc14, Sc15, Sc16 et Sc17 avec un maximum de 197,92 mg/kg en BTEX sur le sondage Sc17 entre 5 et 6 m de profondeur. On note également une anomalie en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ (501 mg/kg) sur le sondage Sc4 entre 5 et 6 m de profondeur. Ces anomalies sont cernées en profondeur pour les sondages Sc13, Sc14 et Sc18 et latéralement à l'exception du côté nord du site.

- Au voisinage et au droit du dépôt : la présence d'une anomalie significative en hydrocarbures C₁₀-C₄₀ sur le sondage Sc20 entre 5 et 6 m de profondeur (1 089 mg/kg) et en BTEX adsorbés sur les sondages Sc20 (5-6 m) et Sc22 (4-5 m). La concentration maximale relevée est 54,88 mg/kg sur Sc22.
- L'absence d'anomalie significative en hydrocarbures et BTEX adsorbés sur les autres sondages.
- Dans les eaux souterraines :
 - la présence d'une phase flottante dans les ouvrages Pz5 et Pz7 de respectivement 4 et 12 cm d'épaisseur. La coupe pétrolière réalisée sur la phase libre présente dans Pz7 a montré la superposition d'un profil de type fuel ou gasoil dégradé et d'un profil de type huile moteur ou huile légère différant profils observés entre 2007 et 2009 sur les ouvrages Pz1, Pz4, Pz5 et P1 situés à proximité des anciennes infrastructures pétrolières. Cette différence de phase indique une pollution différente très certainement engendrée par la cuve à fioul enterrée sous le magasin d'exposition ;
 - la présence d'un fort impact en hydrocarbures C₅-C₄₀ sur la quasi-totalité des ouvrages présents **sur le site** (Pz1, Pz4, Pz5, Pz7 et P1) ;
 - la présence d'un impact en BTEX dissous et en MTBE au droit des ouvrages Pz1, Pz4, Pz5, Pz6, Pz7, Pz8 et P1. A noter que le benzène est le composé majoritaire au droit de Pz4 et du puits P1 ;
 - l'absence d'impact en hydrocarbures et BTEX au droit de Pz3 situé en bordure ouest du site ;
 - l'absence d'impact en hydrocarbures au droit de Pz2 situé en bordure nord du site. On note toutefois, la détection de benzène à une concentration de 1,9 µg/l ;
 - l'absence d'impact significatif en hydrocarbures et BTEX au droit de PzA situé hors site, en aval hydraulique. On note toutefois, la détection de benzène à une concentration de 0,73 µg/l et de toluène à une concentration de 7,6 µg/l ;
 - l'absence d'impact significatif en hydrocarbures au droit des puits privés JOHANNES, MAESTRACCI, LEBOIS et PEROL/FOULETIER situé entre 20 et 125 m du site. On note toutefois, la détection d'hydrocarbures dissous à une concentration de 460 µg/l dans l'ouvrage PEROL/FOULETIER situé à 30 m au sud-ouest du site.

Il convient toutefois de rappeler que les ouvrages fortement impactés identifiés sur le site, sont tous intégrés dans le cône de rabattement créé par le pompage actif au sein du puits P1.

8.2. Recommandations

Compte tenu de la phase d'hydrocarbures libres résiduelle observée au droit de Pz1, Pz4, Pz5 et Pz7 et compte tenu des fortes concentrations hydrocarbures et BTEX dissous analysées dans les eaux souterraines en novembre 2011, nous préconisons :

- le maintien du confinement hydraulique du site par pompage au sein de l'ouvrage P1 et le traitement des eaux pompées avant rejet ;

- le maintien des dispositifs d'écémage passifs au sein des ouvrages Pz1, Pz4 et Pz5 ;
- la mise en place d'un dispositif d'écémage actif au droit de Pz7 (cf. rapport SERPOL n°5736-21).

Nous préconisons également :

- le maintien du suivi analytique de la qualité des eaux souterraines et des gaz du sol conformément aux modalités exposées dans l'arrêté préfectoral n° 2008.309.9 du 4 novembre 2008 ;
- la réalisation d'une dernière campagne mensuelle de prélèvement et d'analyse de l'air ambiant de l'habitation selon les modalités appliquées depuis mars 2008. Le site étant à présent inoccupé, ces prélèvements pourront ensuite être ramenés à une fréquence trimestrielle conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral précédemment cité ;
- la réalisation d'une nouvelle campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines sur les puits hors site (à minima PzA, puits JOHANNES et puits PEROL/FOULETIER) ;
- le maintien du suivi de la qualité des eaux souterraines sur les puits hors site à une fréquence semestrielle.

La mise à jour du schéma conceptuel et l'étude des voies de transfert ont permis d'identifier une possible exposition à des hydrocarbures, notamment par ingestion indirecte. En effet, la présence de traces d'hydrocarbures et de BTEX a été détectée au droit de 2 ouvrages situés hors site.

La diffusion de la pollution hors site est actuellement grandement maîtrisée par le maintien du confinement hydraulique du site par pompage. La perspective de l'arrêt éventuel de ces opérations conduit à considérer le risque d'extension du panache de pollution des eaux souterraines hors des limites du site.

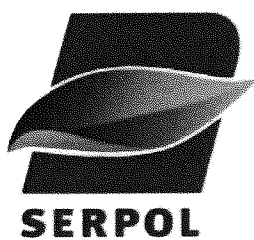
Il apparaît donc qu'un arrêt définitif des opérations de traitement ne pourra être envisagé qu'après élimination des hydrocarbures libres au toit de la nappe et abattement significatif des concentrations en hydrocarbures dissous dans les eaux souterraines ainsi qu'après mise en évidence de l'absence de risques pour les futurs usagers (sur site et hors site). Une atteinte rapide de ces objectifs nécessitera soit le développement du dispositif de traitement actuel afin de permettre une extraction massive des polluants encore présents, soit la mise en œuvre de travaux lourds tels que l'excavation des zones sources identifiées.

Un Plan de Gestion permettra de définir la meilleure solution technique à mettre en œuvre, intégrant l'ensemble des contraintes (techniques, financières...) dont notamment le délai attendu pour l'atteinte des objectifs.

oſo



ANNEXE 1 : CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL



Secteur
SSP

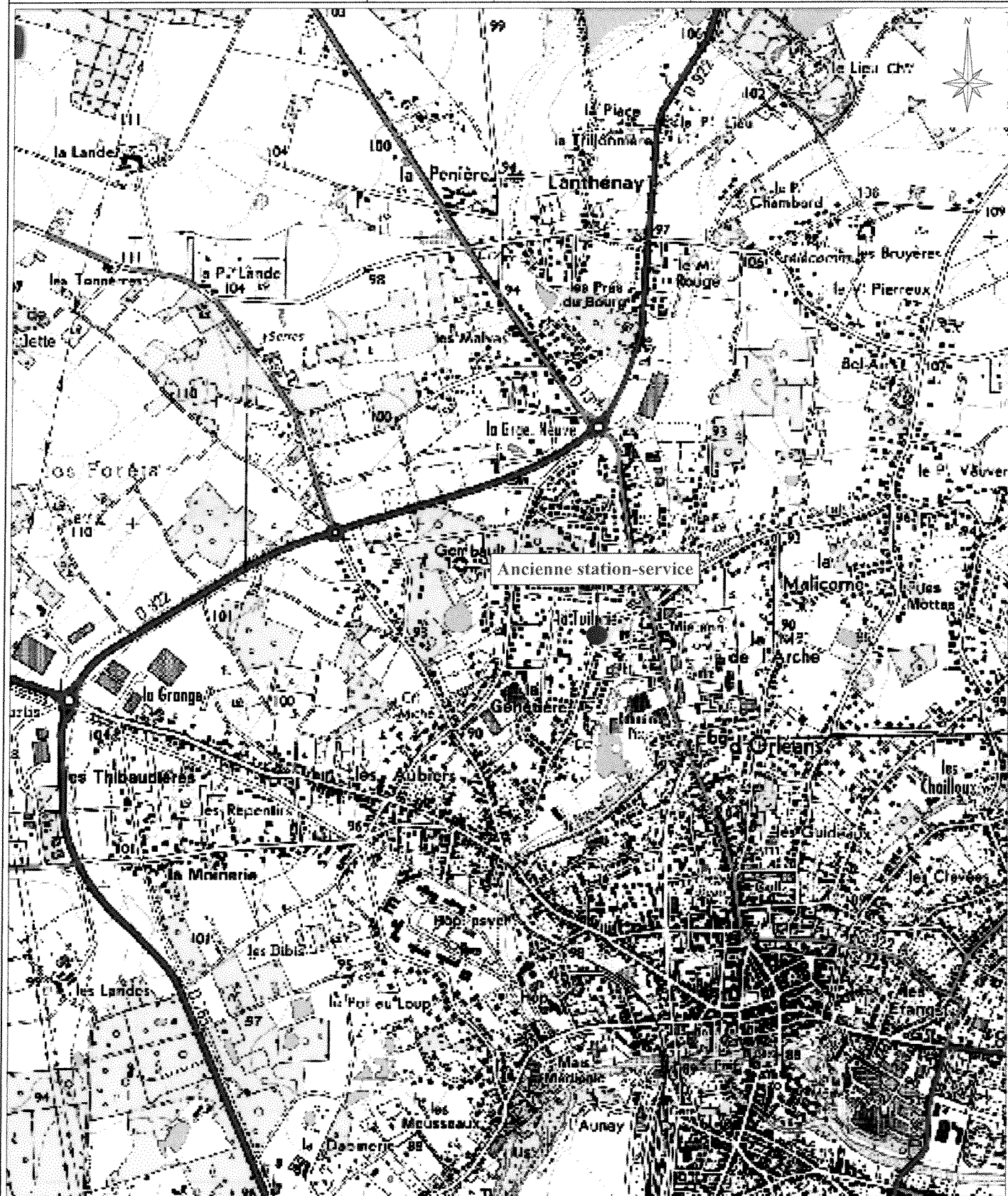
TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine
CI : 03 323 -ROMORANTIN LANTHENAY (41)

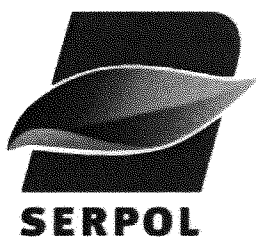
Annexe 1A : Carte de situation générale

12/2011

Rapport n°5736

0 m 200 m 1 km





Secteur
SSP

TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine
CI : 03 323 - ROMORANTIN LANTHENAY (41)

Annexe 1B : Contexte géologique

12/2011

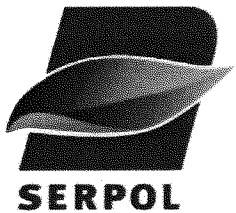
Rapport n°5736

0 m 500 m 1 km



Légende :

- | | |
|--|---|
| Dépôts anthropiques : remblais et nivellement divers | Alluvions anciennes de moyenne terrasse |
| Sols et dépôts humiques (tourbes) des dépressions elliptiques : empreintes d'origine thermokarstique présumée (alas) | Alluvions anciennes de moyenne terrasse |
| Colluvions des fonds de vallon | Alluvions anciennes de haute terrasse |
| Colluvions et alluvions non différenciées des collecteurs d'importance secondaire | Alluvions Fy-z en recouvrement continu, de faible épaisseur, sur calcaire de Beauce m1 |
| Alluvions modernes | Miocène moyen à Pliocène inférieur |
| Alluvions récentes et modernes | Burdigalien à Langhien |
| Alluvions récentes | Aquitanien |
| Alluvions récentes | Eocène indifférencié : formation caillouteuse à éléments siliceux, roulés ou non, à matrice argilo-sableuse |
| Alluvions anciennes de basse terrasse | Argiles et sables à silex. Décalcification et silicification de dépôts marins sénoniens |
| Alluvions anciennes de basse terrasse | Hydrographie |



Secteur
SSP

TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine
CI : 03 323 - ROMORANTIN LANTHENAY (41)

Annexe 1C : Vue aérienne

12/2011

Rapport n° 5736





TOTAL Raffinage Marketing – Anciennement SARL Fontaine – Romorantin-Lanthenay (41) - CI : 03 323

Diagnostic complémentaire des sols et des eaux souterraines – octobre – novembre 2011

ANNEXE 2 : BILAN DES PRECEDENTES INTERVENTIONS
--

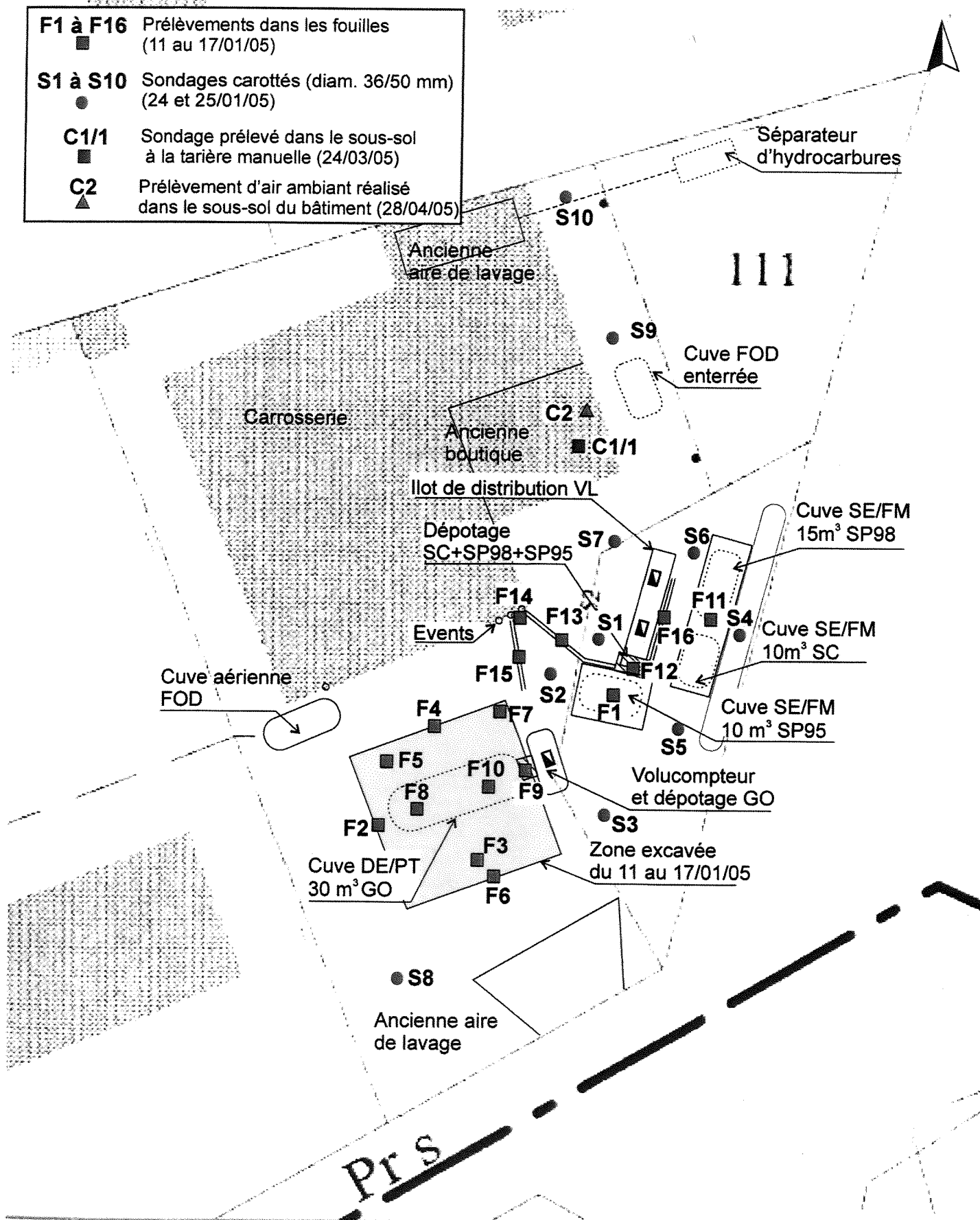


TOTAL FRANCE
Ancienne station-service TOTAL - CI : 3323
SARL FONTAINE - Romorantin-Lanthenay (41)

Figure 4 : Description du site - localisation des
prélèvements dans les fouilles lors des travaux
de démantèlement et des investigations complémentaires

Echelle
1/300

- F1 à F16** ■ Prélèvements dans les fouilles
(11 au 17/01/05)
- S1 à S10** ● Sondages carottés (diam. 36/50 mm)
(24 et 25/01/05)
- C1/1** ■ Sondage prélevé dans le sous-sol
à la tarière manuelle (24/03/05)
- C2** ▲ Prélèvement d'air ambiant réalisé
dans le sous-sol du bâtiment (28/04/05)





TOTAL FRANCE
Ancienne station-service TOTAL - CI : 3323
SARL FONTAINE - Romorantin-Lanthenay (41)

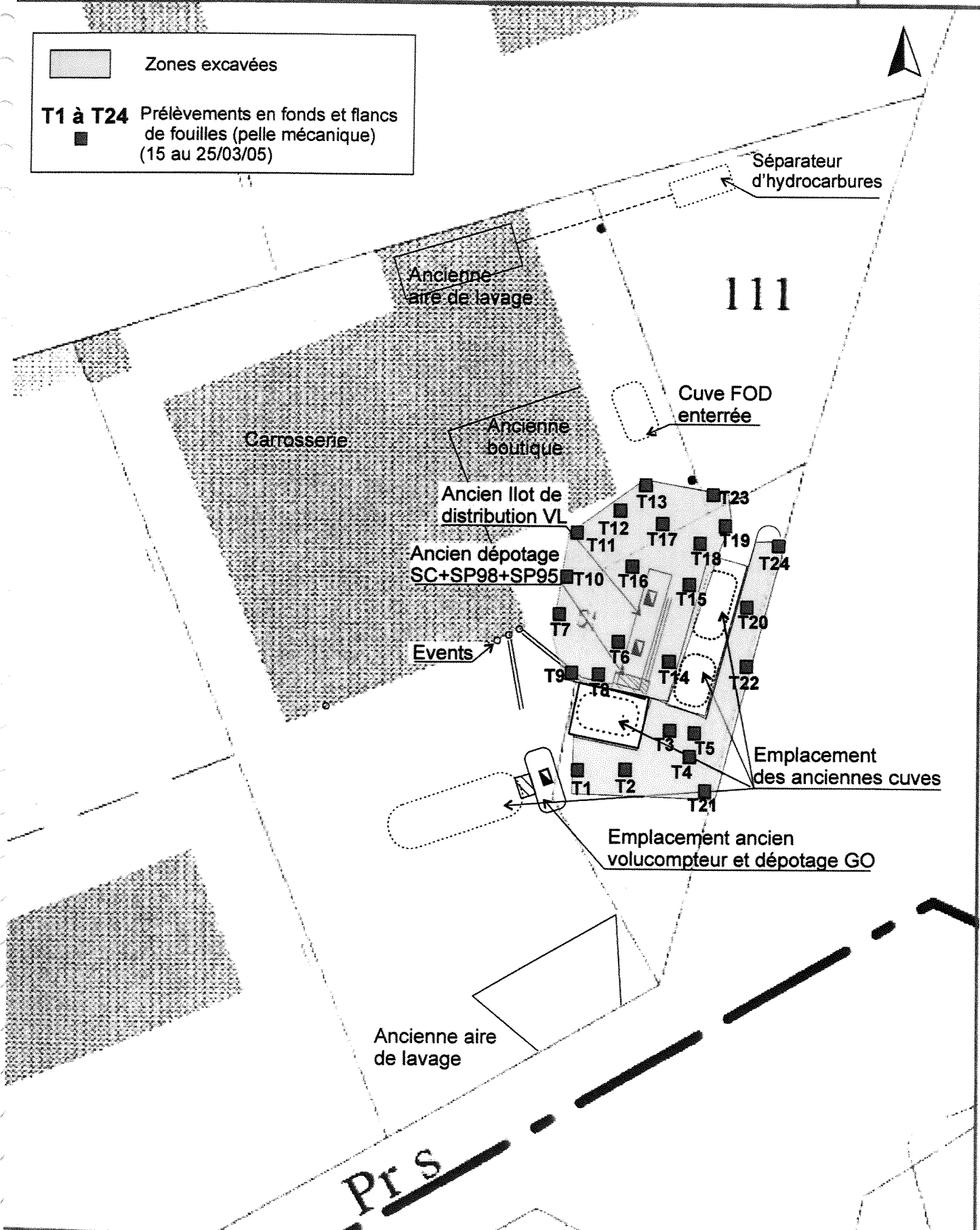
Figure 5 : Localisation des prélèvements réalisés
lors de l'excavation des matériaux souillés

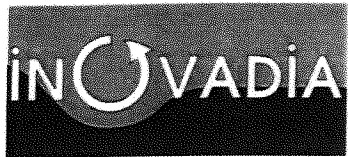
Echelle
1/300

 Zones excavées

T1 à T24 Prélèvements en fonds et flancs
de fouilles (pelle mécanique)
(15 au 25/03/05)



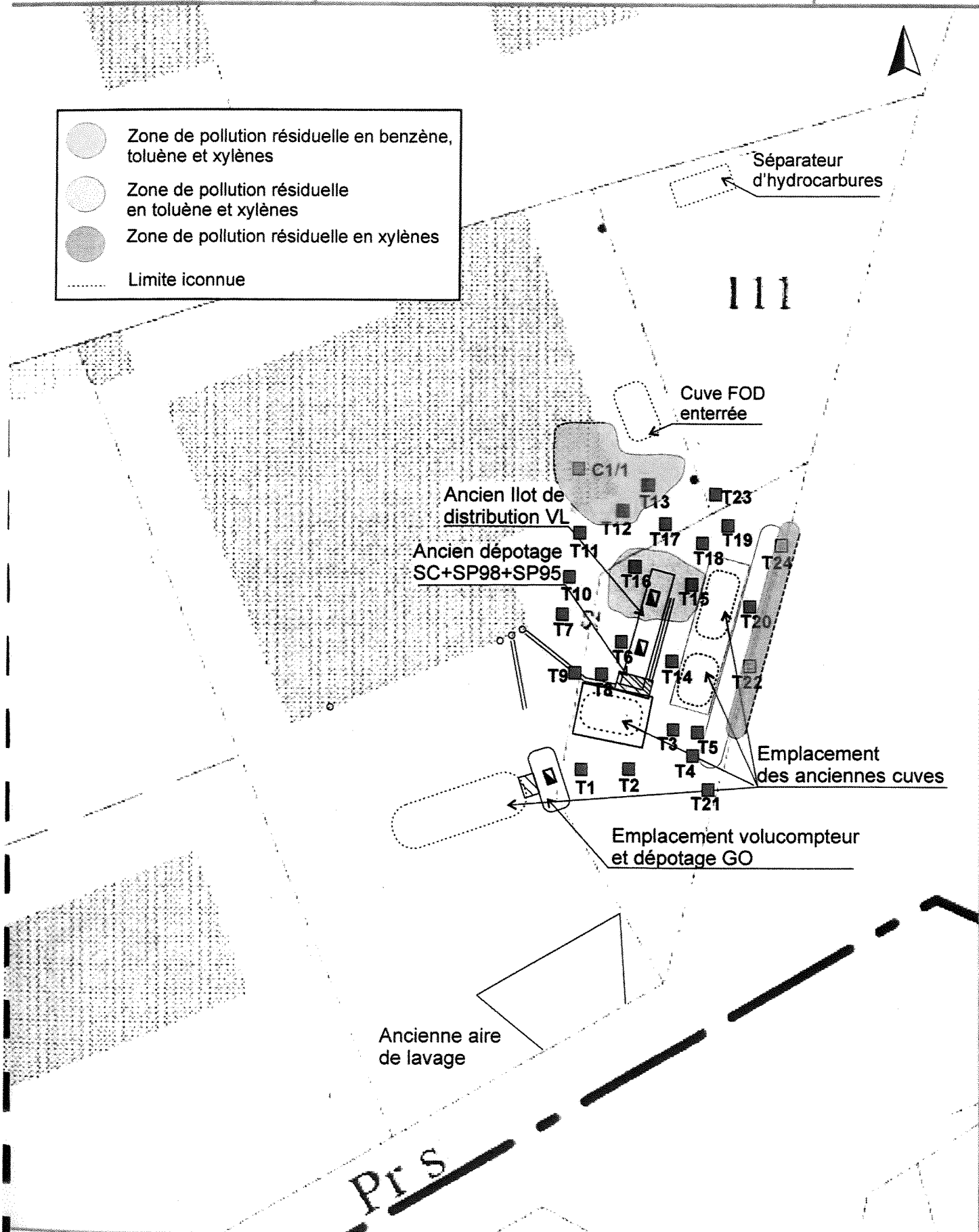




TOTAL FRANCE
Ancienne station-service TOTAL - CI : 3323
SARL FONTAINE - Romorantin-Lanthenay (41)

Figure 7 : Localisation des sources
de pollution résiduelle

Echelle
1/300

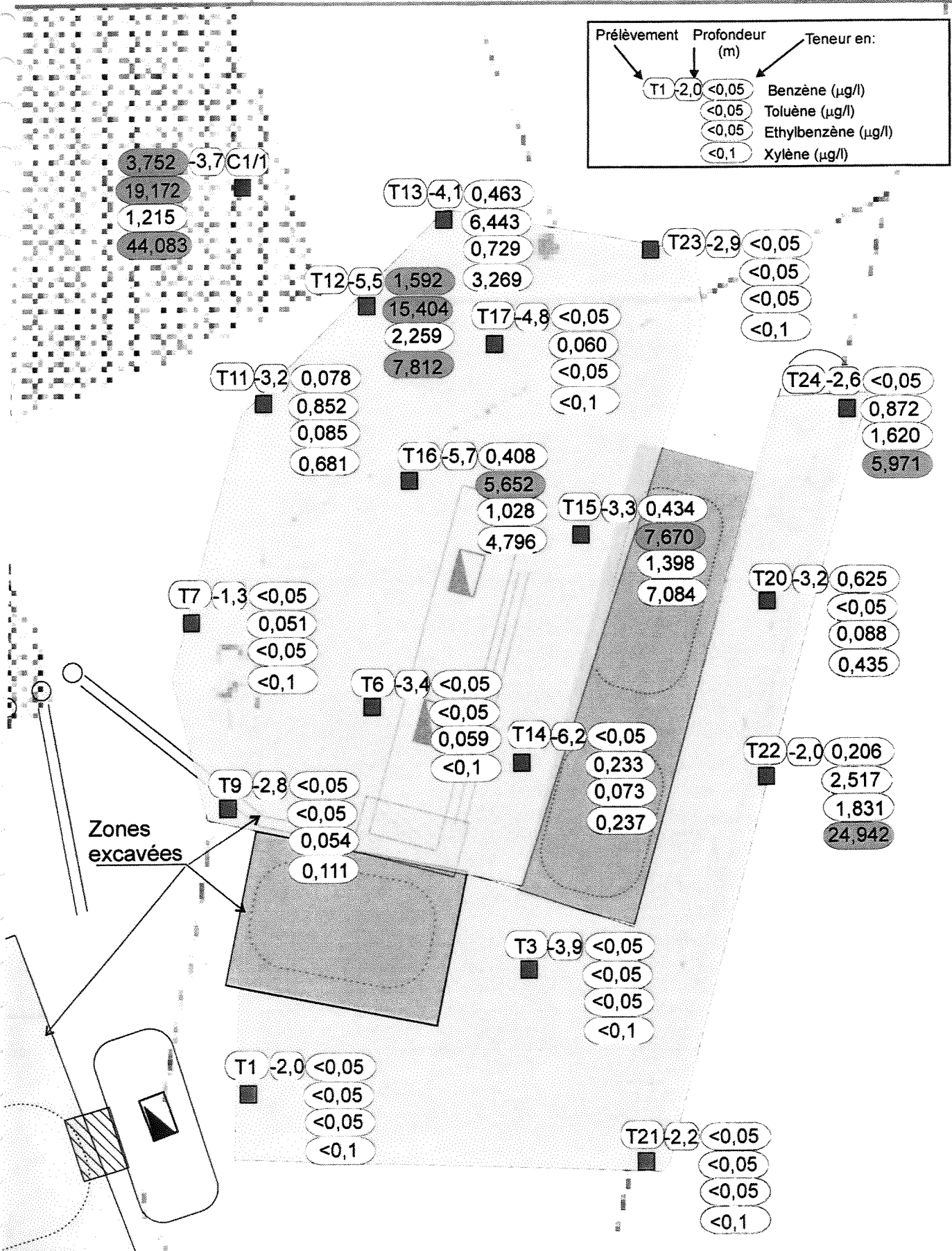




TOTAL FRANCE
Ancienne station-service TOTAL - CI : 3323
SARL FONTAINE - Romorantin-Lanthenay (41)

Figure 6 : Teneurs en hydrocarbures aromatiques (BTEX) à l'issue des travaux de dépollution

Echelle
1/100

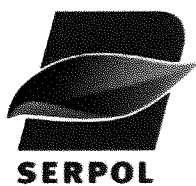




TOTAL Raffinage Marketing – Anciennement SARL Fontaine – Romorantin-Lanthenay (41) - CI : 03 323

Diagnostic complémentaire des sols et des eaux souterraines – octobre – novembre 2011

ANNEXE 3 : PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES



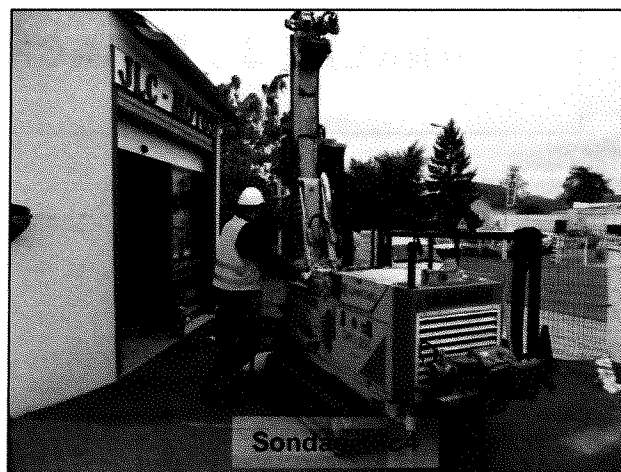
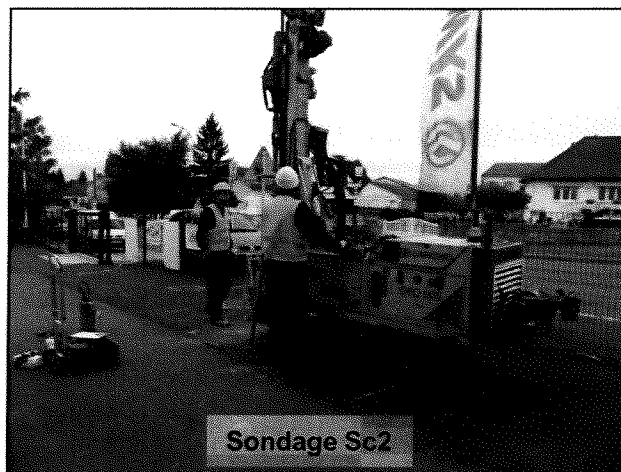
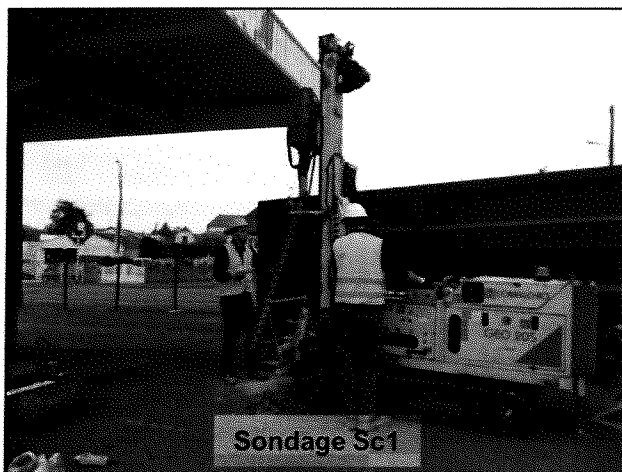
Secteur
SSP

TOTAL Raffinage Marketing – SARL Fontaine
ROMORANTIN LANTHENAY (41) - Code implant : 03 323

Planche photographique 1/5

12/2011

Rapport n°5736





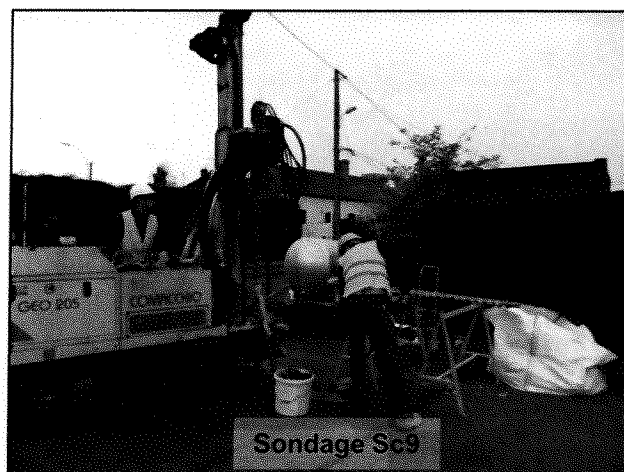
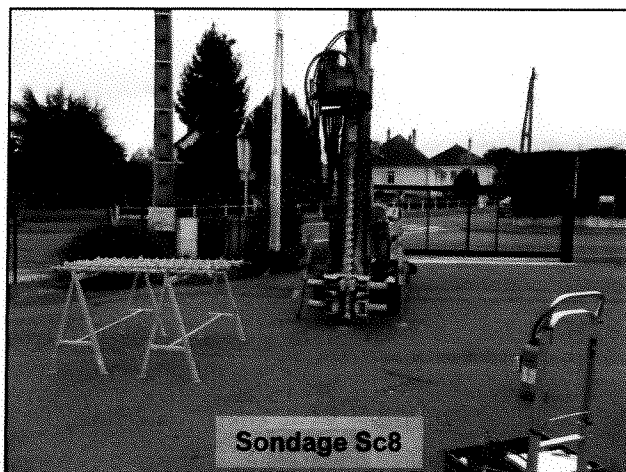
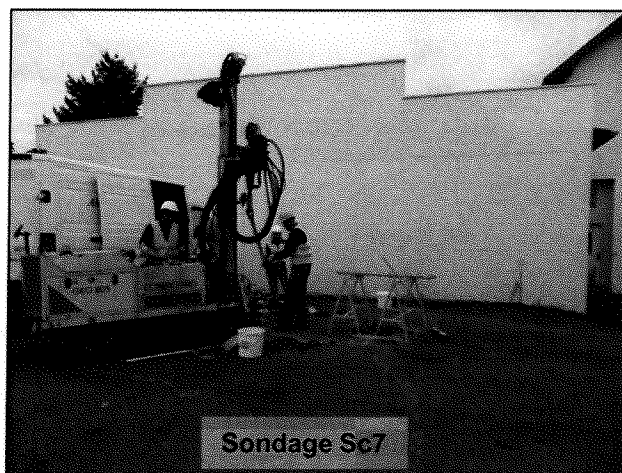
Secteur
SSP

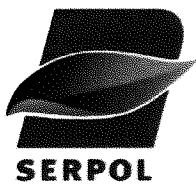
TOTAL Raffinage Marketing – SARL Fontaine
ROMORANTIN LANTHENAY (41) - Code implant : 03 323

Planche photographique 2/5

12/2011

Rapport n°5736





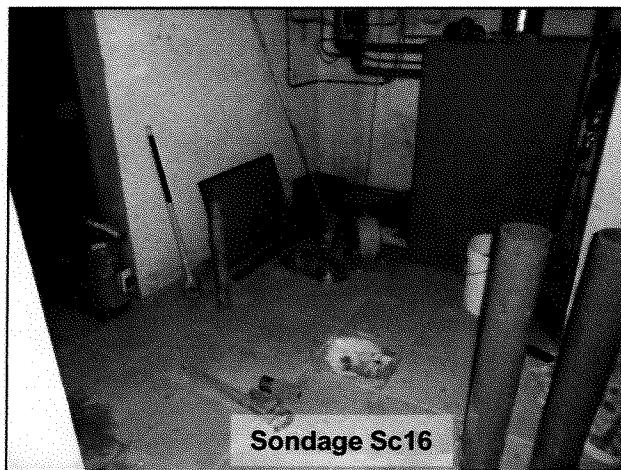
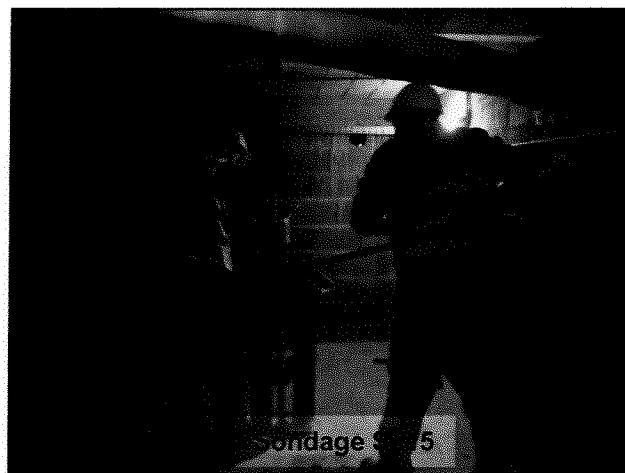
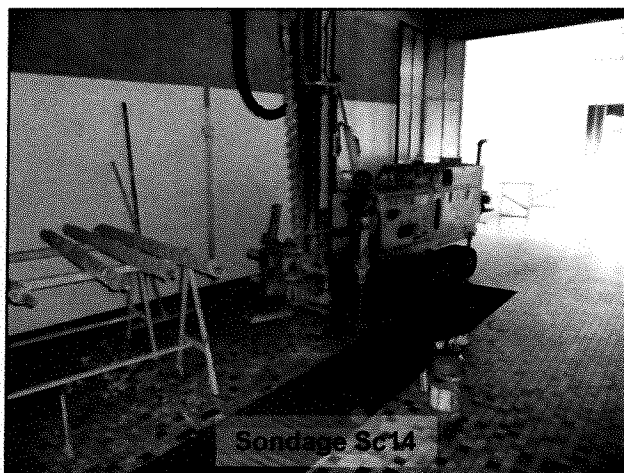
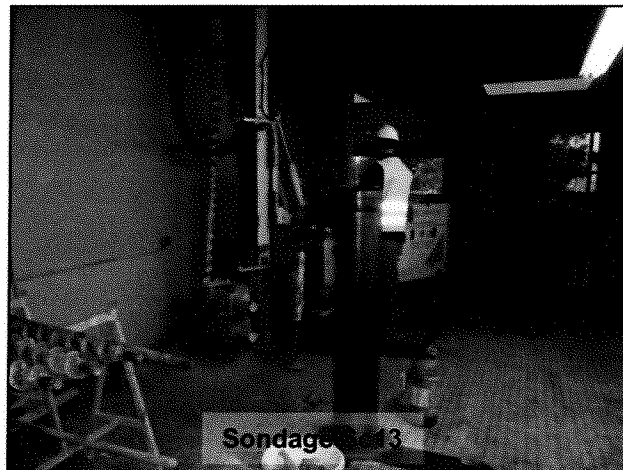
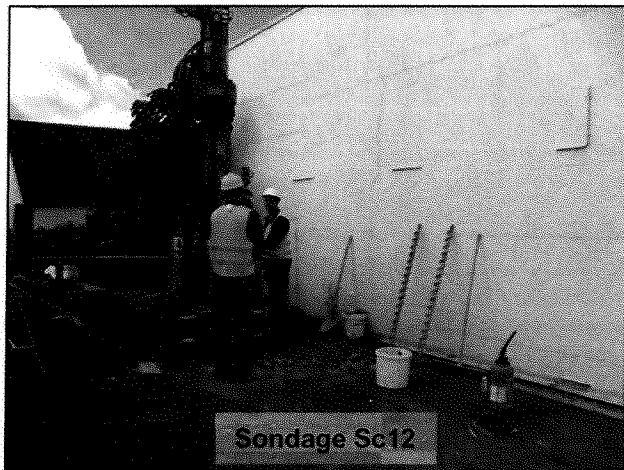
*Secteur
SSP*

TOTAL Raffinage Marketing – SARL Fontaine
ROMORANTIN LANTHENAY (41) - Code implant : 03 323

Planche photographique 3/5

12/2011

Rapport n°5736





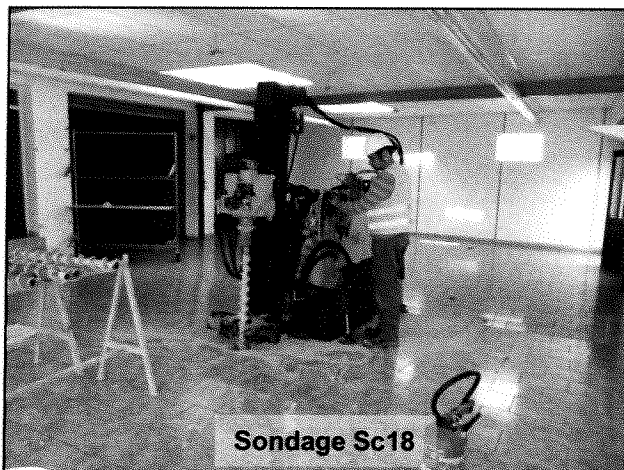
Secteur
SSP

TOTAL Raffinage Marketing – SARL Fontaine
ROMORANTIN LANTHENAY (41) - Code implant : 03 323

Planche photographique 4/5

12/2011

Rapport n°5736



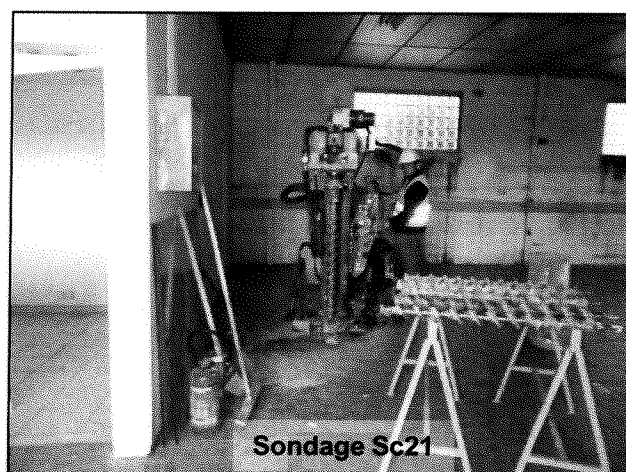
Sondage Sc18



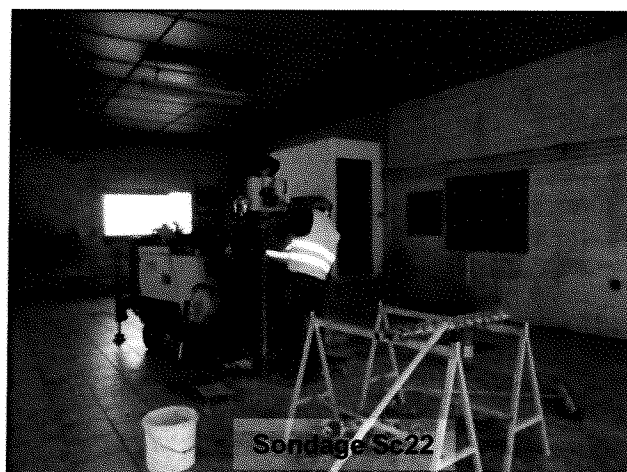
Sondage Sc19



Sondage Sc20



Sondage Sc21



Sondage Sc22



Sondage Sc23



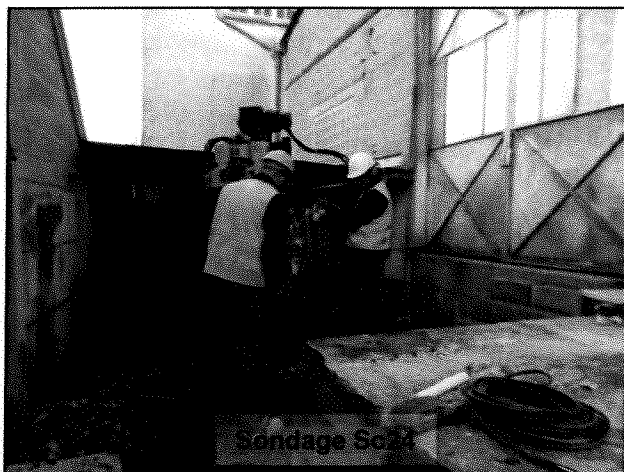
Secteur
SSP

TOTAL Raffinage Marketing – SARL Fontaine
ROMORANTIN LANTHENAY (41) - Code implant : 03 323

Planche photographique 5/5

12/2011

Rapport n°5736





TOTAL Raffinage Marketing – Anciennement SARL Fontaine – Romorantin-Lanthenay (41) - CI : 03 323

Diagnostic complémentaire des sols et des eaux souterraines – octobre – novembre 2011

ANNEXE 4 : COUPES GEOLOGIQUES DES SONDAGES



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 11/10/2011

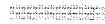
Sondage Sc1

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
0.50		enrobé				0.20		
		sable fin						
1.00		sable grossier à matrice limoneuse ocre			Sc1 0.2 - 1.2 m		<5	
		absence d'odeur				1.20		
1.50		limon sableux gris-brun			Sc1 1.2 - 1.5 m	1.50	<5	<100
		absence d'odeur				1.80		
2.00		marne verte avec nodules de calcaire			Sc1 1.8 - 3 m		<5	
2.50		légère odeur HC				3.00		100<x<300
3.00					Sc1 3 - 4 m		81	
3.50		calcaire marneux gris (65% calcaire - 35% marne)				4.00		500<x<1000
4.00		forte odeur HC			Sc1 4 - 5 m		175	
4.50						5.00		>7000
5.00		odeur HC légèrement moins importante			Sc1 5 - 6 m		118	
5.50						6.00		>7000
6.00		calcaire blanc-gris		arrivée d'eau ↓	Sc1 6 - 7 m		523	100<x<300 (en sac)
6.50		forte odeur HC						
7.00								Humide
7.50		Fin du sondage à 7 m						
8.00								
8.50								
9.00								
9.50								

Massif filtrant
 Bouchon d'aroile
 Remblais
 Ciment

↓
 Avant trou

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		entrobé				0,10		
0,50					Sc2 0,1 - 1,5 m		<5	
1,00						1,50		<100
1,50		sable grossier à matrice limoneuse ocre absence d'odeur			Sc2 1,5 - 3 m		<5	
2,00						3,00		<100
2,50						3,40		
3,00					Sc2 3,4 - 4 m		145	100<x<300
3,50						4,00		
4,00		calcaire blanc-gris odeur HC moyenne			Sc2 4 - 5 m		132	100<x<300
4,50						5,00		
5,00					Sc2 5 - 6 m		105	500<x<1000
5,50		odeur HC légèrement plus importante		arrivée d'eau ↓		6,00		
6,00					Sc2 6 - 7 m		74	<100 (en sec)
6,50		calcaire bleu-gris humide odeur HC moyenne						
7,00								Humide
		Fin du sondage à 7 m						
7,50								
8,00								
8,50								
9,00								
9,50								

 Massif filtrant
 Bouchon d'aroile
 Remblais
 Ciment

↓
 Avant trou



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 12/10/2011

Sondage Sc3

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte echant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		enrobé et dalle béton						
0.50		sable ocre - absence d'odeur				0.40		
		sable limoneux gris			Sc3 0,4 - 1 m		9	
1.00		très légère odeur HC				1.00		
		sable limoneux brun			Sc3 1 - 1,5 m		<5	
1.50		absence d'odeur				1.50		<100
2.00		marne verte à petits nodules de calcaire			Sc3 1,5 - 3 m		7	
2.50		très légère odeur HC						
3.00						3.00		100<x<300
3.50		odeur HC moyenne			Sc3 3 - 4 m		73	
4.00						4.00		500<x<1000
4.50		forte odeur HC			Sc3 4 - 5 m		41	
5.00						5.00		>7000
5.50		calcaire beige			Sc3 5 - 6 m		47	<100 (en sac)
6.00		odeur HC moyenne				6.00		
6.50		humide à trempé		arrivée d'eau ↓	Sc3 6 - 7 m		23	<100 (en sac)
7.00								Eau
		Fin du sondage à 7 m						
7.50								
8.00								
8.50								
9.00								
9.50								

Massif filtrant
Bouchon d'araile
Remblais
Ciment

Avant trou
↓

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
0.50		enrobé et dalle béton				0.30		
1.50		limon sableux brun foncé à noir légère odeur HC	tube PVC 80/90 mm plein : 3 m		Sc4 0,3 - 1,5 m	1.50	45	<100
2.50		marne verte forte odeur HC			Sc4 1,5 - 3 m	3.00	868	500<x<1000
3.50					Sc4 3 - 4 m	4.00	787	500<x<1000
4.50		marne beige forte odeur HC			Sc4 4 - 5 m	5.00	452	100<x<300 (en sac)
5.50					Sc4 5 - 6 m	6.00	1 511	>7000 2500<x<7000 (en sac)
6.50		calcaire marnoux beige très forte odeur HC	tube PVC 80/90 mm crépine : 7 m	arrivée d'eau entre 6 et 7 m				
7.50		présence de produit pur à la remontée de la tanière sur la passe 6 - 9 m nappe plus productive estimée entre 7,5 et 9 m de profondeur			Aucun prélèvement terrain envoyé			
9.00		fin du sondage à 9 m						Eau

 Massif filtrant
 Bouchon d'aroie
 Remblais
 Ciment

Avant trou



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 12/10/2011

Sondage Sc5

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
0.50		enrobé et dalle béton				0.20		
1.00		sable et galets bruns absence d'odeur			Sc5 0.2 - 1 m	1.00	15	
1.50		limon sableux brun-gris absence d'odeur			Sc5 1 - 1.5 m	1.50	6	100 < x < 300
2.50		marne verte à petits nodules de calcaire légère odeur HC			Sc5 1.5 - 3 m	3.00	47	100 < x < 300
3.50		marne calcaire verte (55% marne - 45% calcaire) odeur HC moyenne			Sc5 3 - 4 m	4.00	40	1500 < x < 2000
4.50		calcaire marneux beige (65% calcaire - 35% marne) légère odeur HC			Sc5 4 - 5 m	5.00	10	2500 < x < 7000
5.50		calcaire bleu humide à mouille forte odeur HC		arrivée d'eau ↓	Sc5 5 - 6 m		47	< 100 (en sac)
6.00		fin du sondage à 6 m						Eau
6.50								
7.00								
7.50								
8.00								
8.50								
9.00								
9.50								

Massif filtrant
 Bouchon d'aroile
 Remblais
 Ciment

Avant trou
 ↓

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
0.30		enrobé				0.40		
		sable brun - absence d'odeur						
		marne beige - absence d'odeur						
1.00		sable brun absence d'odeur			Sc6 1 - 1,5 m	1.50	<5	<100
2.00		marne calcaire beige absence d'odeur			Sc6 1,5 - 3 m	3.00	30	300 < x < 500
3.00		calcaire marneux beige très légère odeur HC			Sc6 3 - 4 m	4.00	11	500 < x < 1000
4.00		calcaire beige absence d'odeur			Sc6 4 - 5 m	5.00	<5	500 < x < 1000
5.00		humide à trempé		arrivée d'eau ↓	Sc6 5 - 6 m		<5	<100 (en sac)
6.00		fin du sondage à 6 m						Eau
6.50								
7.00								
7.50								
8.00								
8.50								
9.00								
9.50								

 Massif filtrant
 Bouchon d'aroile
 Remblais
 Ciment

↓ Avant trou



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 12/10/2011

Sondage Sc7

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		enrobé				0,10		
0,50		sable et graviers ocre absence d'odeur			Sc7 0,1 - 1 m		<5	
1,00		sable limoneux brun foncé absence d'odeur			Sc7 1 - 1,5 m	1,00	<5	
1,50		limon brun absence d'odeur				1,50		<100
2,00		marne verte à nodules de calcaire absence d'odeur			Sc7 2 - 3 m	2,00	<5	
2,50						3,00		<100
3,00		calcaire mameux vert (65% calcaire - 35% marne) forte odeur HC			Sc7 3 - 4 m	4,00	143	300<x<500
3,50								
4,00								
4,50					Sc7 4 - 5 m	5,00	55	500<x<1000
5,00		calcaire beige odeur HC moyenne			Sc7 5 - 6 m	6,00	27	500<x<1000
5,50								
6,00		odeur HC plus importante			Sc7 6 - 7 m		90	1000<x<1500
6,50								
7,00		Fin du sondage à 7 m						
7,50								
8,00								
8,50								
9,00								
9,50								

Massif filtrant
 Bouchon d'argile
 Remblais
 Ciment

Avant trou
↓



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 12/10/2011

Sondage Sc8

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
0.50		enrobé				0.50		
		sable et blocs						
		absence d'odeur						
1.00		limon sableux brun et bleu			Sc8 0,5 - 1,5 m	1.50	<5	<100
1.50		absence d'odeur						
2.00		marne verte à nodules de calcaire			Sc8 1,5 - 3 m	3.00	<5	<100
2.50		absence d'odeur						
3.00								
3.50		absence d'odeur			Sc8 3 - 4 m	4.00	<5	300<x<500
4.00								
4.50		calcaire marneux vert (65% calcaire - 35% marne)			Sc8 4 - 5 m	5.00	99	500<x<1000
5.00		odeur HC moyenne						
5.50		calcaire beige			Sc8 5 - 6 m	6.00	29	1000<x<1500
6.00		odeur HC moyenne						
6.50								
7.00		forte odeur HC		arrivée d'eau	Sc8 6 - 7 m		371	2500<x<7000
7.50		Fin du sondage à 7 m						
8.00								
8.50								
9.00								
9.50								

Massif filtrant
 Bouchon d'aroile
 Remblais
 Ciment

↓ Avant trou



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 13/10/2011

Sondage Sc9

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
0.50		enrobé et dalle béton				0.50		
		sable et galets ocres - absence d'odeur						
1.50		limon sableux brun foncé absence d'odeur			Sc9 0,5 - 1,3 m	1.30	<5	
1.50						1.50		<100
2.50		marne légèrement calcaire beige absence d'odeur			Sc9 1,5 - 3 m	3.00	<5	
3.50								<100
4.00					Sc9 3 - 4 m	4.00	<5	<100
4.50		calcaire marneux beige absence d'odeur			Sc9 4 - 5 m	5.00	<5	<100
5.50					Sc9 5 - 6 m	6.00	104	100<x<300
6.50		calcaire gris forte odeur HC			Sc9 6 - 7 m		77	
7.00				arrivée d'eau ↓				500<x<1000
7.50		fin du sondage à 7 m						
8.00								
8.50								
9.00								
9.50								

Massif filtrant
Bouchon d'argile
Remblais
Ciment

Avant trou
↓



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 13/10/2011

Sondage Sc10

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		enrobé				0,10		
0,50		sable et graviers ocre absence d'odeur			Sc10 0,1 - 1,5 m		<5	
1,50						1,50		<100
2,00		sable et graviers ocre et bruns absence d'odeur			Sc10 1,5 - 3 m		<5	
3,00						3,00		<100
3,50		sable et graviers bruns légère odeur HC			Sc10 3 - 4 m		12	
4,00						4,00		<100
4,50		calcaire gris odeur HC moyenne			Sc10 4 - 5 m		20	
5,00						5,00		100<x<300
5,50					Sc10 5 - 6 m		11	
6,00		légère odeur HC				6,00		300<x<500
6,50					Sc10 6 - 7 m		10	
7,00				arrivée d'eau ↓				2500<x<7000
		Fin du sondage à 7 m						
7,50								
8,00								
8,50								
9,00								
9,50								

- Massif filtrant
 Bouchon d'arête
 Remblais
 Ciment

↓ Avant trou



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 13/10/2011

Sondage Sc11

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		enrobé				0,10		
0,50		sable et graviers ocres absence d'odeur			Sc11 0,1 - 0,8 m		<5	
1,00		limon brun absence d'odeur			Sc11 0,8 - 1,5 m		<5	
1,50						1,50		<100
2,00		marne calcaire brun-clair (65% marne - 35% calcaire) absence d'odeur			Sc11 1,5 - 3 m		<5	
2,50								
3,00						3,00		<100
3,50		marne calcaire verte legere odeur HC			Sc11 3 - 4 m		<5	
4,00						4,00		<100
4,50					Sc11 4 - 5 m		9	
5,00						5,00		<100
5,50		calcaire beige legere odeur HC			Sc11 5 - 6 m		7	
6,00						6,00		<100
6,50					Sc11 6 - 7 m		<5	
7,00				arrivée d'eau ↓				<100
		Fin du sondage à 7 m						
7,50								
8,00								
8,50								
9,00								
9,50								



Avant trou
↓

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		enrobé				0,10		
0,50		sable et graviers ocres absence d'odeur			Sc12 0,1 - 1 m	1,00	<5	
1,00						1,50	<5	
1,50		limon sableux brun absence d'odeur			Sc12 1 - 1,5 m	1,80		<100
2,00								
2,50		marne bleu-vert légère odeur HC			Sc12 1,8 - 3 m	3,00	8	<100
3,00								
3,50		marne calcaire verte (65% marne - 35% calcaire) odeur HC moyenne			Sc12 3 - 4 m	4,00	40	<100
4,00								
4,50					Sc12 4 - 5 m	5,00	8	<100
5,00								
5,50		calcaire beige légère odeur HC			Sc12 5 - 6 m	6,00	<5	100<x<300
6,00								
6,50					Sc12 6 - 7 m		<5	100<x<300
7,00				arrivée d'eau ↓				100<x<300
7,50		Fin du sondage à 7 m						
8,00								
8,50								
9,00								
9,50								

 Massif filtrant
 Bouchon d'aroile
 Remblais
 Ciment

↓ Avant trou



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 13/10/2011

Sondage Sc13

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		dalle béton				0.10		
0.50		sable et graviers bruns absence d'odeur			Sc13 0,1 - 1 m		<5	
1.00		limon sableux brun absence d'odeur			Sc13 1 - 1,5 m	1.00	<5	
1.50						1.50		<100
2.00		calcaire blanc absence d'odeur			Sc13 1,5 - 3 m		<5	
2.50								
3.00						3.00		<100
3.50		calcaire beige forte odeur HC			Sc13 3 - 4 m		1 420	
4.00						4.00		100<x<300
4.50					Sc13 4 - 5 m		1 411	500<x<1000 (en sac)
5.00						5.00		>7000
5.50		légère odeur HC			Sc13 5 - 6 m		141	<100 (en sac)
6.00						6.00		
6.50		terrain humide à trempé odeur HC moyenne			Sc13 6 - 7 m		220	<100 (en sac)
7.00								Eau
		Fin du sondage à 7 m						
7.50								
8.00								
8.50								
9.00								
9.50								
10.00								

Massif filtrant
Bouchon d'aroile
Remblais
Ciment

Avant trou
↓



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 14/10/2011

Sondage Sc14

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		dalle béton				0,10		
0,50		sable et graviers bruns			Sc14 0,1 - 1,3 m		<5	
1,00		absence d'odeur				1,30		
1,50		limon brun - absence d'odeur				1,50		<100
2,00								
2,50		mame calcaire beige			Sc14 1,5 - 3 m		<5	
3,00		absence d'odeur				3,00		<100
3,50								
4,00		calcaire beige			Sc14 3 - 4 m		461	
4,50		odeur HC moyenne				4,00		100<x<300
5,00					Sc14 4 - 5 m		1 191	100<x<300 (en sac)
5,50						5,00		>7000
6,00					Sc14 5 - 6 m		358	<100 (en sac)
6,50		forte odeur HC				6,00		
7,00				arrivée d'eau ↓	Sc14 6 - 7 m		250	<100 (en sac)
7,50		Fin du sondage à 7 m						Eau
8,00								
8,50								
9,00								
9,50								

Massif filtrant
Bouchon d'argile
Remblais
Ciment

Avant trou
↓



Secteur
TSN

TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)

Date du sondage : 18/10/2011

Sondage Sc15

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		Dalle béton				0,10		
		Sable brun						
0,50		Marne verte			Sc15 0,3-1 m		<5	
1,00		Calcaire Marneux vert Odeur HC moyenne			Sc15 1-1,6 m	1,00	277	
1,50		Calcaire Marneux bleu-vert forte odeur HC			Sc15 1,6-2,1 m	1,60	967	100<x<300
2,00		Calcaire Marneux bleu-vert forte odeur HC			Sc15 2,1-2,6 m	2,10	871	100<x<300 (sac) >7000
2,50		Calcaire blanc-gris forte odeur HC			Sc15 2,6-3,1 m	2,60	415	100 (sac) <100 (sac)
3,00		Calcaire beige forte odeur HC			Sc15 3,1-3,5 m	3,10	988	500<x<1000 (sac)
3,50		Calcaire beige forte odeur HC			Sc15 3,5-3,8 m	3,50	1432	300<x<500 (sac)
		Fin du sondage à 3,8 m				3,80		

- Massif filtrant
- Bouchon d'argile
- Remblais
- Ciment

Avant trou
↓



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 18 et 19/10/2011

Sondage Sc16

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		Dalle béton						
0,50		Sable brun				0,40		
					Sc16 0,4-0,8 m	0,80	<5	
1,00		Marnes vert-beige			Sc16 0,8-1,2 m	1,20	<5	<100
					Sc16 1,2-1,7 m	1,70	10	<100
1,50		Calcaires beiges			Sc16 1,7-2,3 m	2,30	565	>7000
2,00					Sc16 2,3-2,8	2,80	792	500<x<1000
2,50		Calcaire blanc-gris forte odeur HC		Arrivée d'eau ↓				
		Fin du sondage à 2,8 m						

Eau dans le sondage suite à la pluie durant la nuit entière. Légère infiltration d'eau dans le sous sol par les murs et le sol

-  Massif filtrant
-  Bouchon d'argile
-  Remblais
-  Ciment

↓ Avant trou

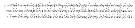
Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
0.50		dalle beton				0.35		
1.00		Sable limoneux brun			Sc17 0,35-1 m	1.00	<5	<100
1.50					Sc17 1-2 m	2.00	<5	<100
2.50		Marne calcaire verte légère odeur HC			Sc 17 2-3 m	3.00	72	<100 (en sac)
3.50		Calcaire beige Forte odeur HC moyenne			Sc17 3-4 m	4.00	100	éboulé
4.50					Sc17 4-5 m	5.00	1 357	100<x<300
5.00		Calcaire beige Très Forte odeur HC			Sc17 5-6 m	6.00	1741	2500<x<7000 (en sac)
6.00					Sc17 6-6,5 m	6.5	1439	500<x<1000 (en sac)
6.50		Calcaire gris humide forte odeur HC						>7000
7.00		Calcaire gris trempé avec présence de produit forte odeur HC						500<x<1000 (en sac)
		Fin du sondage à 7 m						

NS final = 5,1 m, Présence de produit sur la fin de la dernière tarière

 Massif filtrant
 Bouchon d'argile
 Remblais
 Ciment

↓ Avant trou

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
0.50		dalle béton				0,40		
1.00		Sable limoneux noir légère odeur HC			Sc18 0,4-1 m	1,00	40	1000<x<1500
1.50		Limon sableux brun odeur HC moyenne			Sc18 1-2 m	2,00	70	2500<x<7000
2.00								
2.50		Marne verte légère odeur HC			Sc 18 2-3 m	3,00	<5	<100 (en sac)
3.00								>7000
3.50					Sc18 3-4 m	4,00	62	<100 (en sac)
4.00		Calcaire marneux vert odeur HC moyenne						
4.50					Sc18 4-5 m	5,00	437	100<x<300 (en sac)
5.00								
5.50		Calcaire beige très forte odeur HC			Sc18 5-6 m	6,00	1979	500<x<1000 (en sac)
6.00								
6.50		Calcaire gris humide forte odeur HC		arrivée d'eau ↓	Sc18 6-6,4 m	6,4	407	400 (en sac)
7.00		Calcaire gris trempé forte odeur HC						
		Fin du sondage à 7 m						

 Massif filtrant
 Bouchon d'aroile
 Remblais
 Ciment

↓ Avant trou




Secteur
TSN

TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 19/10/2011

Sondage Sc19

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
0,50		dalle béton				0,50		
1,00		Limon sableux brun + briques			Sc19 0,5-1 m	1,00	30	100<x<300
1,50		Sable beige et brun			Sc19 1-2 m	2,00	21	100<x<300
2,00					Sc 19 2-3 m	3,00	12	100<x<300
2,50					Sc19 3-4 m	4,00	<5	100<x<300
3,00					Sc19 4-5 m	5,00	7	100<x<300
3,50					Sc19 5-6 m	6,00	9	100<x<300
4,00								
4,50		Calcaire marneux beige						
5,00								
5,50								
6,00								
6,50				arrivée d'eau ↓				
7,00		Calcaire marneux beige trempé						
		Fin du sondage à 7 m						



Massif filtrant



Bouchon d'argile



Remblais



Ciment



Avant trou

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		dalle béton						
0,50		Sable beige				0,40		
1,00		Sable limoneux brun			Sc20 0,4-1 m	1,00	<5	<100
1,50		Marne verte et ocre brun			Sc20 1-2 m	2,00	<5	<100
2,00		Marne verte			Sc20 2-3 m	3,00	7	<100
2,50		Calcaire marneux vert odeur HC moyenne			Sc20 3-4 m	4,00	112	1000<x<1500
3,00		Calcaire gris clair très forte odeur HC			Sc20 4-5 m	5,00	110	>7000
3,50		Calcaire gris humide à trempé forte odeur HC			Sc20 5-6 m	6,00	500	100<x<300 (en sac)
4,00					Sc20 6-6,6 m	6,6	163	<100 (en sac)
4,50								
5,00								
5,50								
6,00								
6,50								
7,00								
		Fin du sondage à 7 m						

 Massif filtrant
 Bouchon d'argile
 Remblais
 Ciment

↓ Avant trou



Secteur
TSN

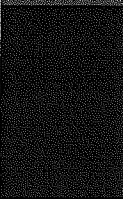
TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 20/10/2011

Sondage Sc21

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		dalle béton						
0.50		Sable beige				0.40		
1.00		Sable beige et brun			Sc21 0,4-1 m	1.00	<5	<100
1.50		Marne verte et ocre			Sc21 1-2 m	2.00	<5	<100
2.00					Sc21 2-3 m	3.00	<5	<100
2.50					Sc21 3-4 m	4.00	<5	<100
3.00					Sc21 4-5 m	5.00	<5	<100
3.50		Calcaire marneux beige de plus en plus calcaire			Sc21 5-6 m	6.00	10	<100
4.00					Sc21 6-6,6 m	6.6	<5	<100 (en sac)
4.50								
5.00								
5.50		très légère odeur HC						
6.00								
6.50		de plus en plus humide		arrivée d'eau ↓				
7.00								
		Fin du sondage à 7 m						

-  Massif filtrant
-  Bouchon d'arche
-  Remblais
-  Ciment

↓ Avant trou

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		dalle béton				0,20		
0,50		Sable beige et brun			Sc22 0,2-1 m	1,00	<5	<100
1,00		Sable limoneux brun			Sc22 1-2 m	2,00	<5	<100
1,50								
2,00		Marne verte beige			Sc22 2-3 m	3,00	<5	<100
2,50								
3,00					Sc22 3-4 m	4,00	<5	<100
3,50								
4,00					Sc22 4-5 m	5,00	1 310	>7000
4,50		Calcaire marneux beige forte odeur HC						
5,00					Sc22 5-6 m	6,00	247	<100 (en sac)
5,50								
6,00					Sc22 6-6,8 m	6,6	136	<100 (en sac)
6,50		de plus en plus humide		arrivée d'eau ↓				
7,00								
		Fin du sondage à 7 m						

 Massif filtrant
 Bouchon d'argile
 Remblais
 Ciment

↓ Avant trou



Secteur
TSN

TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 20/10/2011

Sondage Sc23

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		dalle béton				0,20		
0,50		Sable brun			Sc23 0,2-1 m	1,00	<5	<100
1,00								
1,50		Sable brun très légère odeur HC			Sc23 1-2 m	2,00	20	<100
2,00								
2,50		Marne verte			Sc23 2-3 m	3,00	<5	<100
3,00								
3,50					Sc23 3-4 m	4,00	<5	<100
4,00								
4,50		Calcaire marneux beige de plus en plus calcaire			Sc23 4-5 m	5,00	<5	<100
5,00								
5,50					Sc23 5-6 m	6,00	<5	<100
6,00								
6,50		Calcaire beige		arrivée d'eau ↓	Sc22 6-7 m	7,00	<5	<100 (en sac)
7,00								
		Fin du sondage à 7 m						



Massif filtrant



Bouchon d'argile



Remblais



Ciment



Avant trou



Secteur
TSN

TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)

Date du sondage : 21/10/2011

Sondage Sc24

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		Terre végétale				0,10		
0,50		Sable limoneux brun			Sc24 0,1-1 m		<5	
1,00						1,00		<100
1,50		Marne verte ocre			Sc24 1-2 m		20	
2,00						2,00		<100
2,50		Marne beige			Sc24 2-3 m		<5	
3,00						3,00		<100
3,50					Sc24 3-4 m		<5	
4,00		Calcaire marneux beige				4,00		<100
4,50					Sc24 4-5 m		<5	
5,00						5,00		<100
5,50		Calcaire beige		arrivée d'eau ↓	Sc24 5-6 m		<5	<100 (en sac)
6,00						6,00		
		Fin du sondage à 6 m						

- Massif filtrant
- Bouchon d'argile
- Remblais
- Ciment

↓ Avant trou



TOTAL Raffinage Marketing - SARL Fontaine (CI : 03 323) - ROMORANTIN (41)
Date du sondage : 24/10/2011

Sondage Sc25-Pz6

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
		Enrobé + dalle béton				0.20		
0.50		Sable ocre			Sc25 0,2-0,8 m	0.80	<5	
1.00		Limon sableux gris			Sc25 0,8-1,5 m	1.50	<5	<100
1.50		Marne beige			Sc25 1,5-2 m	2.00	<5	
2.00		Marne calcaire gris vert légère odeur HC			Sc25 2-3 m	3.00	16	<100
2.50		Sable limoneux gris légère odeur HC			Sc25 3-4 m	4.00	18	<100
3.00					Sc25 4-5 m	5.00	15	500<x<1000
3.50					Sc25 5-6 m	6.00	7	500<x<1010
4.00					Sc25 6-7 m	7.00	<5	500<x<1020
4.50								
5.00								
5.50								
6.00								
6.50								
7.00								
7.50								
8.00								
8.50								
9.00								
9.50								
10.00								
10.45								
		Fin du sondage à 10 m						

Massif filtrant
Bouchon d'aroile
Remblais
Ciment

Avant trou



Date du sondage : 26/10/2011

Sondage PzA

Prof. (m)	Coupe géologique	Nature du terrain singularités organoleptiques	Coupe technique	Niveau d'eau	Ech. Sol	Côte échant.	Mesures PID ppmv	Mesures Dräger (en ppmv)
0.50		Emballé						
1.00		Sable et galets à matrice limoneuse marron	tube PVC 8090 mm plein : 3 m				<5	<100
1.50								
2.00		Marne verte et ocre					<5	<100
2.50								
3.00								
3.50		Marne calcaire beige					5	<100
4.00								
4.50								
5.00								
5.50								<100
6.00			tube PVC 8090 mm crépine : 7 m					
6.50								
7.00								
7.50								
8.00		Calcaire beige					5	<100
8.50								
9.00								
9.50								
10.00		Fin du sondage à 10 m						

Massif filtrant

Bouchon d'arête

Remblais

Ciment

Avant tout



TOTAL Raffinage Marketing – Anciennement SARL Fontaine – Romorantin-Lanthenay (41) - Cl : 03 323

Diagnostic complémentaire des sols et des eaux souterraines – octobre – novembre 2011

ANNEXE 5 : BULLETINS D'ANALYSE EN LABORATOIRE DANS LES SOLS
