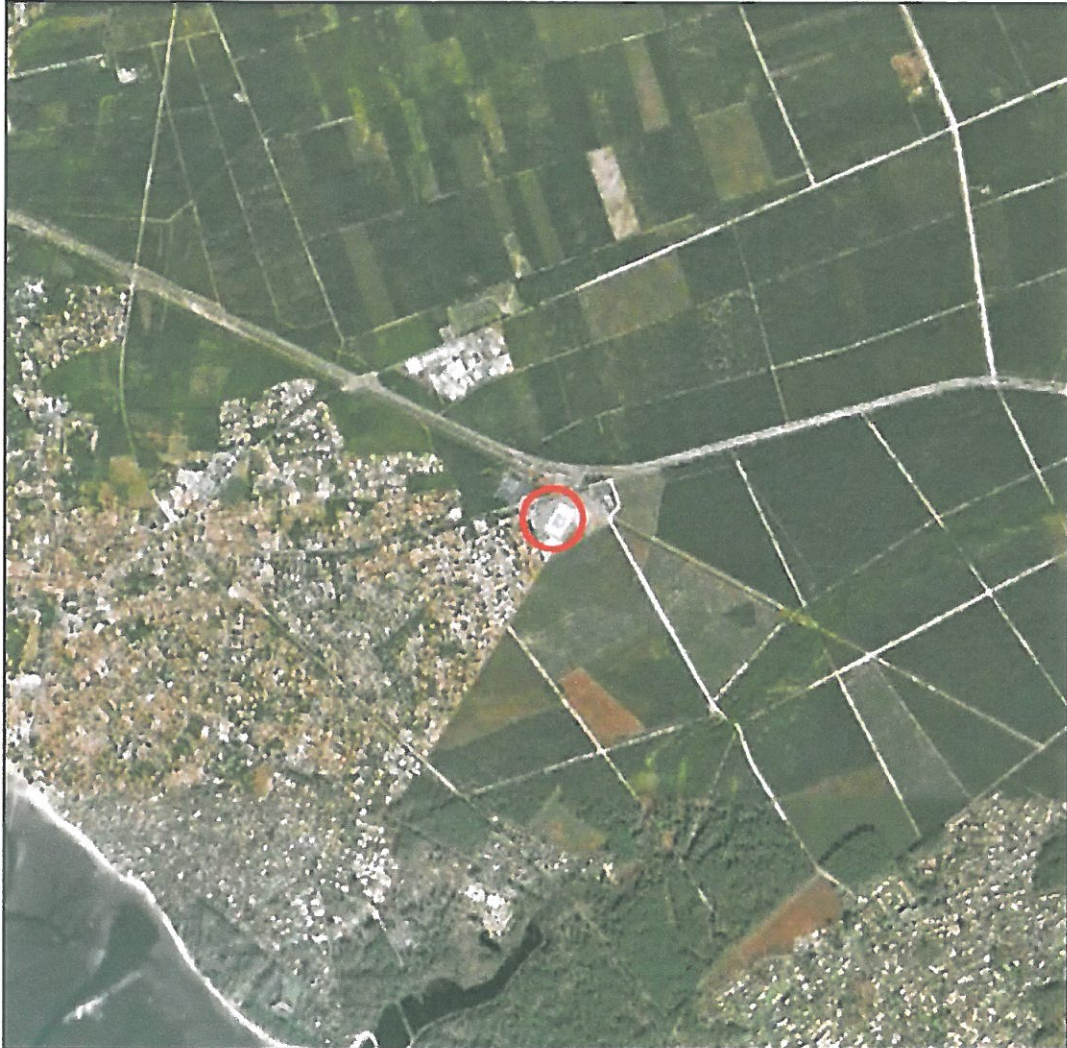




Ancienne station service E.LECLERC
Avenue de Bordeaux
33 740 ARES



DIAGNOSTIC DE POLLUTION ET
SUIVI DE FOND DE FOUILLE
(10.160.RA.002.01)
Novembre 2011

SOMMAIRE

INTRODUCTION	6
I - CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL (RAPPEL)	7
I.1 - Sources d'information	7
I.2 - Localisation et environnement physique	8
I.3 - Cadre géologique et hydrogéologique	10
I.4 - Historique et contexte industriel	14
I.5 - Contexte environnemental	16
I.6 - Résultats de la campagne de novembre 2010.....	17
I.6.1 - Implantation des ouvrages.....	17
I.6.2 - Mesures de gaz.....	17
I.6.3 - Ecoulement des eaux souterraines.....	18
I.6.4 - Caractérisation des sols.....	19
I.6.5 - Caractérisation des eaux.....	21
I.6.6 - Synthèse et interprétation.....	22
I.7 - Schéma conceptuel	23
II - DIAGNOSTIC DE POLLUTION	25
II.1 - Moyens mis en œuvre	25
II.1.1 - Réalisation des sondages	25
II.1.2 - Equipement de piézomètres	25
II.1.3 - Caractérisation lithologique et organoleptique des sols	26
II.1.4 - Réalisation de mesures des gaz du sol.....	26
II.1.5 - Prélèvement des échantillons de sol.....	26
II.1.6 - Mesures piézométriques et nivellement.....	26
II.1.7 - Prélèvement des échantillons d'eau.....	27
II.1.8 - Analyses des échantillons	27
II.1.9 - Critères d'évaluation.....	27
a) Valeurs seuils pour les sols.....	27
b) Valeurs seuils pour les eaux	28
II.1.10 - Géoréférencement.....	28
II.2 - Résultats.....	29
II.2.1 - Implantation des ouvrages	29
II.2.2 - Nature et structure géologique du sous-sol.....	30
a) Description des horizons géologiques.....	30
b) Indices organoleptiques et mesures de gaz.....	31
II.2.3 - Ecoulement des eaux souterraines.....	32
II.2.4 - Caractérisation des sols.....	33
II.2.5 - Caractérisation des eaux	36
II.3 - SYNTHÈSE ET INTERPRÉTATION	38
III - EXCAVATION DES TERRES POLLUÉES ET SUIVI DE FOND DE FOUILLE	39
III.1 - Moyens mis en œuvre.....	39

III.1.1 - Excavation des terres	39
III.1.2 - Indices organoleptiques et analyses de terrain	40
III.1.3 - Réception de fond de fouille / Prélèvement des échantillons.....	41
III.1.4 - Conditionnement et envoi des échantillons	42
III.1.5 - Analyses quantitatives en laboratoire.....	42
III.2 - Résultats.....	43
III.2.1 - Résultats d'analyses sur les sols	43
III.2.2 - Résultats d'analyses sur les eaux.....	44
III.3 - Synthèse et interprétation	45
III.4 - Devenir des terres excavées	46
CONCLUSIONS.....	47
ANNEXE I : RAPPORT D'ANALYSE	48

TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Figure 1 : Sources documentaires.</i>	7
<i>Figure 2 : Plan de localisation de la zone d'étude.</i>	8
<i>Figure 3 : Plan de masse.</i>	9
<i>Figure 4 : Cadre géologique.</i>	10
<i>Figure 5 : Recensement des ouvrages de captage d'eau souterraine (Source Infoterre).</i>	12
<i>Figure 6 : Localisation des ouvrages de captage d'eau souterraine (Source Infoterre).</i>	13
<i>Figure 7 : Localisation des activités industrielles à proximité (Source BASIAS).</i>	14
<i>Figure 8 : Recensement des activités industrielles à proximité (Source BASIAS).</i>	15
<i>Figure 9 : Localisation des zones d'intérêt et de protection de la faune et de la flore.</i>	16
<i>Figure 10 : Implantation des ouvrages.</i>	17
<i>Figure 11 : Résultats semi quantitatifs des gaz du sol.</i>	17
<i>Figure 12 : Piézométrie au 15 novembre 2010.</i>	18
<i>Figure 13 : Sens d'écoulement des eaux souterraines le 15 novembre 2010.</i>	18
<i>Figure 14 : Résultats analytiques sur les sols.</i>	19
<i>Figure 15 : Carte des résultats analytiques sur les sols.</i>	20
<i>Figure 16 : Résultats analytiques sur les eaux.</i>	21
<i>Figure 17 : Carte des résultats analytiques sur les eaux.</i>	22
<i>Figure 18 : Schéma Conceptuel.</i>	23
<i>Figure 19 : Caractéristiques des méthodes de foration (selon norme FD X31-614).</i>	25
<i>Figure 20 : Valeurs seuils pour les eaux.</i>	28
<i>Figure 21 : Implantation des ouvrages.</i>	29
<i>Figure 22 : Logs lithostratigraphiques des sondages.</i>	30
<i>Figure 23 : Equipement des deux piézomètres.</i>	31
<i>Figure 24 : Indices organoleptiques et mesure au PID.</i>	31
<i>Figure 25 : Sens d'écoulement des eaux souterraines le 29 septembre 2011.</i>	32
<i>Figure 26 : Piézométrie au 29 septembre 2011.</i>	32
<i>Figure 27 : Résultats analytiques sur les sols.</i>	33
<i>Figure 28 : Carte des résultats analytiques sur les sols.</i>	34
<i>Figure 29 : Résultats analytiques sur les critères d'admission en CET3.</i>	35
<i>Figure 30 : Carte des résultats analytiques sur les eaux.</i>	37
<i>Figure 31 : Synthèse des deux campagnes et auréole de pollution.</i>	38
<i>Figure 32 : Zone excavée.</i>	39
<i>Figure 33 : Photographie de la fouille.</i>	40
<i>Figure 34 : Localisation et résultats des analyses de terrain.</i>	40
<i>Figure 35 : Irisations à la surface de l'eau en fond de fouille.</i>	41
<i>Figure 36 : Points de prélèvement.</i>	42
<i>Figure 37 : Résultats des analyses sur les sols.</i>	43
<i>Figure 38 : Cartographie des résultats des analyses sur les sols.</i>	43
<i>Figure 39 : Résultats des analyses sur les eaux.</i>	44
<i>Figure 40 : Stockage des terres polluées.</i>	46

RÉSUMÉ

(Intervention du 29 septembre 2011)

Localisation du site

Adresse : Avenue de Bordeaux
Arès (33)

Département : Gironde (33).

Description du site

Type d'activité : Ancienne station service.

Etat : Démantelée, cuves inertées.

Sources de pollution potentielle : Sols potentiellement pollués par les installations pétrolières.

Moyens mis en œuvre

Nombre de sondages réalisés : 8.
Nombre de prélèvements de sols analysés : 6.
Nombre de piézomètres installés : 2.
Nombre de prélèvements d'eaux analysés : 5
Nombre de mesures de gaz : 12.

Résultats

Géologie locale

Nature des terrains : Sableux.

Hydrogéologie locale

Profondeur de l'eau souterraine : Présence d'eau à partir de 1,30 m de profondeur.

Degré de pollution

Pollution significative des sols et des eaux souterraines par des hydrocarbures.

Conclusions

L'excavation des terres polluées a été effectuée par la société SCREG VAN CUYCK les 25 et 26 octobre 2011. La quantité de terre excavée a été estimée à 200 m³.

Des teneurs résiduelles ont été observées en flanc de fouille. A l'est, cette teneur peut être considérée comme ponctuelle car aucun indice organoleptique ni aucune analyse de terrain n'identifiait d'anomalies. A l'ouest, sous la dalle béton proche de la route, les terres caractérisées comme impactées lors du diagnostic de pollution ont été laissées en place sur demande du client. Les analyses effectuées sur les prélèvements en flanc de fouille à cet endroit confirment la présence de pollution sous cette dalle béton.

La mémoire de cette pollution doit être conservée. Elle devra en effet être traitée si la voirie devait être déplacée. En l'état actuel des choses, cette pollution résiduelle n'induit pas de risque par contact direct ou inhalation des gaz. Elle reste néanmoins une source de pollution pour la nappe.

Un suivi semestriel de la qualité des eaux souterraines s'écoulant au droit de la zone d'étude est ainsi préconisé afin d'apprécier l'impact de l'évacuation des terres contaminées et le cas échéant d'envisager la mise en place d'un traitement de la nappe in situ en cas de persistance de la contamination.

Enfin, le devenir des terres excavées sera à choisir par le client. Soit ces terres partiront en centre d'enfouissement technique (CET) de classe adéquate, soit, compte tenu de la nature des polluants concernés, ces terres pourront être conservées sur site dans le but de les dépolluer. Dans ce cas, les terres devront être brassées régulièrement de manière à ce que la plus grande partie des hydrocarbures puissent se dégrader. A terme, et sous confirmation par analyses en laboratoires, les terres dont les teneurs en polluants seront descendus en dessous des seuils pourront être réutilisées en tant que remblais.




INTRODUCTION

Suite au diagnostic réalisé par la société CANOPEE ENVIRONNEMENT en novembre 2010 dans le cadre de la cessation d'activité d'une station service rattaché au centre E.LECLERC de la commune d'Arès (33), et de son réaménagement en places de parkings, une source de pollution avait été caractérisée. Le résultat de ces premières investigations est rappelé (en italique) dans les premiers paragraphes du présent document. Un second diagnostic a été réalisé afin de cerner plus précisément l'auréole de pollution.

Le diagnostic complémentaire réalisé visait donc affiner le périmètre de l'impact caractérisé lors du premier diagnostic, et à préciser les actions correctives ou préventives à mettre en œuvre lors des travaux. Cette campagne d'investigations a été mise en œuvre le 26 septembre 2011.





L'ensemble des prestations a été effectué par du personnel compétent, conformément à la réglementation en vigueur dans le domaine des sites et sols pollués (Textes publiés par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement au 8 février 2007).

Les objectifs de l'intervention étaient :

-  de vérifier les horizons géologiques situés sous l'emprise du site ;
-  de préciser la nappe superficielle et ses principales caractéristiques (profondeur, sens d'écoulement,...) ;
-  et de caractériser l'extension de la pollution des sols et des eaux souterraines superficielles liée à l'activité du site.

Une excavation des sols pollués a enfin été pilotée par la société CANOPEE ENVIRONNEMENT, les 25 et 26 octobre 2011. Selon les souhaits du client, deux qualités de sols ont été distinguées (teneur de coupure à 2500 mg/kg). Les terres excavées ont été laissées à la disposition du client pour une gestion sur site ou vers des exutoires autorisés.

Tout au long de la démarche, le personnel de la société CANOPEE ENVIRONNEMENT s'est attaché à :

-  réaliser un échantillonnage en accord avec la nature des matériaux prélevés et des paramètres à rechercher ;
-  réaliser avec rigueur toutes les mesures et noter l'ensemble des données acquises au fur et à mesure de l'avancement des investigations ;
-  sélectionner, conditionner puis expédier les échantillons de sol et d'eau à analyser en laboratoire accrédité ;
-  rédiger et illustrer le présent rapport en y intégrant l'ensemble des données et analyses nécessaires à la bonne compréhension de la problématique environnementale du site.

I - CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL (RAPPEL)

I.1 - Sources d'information

L'approche des contextes géographique, (hydro)géologique, historique, industriel et environnemental de la zone d'étude est basée sur l'analyse des sources d'information suivantes :

Source	Type de document	Référence
IGN	Carte topographique (1/25 000)	Carte IGN 1337 ET
BRGM	Carte géologique (1/50 000)	Carte BRGM 825 et 826
	Données et synthèses hydrogéologiques	http://www.infoterre.tm.fr http://sigesaqi.brgm.fr
DREAL	Cartes de vulnérabilité	http://www.aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/

Figure 1 : Sources documentaires.

(10.160.RA.001.01.fig 001)

I.2 - Localisation et environnement physique

Le site est localisé sur la commune d'Arès, dans le département de la Gironde (33). L'altitude moyenne de la surface du site est d'environ 11 mètres NGF.

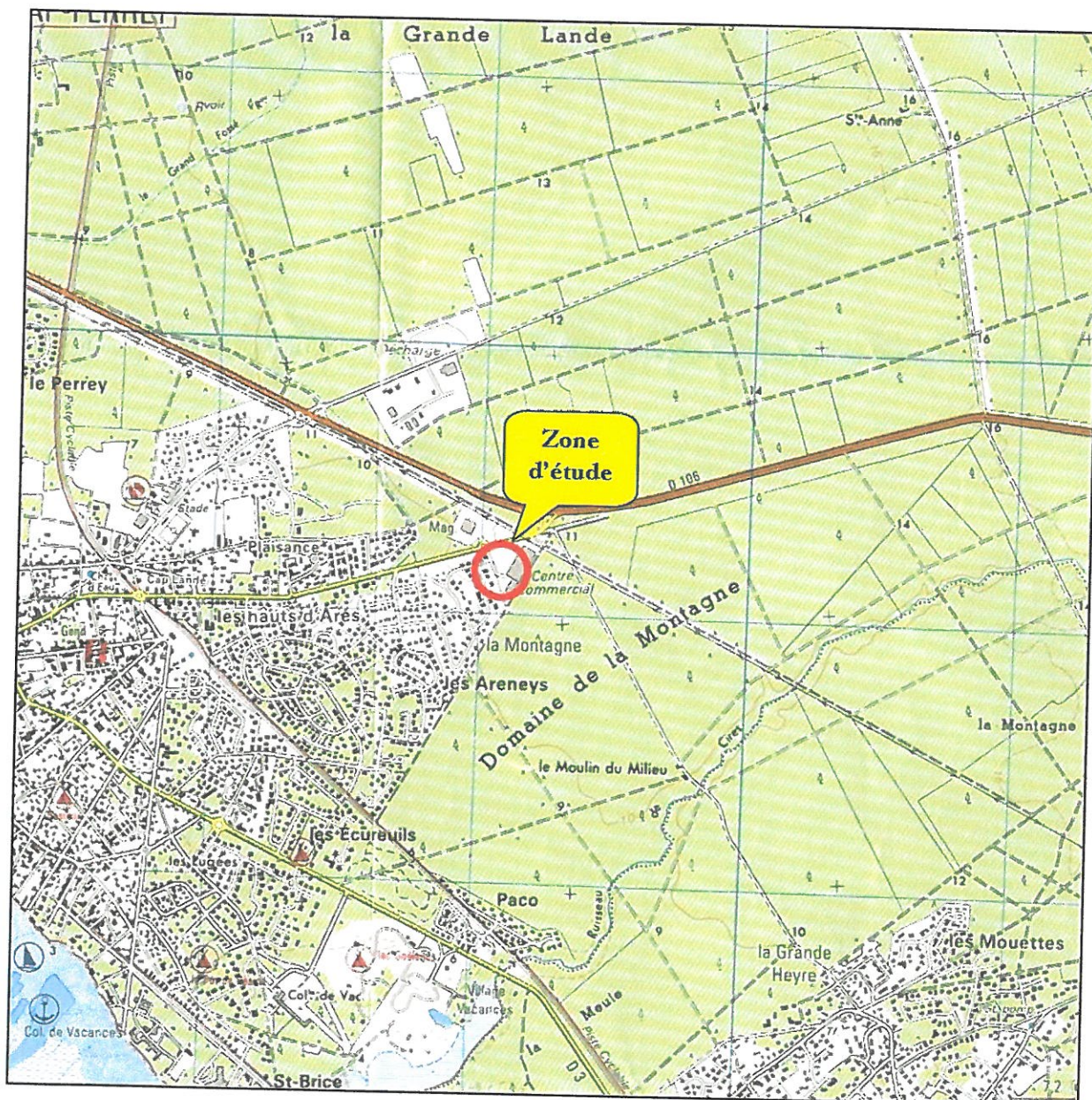


Figure 2 : Plan de localisation de la zone d'étude

(Carte IGN 1/25000^{ème} Arcachon 1337 ET)

Situé à environ 2,5 kilomètres au Nord-Est du bassin d'Arcachon, la zone d'étude est rattachée au complexe commercial E.LECLERC.

L'environnement proche du site est principalement constitué à l'Est de parcelles agricoles et forestières et à l'Ouest, par des zones résidentielles de la commune d'Arès. L'ancienne station service est située en bordure de la départementale D106.

Le réseau hydrographique aux abords du site est constitué par le ruisseau Le Cires, s'écoulant à environ 1 kilomètre au Sud Est de la zone d'étude, en direction du bassin d'Arcachon, son exutoire.

Un plan de masse de la zone d'étude est proposé dans la figure suivante :

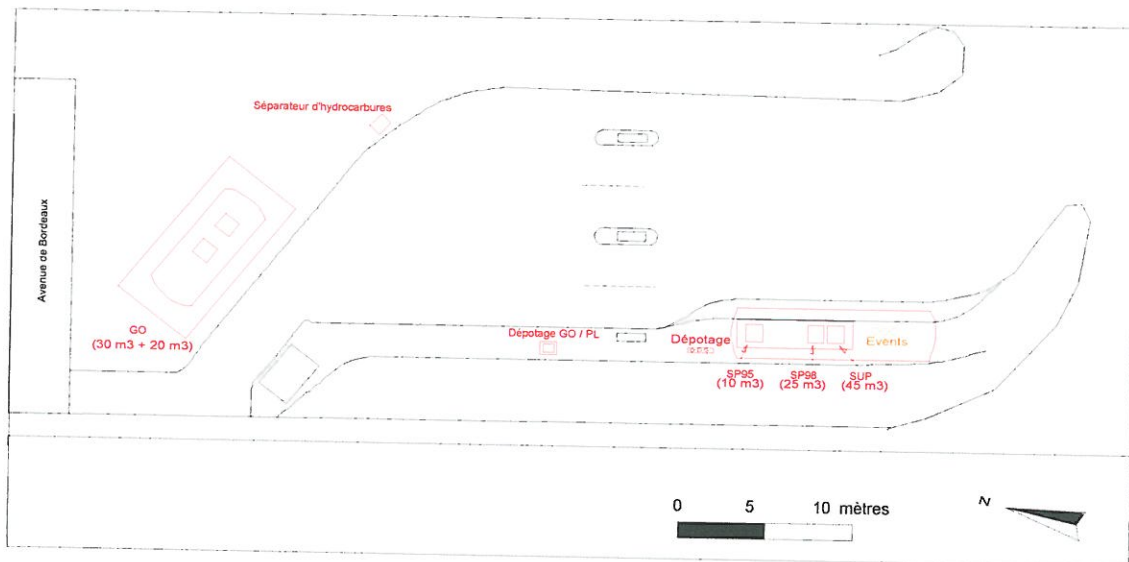


Figure 3 : Plan de masse
(10.160.RA.001.01.fig 003)

Les sources potentielles de pollution, identifiées sur la zone d'étude, sont constituées par les cuves enterrées de stockages d'hydrocarbures, l'emplacement des anciens postes de distribution, les aires de dépôtages ainsi que le séparateur.

D'après les plans et informations fournis par le propriétaire du site, 2 cuves sont répertoriées au droit du site :

- Une cuve ayant contenu du gazole, pour un volume total de 50 m³, implantée à l'extrémité Nord de l'ancienne station service.
- Une cuve tri compartimentée ayant contenu 10 m³ de Sans Plomb 95, 25 m³ de Sans Plomb 98 et 45 m³ de Super carburant.

L'ensemble des cuves est à l'heure actuelle inerté et les volucompteurs démantelés.

1.3 - Cadre géologique et hydrogéologique

Un extrait de la carte géologique de la région d'Arès est proposé dans la figure suivante :

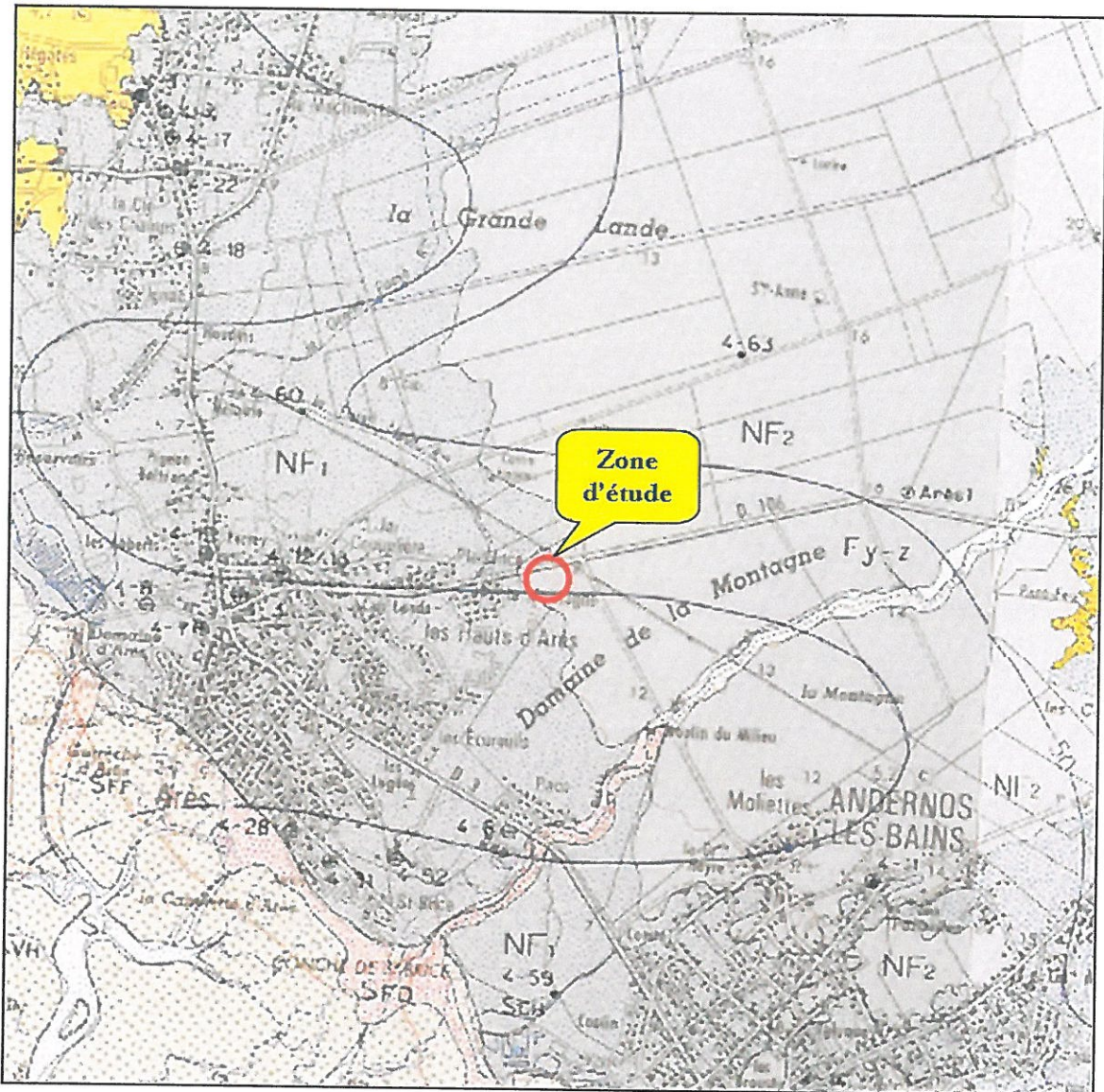


Figure 4 : Cadre géologique

(BRGM : 1/50.000)

Le domaine terrestre de la région du Bassin d'Arcachon est principalement recouvert par des sables éolisés, qu'il s'agisse du *Sable des Landes* ou des différents systèmes dunaires.

Plus localement, la zone d'étude implantée sur la commune d'Arès repose sur les formations superficielles datant du Quaternaire (NF1 et NF2). Ces formations sableuses épaisses de quelques mètres à plus de 25 mètres, sont constituées à leur base de sables fins blanchâtres. La partie supérieure éolisée correspond au *Sable des Landes* et généralement marquée par une phase de ruissellement intense. Localement, de petits niveaux organiques sont fréquemment observés.

Plusieurs réservoirs aquifères sont recensés dans la région d'Arès :

- N° 127a0 : Landes Aquitaine Occidentale

Ce système aquifère libre correspond à un vaste multicouche, sablo-argileux, composé par les formations du Miocène supérieur au Quaternaire situées entre les ensembles Gironde-Garonne, Adour-Midouze et le littoral. Ces formations se développent sur une épaisseur moyenne de 25 mètres et elles peuvent atteindre une profondeur de 100 mètres sous la surface du sol. Le réservoir vient directement alimenter les aquifères plus profonds auxquels il apparaît étroitement associé : les graviers de base 234 et les aquifères du Miocène 235. Ce système est aussi en relation avec le réseau hydrographique. Il contribue significativement au débit des cours d'eau en particulier à l'étiage. Sa recharge est rapide et d'une année sur l'autre les réserves sont généralement reconstituées.

Du fait de sa faible profondeur et de ses réserves importantes, il présente un intérêt économique primordial (arrosages collectifs, soutien d'étiage des cours d'eau, irrigation des cultures...). Sur les départements de la Gironde, des Landes et du Lot-et-Garonne, les prélèvements agricoles sont estimés à plus de 200 millions de m³ par an. En revanche cet aquifère est particulièrement vulnérable.

- N° 214 : Aquifère Eocène

Aquifère très étendu, l'Eocène se présente sous des faciès tantôt sableux (Eocène inférieur à moyen) et tantôt calcaires (Eocène moyen à supérieur) qui sont souvent superposés. L'aquifère profond est alimenté par les aquifères l'encadrant (Oligocène).

Un seuil piézométrique au niveau du Médoc sépare des écoulements qui se font vers l'Ouest d'une part, vers l'Estuaire et la région bordelaise d'autre part.

- N°230 : Calcaires de l'Oligocène

Dans sa partie Nord, ce système aquifère correspond aux calcaires à Astéries. L'axe Garonne – Gironde, avec la disparition des calcaires par érosion dans la vallée, constitue la limite orientale du système. Vers le Sud Est l'Oligocène devient molassique (argiles, sables argileux). Cette molasse, qui peut contenir quelques horizons aquifères discontinus donnant localement des débits médiocres, limite l'aquifère profond dans cette direction. Au sud, les faciès perméables s'étendent jusqu'à l'Adour. A l'ouest, à quelques kilomètres de la côte, les propriétés réservoirs se réduisent rapidement par passage progressif à des marnes pélagiques.

Dans sa partie supérieure, l'aquifère est surmonté d'un toit imperméable sur le littoral atlantique, au niveau du bassin d'Arcachon (100 m au Piquey) et dans la région bordelaise (5 à 20 m). La profondeur de l'aquifère s'accroît globalement d'Est en Ouest. Toutefois les structures tectoniques viennent perturber sensiblement ce schéma.

- N° 234 : Graviers de base Pliocène

Cet aquifère captif correspond aux sables et aux graviers du Pliocène et du Pléistocène. Ces formations sablo graveleuses constituent des aquifères soit en communication, soit isolés par les niveaux argileux.

Généralement présent à partir de 20 mètres de profondeur, il peut être rencontré entre 50 et 100 mètres en bordure de littoral.

La nappe est parfois en relation avec le réseau hydrographique superficiel (127 a0) qu'il vient alimenter. Il constitue une ressource abondante, utilisé à la fois pour l'AEP, l'agriculture et l'industrie.

Malgré tout, ce système aquifère est relativement vulnérable, dont la qualité (en particulier des teneurs élevées en fer) vient limiter l'usage AEP.

• N° 235 : Miocène :

Ce système aquifère correspond aux terrains de l'Helvétien, du Burdigalien et de l'Aquitainien constitué de formations variées comme les sables et faluns, des calcaires coquilliers, des grès calcaires et des calcaires lacustres. D'une superficie de 15 000 km², il est de type multicouche à porosité karstique ou matricielle pouvant être forte.

En relation avec le système aquifère libre 127a0, il est alimenté par les importants stocks d'eau souterraine des séries sableuses (Sables jaunes, Gravier de base Pliocène, Sables des Landes...).

Globalement de bonne qualité, il est exploité ou surexploité localement par les prélèvements agricoles et pour l'AEP. Cependant, cette ressource souterraine semble se renouveler rapidement et être sensible aux grandes évolutions climatiques.

La figure suivante présente les ouvrages les plus proches du site et référencés dans la base de données du BRGM.

N° sur la carte	Identifiant	X	Y	Z	Commune	Nature	Profondeur (m)	Aquifère capté	Utilisation	Etat	Distance / Direction au site
1	08254X0026/F	325204,5	1979189,2	4	Ares	Forage	133	235	Eau-Collective.	/	1,87 km SW
2	08254X0073/F	326620	1981311	12	Ares	Forage	/	127a0	Eau-Service-Public.	Exploité	0,9 km N
3	08254X0083/F	323484	1982588	6	Lege-Cap-Ferret	Forage	10	/	Eau-Individuelle.	Exploité	3,81 km NW
4	08261X0056/F	330096	1978780	17	Andernos-Les-Bains	Forage	8	/	Eau-Individuelle.	Exploité	3,86 km SE
5	08261X0061/F1	330197	1979037	19	Andernos-Les-Bains	Forage	15	127a0	Eau-Agricole.	Exploité	3,85 km E
6	08254X0037/F	326779,8	1981417,2	12	Ares	Puits	1,53	127a0	Eau-Individuelle.	/	1,02 km N
7	08254X0039/F	323310,5	1982694,9	7	Lege-Cap-Ferret	Forage	28	127a0	Eau-Individuelle.	/	4,01 km NW
8	08254X0016/F	325834	1978787,7	3,5	Ares	Forage	125,5	235	Eau-Collective.	Non-exploité	1,81 km SW
9	08254X0024/FONT	325214	1978929	3,8	Ares	Forage	/	235	Eau-Collective.	Non-exploité	2,04 km SW
10	08254X0082/F	323479	1982599	6	Lege-Cap-Ferret	Forage	5,75	/	Eau-Individuelle.	Exploité	3,82 km SW
11	08254X0048/F	327222,5	1977634,3	3,5	Andernos-Les-Bains	Forage	110	235	Eau-Collective.	/	2,86 km S
12	08254X0070/F	323739,9	1982273,8	5	Lege-Cap-Ferret	Forage	21	127a0	Eau-Industrielle.	Exploité	3,42 km NW
13	08254X0029/HYD	325234,5	1979209,1	4,5	Ares	Forage	/	235	Eau-Individuelle.	/	1,83 km SW
14	08254X0074/F	328292	1981771	16	Ares	Forage	/	127a0	Eau-Service-Public.	Exploité	2,17 km NE
15	08254X0050/F	324984,5	1979259,6	4	Ares	Forage	120	235	Eau-Collective.	/	2 km SW
16	08254X0040/F	324584,8	1979540,6	3,5	Ares	Forage	80,2	235	Eau-Individuelle.	Exploité	2,21 km SW
17	08254X0025/F	325204,1	1978989	3,8	Ares	Forage	/	235	Eau-Agricole.	Non-exploité	2,01 km SW
18	08261X0007/F	329835,7	1978499,6	16	Andernos-Les-Bains	Forage	251	230	Eau-Individuelle.	Non-exploité	3,76 km SE
19	08254X0071/F	329072	1979705	16	Andernos-Les-Bains	Forage	/	127a0	Eau-Service-Public.	Exploité	2,57 km E
20	08254X0012/F	325106,9	1980440	5,8	Ares	Forage	471	214	AEP.	Exploité	1,5 km W
21	08254X0007/F	324676,1	1980130,7	3	Ares	Forage	127	235	AEP.	Non-exploité	1,96 km W
22	08254X0011/F	328553,3	1978642,2	11,45	Andernos-Les-Bains	Forage	336	230 / 214	AEP.	Exploité	2,64 km SE
23	08254X0013/F	325106,9	1980440	5,8	Ares	Forage	256	214	/	/	1,5 km W
24	08254X0033/F	324831,3	1982691,8	9	Lege-Cap-Ferret	Puits	2,9	127a0	Eau-Individuelle.	/	2,89 km NW
25	08254X0066/F	325500,6	1982160,2	10	Ares	Forage	485	214	AEP.	Exploité	2,07 km NW
26	08261X0062/F2	330194	1979033	19	Andernos-Les-Bains	Forage	15	127a0	Eau-Agricole.	Exploité	3,85 km E
27	08254X0028/F	325104	1978989,2	2,5	Ares	Forage	128,8	235	Eau-Individuelle.	/	2,08 km SW
28	08254X0020/F	325197,1	1980499,9	7,06	Ares	Forage	160	235	Eau-Collective.	Remblayé	1,42 km W
29	08254X0030/F	325104,2	1979099,3	3,8	Ares	Forage	/	235	/	Mesuré	2 km SW
30	08254X0088/F2	324510	1982300	8	Lege-Cap-Ferret	Forage	12	127a0	Eau-Service-Public.	Exploité	2,82 km NW
31	08254X0015/F	324646,8	1980511	5	Ares	Forage	291	230	Eau-Individuelle.	/	1,97 km W
32	08254X0008/F	324296	1980221,6	5	Ares	Forage	48	234	AEP.	Non-exploité	2,32 km W
33	08254X0027/F	325154,4	1979139,2	3,8	Ares	Forage	/	235	Eau-Individuelle.	Mesuré	1,94 km SW
34	08254X0018/F	324510,3	1982272,2	7,5	Lege-Cap-Ferret	Forage	237	230	Eau-Collective.	/	2,8 km NW
35	08254X0002/F2	326434,7	1978946,6	5	Ares	Forage	23,8	127a0	AEP.	Non-exploité	1,49 km S
36	08254X0031/F2	325353,7	1978738,6	3,5	Ares	Forage	292	/	Eau-Collective.	Mesuré	2,1 km SW
37	08254X0032/F1BIS	325283,6	1978718,7	3,5	Ares	Forage	/	235	Eau-Collective.	/	2,16 km SW
38	08254X0067/F	328352,9	1977481,9	8	Andernos-Les-Bains	Forage	18	127a0	Eau-Agricole.	Exploité	3,42 km SE
39	08254X0049/F	324734,5	1979330,2	3,5	Ares	Forage	90	235	Eau-Collective.	/	2,17 km SW
40	08254X0006/F3	326414,7	1978946,6	5	Ares	Forage	47	234	AEP.	Non-exploité	1,49 km S
41	08254X0014/F	328202,7	1977452,2	7,9	Andernos-Les-Bains	Forage	279	230	AEP.	Abandonné	3,37 km SE
42	08254X0052/F	325714	1978787,9	4	Ares	Forage	105	235	Eau-Individuelle.	Exploité	1,86 km SW
43	08254X0003/F	324856,5	1980290,5	6,6	Ares	Forage	260	230	Eau-Individuelle.	Non-exploité	1,76 km W
44	08254X0058/HYD	326594,7	1978906,2	5	Ares	Affluement-Eau	/	/	/	/	1,52 km S
45	08254X0005/F	326354,7	1978986,7	5	Ares	Forage	23,6	127a0	/	/	1,46 km S
46	08254X0072/F	328581	1980412	13	Ares	Forage	/	127a0	Eau-Service-Public.	Exploité	1,98 km E

Figure 5 : Recensement des ouvrages de captage d'eau souterraine (Source Infoterre)

(10.160.RA.001.01.fig 005)

Dix sept des captages référencés dans le voisinage du site sont à l'heure actuelle exploités. Les ressources en eaux sont principalement utilisées à des fins collectives et à titre individuel.

L'alimentation en eau potable concerne huit des points d'eau référencés. Cependant, seuls trois de ces captages demeurent encore exploités. Les ressources en eau puisées par ces forages semblent malgré tout protégées de par les caractéristiques intrinsèques des aquifères profonds.

Parmi les captages recensés et exploités, certains exploitent les aquifères 127a0 et 235. Le système 127a0 : Landes Aquitaine Occidentale, nappe libre présente à quelques mètres seulement de la surface et le système 235 Miocène, nappe profonde, sont en étroite relation.

Un sens d'écoulement des eaux souterraines globalement dirigé vers le Sud Ouest pourrait placer l'ensemble des points d'eau implantés entre la zone d'étude et le bassin d'Arcachon et captant les aquifères 127a0 et 235, comme les cibles potentielles d'une éventuelle pollution dissoute issue de la zone d'étude.

La figure suivante précise la localisation des points d'eau recensés dans un rayon de 4 kilomètres autour de la zone d'étude :

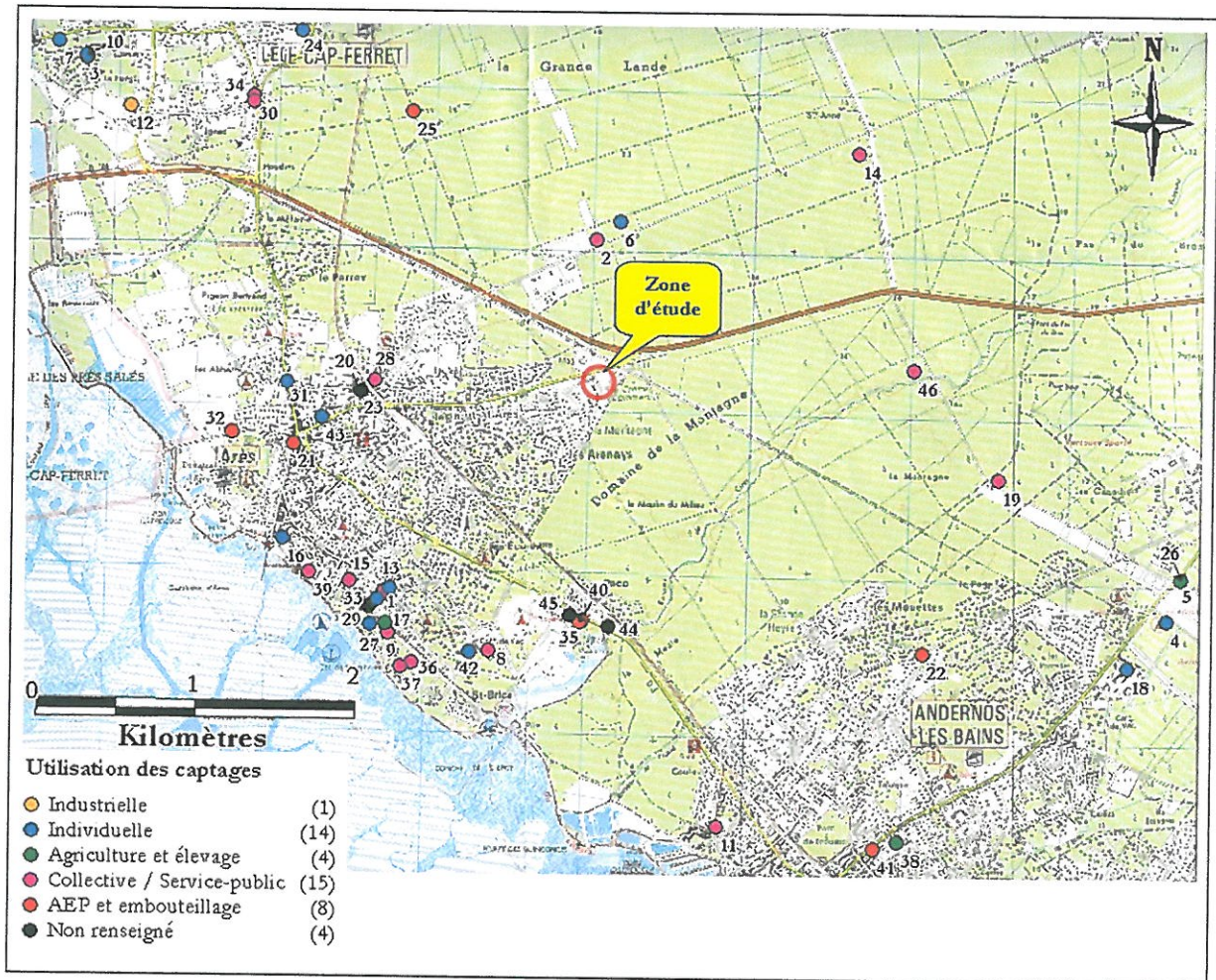
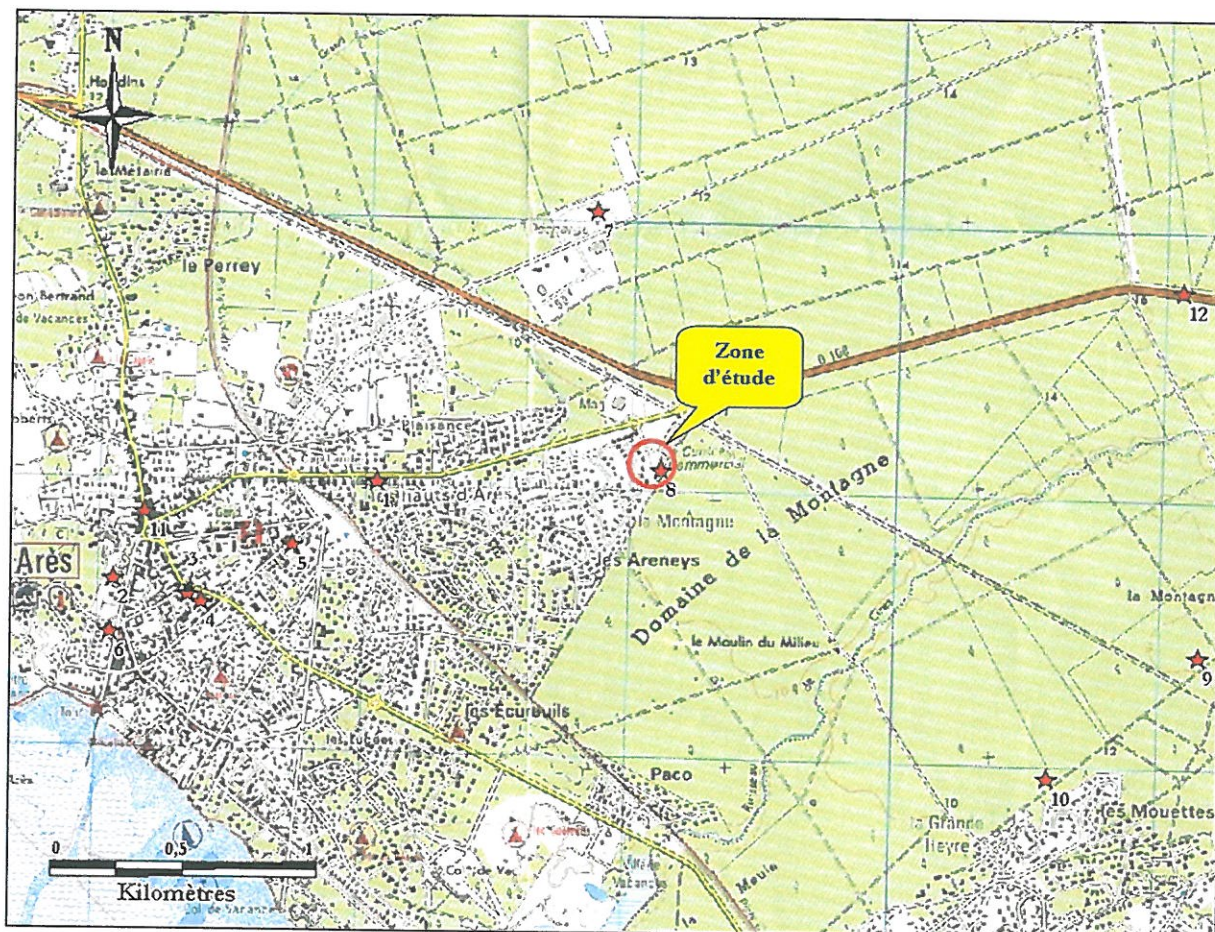


Figure 6 : Localisation des ouvrages de captage d'eau souterraine (Source Infoterre)
(10.160.RA.001.01.fig 006)

1.4 - Historique et contexte industriel

Une étude bibliographique menée sur les sites du BRGM (<http://infoterre.brgm.fr>) via la banque de données BASIAS (référencant les anciens sites industriels en France) a permis d'identifier la présence de 12 industries aux alentours du site étudié. La localisation de ces dernières et leurs caractéristiques sont explicités dans les figures ci-après :



*Figure 7 : Localisation des activités industrielles à proximité (Source BASIAS)
(10.160.R.A.001.01.fig.007)*

N° sur la carte	Reference BASIAS	X	Y	Commune	Etat du site	Activites	Date de debut d'activite	Date de fin d'activite	Distance / Direction au site
1	AQI3300026	325587	1980309	ARES	Ne sait pas	Station ESSO	1986-01-28	/	1,08 km W
2	AQI3300028	324576	1979991	ARES	Ne sait pas	Garages, ateliers, mécanique et soudure, Station-service	1961-08-31	/	2,11 km W
3	AQI3300029	324856	1979921	ARES	Ne sait pas	Rue du Gal de Gaulle	1978-08-09	/	1,85 km W
4	AQI3300030	324906	1979890	ARES	En activité	Station-service	1984-04-18	/	1,81 km W
5	AQI3300031	325256	1980090	ARES	Activité terminée	Scierie	1925-01-01	1985-01-01	1,42 km N
6	AQI3300032	324555	1979791	ARES	En activité	Fabrication d'appareils d'éclairage électrique	1993-06-08	/	2,17 km W
7	AQI3300033	326459	1981288	ARI	En activité	Décharge contrôlée d'ordures ménagères	1960-11-23	/	1,01 km N
8	AQI3300034	326658	1980307	ARES	En activité	Station-service	1987-08-12	/	0 km N
9	AQI3300035	328657	1979513	ARES	Activité terminée	Dépotoir	1957-03-28	1973-11-27	2,16 km E
10	AQI3300072	328066	1979084	ANDERNOS-LES-BAINS	En activité	Cité HLM "La Montagne"	1978-11-18	/	1,87 km SE
11	AQI3305313	324706	1980241	ARES	En activité	Fabrication de textiles	1890-01-01	/	1,96 km W
12	AQI3305437	328660	1980863	ARES	Activité terminée	Extraction de pétrole brut (concession manière d'exploitation du pétrole et forage)	1959-04-07	/	2,09 km E

Directions au site -> E : Est ; N : Nord ; NE : Nord Est ; NW : Nord Ouest ; S : Sud ; SE : Sud Est ; SW : Sud Ouest ; W : Ouest

Figure 8 : Recensement des activités industrielles à proximité (Source BASIAS)
(10.160.RA.001.01.fig008)

D'après les informations obtenues, le site étudié est inventorié dans la base de données BASIAS (référence AQI3300034) et soumis à un régime de déclaration. Les produits utilisés ou générés par l'activité du site sont des hydrocarbures de type Carburant : fuel, essence, acétylène, ...

Trois stations services et une société d'extraction de pétrole brut sont répertoriés dans un rayon de 2 kilomètres aux alentours du site. Seule une station service (n°4) semble à l'heure actuelle en activité.

Toutefois, la majorité des activités industrielles est localisée à l'aval hydraulique présumé de la zone d'étude. Par conséquent, ces activités ne semblent pas susceptibles d'interagir avec l'ancienne station service du centre E.LECLERC.

La fiche BASIAS est fournie en annexe du présent rapport.

1.5 - Contexte environnemental

Les zones de protection de la faune et de la flore présentes dans l'environnement proche du site sont présentées dans les figures suivantes :

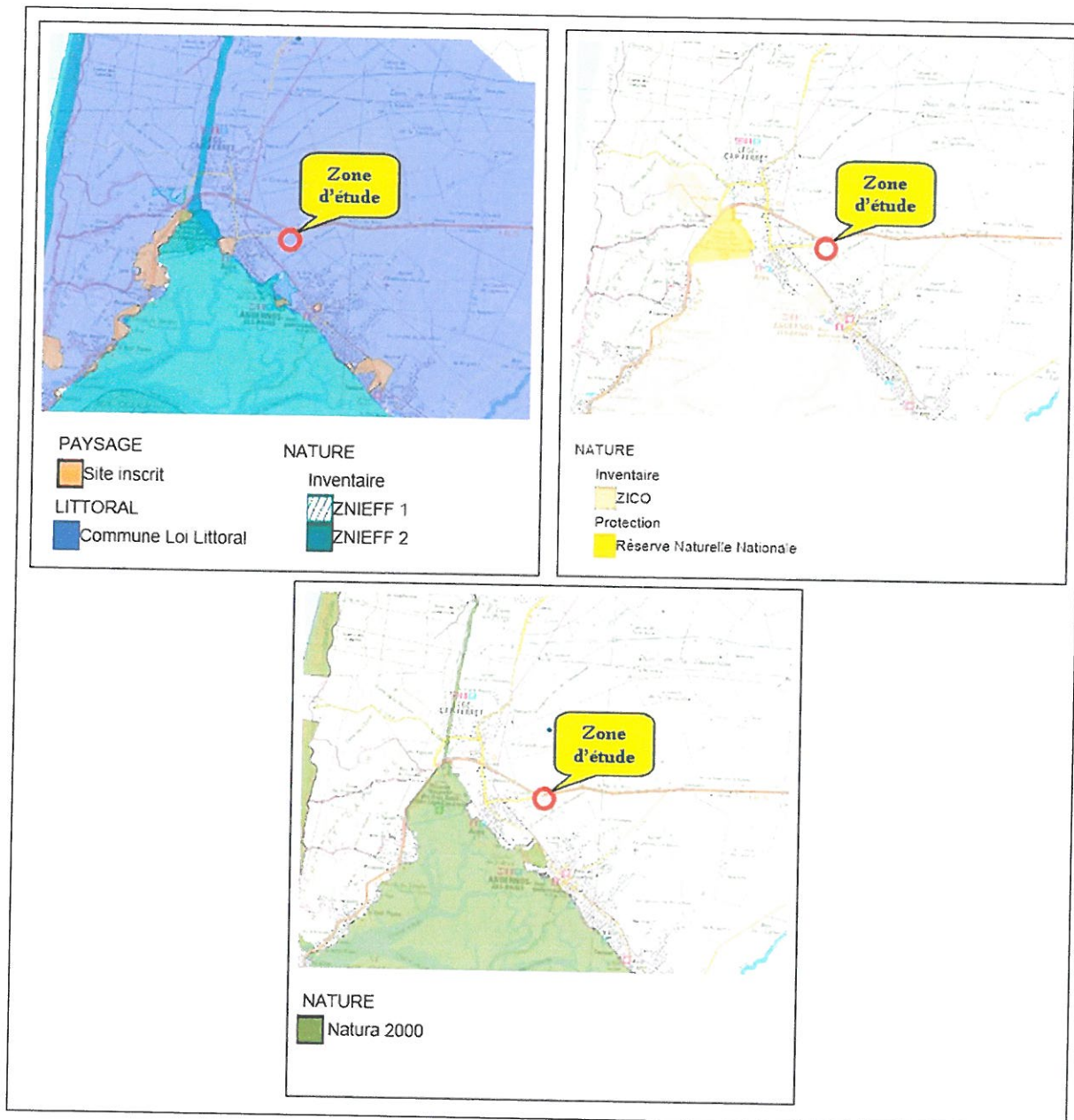


Figure 9 : Localisation des zones d'intérêt et de protection de la faune et de la flore
(10.160.R.A.001.01.fig009)

La zone d'étude est située à proximité du bassin d'Arcachon et du littoral Atlantique. La région d'Arès présente donc de nombreuses zones d'intérêt et de protection de la faune et de la flore.

La commune d'Arès est soumise à la loi littoral elle est également située à proximité de zones d'intérêt environnementale importante comme des sites inscrits, des zones classées NATURA 2000, des ZICO (Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux) et ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique).

Par conséquent, la zone d'étude est caractérisée par un contexte environnemental et paysagé particulièrement sensible.

I.6.1 - Implantation des ouvrages

L'implantation des ouvrages réalisés est précisée dans la figure suivante :

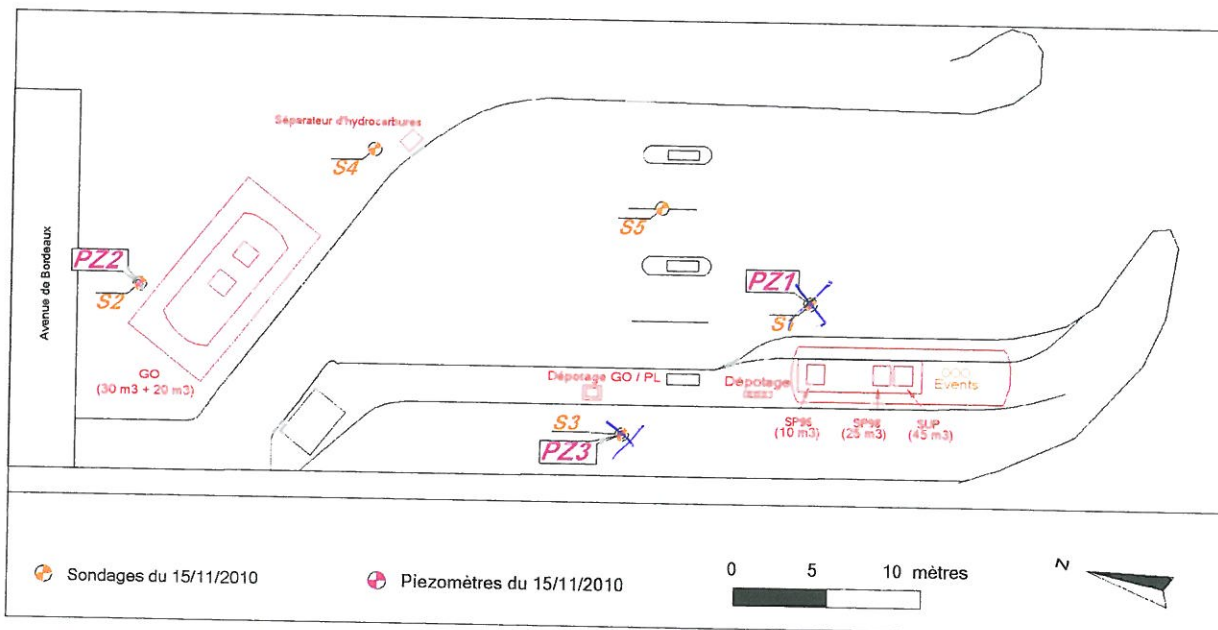


Figure 10 : Implantation des ouvrages.

(10.149.RA.001.01.fig013)

Les sondages S1 à S3 ont été implantés à proximité des cuves enterrées. Le sondage S5 a été positionné sur la piste de distribution. Enfin, le sondage S4 a été réalisé à proximité du séparateur d'hydrocarbures de la station service.

Le réseau des trois piézomètres (PZ1, PZ2 et PZ3) a consisté à l'équipement des trois sondages menés à 5 mètres de profondeur (S1, S2, S3).

I.6.2 - Mesures de gaz

Des mesures de gaz ont été effectuées à l'aplomb de l'ensemble des sondages réalisés lors de l'intervention.

Les résultats semi quantitatifs obtenus à l'aide des ampoules Dräger mettent en évidence la présence d'hydrocarbures volatils dans les sols au droit des sondages S1 et S3. Les teneurs mesurées au droit de ces deux sondages sont supérieures à 2500 ppm.

La figure suivante présente les résultats obtenus in situ :

		S1	S2	S3	S4	S5
Indice	ppm	> 2500	n.d	> 2500	n.d	n.d

n.d. : non détecté

Figure 11 : Résultats semi quantitatifs des gaz du sol.

(10.160.RA.001.01.fig16)

I.6.3 - Ecoulement des eaux souterraines

Les résultats du nivellement et des relevés piézométriques sont reportés dans le tableau suivant :

Désignation	Niveau de fond (m)	Nivellement absolu (m)	Niveau d'eau 15/11/10 (m)	Piézométrie au 15/11/10 (m)
PZ1	3,73	99,78	0,84	98,94
PZ2	3,62	100,00	0,99	99,01
PZ3	4,12	99,80	0,81	98,99

Figure 12 : Piézométrie au 15 novembre 2010.

(10.160.R.A.001.01.fig17)

Les mesures réalisées le jour de l'intervention semblent démontrer un sens d'écoulement globalement dirigé vers le Sud-Est. Les eaux souterraines présentes au droit de la zone d'étude semblent par conséquent être drainées par le cours d'eau Le Cires, s'écoulant à 1 kilomètre au Sud Est de la station service.

Les mesures piézométriques permettent donc de mettre en évidence un lien étroit entre la nappe sous jacente et le ruisseau.

La figure suivante schématise le sens d'écoulement des eaux souterraines au droit de la station service :

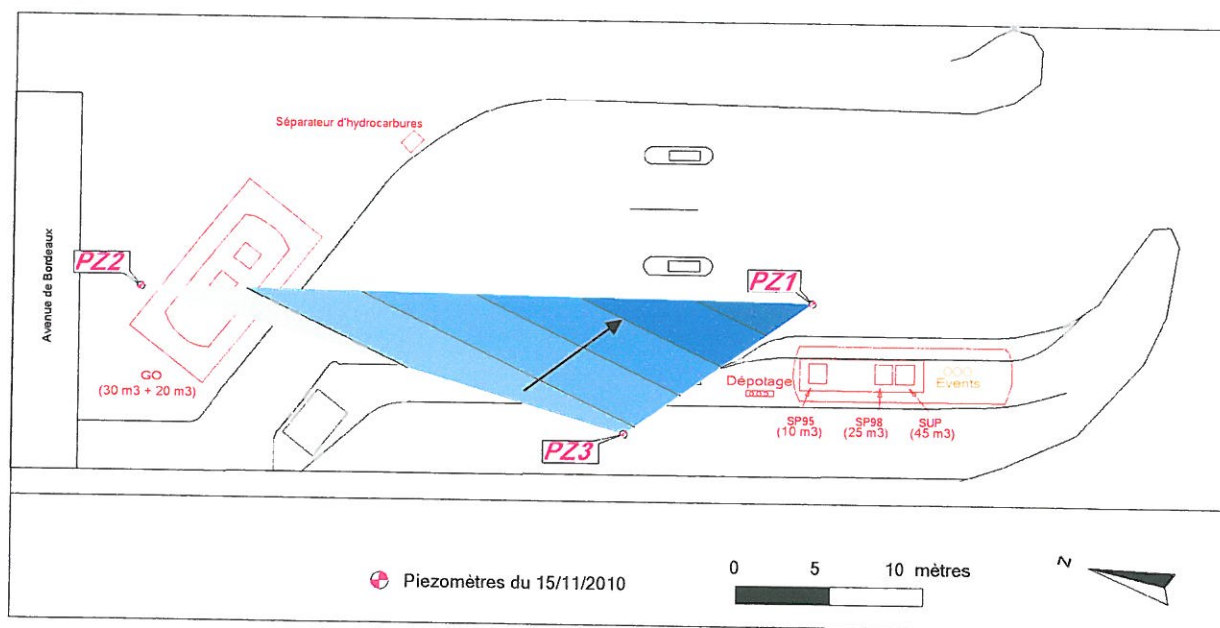


Figure 13 : Sens d'écoulement des eaux souterraines le 15 novembre 2010.

(10.160.R.A.001.01.fig18)

Le sens d'écoulement calculé place par conséquent l'ouvrage PZ2 à l'amont hydraulique et les ouvrages PZ1 et PZ3 à l'aval hydraulique de la zone d'étude.

I.6.4 - Caractérisation des sols

Les résultats des analyses quantitatives effectuées sur les échantillons de sols sont reportés dans le tableau ci-dessous.

Paramètres	Unités	S1 - 1m	S2 - 5m	S3 - 0,5m	S3 - 1,5m	S4 - 3m	S5 - 1,5m
Matière sèche	%	81,9	80,2	90,4	79,8	80,6	84,4
Hydrocarbures totaux C10 - C40	mg.kg MS	1640	<20	10300	1840	<20	44
Fraction C10-C12		320	<4	1390	250	<4	6
Fraction C12-C16		620	<4	4570	810	<4	7
Fraction C16-C20		510	<2	3200	580	<2	17
Fraction C20-C24		180	<2	1130	200	<2	8
Fraction C24-C28		10	<2	5	8	<2	<2
Fraction C28-C32		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Fraction C32-C36		<2	<2	<2	<2	<2	<2
Fraction C36-C40		<2	<2	<2	4	<2	4

Figure 14 : Résultats analytiques sur les sols.

(10.160.R/A.001.01.fig 019)

En l'absence de valeur seuil pour les sols, les concentrations en hydrocarbures C10-C40 sont comparées aux valeurs applicables en Centre de Stockage des Déchets Ultimes pour les déchets inertes, ces derniers admettant une concentration maximum de 500 mg/ kg MS pour les hydrocarbures (C10-C40).

Les échantillons prélevés au droit du sondage S2, implanté à proximité de la cuve GO, et au droit du sondage S4, implanté à proximité du séparateur mettent en évidence l'absence de contamination par les hydrocarbures C10-C40. Les teneurs mesurées sont inférieures au seuil de détection du paramètre.

Les résultats analytiques permettent également de démontrer une présence d'hydrocarbures au niveau des pistes de distribution (S5), réduite à l'état de traces.

Les sondages S1 et S3 menés à 5 mètres de profondeur, à proximité de la cuve contenant des super carburants, mettent en évidence des hydrocarbures C10-C40 à des concentrations significative d'une contamination des sols. Les teneurs mesurées sur ces échantillons sont nettement supérieures aux valeurs applicables en Centre de Stockage des Déchets Ultimes pour les déchets inertes (> 500 mg/ kg MS).

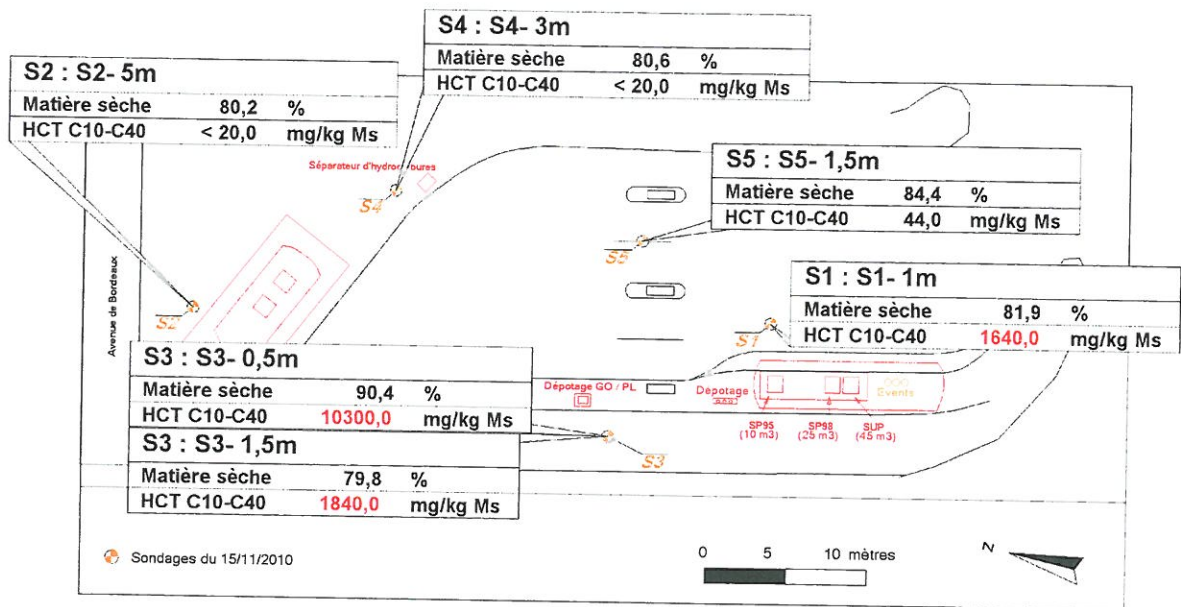
Une nette diminution de ces concentrations est observable entre les échantillons prélevés à 0,5 m et à 1,5 m au droit du sondage S3.

Cette différence peut être expliquée par la présence d'eau souterraine au-delà du premier mètre sous la surface. La contamination pourrait, par conséquent, être présente majoritairement, sous forme dissoute dans les eaux souterraines, en deçà du premier mètre.

Il est également important de rappeler que les mesures de gaz, réalisées in situ lors de la phase de foration, ont mises en évidence la présence d'hydrocarbures volatils à des concentrations supérieures à 2500 ppm au droit de ces mêmes sondages (S1 et S3).

Ces mesures et l'ensemble des résultats analytiques, mettent en évidence une contamination des sols caractéristiques d'un mélange d'hydrocarbures, type super carburant et gazole.

L'ensemble des résultats analytiques sur les sols est synthétisé dans la figure ci-après :



*Figure 15 : Carte des résultats analytiques sur les sols.
(10.160.RA.001.01.fig 020)*

I.6.5 - Caractérisation des eaux

Paramètres	Unité	PZ1	PZ2	PZ3	Valeurs seuils
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	2570	54	3750	1000
Fraction C10-C12		1300	<10	756	/
Fraction C12-C16		660	35	1540	
Fraction C16-C20		351	8,1	976	
Fraction C20-C24		140	<5,0	370	
Fraction C24-C28		88	11	99	
Fraction C28-C32		<5,0	<5,0	<5,0	
Fraction C32-C36		<5,0	<5,0	5,6	
Fraction C36-C40		27	<5,0	6,6	
Hydrocarbures volatils C6-C10		23000	130	2900	
Hydrocarbures C6-C8		22000	<60	2500	
Hydrocarbures C8-C10		<1500	85	380	
Benzène		2200	2,9	190	10
Toluène		4300	7,1	620	700
Ethylbenzène		1900	3,4	220	300
Somme Xylènes		11000	20	1100	500

Figure 16 : Résultats analytiques sur les eaux.

(10.160.R.A.001.01.fig 021)

Les valeurs qui figurent :

- en noir, ne possèdent pas de valeur limite réglementaire ;
- en vert, sont inférieures à la valeur seuil qui s'y réfère ;
- en bleu, sont du même ordre de grandeur que les seuils fixés par l'administration ;
- en rouge, sont supérieures à ces mêmes seuils.

Les ouvrages PZ1 et PZ3 situés à proximité de la cuve tri compartimentée présentent des teneurs caractéristiques d'une contamination par des hydrocarbures.

Cette dernière se caractérise essentiellement par des composés aromatiques volatils (BTEX) et des hydrocarbures légers (fraction C6-C10) au niveau du piézomètre PZ1. Les hydrocarbures aliphatiques C10-C40 sont également détectés à des teneurs supérieures au seuil de du Code de la Santé Publique.

Les résultats analytiques des eaux prélevées au droit du piézomètre PZ3 mettent en évidence une contamination des eaux souterraines majoritairement présente sous forme d'hydrocarbures C10-C40 dissous. Néanmoins, le Benzène ainsi que les Xylènes sont détectés à des concentrations supérieures au seuil respectif de chacun de ces paramètres. Les hydrocarbures volatils C6-C10 sont aussi présents à de fortes concentrations. Seuls le Toluène et l'Ethylbenzène sont détectés, au droit de cet ouvrage, à des teneurs inférieures (ou du même ordre de grandeur) aux seuils en vigueur.

Le piézomètre PZ2 implanté à proximité directe de la cuve GO met en évidence l'absence de contamination par des composés hydrocarbonés. Aucun des paramètres recherchés n'est détecté à des teneurs supérieures aux critères de qualité retenus.

Le sens d'écoulement des eaux souterraines établi est cohérent avec les résultats obtenus. Le piézomètre PZ1, situé à l'aval hydraulique de la zone d'étude présente la contamination la plus lourde, PZ2 implanté à l'amont ne présente que des traces d'hydrocarbures. Par conséquent, la pollution des eaux observées semble être induite par les activités passées, exercées sur site.

L'ensemble des résultats analytiques sur les eaux présentes au droit de la zone d'étude est synthétisé dans la figure ci-après :

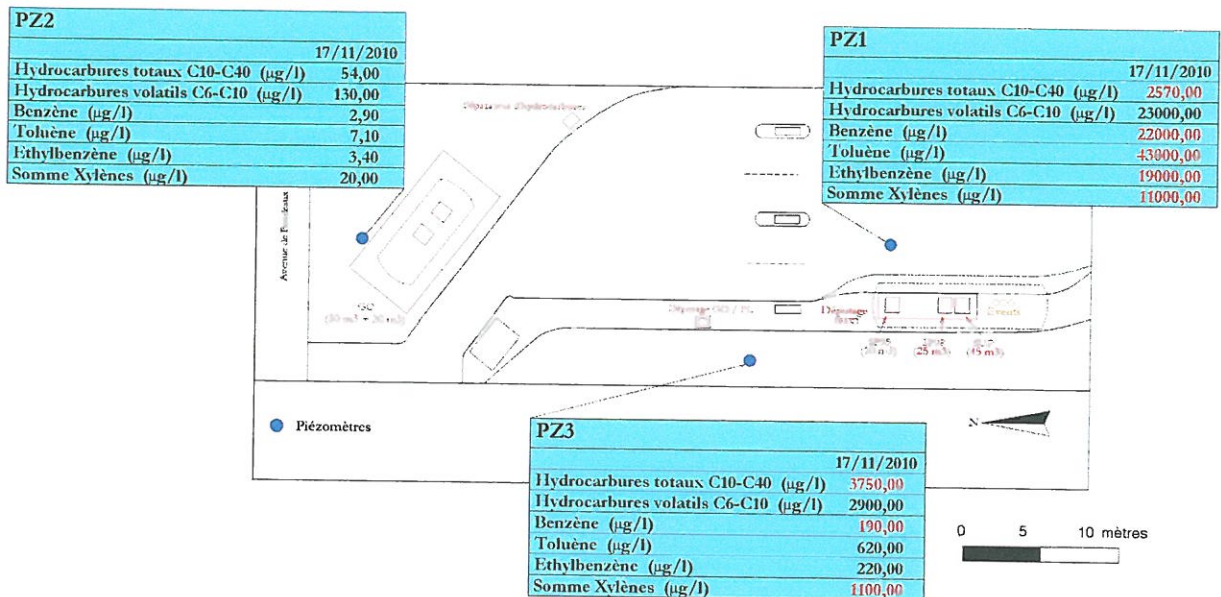


Figure 17 : Carte des résultats analytiques sur les eaux.

(10.160.RA.001.01.fig022)

I.6.6 - Synthèse et interprétation

L'intervention de novembre 2010 a permis de déterminer la nature des sols présents sous la surface du site. Des sols globalement sableux sont observés jusqu'à 5 m de profondeur. La présence d'une nappe souterraine dans le premier mètre sous la surface a occasionné l'équipement de trois sondages en piézomètre.

Une anomalie en composés organiques (hydrocarbures totaux) a été identifiée à proximité d'une cuve enterrée. Les échantillons prélevés au droit des sondages S1 et S3, menés à 5 m de profondeur, à proximité de la cuve la plus au Sud de la zone d'étude, suggèrent une contamination significative des sols. Les teneurs mesurées, entre 0,5 et 1,5 m de profondeur, sont nettement supérieures au seuil d'acceptation en CET3 (> 500 mg/kg MS).

Les autres sondages réalisés n'ont pas mis en évidence de contamination organique des sols.

Les prélèvements d'eau souterraine réalisés au droit des trois ouvrages piézométriques ont permis de mettre en évidence une empreinte hydrocarbonée significative, majoritairement présente au droit des ouvrages PZ1 et PZ3, implantés à l'aval hydraulique de la zone d'étude.

Au vu de l'ensemble des résultats analytiques ainsi que des mesures de gaz réalisés in situ, une contamination significative par les hydrocarbures, mélange de super carburant et gazole, est présente dans les sols à l'aplomb du site et dans les eaux souterraines sous jacente.

1.7 - Schéma conceptuel

À partir des informations tirées des résultats analytiques, il est possible d'établir un schéma conceptuel final des transferts des contaminations mises en évidence.

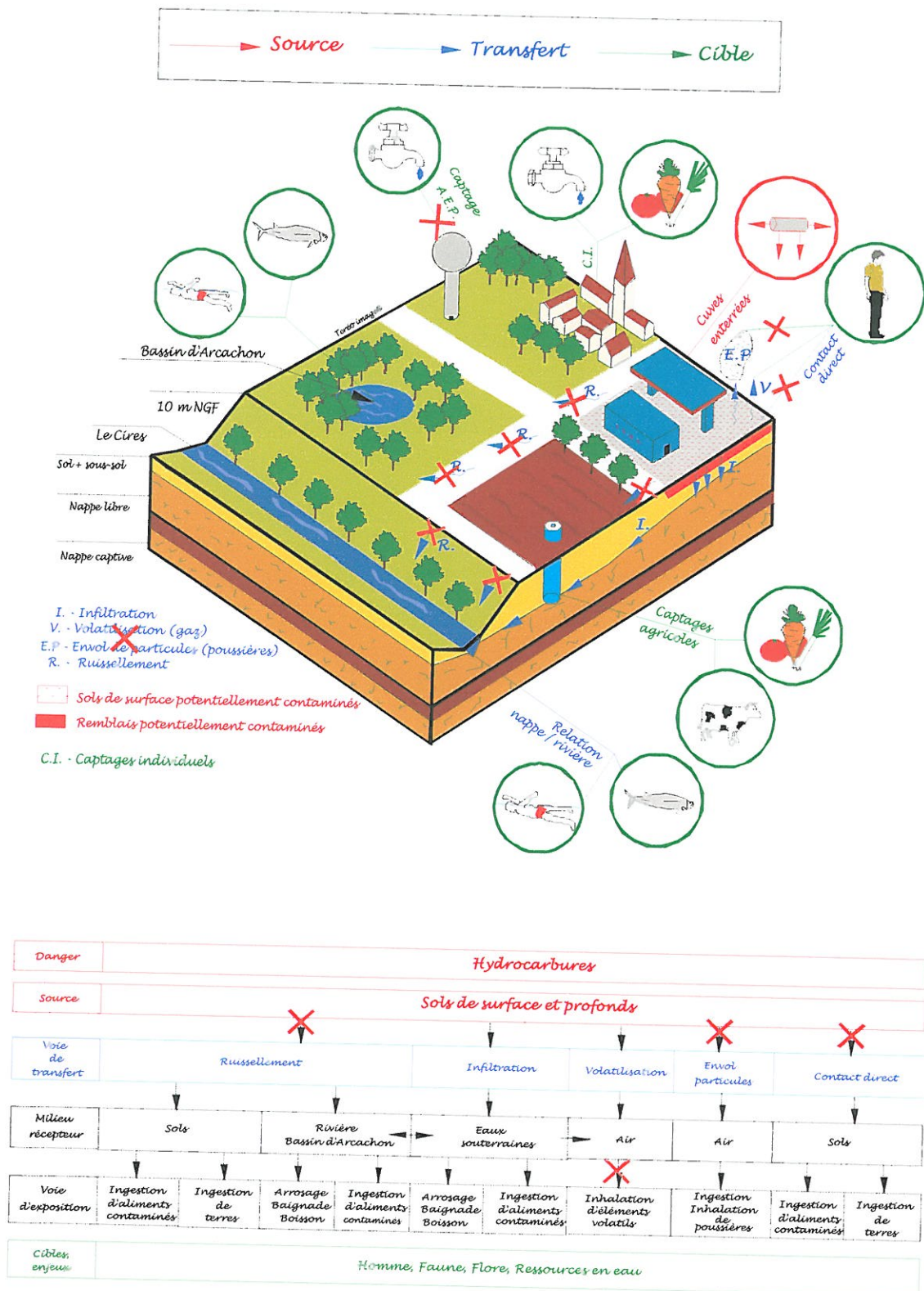


Figure 18 : Schéma Conceptuel
 (10.160.RA.001.01_fig023)

A l'issue de la campagne d'investigations menée par la société CANOPEE ENVIRONNEMENT, une source ponctuelle de contamination a été mise en évidence sur l'ancienne station service.

Les sondages réalisés à proximité de la cuve enterrée située le plus au Sud de la zone d'étude ont révélé un impact organique sur les sols.

Les analyses effectuées sur les eaux souterraines s'écoulant au droit du site ont également mis en évidence la présence d'une contamination sous forme dissoute.

Par conséquent, le transfert vers la nappe sous jacente est avéré.

La présence de gaz du sol contaminés au droit des installations pétrolières suggère également risque de contamination des usagers du site par inhalation de composés volatils. Néanmoins, le maintien d'une activité industrielle sur site par la création d'un espace ouvert et non confiné telle qu'une aire de parking, permet de minimiser les risques d'atteinte aux personnes.

Au vu des résultats obtenus au terme de cette étude, plusieurs préconisations peuvent être apportées :

☞ *Les travaux de démantèlement des cuves enterrées devront être mis à profit pour excaver les terres contaminées par les hydrocarbures. Sur la base des investigations menées par la société CANOPEE ENVIRONNEMENT, le volume de terres polluées devrait se limiter aux terres encaissant la cuve la plus proche de la piste de distribution. Ces terres extraites pourront être stockées provisoirement sur site, sur et sous polyane imperméable empêchant tout transfert vers les milieux.*

☞ *La présence proche de la nappe souterraine (< 1 m) au droit de la zone d'étude limitera le curage des terres polluées à la zone hors d'eau afin d'éviter l'évacuation de terres gorgées d'eau et le ruissellement des eaux contaminées, à la surface et en dehors du site.*

☞ *L'extension latérale de la contamination n'est pas connue précisément. Les travaux de décaissement pourront être mis à profit afin d'assurer des investigations complémentaires par analyses in situ. En fonction des résultats, soit la totalité des terres contaminées pourrait être extraite, soit un traitement in situ pourrait être préconisé.*

☞ *Ces terres extraites, assimilées à un déchet non inerte, pouvant nuire à la santé de l'homme et / ou à l'environnement, devront être dirigées vers un Centre d'Enfouissement Technique agréé, de classe 1 ou biocentre, ayant préalablement délivré au client le certificat d'acceptation (CAP). Le volume des terres excavées sera transporté en vrac benne ou benne bâchée. Tous les transferts de matériaux assimilés à des déchets nécessitent l'édition d'un bordereau de suivi de déchets industriels. Les conducteurs auront par conséquent en leur possession ce document avec le numéro du certificat d'acceptation préalable.*

☞ *La mise en évidence de gaz du sol lors des différentes phases de foration devra être prise en compte pour les travailleurs sur site. Un équipement adapté (masque à cartouche, lunettes anti-projection...) est recommandé pour l'ensemble des personnes évoluant sur le chantier.*

☞ *Si les travaux nécessitent le démantèlement des piézomètres implantés sur site, la mise en place de nouveaux ouvrages piézométriques est fortement recommandée pour, d'une part valider les travaux de dépollution et d'autre part, surveiller l'évolution de la qualité chimique des eaux. A minima, deux campagnes annuelles de mesures et de prélèvements sont préconisées afin d'apprécier l'impact de l'évacuation des terres polluées.*

☞ *Si la contamination des eaux souterraines persiste, la mise en place d'un traitement in situ devra être envisagée.*

II - DIAGNOSTIC DE POLLUTION

II.1 - Moyens mis en œuvre

II.1.1 - Réalisation des sondages

Préalablement à la réalisation des sondages, une détection des réseaux enterrés a été réalisée à l'aide de matériel de type RD2000. Les déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) adressées aux concessionnaires de réseaux lors du diagnostic précédent ont été étudiées préalablement à la réalisation des investigations sur site.

Afin d'avoir une cartographie de l'extension de la pollution depuis la source identifiée lors du diagnostic précédent, 8 sondages ont été effectués autour de celle-ci, dont 6 sondages allant jusqu'à 3 mètres de profondeur, et 2 jusqu'à 2 mètres de profondeur.

Ces sondages ont été réalisés à l'aide d'une sondeuse légère autotractée sur chenillettes. L'ensemble des opérations a été suivi par du personnel compétent de la société CANOPEE ENVIRONNEMENT.

Le matériel présent sur le chantier était conforme aux normes de sécurité applicables en sites industriels (moteur diesel, arrêt coup de poing, extincteur...). L'équipe de sondage avait à sa disposition tous les outils nécessaires au bon déroulement des opérations. La méthode de forage utilisée lors de cette intervention, compte tenu du contexte géologique local, a été le forage à la tarière hélicoïdale.

Type de méthode	Adaptation au terrain	Fluide de circulation	Aptitude au prélèvement des terrains	Observation
Rorage à la tarière hélicoïdale pleine	Adaptée aux terrains meubles	Aucun	Permet le prélèvement d'échantillons remaniés	Problème potentiel de tenue des parois

Figure 19 : Caractéristiques des méthodes de foration (selon norme FD X31-614).

(10.160.RA.002.01.fig019)

Afin d'éviter les risques de pollution provenant de l'atelier de forage, les mesures suivantes ont été prises :

- ☞ vérification de l'état des tuyauteries hydrauliques ;
- ☞ utilisation de tiges non graissées ou de lubrifiants spéciaux d'origine végétale.

A l'issue des opérations de sondages, le chantier a été intégralement nettoyé.

II.1.2 - Equipement de piézomètres

La présence d'eau souterraine dans les 3 premiers mètres sous la surface du site a occasionné l'équipement en piézomètre de deux sondages menés à 3 mètres de profondeur afin de permettre le prélèvement d'eau.

L'équipement des deux sondages a consisté à la mise en place de tubes PVC, vissés sans colle, depuis le fond du forage jusqu'à la surface du site. La nappe étant présente à faible profondeur (environ 1.30 m), des tubes longs de 3 mètres, crépinés sur les deux mètres inférieurs avec des fentes de 0,5 mm, ont été installés sur toute la hauteur des ouvrages. Afin d'éviter toute circulation préférentielle des eaux de ruissellement vers les eaux souterraines, un bouchon de sobranite a été mis en place, au minimum sur une hauteur de 50 centimètres. Enfin, les piézomètres ont été protégés par une bouche à clef en tête de forage.

D'une manière plus générale, ces ouvrages ont été réalisés selon les préconisations de la norme FD X 31 614.

II.1.3 - Caractérisation lithologique et organoleptique des sols

L'ensemble des travaux de sondage a été suivi par du personnel compétent et expérimenté dans le domaine des sols pollués. Celui-ci s'est attaché à :

- ☞ caractériser la nature des sols remontés en surface ;
- ☞ reconnaître l'état de saturation des sols en eau ;
- ☞ comprendre la structure géologique des dépôts présents sous le site ;
- ☞ noter la présence d'odeurs ou de colorations anormales des sols.

Les informations ont été notées au fur et à mesure de leur acquisition.

II.1.4 - Réalisation de mesures des gaz du sol

Des mesures ont été effectuées à l'aide d'un détecteur à photoionisation (PID) afin de déterminer la concentration des gaz du sol en composés organiques volatils. Ces mesures ont permis d'orienter la sélection d'échantillons pour analyses en laboratoire.

II.1.5 - Prélèvement des échantillons de sol

Des échantillons de sol ont été collectés régulièrement au cours des phases de sondage. Une sélection a alors privilégié les prélèvements représentatifs d'un événement (coloration ou odeur des sols, détection au PID, changement de faciès géologique, frange capillaire, fond de trou...).

Les échantillons prélevés présentant les indices de contamination les plus élevés ont été sélectionnés pour faire l'objet d'une caractérisation par analyse chimique en laboratoire.

De plus, un échantillon a été prélevé sur le sondage semblant le plus impacté afin d'effectuer des analyses complémentaires permettant de déterminer la destination des futures terres excavées.

L'ensemble des échantillons de sol a été réalisé selon les recommandations de la norme NF ISO 10381-2 et selon les préconisations de l'annexe E (stratégies d'échantillonnage) des **nouveaux textes du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, du Transport et du Logement (MEDDTL) au 08 février 2007.**

Au total, 7 échantillons de sol ont ainsi été conditionnés dans des contenants adaptés, puis placés dans une glacière réfrigérée, pour envoi dans les 24 heures vers le laboratoire d'analyses agréé.

Les échantillons non sélectionnés en première phase analytique, sont conservés en ambiance réfrigérée pour d'éventuelles analyses ultérieures ou démarches d'obtention de Certificat d'Acceptation Préalable dans le cadre d'évacuation de matériaux souillés. Ces échantillons seront éliminés 3 mois après leur collecte selon des procédures internes respectant la réglementation en vigueur, en particulier en termes de filières d'élimination et de procédures de suivi de déchets.

II.1.6 - Mesures piézométriques et nivellement

Après stabilisation des niveaux d'eaux dans les 5 piézomètres présents sur le site, des mesures ont été réalisées à l'aide d'une sonde piézométrique. Ces mesures permettent de déterminer la profondeur de chaque ouvrage et de la nappe.

Une campagne de nivellement a ensuite permis de calculer les niveaux piézométriques relatifs de la nappe souterraine et de déterminer son sens d'écoulement.

II.1.7 - Prélèvement des échantillons d'eau

Les prélèvements sur tous les ouvrages piézométriques présents sur le site ont été réalisés conformément à la norme AFNOR FD X31 615 de décembre 2000 relative à l'échantillonnage des eaux souterraines.

La profondeur de l'eau souterraine et la profondeur totale de l'ouvrage ont été mesurées afin de déterminer le volume de purge nécessaire avant prélèvement de l'échantillon. La purge des ouvrages a été réalisée par pompage de 3 à 5 fois le volume du puits et/ou stabilisation des paramètres physico-chimiques (pH, température, résistivité).

Les échantillonnages ont été réalisés directement dans la colonne d'eau à l'aide d'échantillonneurs à usage unique de type "bailer" (système muni d'un clapet en partie inférieure permettant la récupération d'eau) afin d'obtenir une représentativité maximale de la qualité des eaux de la nappe. Afin d'éviter tout risque de contamination croisée des échantillons, les dispositifs de pompage et de prélèvements ont été changés entre chaque ouvrage.

II.1.8 - Analyse des échantillons

Le programme analytique suivant a été appliqué sur les échantillons de sols recueillis sur la zone d'étude :

- Matières sèches sur les sols selon la norme NF ISO 11465;
- Hydrocarbures totaux (C10-C40) selon la méthode ISO 16703.
- BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes)

Les résultats sont exprimés en mg/kg de matière sèche.

Les analyses suivantes ont été effectuées sur l'ensemble des échantillons d'eau :

- Hydrocarbures totaux (C10 – C40) ;
- Hydrocarbures volatils (C6 – C10) ;
- BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes) ;

Les résultats sont exprimés en µg/l.

Les analyses sur les sols et les eaux ont été confiées à un laboratoire possédant les accréditations COFRAC et équivalents nécessaires, du ministère de l'environnement.

Les bordereaux du laboratoire sont fournis en annexe I.

II.1.9 - Critères d'évaluation

a) Valeurs seuils pour les sols

En l'absence de valeur seuil pour les sols, les concentrations en composés hydrocarbonés sont comparées aux valeurs applicables en Centre de Stockage des Déchets Ultimes pour les déchets inertes définies dans l'arrêté du 28 octobre 2010.

De même, ce sont ces seuils qui sont utilisés afin de déterminer l'orientation future des terres excavées.

b) Valeurs seuils pour les eaux

Conformément aux textes du MEDDTL du 8 février 2007, les valeurs mesurées dans les eaux sont comparées aux "Valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau au 1^{er} novembre 2009" (rapport d'étude N°DRC-09-103753-13176A, novembre 2009).

Ainsi, les concentrations des paramètres recherchés sont ici comparées à la valeur limite de qualité des eaux brutes, de toute origine, utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (Livre III, Section 1, annexe 13-3 du Code de la Santé Publique). Lorsque qu'aucun seuil n'est défini par cette grille pour l'élément recherché, la valeur seuil utilisée correspond à la teneur maximale autorisée pour la production d'eau potable à partir des eaux douces superficielles. Par défaut, les valeurs guides de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé ^{OMS}) sont utilisées.

Ces valeurs sont récapitulées dans la figure suivante :

Paramètres	Unités	Valeurs seuils
Hydrocarbures totaux C10 - C40	µg/l	1000
Hydrocarbures volatils C6 - C10		/
Benzène		10
Toluène		700
Ethylbenzène		300
Somme Xylènes		500

Figure 20 : Valeurs seuils pour les eaux.

(10.160.R.A.002.01.fig20)

Les interprétations portent également sur une définition de l'impact de la zone d'étude sur les eaux souterraines en comparant les concentrations mesurées à l'amont hydraulique de celles mesurées à l'aval hydraulique du site.

II.1.10 - Géoréférencement

L'ensemble des ouvrages (sondages et piézomètres) ont été géoréférencés à l'aide d'un GPS de terrain (précision inférieure à 5m).

II.2 - Résultats

II.2.1 - Implantation des ouvrages

L'implantation des ouvrages réalisés lors de la campagne d'investigation de septembre 2011 est précisée dans la figure suivante :

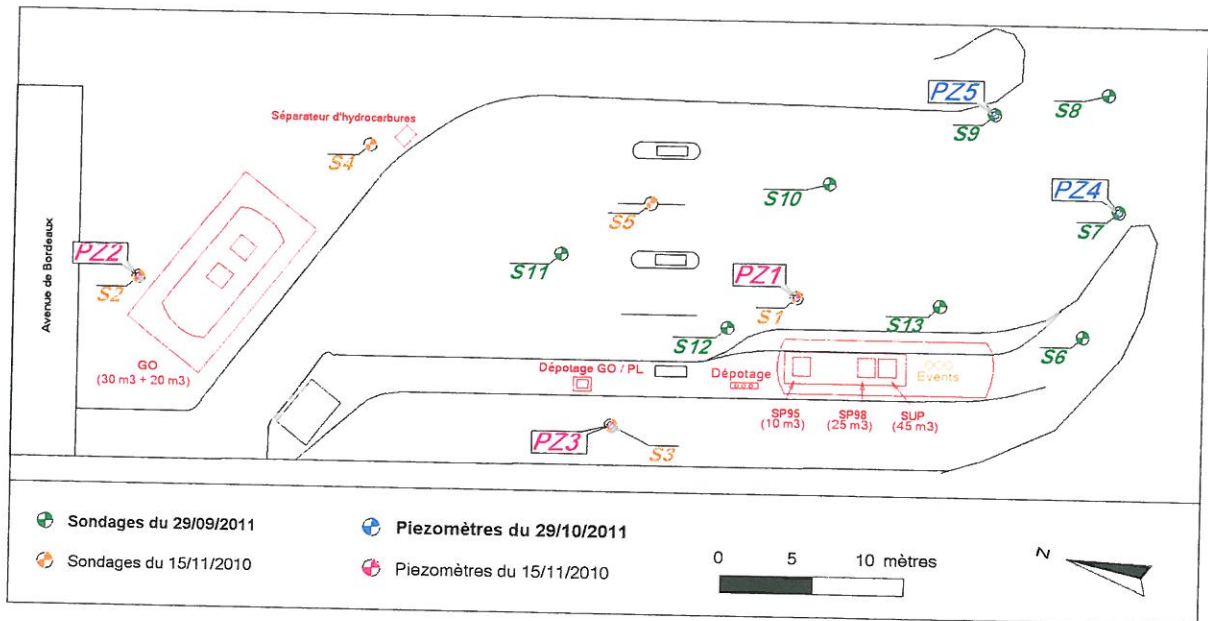


Figure 21 : Implantation des ouvrages.

(10.160.RA.002.01,fig21)

Les sondages S6, S12 et S13 ont été implantés à proximité de la cuve enterrée tri-compartimentée de 80 m³. Le sondage S11 a été positionné en amont hydraulique, avant la piste de distribution. Enfin, les sondages S7 à S10 ont été réalisés à l'aval supposé du site afin de caractériser l'extension de la pollution en place.

Les deux piézomètres (PZ4 et PZ5) ont été positionnés à l'aval hydraulique du site, respectivement au droit de S7 et sur S9.

II.2.2 - Nature et structure géologique du sous-sol

a) Description des horizons géologiques

Les coupes lithologiques des ouvrages complémentaires réalisés au droit de la station service sont présentées dans les figures suivantes :

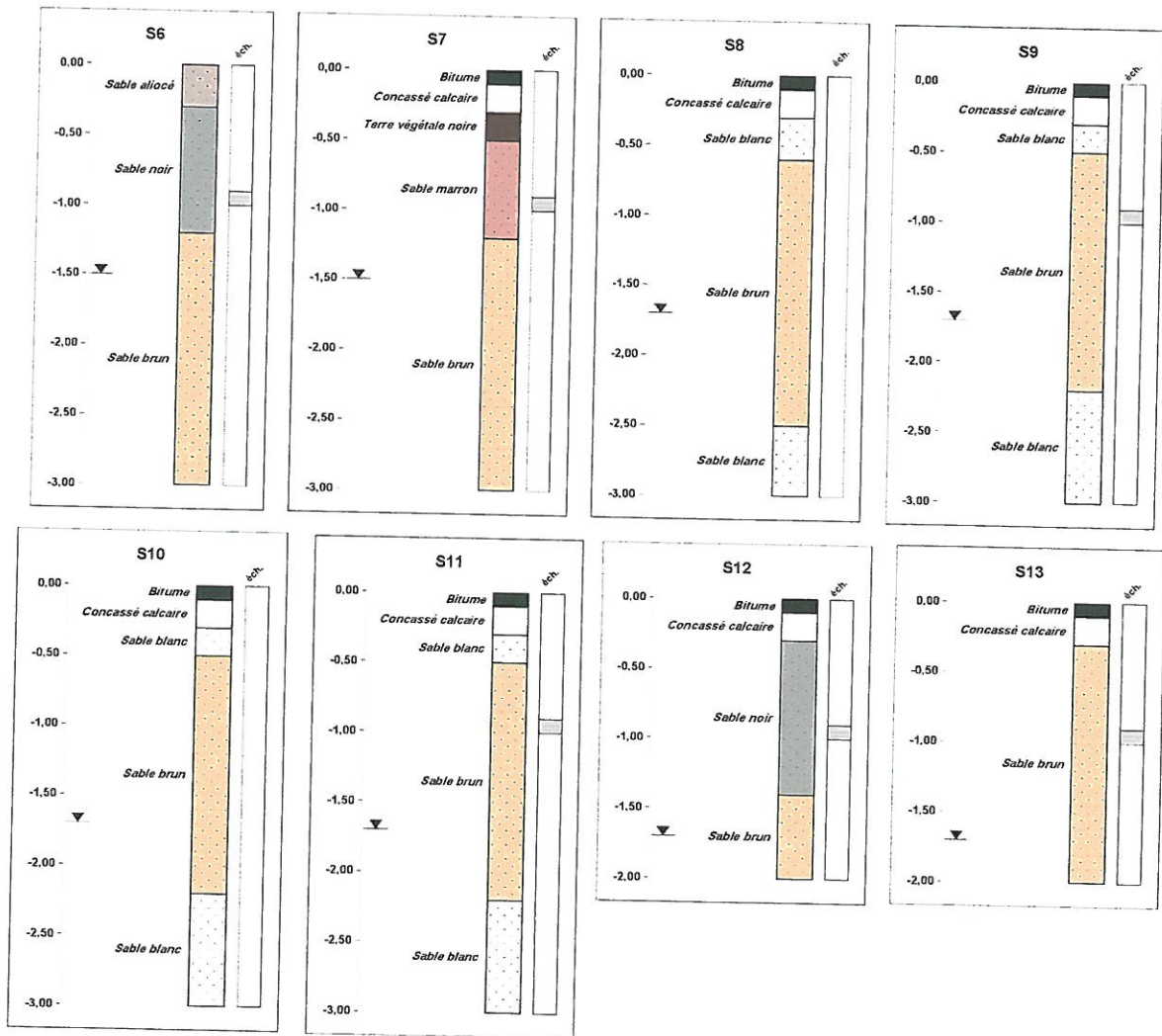


Figure 22 : Logs lithostratigraphiques des sondages.

(10.160.RA.002.01.fig22)

Le sondage S6 mené sur l'îlot entre la station service et la route présente un recouvrement de surface sableux. Les sondages S7 à S13 ont été réalisés sur les voies de circulation de la station service et présentent quant à eux, un recouvrement de bitume.

Du remblai concassé calcaire est rencontré sous le recouvrement de surface au minimum jusqu'à 0,3 mètres de profondeur sur les sondages S7 à S13.

Deux horizons sableux ont été identifiés au droit de l'ensemble des sondages, des sables bruns surmontant, à partir de 2,5 mètres des sables blancs.

La phase de foration a permis de relever la présence d'eau à partir de 1,30 mètres.

Ces informations sont cohérentes avec la géologie locale et les données issues de la précédente intervention

Deux sondages situés en aval piézométrique ont été équipés en piézomètre afin de pouvoir caractériser la qualité des eaux. Ainsi, le piézomètre Pz4 correspond à l'emplacement du sondage S7, et le PZ5 correspond à celui de S9.

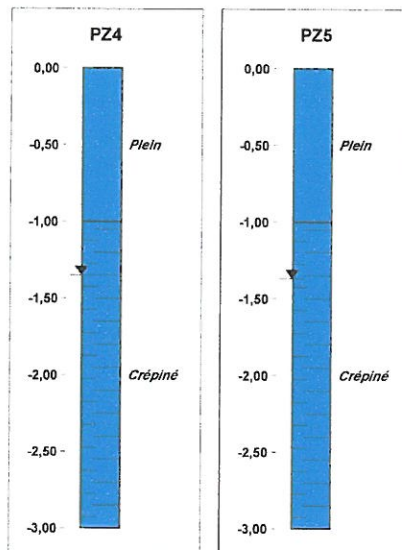


Figure 23 : Equipement des deux piézomètres
(10.160.R.A.002.01.fig23)

Ces deux ouvrages ont été menés jusqu'à 3 mètres de profondeur. Ils sont crépinés sur les deux mètres inférieurs soit au niveau de la zone saturée.

b) Indices organoleptiques et mesures de gaz

Lors de la réalisation des sondages, de fortes odeurs caractéristiques de la présence de composés hydrocarbonés dans les sols ont été identifiées sur S12 implanté à proximité des cuves enterrées. Des odeurs plus légères ont été détectées au niveau des sondages S13.

Aucune trace et odeur caractéristique d'une contamination des sols par les hydrocarbures n'a été identifiée au droit des autres sondages.

De fortes valeurs ont été mesurées à l'aide du PID sur le sondage S12, confirmant ainsi les indices organoleptiques.

Sondage	Profondeur	Odeurs	Traces	PID (ppm)
S6	0 à 3 m	Absence	Absence	2
S7	0 à 3 m	Absence	Absence	0,5
S8	0 à 3 m	Absence	Absence	0,3
S9	0 à 3 m	Absence	Absence	8
S10	0 à 3 m	Absence	Absence	0,7
S11	0 à 3 m	Absence	Absence	0,4
S12	0 à 0,8 m	Absence	Absence	1,2
	0,8 à 1,2 m	Fortes	Fortes	450
	1,2 à 2m	Fortes	Fortes	350
S13	0 à 1,2 m	Absence	Absence	4
	1,2 à 1,7 m	Légères	Absence	6
	1,7 à 2	Absence	Absence	8

Figure 24 : Indices organoleptiques et mesure au PID.
(10.160.R.A.002.01.fig24)

II.2.3 - Ecoulement des eaux souterraines

La figure suivante schématise le sens d'écoulement des eaux souterraines au droit de la station service :

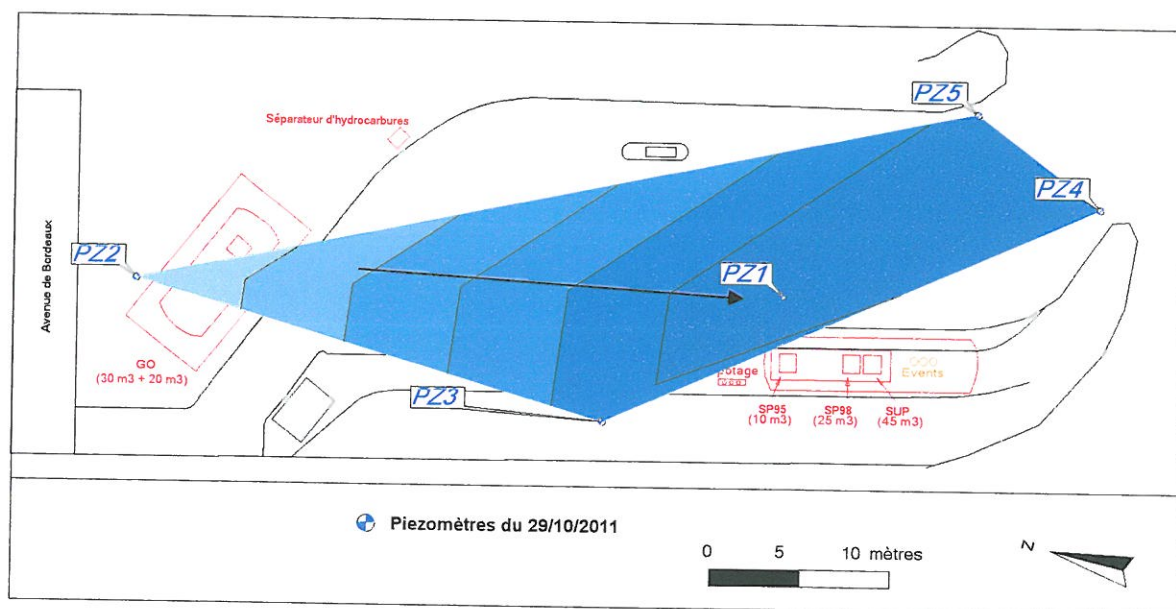


Figure 25 : Sens d'écoulement des eaux souterraines le 29 septembre 2011.
(10.160.RA.002.01.fig25)

Les résultats du nivellement et des relevés piézométriques sont reportés dans le tableau suivant :

Désignation	Nivellement absolu (m)	Niveau d'eau 29/09/11 (m)	Piézométrie au 29/09/11 (m)
PZ1	99,790	1,42	98,370
PZ2	100,000	1,51	98,490
PZ3	99,800	1,40	98,400
PZ4	99,735	1,35	98,385
PZ5	99,755	1,37	98,385

Figure 26 : Piézométrie au 29 septembre 2011.
(10.160.RA.002.01.fig26)

Les mesures réalisées le jour de l'intervention montrent un sens d'écoulement globalement dirigé vers le Sud. Les eaux souterraines présentes au droit de la zone d'étude semblent par conséquent être drainées par le cours d'eau Le Cires, s'écoulant à 1 kilomètre au Sud Est de la station service.

Le sens d'écoulement observé est légèrement différent des conclusions du rapport 10'160'RA'001'01 qui indiquait une piézométrie orientée vers les Sud-Est.

Les mesures piézométriques confirment l'existence d'un lien étroit entre la nappe sous jacente et le ruisseau.

Le sens d'écoulement calculé place par conséquent l'ouvrage PZ2 à l'amont hydraulique, les ouvrages PZ1 et PZ3 en piézomètres intermédiaires et les ouvrages PZ4 et PZ5 à l'aval hydraulique de la zone d'étude.

II.2.4 - Caractérisation des sols

Les résultats des analyses quantitatives effectuées sur les échantillons de sols sont reportés dans le tableau ci-dessous.

Paramètre		S6 (1m)	S7 (1m)	S9 (1m)	S11 (1m)	S12 (1m)	S13 (1,5m)	Seuils
Matière sèche	% massique	91.0	96.8	91.2	89.5	86.2	88.6	/
BTEX	benzène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	27	<0.05	/
	toluène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	2100	<0.05	/
	éthylbenzène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	730	<0.05	/
	orthoxyène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1600	<0.05	/
	para- et métaxyène	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	4000	0.12	/
	xylènes	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	5600	0.16	/
	BTEX total	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	8500	<0.2	6
Hydrocarbures	fraction C10-C12	<5	<5	<5	<5	1700	<5	/
	fraction C12-C16	<5	<5	<5	<5	1500	<5	/
	fraction C16 - C21	<5	<5	<5	<5	1500	<5	/
	fraction C21 - C40	<5	<5	<5	<5	480	39	/
	hydrocarbures totaux C10-C40	<20	<20	<20	<20	5200	40	500

Figure 27 : Résultats analytiques sur les sols.

(10.160.R.A.002.01,fig27)

Les valeurs qui figurent :

- en noir, ne possèdent pas de valeur limite réglementaire ;
- en vert, sont inférieures à la valeur seuil fixés par la réglementation ;
- en rouge, sont supérieures aux seuils fixés par la réglementation ;

En l'absence de valeur seuil pour les sols, les concentrations en hydrocarbures C10-C40 sont comparées aux valeurs applicables en Centre de Stockage pour les déchets inertes, ces derniers admettant une concentration maximum de 500 mg/kg MS pour les hydrocarbures (C10-C40).

Les échantillons prélevés au droit des sondages S6, S7 et S9, implantés en aval de la station service, et au droit du sondage S11, implanté en amont proche de la piste mettent en évidence l'absence de contamination par les hydrocarbures C10-C40 et en composés BTEX. Les teneurs mesurées sont inférieures au seuil de détection du paramètre.

Les résultats analytiques permettent également de démontrer une présence d'hydrocarbures réduite à l'état de traces au niveau du sondage S13, au sud-est de la cuve de super carburant. Les composés BTEX y sont quant à eux inférieurs au seuil de détection, sauf pour les xylènes.

Le sondage S12 mené à 3 mètres de profondeur et au nord de la cuve contenant des supercarburants, met en évidence des hydrocarbures C10-C40, des composés BTEX, à des concentrations significatives d'une contamination des sols.

Les résultats obtenus en laboratoire corroborent les observations organoleptiques effectuées sur le terrain, ainsi que les mesures au PID.

Ces mesures mettent en évidence une contamination des sols caractéristiques d'un mélange d'hydrocarbures, de type super carburant et gazole.

L'ensemble des résultats analytiques sur les sols est synthétisé dans la figure ci-après :

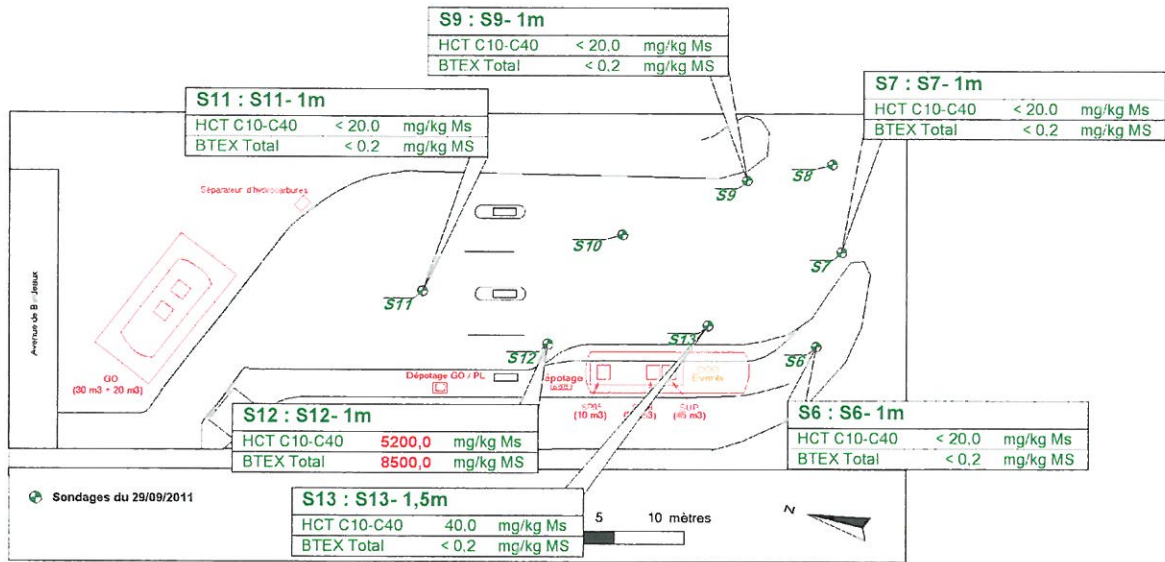


Figure 28 : Carte des résultats analytiques sur les sols.
(10.160.RA.002.01.fig28)

Le projet d'aménagement de l'ancienne station service en parking devant mener à l'excavation de sols, ceux-ci en tant que déchets devront être dirigés vers des centres de stockage adaptés. Les critères d'admission sont fixés par l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes. Un échantillon de sol correspondant à l'ouvrage le plus impacté (S12) a été analysés sur l'ensemble des paramètres fixés par l'arrêté afin de déterminer la destination de ces terres excavées.

Ces résultats sont présentés dans la figure de la page suivante :

Analyses sur brut		Unités	SI2 (lm)	Critères d'admission en CET3
Matière sèche		%	91.5	/
COT		% MS	0.6	/
pH		/	8.4	/
BTEX	Benzène	mg/kg MS	0.86	/
	Toluène		140	/
	Ethylbenzène		63	/
	Orthoxyène		310	/
	para et métaxyène		760	/
	Xylènes		1100	/
	BTEX total		1300	< 6
HAP	Naphtalène	mg/kg MS	21	/
	Acénaphylène		0.17	/
	Acénaphène		0.67	/
	Fluorène		0.94	/
	Phénanthrène		1.2	/
	Anthracène		0.30	/
	Fluoranthène		0.14	/
	Pyrène		0.28	/
	Benzo(a)anthracène		0.06	/
	Chrysène		0.06	/
	Benzo(b)fluoranthène		0.06	/
	Benzo(k)fluoranthène		0.03	/
	Benzo(a)pyrène		0.05	<1
	Dibenzo(ab)anthracène		<0.02	/
	Benzo(ghi)pérylène		0.04	/
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène		0.03	/
	Somme des 10 HAP (VROM)		23	/
Somme des 16 HAP (EPA)	25	<50		
PCB	PCB 28	µg/kg MS	<2	/
	PCB 52		<2	/
	PCB 101		<2	/
	PCB 118		<2	/
	PCB 138		<2	/
	PCB 153		<2	/
	PCB 180		<2	/
	PCB totaux (7)		<14	<1000
HCT	Fraction C10-C16	mg/kg MS	590	/
	Fraction C16-C22		800	/
	Fraction C22-C30		810	/
	Fraction C30-C40		250	/
	HCT C10-C40		2400	500
COT	mg/kg MS	120	500	
Analyses sur ébat		Unités	SI2 (lm)	Critères d'admission en CET3
Métaux	Antimoine	mg/kg MS	<0.039	0,06
	Arsenic		<0.1	0,5
	Baryum		<0.1	20
	Cadmium		<0.01	0,04
	Chrome		<0.1	0,5
	Cuivre		<0.1	2
	Mercurure		<0.001	0,01
	Plomb		<0.1	0,5
	Molybdène		<0.10	0,5
	Nickel		<0.1	0,4
	Sélénium		<0.039	0,1
	Zinc		<0.2	4
Fraction soluble (composés inorganiques)	mg/kg MS	9.20	4 000	
Indice Phénol	mg/kg MS	0.37	1	
Fluorures	mg/kg MS	3.5	10	
Chlorures	mg/kg MS	19	800	
Sulfates	mg/kg MS	<20	1000	

Figure 29 : Résultats analytiques sur les critères d'admission en CET3
(10.160.R.A.002.01.fig29)

Les valeurs qui figurent :

- en noir, ne possèdent pas de valeur limite réglementaire ;
- en vert, sont inférieures à la valeur seuil fixés par la réglementation ;
- en rouge, sont supérieures aux seuils fixés par la réglementation ;

Sur l'ensemble des paramètres mesurés, seul les hydrocarbures C10-C40 et les composés BTEX totaux présentent des valeurs supérieures aux seuils fixés par l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux critères d'admission en centre d'enfouissement technique de classe 3. Ces terres dans l'état ne pourront donc pas être assimilées à des déchets inertes.

II.2.5 - Caractérisation des eaux

Les résultats des analyses sur les eaux sont présentés dans la figure suivante :

Paramètres		PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	Seuils
BTEX	benzène	2300	<0.2	14	<0.2	0.32	10
	toluène	440	0.23	6.6	0.47	0.79	500
	éthylbenzène	860	<0.2	6.1	0.31	0.53	300
	orthoxyène	280	0.25	5.0	0.42	0.63	/
	para- et métaxyène	2900	0.47	17	0.93	1.5	/
	xyènes	3200	0.72	22	1.3	2.1	500
	BTEX total	6800	<1	49	2.1	3.7	/
Hydrocarbures	hydrocarbures volatils C6-C10	19000	<20	210	<20	41	/
	fraction C10-C12	740	<5	32	<5	<5	/
	fraction C12-C16	160	<5	82	<5	<5	/
	fraction C16 - C21	36	<5	41	<5	<5	/
	fraction C21 - C40	27	<5	40	<5	<5	/
	hydrocarbures totaux C10-C40	970	<20	190	<20	<20	1000

Figure n°21 : Résultats analytiques sur les eaux.
(10.160.RA.002.01.fig30)

Les valeurs qui figurent :

- en noir, ne possèdent pas de valeur limite réglementaire ;
- en vert, sont inférieures à la valeur seuil qui s'y réfère ;
- en rouge, sont supérieures aux seuils fixés par la réglementation ;

Les ouvrages Pz1 et Pz3 situés à proximité de la cuve tri compartimentée de supercarburants présentent des teneurs résiduelles en hydrocarbures totaux qui restent inférieures au seuil retenu. En revanche, sur ces deux ouvrages, des composés BTEX sont supérieurs aux seuils fixés par la réglementation et traduisent ainsi une contamination au droit de ces deux ouvrages. De même, les hydrocarbures volatils, qui n'ont pas de seuil réglementaires, présentent des valeurs importantes, notamment sur l'ouvrage Pz1. L'ensemble de ces éléments suggèrent une contamination des eaux majoritairement par des produits de type supercarburants.

Le piézomètre Pz2, situé en amont du site, ainsi que les piézomètres Pz4 et Pz5 qui eux sont situés à l'aval hydraulique ne présentent pas de teneurs en composés supérieurs aux seuils de détection et/ou aux seuils réglementaires. Ainsi, les eaux provenant de l'amont et en limite aval de site ne présentent pas actuellement de traces significatives d'une contamination.

Les kits d'analyse de terrain permettent de mesurer la teneur des sols en hydrocarbures totaux C10-C40. En l'absence de valeur seuil pour les sols, ces concentrations sont comparées aux valeurs d'acceptation des terres en décharge pour les déchets inertes, ces dernières admettant une concentration maximum de 500 mg/kg MS pour les hydrocarbures (C10-C40). Ainsi, lorsque les résultats étaient supérieurs à ce seuil, la fouille a été prolongée.

III.1.3 - Réception de fond de fouille / Prélèvement des échantillons

Au terme des opérations d'excavation une réception des bords et du fond de fouille a été réalisé. A cette occasion, 9 échantillons représentatifs de la qualité des sols en fond et flancs de fouilles ont été prélevés (F1 à F9).

De même, lors de l'excavation, des arrivées d'eaux ont été constatées en fond de fouille. Celles-ci présentaient des irisations caractéristiques d'une contamination aux hydrocarbures. Un prélèvement d'eau a donc été réalisé en fond de fouille (F10).



Figure 35 : Irisations à la surface de l'eau en fond de fouille.

(10.160.RA.002.01.fig35)

L'analyse chimique en laboratoire de l'ensemble de ces prélèvements doit permettre d'évaluer la qualité chimique des sols laissés en place.

L'ensemble des résultats analytiques sur les eaux obtenus en septembre 2011 est synthétisé dans la figure ci-après :

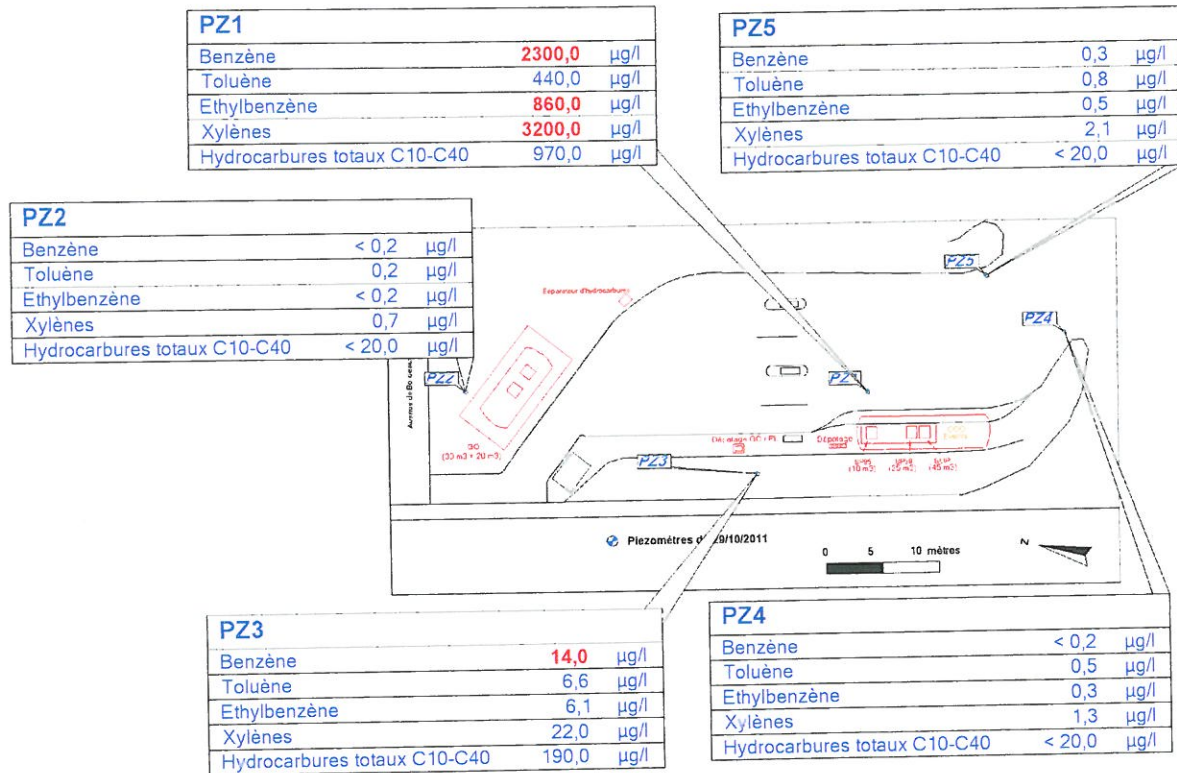


Figure 30 : Carte des résultats analytiques sur les eaux.
(10.160.RA.002.01.fig30)

II.3 - SYNTHESE ET INTERPRETATION

Les investigations menées en septembre 2011 sur le site de la station service E.LECLERC d'Arès ont permis de confirmer la présence d'un impact de cette activité sur les sols et sur les eaux souterraines au droit de la zone d'étude.

Les résultats obtenus ont de plus permis de cerner l'auréole de pollution des sols et des eaux souterraines. Pour ce dernier milieu, l'absence de transfert de la contamination à la limite Sud-Est du site a pu être observée.

Les résultats de cette étude, aussi bien sur les sols que sur les eaux, démontrent une contamination de types hydrocarbonée et BTEX à proximité de la cuve tri-compartmentée. Les sols et les eaux situés à l'aval hydraulique, soit au Sud/Sud-Est, ne présentent pas de teneurs significatives d'une contamination par ces composés.

En combinant les résultats obtenus lors de l'intervention du 29 septembre 2011 avec ceux obtenus en novembre 2010, une auréole de contamination peut être déterminée. Pour cerner celles-ci, le paramètre hydrocarbures totaux a été choisi, car c'est le paramètre le plus significatif de la contamination présente sur le site et c'est le seul paramètre commun mesuré lors des deux campagnes.

La figure suivante présente les teneurs mesurées dans les sols ainsi que l'auréole probable de pollution :

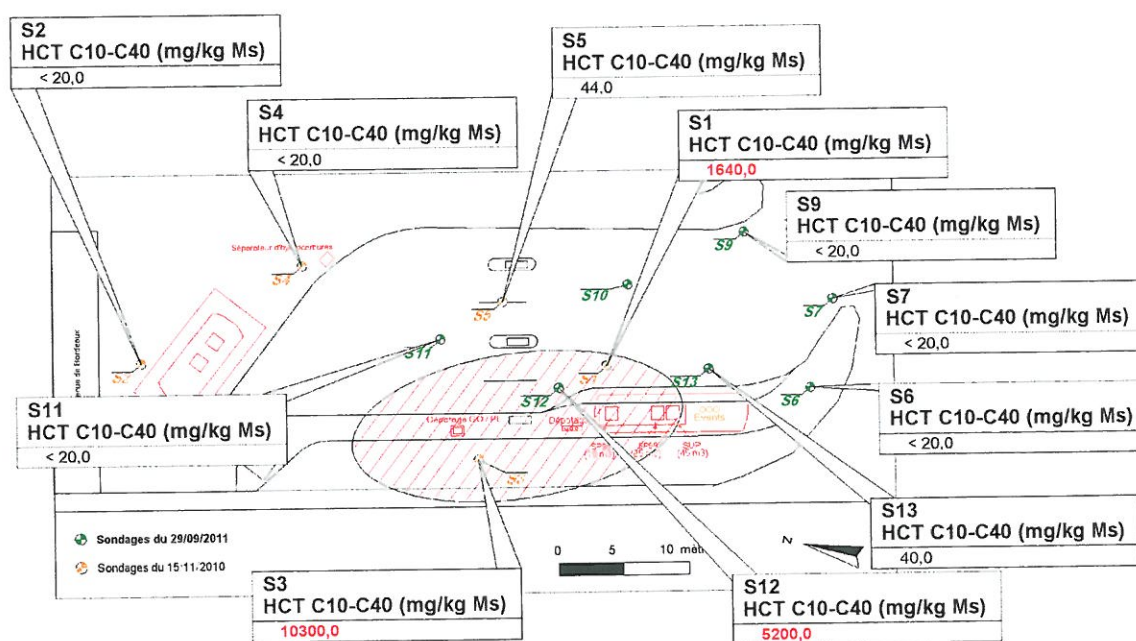


Figure 31 : Synthèse des deux campagnes et auréole de pollution
(10.160.RA.002.01.fig31)

L'auréole de pollution caractérisée représente une surface de 230 m², et s'étend de la zone de dépotage de gazole au nord, à la cuve tri-partitionnée au Sud. L'ensemble des résultats indiquent qu'une couche de surface de 0,3 à 0,5 mètres est composée de remblais non impactés. Lors des deux campagnes, le niveau le plus bas des eaux souterraines a été mesuré à environ 1,30 mètre de profondeur.

Une excavation des terres dans cette auréole de pollution peut être envisagée, entre la couche saine de surface et la nappe phréatique, soit sur environ 1 mètre. La quantité de terres à excaver serait ainsi de 230 m³.

Néanmoins, cette modélisation n'est qu'une estimation. Elle devra donc être affinée sur le terrain lors de sondages à la pelle pendant les travaux de dépollution.

III.1 - Moyens mis en œuvre

III.1.1 - Excavation des terres

Les travaux de dépollution ont été mis en œuvre par la société CANOPEE ENVIRONNEMENT les 25 et 26 octobre 2011. Ceux-ci ont consisté en une excavation des terres polluées.

Préalablement aux travaux d'excavation, la cuve de supercarburant a été dégazée, et inertée en la remplissant de béton.

La fouille initiale était basée sur l'auréole de pollution caractérisée précédemment. Seule la partie de l'auréole à l'aplomb de la route et de la piste bétonnée n'a pas été excavée, sur demande du client, pour des raisons technique et sécuritaires. L'auréole initiale a ensuite été étendue en fonction des indices organoleptiques et des analyses de terrain.

L'excavation concernait donc les terres polluées présentes entre la couche de remblais sains de surface et la nappe phréatique. La fouille finale obtenue peut ainsi être divisée en 4 zones successives, en fonction de la profondeur de la nappe et donc de la profondeur de l'excavation.

La représentation schématique de la fouille est fournie dans la figure suivante.

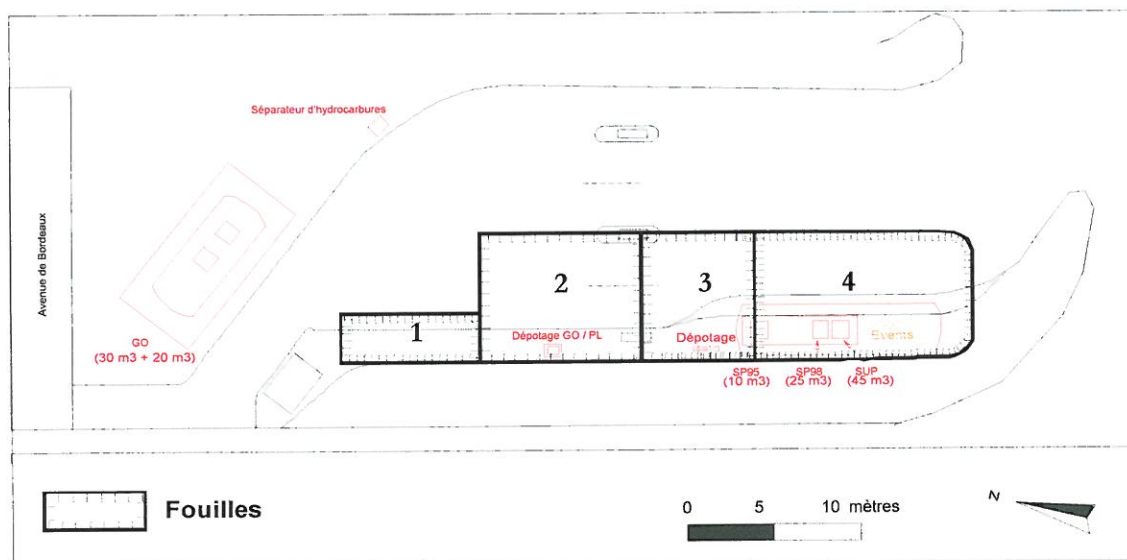


Figure 32 : Zone excavée.

(10.160.R.A.002.1.fig32)

L'ensemble de la zone présente un recouvrement de remblais calcaires de 30 centimètres. Les fouilles 1, 2, 3 et 4 présentaient des profondeurs respectives, à partir du sol, de 1,10 m, 1,20 m, 1,30 m et 1,40 m. La surface au sol totale des fouilles était de 240 m².

Une fois la couche de remblais de surface décaissée, les terrains rencontrés étaient de nature sableuse sur toute la profondeur de la fouille. Des arrivées d'eau ont été caractérisées en fond de fouille.

La quantité de terre excavée a été estimée à 200 m³.

A la fin du chantier, la fouille a été entièrement remblayée.



Figure 33 : Photographie de la fouille
(10.160.R.A.002.01.fig33)

III.1.2 - Indices organoleptiques et analyses de terrain

L'avancement de la fouille a été effectué en fonction des indices organoleptiques (odeurs, traces), ainsi qu'à l'aide d'analyses de terrain de type PETROFLAG®.

Les points de prélèvements des analyses de terrains ainsi que les résultats obtenus sont répertoriés dans les figures suivantes :

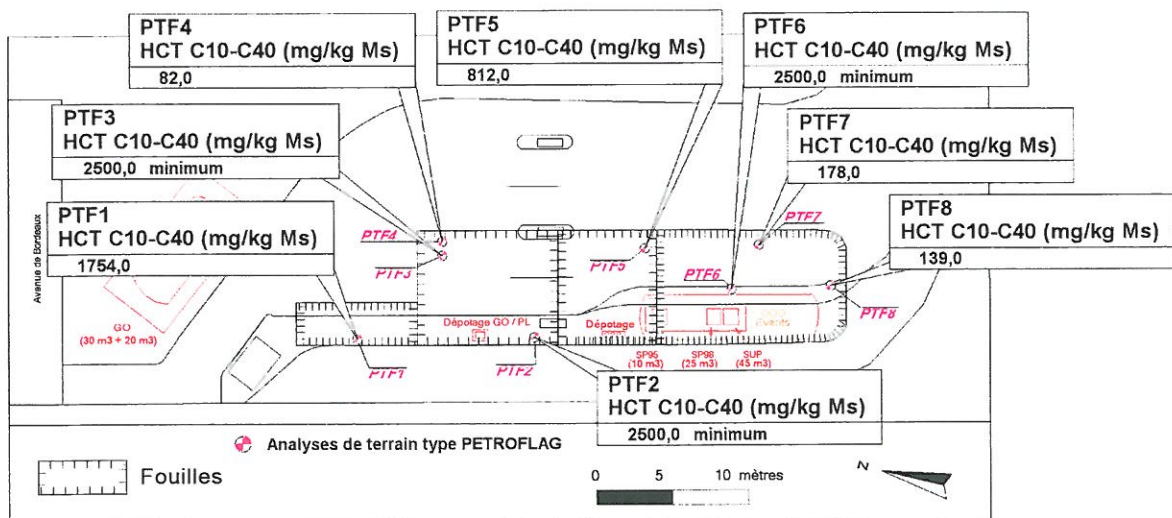


Figure 34 : Localisation et résultats des analyses de terrain
(10.160.R.A.002.01.fig34)

L'implantation des prélèvements est fournie dans la figure suivante :

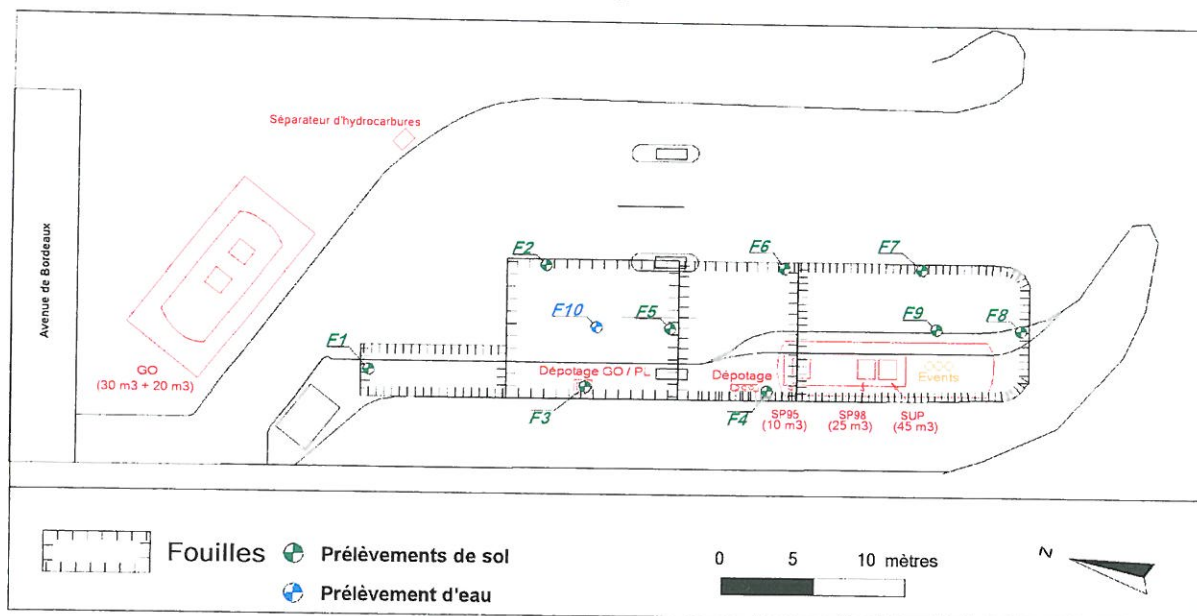


Figure 36 : Points de prélèvement.

(10.160.RA.002.01, fig 36)

III.1.4 - Conditionnement et envoi des échantillons

Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons en verre. L'ensemble des prélèvements de sol a immédiatement été placé dans un emballage réfrigéré et résistant aux chocs.

Ils ont été envoyés dans les 24 heures vers le laboratoire d'analyses. Un bon de commande précisant le type d'analyse à réaliser sur chaque échantillon a été joint au colis.

III.1.5 - Analyses quantitatives en laboratoire

Les échantillons prélevés ont été envoyés vers un laboratoire d'analyses, partenaire de la société CANOPEE ENVIRONNEMENT.

Les échantillons de sol ont fait l'objet des analyses suivantes :

- Matières sèches ;
- Hydrocarbures totaux (C10-C40) ;
- BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes).

L'échantillon d'eau a fait l'objet des analyses suivantes :

- Hydrocarbures volatils (C6-C10) ;
- Hydrocarbures totaux (C10-C40) ;
- BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes).

Les analyses ont été réalisées au sein d'un laboratoire possédant les accréditations COFRAC et équivalentes nécessaires.

III.2 - Résultats

III.2.1 - Résultats d'analyses sur les sols

Les résultats des analyses quantitatives, destinées à évaluer et quantifier la pollution résiduelle en fond et flancs de fouilles, sont reportés dans le tableau suivant :

Paramètres	Unité	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	Seuils
matière sèche	% massique	95,9	93,4	86,0	93,4	87,5	96,1	92,5	84,9	84,0	/
BTEX	benzène	<0,05	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/
	toluène	<0,05	<0,05	14	0,27	<0,05	1,0	<0,05	<0,05	<0,05	/
	éthylbenzène	<0,05	<0,05	6,5	9,6	<0,05	3,5	<0,05	<0,05	<0,05	/
	orthoxytoluène	<0,05	<0,05	24	5,1	<0,05	130	<0,05	<0,05	<0,05	/
	para- et métaoxytoluène	<0,05	<0,05	51	130	<0,05	190	<0,05	<0,05	<0,05	/
	styrène	<0,05	<0,05	75	140	<0,05	320	<0,05	<0,05	<0,05	/
	BTEX total	<0,2	<0,2	96	150	<0,2	330	<0,2	<0,2	<0,2	6
Hydrocarbures	fraction C10-C12	<5	<5	920	860	<5	1400	6,7	<5	<5	/
	fraction C12-C16	17	<5	3000	1200	<5	330	12	<5	<5	/
	fraction C16 - C21	22	<5	3100	1500	<5	220	15	<5	<5	/
	fraction C21 - C40	10	<5	1100	790	<5	66	11	<5	<5	/
	hydrocarbures totaux C10-C40	50	<20	8200	4300	<20	2000	45	<20	<20	500

Figure 37 : Résultats des analyses sur les sols.

(10.160.R.A.002.01.fig37)

En l'absence de valeur seuil pour les sols, ces concentrations sont comparées aux valeurs d'acceptation des terres en décharge pour les déchets inertes, ces dernières admettant une concentration maximum de 500 mg/kg MS pour les hydrocarbures (C10-C40), et de 6 mg/kg pour la somme des BTEX.

Ainsi, les résultats analytiques des prélèvements effectués en flanc et fond de fouille révèlent la présence d'une contamination résiduelle des sols par des hydrocarbures C10-C40 et les BTEX sur les échantillons F3, F4, en flanc de fouille du côté de la route, sous la dalle béton, et F6, en flanc de fouille à l'est.

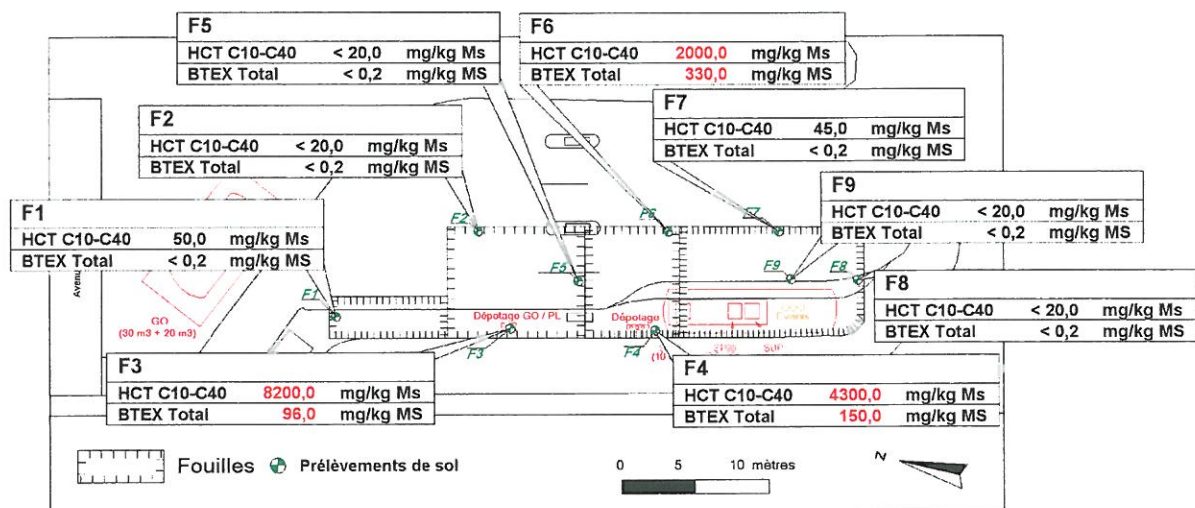


Figure 38 : Cartographie des résultats des analyses sur les sols.

(10.160.R.A.002.01.fig38)

III.4 - Devenir des terres excavées

Les terres excavées ont été conditionnées sur polyane sur un site à proximité de la zone de travaux. Deux tas ont été distingués, en fonction de la teneur estimée des sols en hydrocarbures par les analyses de terrain. Ainsi, un premier tas correspond à des terres dont la teneur était estimée comme supérieure à 2500 mg/kg d'hydrocarbures C10-C40, un autre correspond aux terres dont la teneur en hydrocarbures C10-C40 était inférieure à 2500 mg/kg.



Figure 40 : Stockage des terres polluées.

(10.160.RA.002.01.fig40)

Le devenir de ces terres sera choisi par le client. Soit ces terres partiront en centre d'enfouissement technique (CET) de classe adéquate, soit, compte tenu de la nature très volatils des polluants concernés, ces terres pourront être conservées sur site dans le but de les dépolluer par biodégradation. Dans ce cas, les terres devront être brassées régulièrement, avec ajout de nutriments, de manière à ce que la plus grande partie des hydrocarbures puissent se dégrader. A terme, et sous confirmation par analyses en laboratoires, les terres dont les teneurs en polluants seront descendus en dessous des seuils pourront être réutilisées en tant que remblais sur le site.

CONCLUSIONS

Dans le cadre de la cessation d'activité d'une station service, la société CANOPEE ENVIRONNEMENT a été sollicitée afin d'identifier puis de gérer la pollution présente au droit des installations de stockages et de distribution d'hydrocarbures du centre E.LECLERC de la commune d'Arès (33). L'emprise actuelle de la station-service doit être réaménagée en places de parkings.

Le résultat de des études, aussi bien sur les sols que sur les eaux, démontre une contamination de types hydrocarbonée et BTEX à proximité immédiate de la cuve tri-compartmentée. Les sols et les eaux situés à l'amont et à l'aval hydraulique éloigné ne présentent pas de teneurs significatives d'une contamination par ces composés.

En combinant les résultats obtenus lors de l'intervention du 29 septembre 2011 avec ceux obtenus en novembre 2010, une auréole de contamination de 230 m² a pu être déterminée.

L'excavation des terres dans cette auréole de pollution a été effectuée conjointement par les sociétés CANOPEE ENVIRONNEMENT et SCREG VAN CUYCK les 25 et 26 octobre 2011. La quantité de terre excavée a été estimée à 200 m³ ou 400 tonnes.

Des teneurs résiduelles ont été observées en flanc de fouille. A l'est, cette teneur peut être considérée comme ponctuelle car aucun indice organoleptique ni aucune analyse de terrain n'identifiait d'anomalies. A l'ouest, sous la dalle béton proche de la route, les terres caractérisées comme impactées lors du diagnostic de pollution ont été laissées en place sur demande du client. Les analyses effectuées sur les prélèvements en flanc de fouille à cet endroit confirment la présence de pollution sous cette dalle béton.

La mémoire de cette pollution doit être conservée. Elle devra en effet être traitée si la voirie devait être déplacée. En l'état actuel des choses, cette pollution résiduelle n'induit pas de risque par contact direct ou inhalation des gaz. Elle reste néanmoins une source de pollution pour la nappe.

Un suivi semestriel de la qualité des eaux souterraines s'écoulant au droit de la zone d'étude est ainsi préconisé afin d'apprécier l'impact de l'évacuation des terres contaminées et le cas échéant d'envisager la mise en place d'un traitement de la nappe in situ en cas de persistance de la contamination.

Enfin, le devenir des terres excavées sera à choisir par le client. Soit ces terres partiront en centre d'enfouissement technique (CET) de classe adéquate, soit, compte tenu de la nature des polluants concernés, ces terres pourront être conservées sur site dans le but de les dépolluer. Dans ce cas, les terres devront être brassées régulièrement de manière à ce que la plus grande partie des hydrocarbures puissent se dégrader. A terme, et sous confirmation par analyses en laboratoires, les terres dont les teneurs en polluants seront descendus en dessous des seuils pourront être réutilisées en tant que remblais.

Fait à Bordeaux, le 30 novembre 2011

Cyril HAUTIER
Directeur Projets



ANNEXE I : RAPPORT D'ANALYSE



Rapport d'analyse

TEREO
nicolas blanchard
11 impasse Brunereau
F-33150 CENON

Page 1 sur 11

Votre nom de Projet : 10'160'CM'002'02
Votre référence de Projet : 10'160
Référence du rapport ALcontrol : 11724272, version: 1

Rotterdam, 03-11-2011

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 10'160.
Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 11 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

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

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

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



R. van Duin
Laboratory Manager



TEREO
nicolas blanchard

Rapport d'analyse

Page 2 sur 11

Projet 10'160'CM'002'02
Référence du projet 10'160
Réf. du rapport 11724272 - 1

Date de commande 27-10-2011
Date de début 28-10-2011
Rapport du 03-11-2011

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
matière sèche	% massique Q		95.9	93.4	86.0	93.4	87.5
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</i>							
benzène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05	0.10	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05	14	0.27	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05	6.5	9.6	<0.05
orthoxyène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05	24	5.0	<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05	51	130	<0.05
xylènes	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05	75	140	<0.05
BTEX total	mg/kg MS Q		<0.2	<0.2	96	150	<0.2
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	920	860	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		17	<5	3000	1200	<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS		22	<5	3100	1500	<5
fraction C21 - C40	mg/kg MS		10	<5	1100	780	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS Q		50	<20	8200	4300	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

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

Paraphe :



TEREO
nicolas blanchard

Rapport d'analyse

Page 3 sur 11

Projet 10'160'CM'002'02
Référence du projet 10'160
Réf. du rapport 11724272 - 1

Date de commande 27-10-2011
Date de début 28-10-2011
Rapport du 03-11-2011

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009
matière sèche	% massique	Q	96.1	92.5	84.9	84.0
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</i>						
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	1.0	<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	3.5	<0.05	<0.05	<0.05
orthoxyène	mg/kg MS	Q	130	<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	190	<0.05	<0.05	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q	320	<0.05	<0.05	<0.05
BTEX total	mg/kg MS	Q	330	<0.2	<0.2	<0.2
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>						
fraction C10-C12	mg/kg MS		1400	6.7	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		330	12	<5	<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS		220	15	<5	<5
fraction C21 - C40	mg/kg MS		66	11	<5	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	2000	45	<20	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

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



Paraphe :



TEREO
nicolas blanchard

Rapport d'analyse

Projet 10'160'CM'002'02
Référence du projet 10'160
Réf. du rapport 11724272 - 1

Date de commande 27-10-2011
Date de début 28-10-2011
Rapport du 03-11-2011

Analyse	Unité	Q	010
---------	-------	---	-----

COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS

benzène	µg/l	Q	7.7
toluène	µg/l	Q	54
éthylbenzène	µg/l	Q	63
orthoxyène	µg/l	Q	190
para- et métaxyène	µg/l	Q	660
xylènes	µg/l	Q	840
BTEX total	µg/l		970

HYDROCARBURES TOTAUX

hydrocarbures volatils C6-C10	µg/l		2500
fraction C10-C12	µg/l		3300
fraction C12-C16	µg/l		16000
fraction C16 - C21	µg/l		23000
fraction C21 - C40	µg/l		8700
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	Q	51000

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
010	Eau souterraine	F10

Paraphe :





TEREO
nicolas blanchard

Rapport d'analyse

Page 5 sur 11

Projet 10'160'CM'002'02
Référence du projet 10'160
Réf. du rapport 11724272 - 1

Date de commande 27-10-2011
Date de début 28-10-2011
Rapport du 03-11-2011

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Equivalent à NEN-ISO 11465, Conforme à la norme OVAM CMA 2/III/A.1
benzène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Méthode interne, extraction acetone/hexane, analyse par GC/FID
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16 - C21	Sol	Idem
fraction C21 - C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	Idem
benzène	Eau souterraine	Méthode interne, headspace GCMS
toluène	Eau souterraine	Idem
éthylbenzène	Eau souterraine	Idem
orthoxyène	Eau souterraine	Idem
para- et métaxyène	Eau souterraine	Idem
xylènes	Eau souterraine	Idem
hydrocarbures volatils C6-C10	Eau souterraine	Méthode interne, GCMS/headspace GCMS
hydrocarbures totaux C10-C40	Eau souterraine	Méthode interne, extraction hexane, analyse par GC-FID

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V6236459	28-10-2011	27-10-2011	ALC201
002	V6235870	28-10-2011	27-10-2011	ALC201
003	V6235508	28-10-2011	27-10-2011	ALC201
004	V6235875	28-10-2011	27-10-2011	ALC201
005	V6235521	28-10-2011	27-10-2011	ALC201
006	V6235871	28-10-2011	27-10-2011	ALC201
007	V6236465	28-10-2011	27-10-2011	ALC201
008	V6235868	28-10-2011	28-10-2011	ALC201
009	V6236461	28-10-2011	27-10-2011	ALC201
010	G9797511	28-10-2011	27-10-2011	ALC236

Date de prélèvement théorique

Paraphe :



TEREO
nicolas blanchard

Rapport d'analyse

Projet 10'160'CM'002'02
Référence du projet 10'160
Réf. du rapport 11724272 - 1

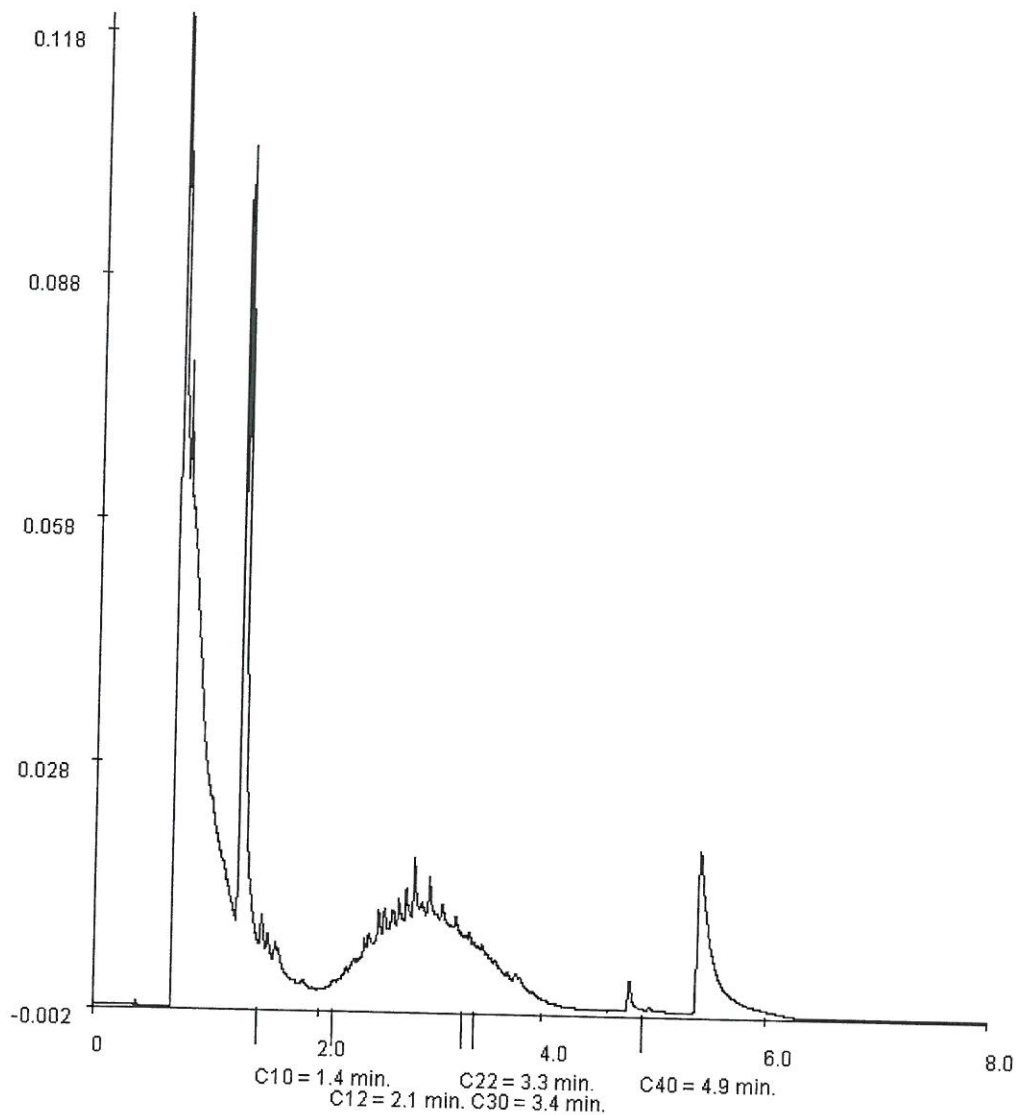
Date de commande 27-10-2011
Date de début 28-10-2011
Rapport du 03-11-2011

Référence de l'échantillon: 001
Information relative aux échantillons F1

Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe :

TEREO
nicolas blanchard

Rapport d'analyse

Page 8 sur 11

Projet 10'160'CM'002'02
Référence du projet 10'160
Réf. du rapport 11724272 - 1

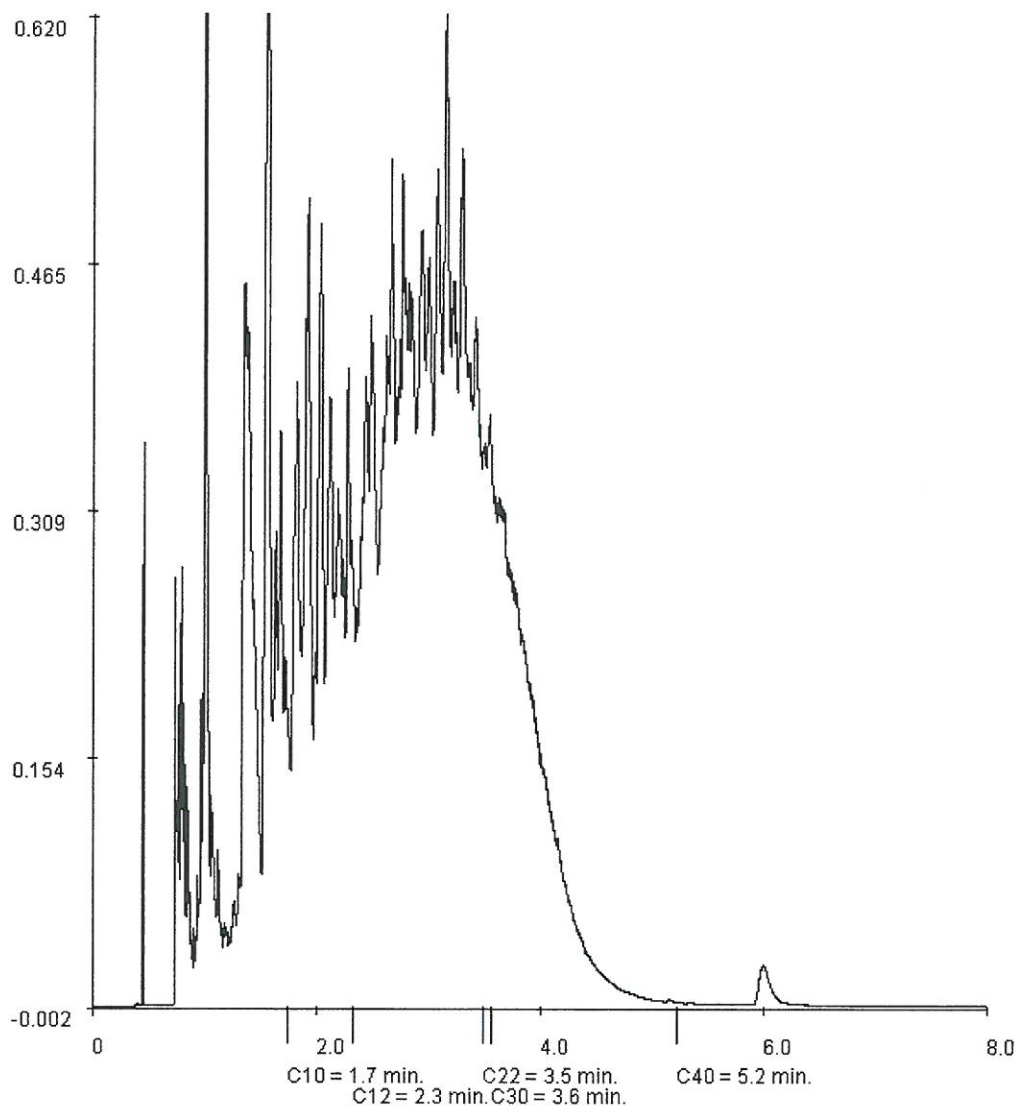
Date de commande 27-10-2011
Date de début 28-10-2011
Rapport du 03-11-2011

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

Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe : 

TEREO
nicolas blanchard

Rapport d'analyse

Page 9 sur 11

Projet 10'160'CM'002'02
Référence du projet 10'160
Réf. du rapport 11724272 - 1

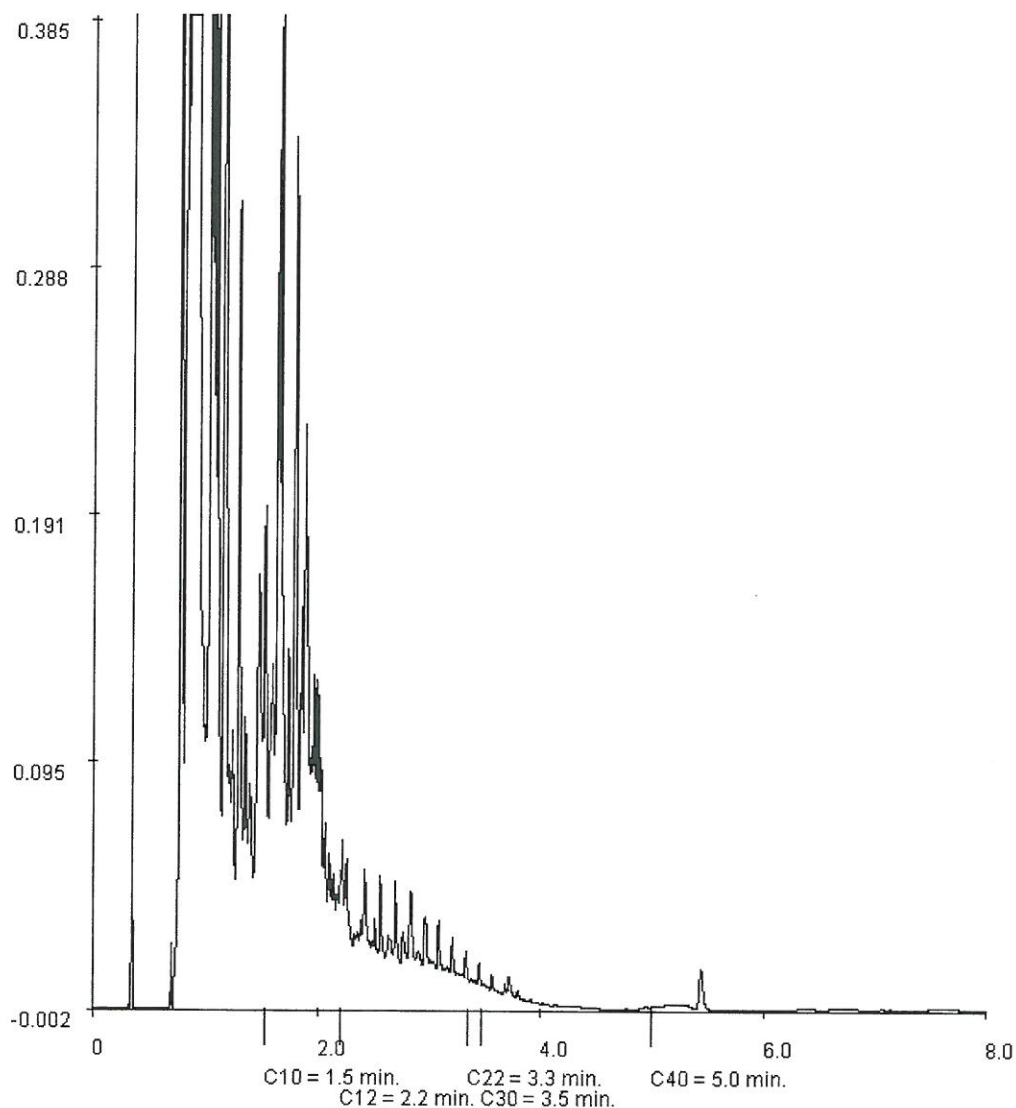
Date de commande 27-10-2011
Date de début 28-10-2011
Rapport du 03-11-2011

Référence de l'échantillon: 006
Information relative aux échantillons F6

Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe :





TEREO
nicolas blanchard

Rapport d'analyse

Projet 10'160'CM'002'02
Référence du projet 10'160
Réf. du rapport 11724272 - 1

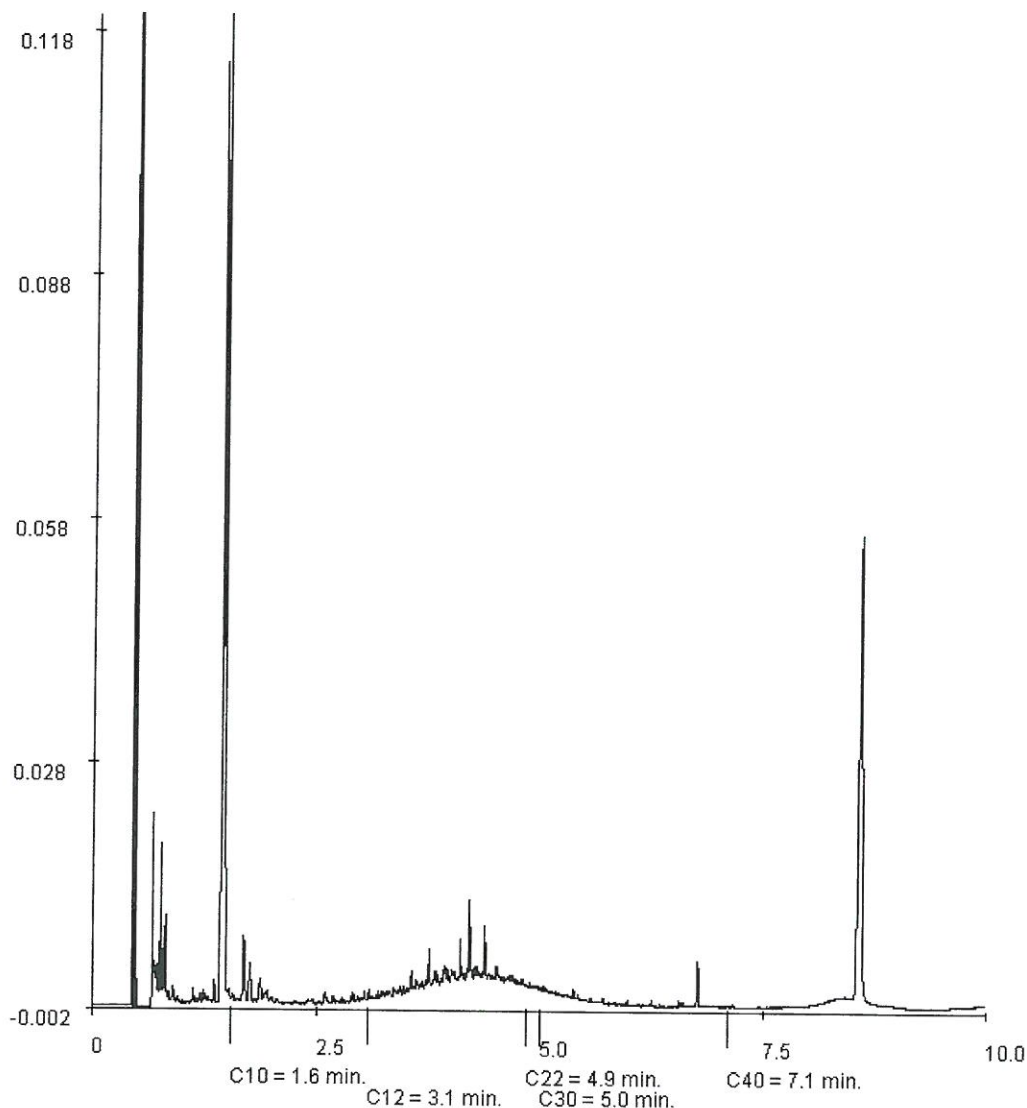
Date de commande 27-10-2011
Date de début 28-10-2011
Rapport du 03-11-2011

Référence de l'échantillon: 007
Information relative aux échantillons F7

Détermination de la chaîne de carbone

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

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





TEREO
nicolas blanchard

Rapport d'analyse

Projet 10'160'CM'002'02
Référence du projet 10'160
Réf. du rapport 11724272 - 1

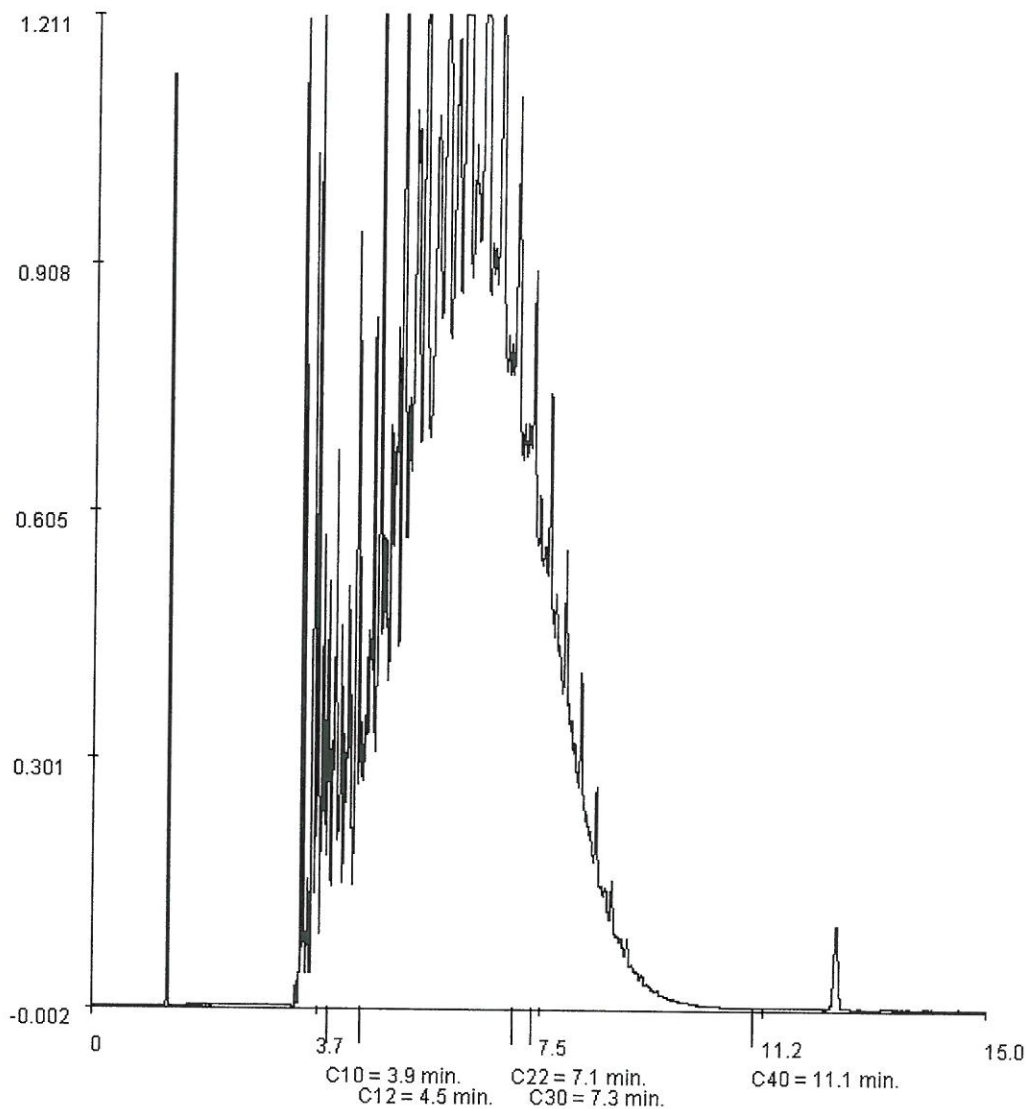
Date de commande 27-10-2011
Date de début 28-10-2011
Rapport du 03-11-2011

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

Détermination de la chaîne de carbone

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

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



Paraphe :