

**Suivi de la qualité de l'eau souterraine -
Campagne d'octobre 2010**

Station service Shell, PDV 2335, 62 avenue Louis Barthou à
Bordeaux (33)

Société des Pétroles Shell

le 25 octobre 2010

Rapport définitif

8F116701

(Signature)
(FAB)

2, Rue Jacques Prévert

F-59650 Villeneuve d'Ascq
France

+33 (0)3 20190240 Téléphone

Fax

info@royalhaskoning.com E-mail

www.royalhaskoning.com Internet

Lille B 418 042 800 CdC

Titre du document	Suivi de la qualité de l'eau souterraine – Campagne d'octobre 2010 Station service Shell, PDV 2335, 62 avenue Louis Barthou à Bordeaux (33)
Titre abrégé du document	suivi eau Sout., Shell PDV 2335 Bordeaux (33)
Etat	Rapport définitif
Date	le 25 octobre 2010
Nom de projet	SHELL Bordeaux Barthou
Numéro de projet	8F116701
Maître d'Ouvrage	Société des Pétroles Shell Mlle. Elise NOEL
Référence	8F116701/Rapport de suivi eau n°11/Ora

Dressé par ASA

Contrôlé par ECO

Date/parafe contrôle

Approuvé par NSA

Date/parafe approbation

TABLE DES MATIERES

	Page
1 INTRODUCTION	2
2 DONNEES ENVIRONNEMENTALES	3
2.1 Contexte géologique	3
2.2 Contexte hydrogéologique	3
2.3 Contexte hydrologique	4
3 INVESTIGATIONS REALISEES	5
3.1 Réseau de surveillance	5
3.2 Travaux de terrain : prélèvements d'eaux souterraines	5
3.3 Programme analytique	5
3.4 Critères d'évaluation de la qualité de l'eau souterraine	6
4 RESULTATS DES INVESTIGATIONS	8
4.1 Profondeur et sens d'écoulement de l'eau souterraine	8
4.2 Qualité de l'eau souterraine	11
4.2.1 Interprétation des résultats	15
5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Géologie et hydrogéologie au droit du site.....	3
Tableau 2 : Techniques et normes analytiques utilisées pour les analyses d'eau souterraine.....	6
Tableau 3 : Données législatives concernant à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine	6
Tableau 4 : Teneurs retenues en fonctions des composés en µg/l	6
Tableau 5 : Caractéristiques des piézomètres du site et relevés piézométriques.....	8
Tableau 6 : Synthèse des côtes relatives suite aux différents nivellements.....	9
Tableau 7 : Résultats des analyses d'eau souterraine	14

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Figures
- Annexe 2 : Fiches de prélèvements
- Annexe 3 : Certificats d'analyses

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du suivi environnemental de la qualité de l'eau souterraine, au droit de l'ancienne station service localisée 62 avenue Louis Barthou à Bordeaux (33), la Société des Pétroles SHELL a mandaté HASKONING France pour réaliser une nouvelle campagne de suivi de la qualité de l'eau souterraine en octobre 2010, au cours du traitement « In situ » par pompage de l'eau souterraine.

Les objectifs de ce suivi sont de contrôler :

- l'évolution de la contamination de l'eau souterraine ;
- la dispersion de la contamination ;
- la présence ou non d'une phase surnageante.

Le diagnostic de fin de travaux (cf. rapport 8F116701/ARR/ASA/Orange), réalisé en avril 2009 a mis en évidence la présence d'une pollution persistante des eaux souterraines au droit de l'ancien parc à cuves (puits C4P1, C3P1 et C2P1). Une nouvelle installation permettant le traitement de l'eau souterraine a été mise en place courant octobre. Le démarrage de l'installation a eu lieu le 16 octobre 2009. L'installation fonctionne uniquement sur les puits de traitement C4P1, C3P1, C2P1, C2P3 et C3P3. Les autres puits ont été détruits et bouchés à l'aide de bentonite ainsi que les piézomètres du site HPz6, HPz7 et S13Pz. Le traitement a duré 1 an. Il a été réalisé conjointement à la construction des deux villas du site.

Le pompage des eaux souterraine a été stoppé début septembre 2010 afin d'évaluer s'il existe une dispersion de la pollution hors site lorsque la nappe est à l'équilibre.

Les 10 ouvrages de suivi retenus pour la campagne d'octobre 2010 sont PZ1A, PZ1B, PZ2A, PZ2B, Pz3, Pz4, Pz5, Pz6, Pz7 et Pz8, afin d'évaluer le risque de dispersion hors site.

Ce rapport présente l'interprétation des résultats obtenus lors de la campagne de prélèvements réalisée le 5 octobre 2010. Il montre également l'évolution des données depuis la réalisation des premières investigations par Intergeo France en juillet 2005.

2 DONNEES ENVIRONNEMENTALES

Nous présentons dans ce chapitre un récapitulatif du contexte géologique, hydrogéologique et hydrologique dans le lequel se place la station service SHELL.

2.1 Contexte géologique

La géologie sur le secteur d'étude a pu être déterminée grâce à l'analyse de la carte géologique de Bordeaux au 1/50 000 (n° 803) éditée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Profondeur (en m)	Stratigraphie	Lithologie	Hydrogéologie	
			Unité hydrogéologique	Utilisation
0 à 8	Quaternaire Formation de Mindel (FXb2G)	Sables argileux, graviers et galets rougeâtres	Nappe alluviale	Domestique
8 à 14	Oligocène supérieur (g3)	Argiles et marnes vertes ou blanches noduleuses Calcaires lacustres	Formation semi-perméable	-
		Calcaires lacustres	Nappe des calcaires oligocènes	AEP AEI
14 à 30	Oligocène moyen Stampien (g2)	Calcaires à Astéries et à Archiacines		

Tableau 1 : Géologie et hydrogéologie au droit du site

Les faciès rencontrés lors de la réalisation des sondages et des piézomètres, de la surface vers la profondeur, sont essentiellement composés de :

- 0,00 à 3,00 m : remblai sablo-graveleux marron ;
- 3,00 à 8,00 m : sable argileux gris ;
- 8,00 à 10,30 m : marne sableuse verte ;
- 10,30 à 11,00 m : calcaire altéré gris ;
- 11,00 à 20,50 m : calcaire massif beige à blanc.

2.2 Contexte hydrogéologique

Les alluvions anciennes du Quaternaire constituent un aquifère aux caractéristiques hydrauliques médiocres. Cette nappe d'eau souterraine peu productive est alimentée par les eaux météoriques et possède des débits de pompage extrêmement limités (quelques litres par seconde). Les variations piézométriques saisonnières peuvent atteindre jusqu'à 5 m de battement. Elle est fortement drainée par la vallée de la Garonne. La tranche saturée de l'aquifère n'excède pas 5 à 6 m d'épaisseur. La profondeur de cette nappe au droit du site est de l'ordre de 5 m. Son sens d'écoulement est supposé orienté vers l'ouest. Cette nappe a essentiellement un usage domestique.

L'aquifère des calcaires oligocènes est alimenté par les rares affleurements et par la nappe alluviale du Quaternaire située au-dessus. Son épaisseur maximale est d'une trentaine de mètres, avec un sens d'écoulement qui semble être orienté vers le sud-ouest. Les caractéristiques hydrauliques sont extrêmement variables en fonction de la karstification de la roche calcaire. Il est utilisé essentiellement pour des usages d'alimentation en eau potable et industriel.

Un recensement des captages d'eau a été effectué auprès du BRGM, via le service Internet Infoterre. D'après la base de données du BRGM (BDSS), il existe :

- deux puits AEP à 450 et 500 m au nord-est du site, exploitant respectivement la nappe des calcaires oligocènes et des sables éocènes ;
- deux puits individuels à 230 m au nord et 300 m au sud du site.

Lors des travaux de forage en 2006, les venues d'eau souterraine ont été observées sur l'ensemble du site entre 5,40 et 6,00 m de profondeur. Le niveau statique de l'eau souterraine a été mesuré entre 4,23 et 4,94 m de profondeur (5,24 m pour HPZ1) par rapport au niveau du sol.

D'un point de vue général, le niveau statique de l'eau souterraine au droit du site a été mesuré en 2006 entre 16,46 et 16,74 m NGF.

Sur base du nivellement réalisé et des mesures des niveaux d'eau effectuées par Haskoning France (en avril 2009), le sens d'écoulement semble orienté vers l'ouest ou le nord et avec un gradient hydraulique estimé de 0,8 %.

Ce sens d'écoulement ne concorde pas avec l'écoulement régional estimé en direction de la Garonne (vers l'est).

2.3 Contexte hydrologique

Le cours d'eau le plus proche de la station service est la Garonne située à environ 3250 m à l'est du site. Cette rivière s'écoule globalement du sud vers le nord. Elle présente potentiellement un usage piscicole, récréatif et industriel.

3 INVESTIGATIONS REALISEES

3.1 Réseau de surveillance

Suite aux travaux de réhabilitation (excavation et mise en place du traitement in situ), plusieurs piézomètres ont été supprimés en 2008 avant de débiter le traitement des eaux souterraines :

- les piézomètres HPZ3, HPZ4 et HPZ5 ont été détruits en janvier 2008 lors des travaux d'excavation ;
- les piézomètres HPZ2 et S3PZ ont été détruits en février 2008 lors de la réalisation des travaux (tranchées) préliminaires au traitement in situ ;
- les piézomètres S1PZ, S9PZ, S19PZ, PZ10, PZ11 et PZ16, susceptibles de mettre en contact les deux aquifères ont été détruits et rebouchés à la bentonite en février 2008 ;

Un nouveau réseau de piézomètres a été mis en place en amont et aval hydraulique du site afin d'évaluer la dispersion hors site en cours de traitement et après le traitement :

- 4 nouveaux piézomètres ont été forés en février 2008 au sud du site (nommés PZ1A et PZ2A contrôlant la nappe des alluvions PZ1B et PZ2B contrôlant la nappe des calcaires) ;
- 6 nouveaux piézomètres ont été mis en place en avril 2009 en aval et latéral hydraulique du site. Il s'agit des piézomètres Pz3, Pz4, Pz5, Pz6, Pz7 et Pz8.

3.2 Travaux de terrain : prélèvements d'eaux souterraines

La campagne de prélèvements d'eau souterraine a été réalisée le 5 octobre 2010. Elle concernait les ouvrages Pz1A, Pz1B, Pz2A, Pz2B, Pz3, Pz4, Pz5, Pz6 situés hors site.

Remarque : les ouvrages Pz7 et Pz8 situés sur le trottoir au nord du site le long de l'avenue de Barthou ont été rebouchés par la commune de Bordeaux. Aucune explication n'a été donnée par les services techniques de la mairie de Bordeaux.

Les prélèvements ont été réalisés selon la norme FD X 31-165. Pour chaque ouvrage, avant le prélèvement, le niveau d'eau statique est relevé et une purge réalisée en pompant au minimum trois fois le volume d'eau contenu dans le tube piézométrique. Par ailleurs, le prélèvement n'est réalisé qu'après stabilisation des paramètres physico-chimiques de l'eau (conductivité, pH et température).

Les fiches de prélèvements sont présentées en annexe 2.

Les échantillons prélevés ont été stockés dans des flacons adaptés et conservés dans une glacière réfrigérée jusqu'à l'arrivée au laboratoire Alcontrol.

3.3 Programme analytique

Des analyses ont été effectuées sur l'eau souterraine issue des 8 piézomètres. Les hydrocarbures volatils (GC, C₆-C₁₀), non volatils (GC, C₁₀-C₄₀) et les BTEX ont été recherchés sur l'ensemble des échantillons prélevés.

Les analyses ont été effectuées au laboratoire Alcontrol à Rotterdam (Pays-Bas) (certifié Sterlab, équivalent COFRAC en France) selon les techniques et les normes spécifiées dans le tableau 2 ci-dessous.

Paramètres	Normes et techniques analytiques	Limite de détection analytique
Hydrocarbures volatils (C6-C10)	Analyse par CPG avec injection <i>purge and trap</i>	20 µg/l
Hydrocarbures non volatils (C10-C40)	Méthode interne par extraction hexane (GC-FID)	20 µg/l
BTEX	NEN 6407 (GC-MS)	0,2 µg/l

Tableau 2 : Techniques et normes analytiques utilisées pour les analyses d'eau souterraine

3.4 Critères d'évaluation de la qualité de l'eau souterraine

Concernant les teneurs mesurées dans l'eau souterraine, les critères de potabilité des eaux sont retenus. Les valeurs de références utilisées pour les substances indésirables pour la population au niveau de la qualité des eaux de consommation sont répertoriées dans les textes législatifs ci-dessous :

Organisme	Législation
France	Arrêté n° 2007-0111 du 11 janvier 2007 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles Annexes I eaux potables et II eaux brutes
OMS	Directives de qualité pour l'eau de boisson (2006)

Tableau 3 : Données législatives concernant à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine

	Analyses d'eau souterraine (µg/l)				
	HCT émulsionnés ou dissous	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	Xylènes
Décret de Janvier 2007 Annexe II Eaux brutes	1000 (1)	SO (2)	SO	SO	SO
Décret de Janvier 2007 Annexe I Eaux potables	SO	1	SO	SO	SO
Guide OMS de 2006	SO	10	700	300	500

Tableau 4 : Teneurs retenues en fonctions des composés en µg/l

(1) : on note que la valeur issue de l'arrêté de Janvier 2007 est valable pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine. Ces eaux sont donc destinées à être traitées avant distribution au réseau. Les eaux issues des ouvrages à usage domestique doivent être considérées comme des eaux potables et non comme des eaux brutes.

(2) : Sans objet.

Les résultats d'analyses sont évalués en fonction de la position du piézomètre prélevé (amont ou aval). Nous procédons également au suivi de l'évolution des teneurs dans le temps.

Remarque : les valeurs prises comme références sont sécuritaires au regard de la nappe considérée et permettent d'avoir des critères de comparaison sans être pour autant des objectifs à atteindre pour le traitement.

À ce jour, il n'existe aucune valeur seuil pour les MTBE et ETBE dans l'eau souterraine. Seules des valeurs guides sont données par différentes agences ou associations environnementales. Elles sont basées sur la perception olfactive ou gustative des composés. Aucune étude épidémiologique et toxicologique n'a servi à ce jour à l'établissement de valeurs seuil pour la réalisation d'évaluation de risques.

En décembre 1997, l'US Environmental Protection Agency (EPA) a publié un article concernant la toxicité des MTBE sur la santé humaine. Il est estimé qu'en dessous de 20 à 40 µg/l, ni odeur ni goût ne serait détecté lors de l'ingestion d'eau par des personnes.

En 1998, l'Oxygenated Fuel Association (OFA) recommande pour plus de précautions de prendre comme valeur guide la concentration de 15 µg/l.

L'interprétation des résultats prendra en compte également la position hydraulique des piézomètres ainsi que l'évolution des teneurs dans le temps.

D'après la figure 1 et les tableaux 5 et 6, les niveaux piézométriques des ouvrages PZ1b et PZ2b, captant la nappe des calcaires (ouvrages non influencés par le pompage), ont tendance à fluctuer depuis mars 2008 en fonction des saisons sèches et pluvieuses.

En ce qui concerne le sens d'écoulement de la nappe des alluvions, les deux périodes d'arrêt de l'installation qui ont été observées en septembre 2008 et mars 2009 ainsi que l'intégration des piézomètres éloignés Pz1a et Pz2a avaient permis de constater en mars 2009:

- un sens d'écoulement vers le nord-est en intégrant l'ensemble de piézomètres (au droit et en dehors du site). Ce sens d'écoulement est conforme à ce qui est attendu à l'échelle régionale mais inversé par rapport au sens d'écoulement mesuré en 2007 ;
- Un sens d'écoulement au droit du site orienté vers le sud-ouest (conforme à celui mesuré en 2007).

En juin 2009, la nappe phréatique a atteint son niveau d'équilibre du fait de l'arrêt du pompage. Le sens d'écoulement observé intègre les nouveaux piézomètres installés en place hors site. Il s'agit des piézomètres Pz3, Pz4, Pz5, Pz6, Pz7 et Pz8. Le sens d'écoulement de la nappe en juin 2009 est orienté vers le nord-est.

En octobre 2009, la nappe phréatique était à l'équilibre. Le niveau d'eau a diminué depuis la dernière campagne de juin 2009 (niveau d'étiage). Le sens d'écoulement observé était orienté vers l'ouest selon un gradient de 4% lié au pompage.

En janvier 2009, la nappe phréatique s'écoule en période hivernale (hautes eaux). Le sens d'écoulement mesuré au droit du site subit l'influence du pompage en cours et ne peut donc pas être défini.

En avril 2010, la nappe phréatique s'écoule en période hivernal (hautes eaux). Le sens d'écoulement mesuré au droit du site n'est pas interprétable en raison du pompage en cours.

En juillet 2010, la nappe s'écoule en période d'étiage (basse-eaux). Le sens d'écoulement mesuré au droit du site n'est pas interprétable en raison du pompage en cours.


En octobre 2010, la nappe s'écoule en période d'étiage (basse-eaux). La nappe semble s'écouler vers le sud ouest mais reste difficilement interprétable pour ce type de nappe superficielle.

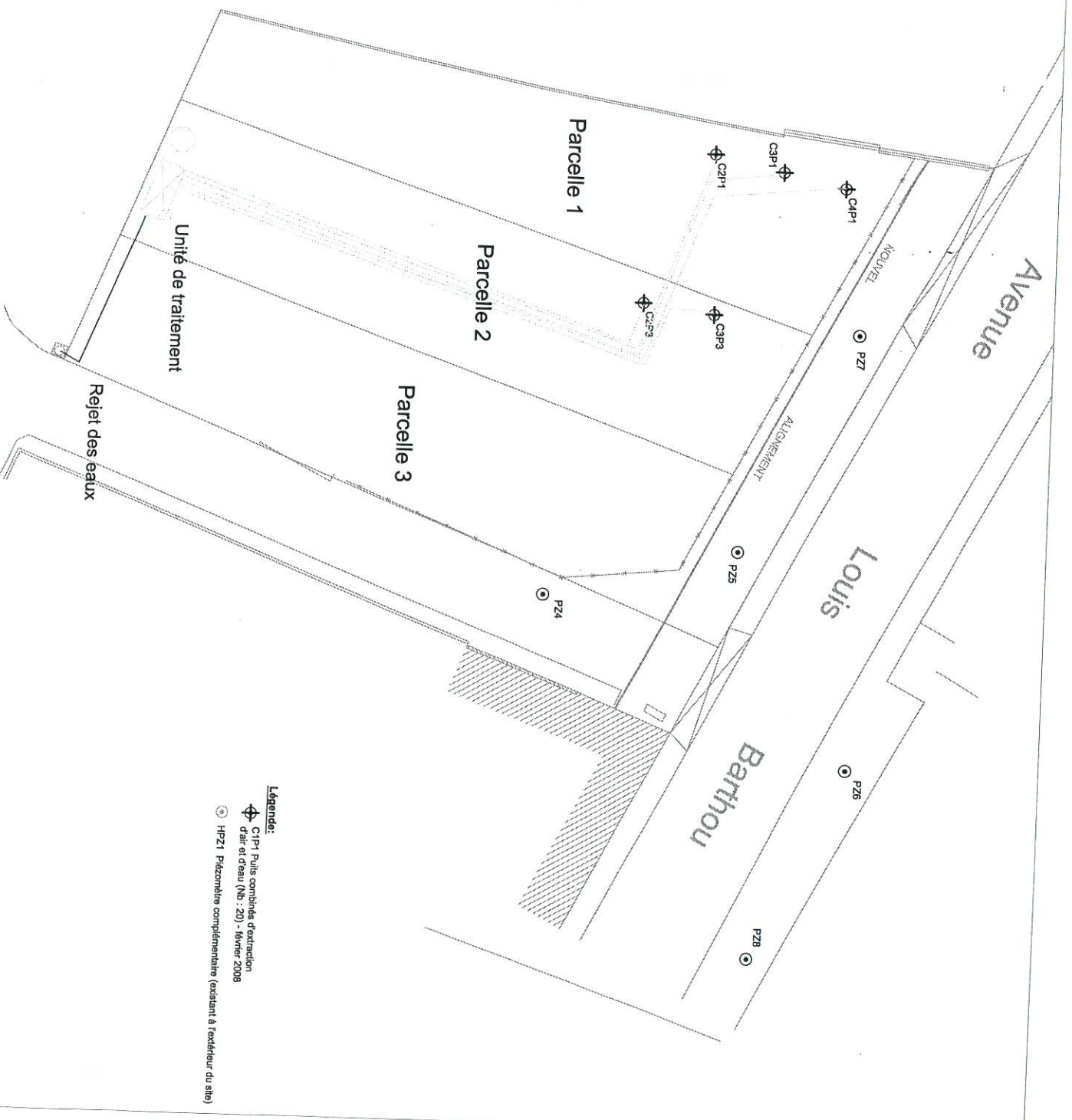
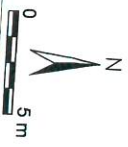
Le gradient hydraulique mesuré au cours de la période de pompage est de l'ordre de 4% soit un gradient hydraulique important lié au pompage.


Le gradient hydraulique mesuré en période de stabilité de la nappe est de 0,8%.

4.2 Qualité de l'eau souterraine

Le tableau 7 ci-dessous récapitule les résultats analytiques obtenus. La figure 1 à l'annexe 1 reprend l'emplacement des piézomètres et les résultats d'analyses. Les certificats d'analyses du laboratoire de la campagne d'octobre 2010 sont fournis à l'annexe 3.

Région Aquitaine		DZ1		TVA		MVA		AOC 2009	
Client	DESCRIPTION	Commune	Code postal	Latitude	Longitude	Altitude	Orientation	Surface	Volume
SHELL FRANCE									
Projet									
Travaux de dépollution									
station SHELL pdv n° 2335, Bordeaux Barthou (33)									
-ent									
 ROYAL HASKONING Environnement 2 rue de la République 33000 Bordeaux France Téléphone : +33 (0)5 56 18 42 00 Fax : +33 (0)5 56 18 42 01 www.royalhaskoning.com Numéro de projet : 8F116701 /									



Légende:
 CIP1 Puits combinés d'extraction d'air et d'eau (Nb : 20) - février 2008
 HPZ1 Pézomètre complémentaire (existant à l'extérieur du site)

2- Ce qui a été réalisé depuis la réunion du 28 avril 2010

- ↙ La destruction de l'ensemble des puits du site hormis ceux destinés au pompage. Les ouvrages ont été rebouchés dans les règles de l'art par injection de bentonite.
- ↙ Le remplacement de l'unité de traitement et son déplacement sur la parcelle centrale
- ↙ L'extraction des dernières infrastructures de la station service à savoir les bacs de rétention des cuves localisées en limite de propriété ;
- ↙ La construction de deux des habitations. La parcelle centrale a été laissée libre pour les besoins de la dépollution.
- ↙ La mise en place d'un vide sanitaire sous l'habitation de Monsieur Walker ;
- ↙ La poursuite du traitement. Un arrêt est observé depuis septembre 2010.

Le plan page suivante présente l'implantation des installations de traitement.

Mémo

Destinataire : Elise Noël (Shell), François Péron (DREAL)
Auteur : Nicolas Saillé
Date : le 29 octobre 2010
Copie :
Notre référence : 8F116701/NT04/NSA/OR

Objet : Préparation de la réunion du 2 octobre 2010

Objectif : ce mémo a pour objectif de transmettre les éléments qui seront discutés lors de la réunion du 2 octobre 2010 dans les locaux de la DREAL.

1- Rappel des conclusions de la réunion du 28 avril 2010

- ↪ Le traitement qui a été mis en œuvre a permis d'obtenir une amélioration significative de la qualité des sols pour les hydrocarbures volatils ;
- ↪ Les excavations menées sur site ont permis d'évacuer les terres impactées par des hydrocarbures de type gasoil ;
- ↪ Le traitement en cours ne permet plus d'amélioration pour l'air du sol. Il subsiste un doute sur une amélioration de la qualité des eaux souterraines.

La figure page suivante rappelle les résultats obtenus sur les sols à l'issue des travaux de venting et d'excavation.

Il avait été convenu :

- ↪ Que le traitement par venting pouvait être arrêté ;
- ↪ Que le traitement des eaux devait être poursuivi pendant 1 an et serait arrêté sous réserve qu'aucune amélioration ne soit observée à l'issue de l'année (atteinte des limites techniques du traitement) ;
- ↪ Que le pompage serait réalisé au droit des ouvrages encore impactés ;
- ↪ Que les ouvrages pourraient être enterrés sous l'habitation ce qui permettrait le démarrage des constructions sur le site ;
- ↪ Que l'habitation localisée à l'aplomb de la pollution (maison de Monsieur Walker) devrait disposer d'un vide sanitaire sous la partie « habitable » du rez-de-chaussée (hors garage).

3- Actions en cours :

- ↪ Le suivi de la qualité des eaux souterraines : il est réalisé à fréquence trimestrielle. Depuis la remise en place du nouveau traitement il est poursuivi sur les puits hors site. La figure page suivante présente les résultats du suivi. L'amélioration observée depuis 1 an semble confirmée. Aucune concentration supérieure aux valeurs de référence « eau potabilisable » hors site n'est mesurée depuis juillet. Lors de la dernière campagne réalisée 1 mois après l'arrêt du traitement les concentrations sont inférieures aux seuils de détection du laboratoire.
- ↪ Le traitement : il a été poursuivi jusque début septembre 2010. Les concentrations à l'influent sont restées relativement constante depuis 1 an comme le montre les graphiques ci-dessous :

Les graphiques suivants présentent l'évolution des concentrations en C₅-C₁₀, C₁₀-C₄₀ et BTEX dans l'influent depuis la reprise du traitement sur les puits C4P1, C3P1, C2P1, C2P3 et C3P3.

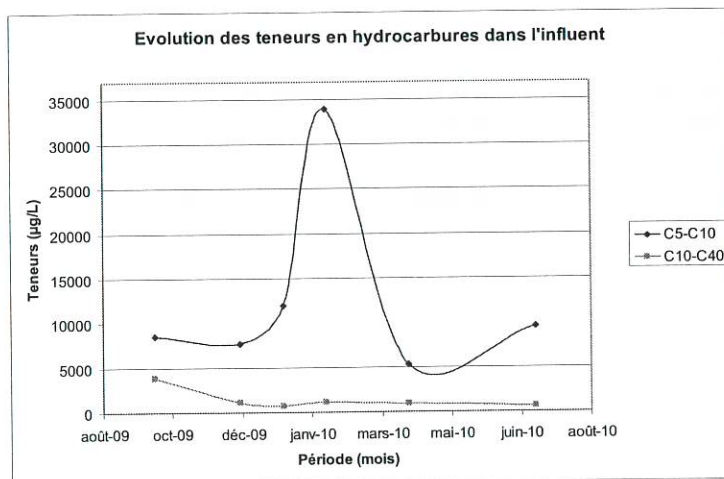


Schéma 1 : Evolution des teneurs en hydrocarbures dans l'influent au cours du temps

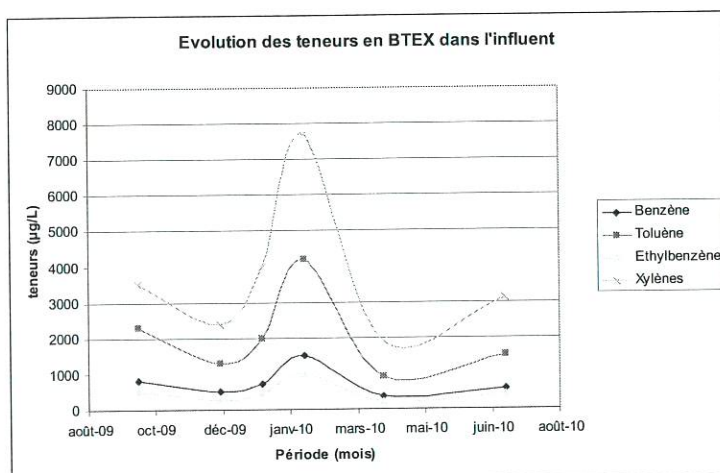


Schéma 2 : Evolution des teneurs en BTEX dans l'influent au cours du temps

On note un pic en janvier qui correspond en fait à un défaut au droit de l'installation avec un arrêt. Il est donc mis en évidence que, bien que les concentrations à l'influent soient élevées, aucune amélioration n'est apportée par le pompage. Il est important de préciser que les débits de pompage sont faibles ce qui favorise la forte concentration dans les eaux.

- ↳ Analyses des risques résiduels : Une campagne de mesure de la qualité de l'air intérieur a été réalisée le 18 octobre 2010 au rez-de-chaussée de l'habitation située à l'aplomb des puits de pompage (zone de pollution résiduelle – Maison de Monsieur Walker). Les résultats obtenus après 24h de pompage sont inférieurs aux seuils de détection analytique du laboratoire. Les bulletins d'analyses sont présentés en annexe de la présente. Sous réserve de confirmation par des mesures ultérieures, aucune incidence de la pollution dans les eaux souterraines n'est mise en évidence dans l'air intérieure de l'habitation située au droit de la zone la plus impactée.

4- Action à venir proposées

Shell France et Haskoning propose le plan d'action suivant :

- ↳ 1 campagne de mesures de gaz dans l'habitation de Monsieur Walker ;
- ↳ Considérant la nature de l'aquifère (nappe superficielle peu productive et sans usage) la poursuite sur 1 an de la surveillance de la qualité des eaux est proposée. ;
- ↳ Mise à jour de l'EQRS à l'issue de la prochaine campagne de mesure de gaz
- ↳ Arrêt définitif du traitement et libération de la parcelle centrale.

ANNEXES : Bulletins d'analyses de l'air intérieur



Rapport d'analyse

Haskoning France SARL
Alexis SAUVIAT
795 boulevard Daladier
F-84100 ORANGE (FR)

Page 1 sur 3

Votre nom de Projet : SHELL BORDEAUX BARTHOUS
Votre référence de Projet : 8F116701
Rapport ALcontrol numéro : 11611026, version: 1

Rotterdam, 27-10-2010

Cher(e) Madame/ Monsieur,


Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 8F116701.
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 3 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



Haskoning France SARL
Alexis SAUVIAT

Rapport d'analyse

Page 2 sur 3

Projet SHELL BORDEAUX BARTHOU
Référence du projet 8F116701
Réf. du rapport 11611026 - 1

Date de commande 25-10-2010
Date de début 25-10-2010
Rapport du 27-10-2010

Analyse	Unité	Q	001	002
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</i>				
benzène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1
toluène	µg/éch.	Q	<0.20	<0.20
éthylbenzène	µg/éch.		<0.20	<0.20
orthoxyène	µg/éch.	Q	<0.20	<0.20
para- et métaxyène	µg/éch.	Q	<0.40	<0.40
xylènes	µg/éch.	Q	<0.60	<0.60
BTEX total	µg/éch.		<1.1	<1.1
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>				
fraction C6 - C8	µg/éch.		<10	<10
fraction C8 - C10	µg/éch.		<10	<10
fraction C10-C12	µg/éch.		<10	<10
fraction C12-C16	µg/éch.		<20	<20
hydrocarbures volatils C6-C16	µg/éch.		<50	<50
<i>AUTRES COMPOSES</i>				
hexane	µg/éch.		<2	<2
heptane	µg/éch.		<2	<2
octane	µg/éch.		<2	<2

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Support Air	ECHANTILLON N°1
002	Support Air	ECHANTILLON N°2

Paraphe : 



Haskoning France SARL
Alexis SAUVIAT

Rapport d'analyse

Page 3 sur 3

Projet SHELL BORDEAUX BARTHOU
Référence du projet 8F116701
Réf. du rapport 11611026 - 1

Date de commande 25-10-2010
Date de début 25-10-2010
Rapport du 27-10-2010

Analyse	Matrice	Référence normative
benzène	Support Air	Méthode interne
toluène	Support Air	Idem
éthylbenzène	Support Air	Idem
orthoxyène	Support Air	Idem
para- et métaxyène	Support Air	Idem
xylènes	Support Air	Idem
fraction C6 - C8	Support Air	Méthode interne
fraction C8 - C10	Support Air	Idem
fraction C10-C12	Support Air	Idem
fraction C12-C16	Support Air	Idem
hydrocarbures volatils C6-C16	Support Air	Méthode interne
hexane	Support Air	Idem
heptane	Support Air	Idem
octane	Support Air	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	T9208945	25-10-2010	25-10-2010	ALC201 Date de prélèvement théorique
002	T9208944	25-10-2010	25-10-2010	ALC201 Date de prélèvement théorique

Paraphe :



4.2.1 Interprétation des résultats

Les résultats d'analyses sont présentés sur la figure 1 de l'annexe 1.

- **Hors site à l'est (piézomètres Pz3 et Pz4)**, une amélioration de la qualité de l'eau est observée pour cette campagne avec des teneurs mesurées toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
- **Au sud-ouest du site, dans la nappe alluviale (piézomètres PZ1a et PZ2a)**, l'amélioration de la qualité de l'eau souterraine se poursuit dans cette zone avec des teneurs mesurées toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
- **Au sud-ouest du site, dans la nappe des calcaires (piézomètres PZ1b et PZ2b)**, l'amélioration de la qualité de l'eau souterraine se poursuit dans cette zone avec des teneurs mesurées toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire.
- **Au nord-est du site dans la nappe alluviale (piézomètres Pz5 et Pz6)**, l'amélioration de la qualité de l'eau souterraine se poursuit dans cette zone avec des teneurs mesurées toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Malgré l'arrêt du pompage depuis septembre 2010, les teneurs mesurées hors site sont toutes inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Dans tous les cas, les teneurs observées sont inférieures aux valeurs de référence.

Les graphiques suivants présentent l'évolution des concentrations en C₅-C₁₀, C₁₀-C₄₀ et BTEX dans l'influent depuis la reprise du traitement sur les puits C4P1, C3P1, C2P1, C2P3 et C3P3.

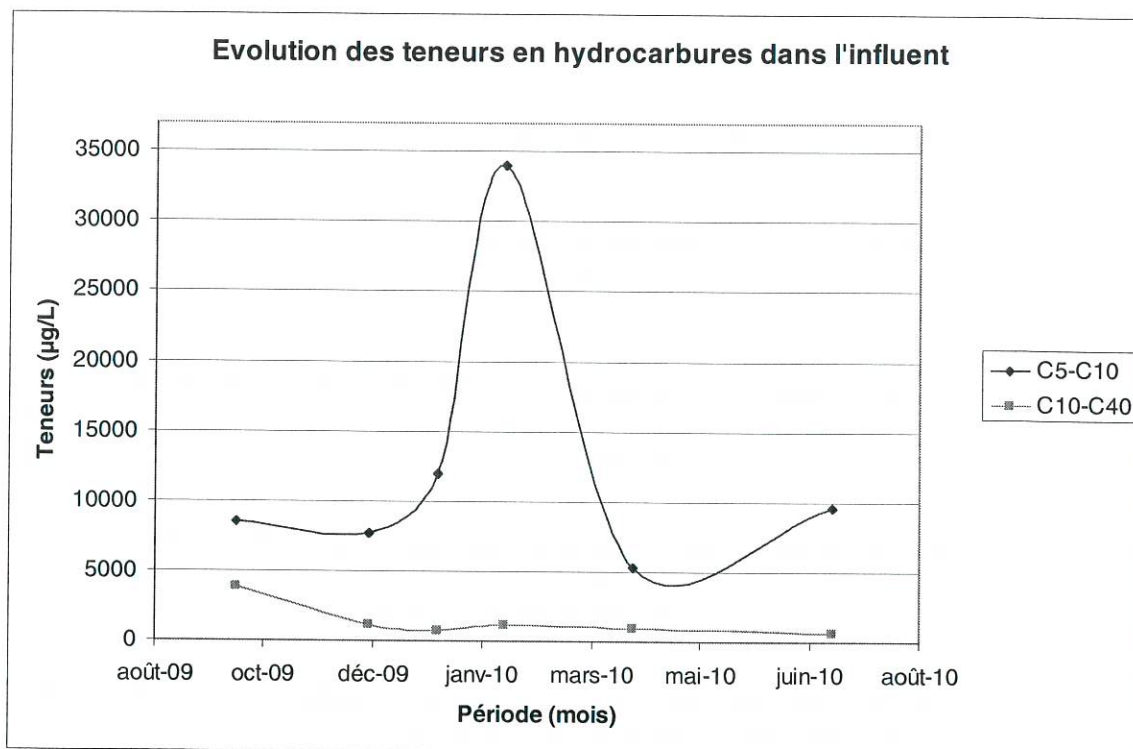


Schéma 1 : Evolution des teneurs en hydrocarbures dans l'influent au cours du temps

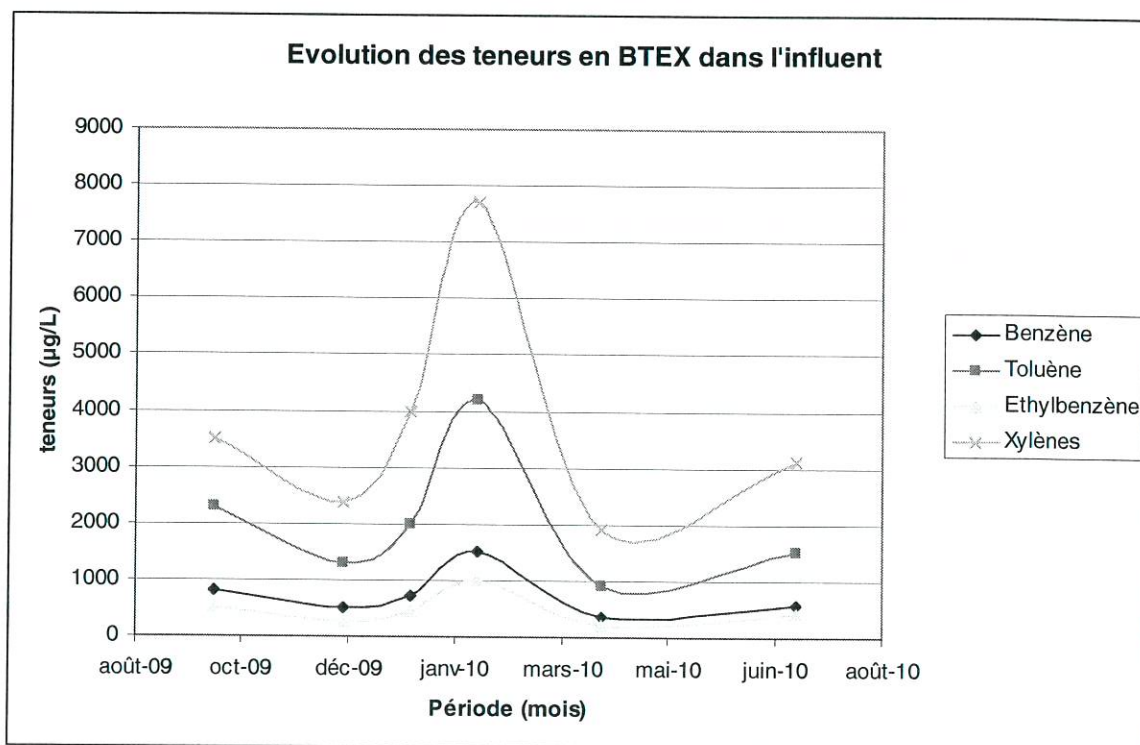


Schéma 2 : Evolution des teneurs en BTEX dans l'influent au cours du temps

Les graphiques montrent un pic des teneurs dans l'influent en février 2010 lié à une panne temporaire du système de traitement. A cette exception les teneurs sont restées globalement stables depuis le début du traitement.
La limite technique du traitement semble être atteinte.

5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Une campagne de prélèvement d'échantillons d'eau a été réalisée le 5 octobre 2010 sur l'ancienne station service Shell située 62 avenue Louis Barthou à Bordeaux (33) dans le cadre du suivi environnemental de l'eau souterraine.

Cette campagne intervient alors que le traitement de la nappe est interrompu depuis 1 mois.

Lors de cette campagne, l'ensemble des teneurs mesurées sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

Une amélioration globale de la qualité de l'eau est observée sur l'ensemble des ouvrages.

Recommandations

Nous recommandons :

- l'arrêt définitif du traitement car ce dernier a atteint ses limites d'efficacité ;
- la réalisation d'une Evaluation Quantitative des risque sanitaires car des teneurs résiduelles sont mesurées dans l'eau souterraine en zone source. Cette EQRS sera réalisée sur la base des mesures de gaz faites dans les deux villas individuelles.

=O=O=O=

Annexe 1: Figures

Annexe 2 : Fiches de prélèvements

Annexe 3 : Certificats d'analyses

Mémo

Destinataire : Elise Noël (Shell), François Péron (DREAL)
Auteur : Nicolas Saillé
Date : le 29 octobre 2010
Copie :
Notre référence : 8F116701/NT04/NSA/OR

Objet : Préparation de la réunion du 2 octobre 2010

Objectif : ce mémo a pour objectif de transmettre les éléments qui seront discutés lors de la réunion du 2 octobre 2010 dans les locaux de la DREAL.

1- Rappel des conclusions de la réunion du 28 avril 2010

- ↳ Le traitement qui a été mis en œuvre a permis d'obtenir une amélioration significative de la qualité des sols pour les hydrocarbures volatils ;
- ↳ Les excavations menées sur site ont permis d'évacuer les terres impactées par des hydrocarbures de type gasoil ;
- ↳ Le traitement en cours ne permet plus d'amélioration pour l'air du sol. Il subsiste un doute sur une amélioration de la qualité des eaux souterraines.

La figure page suivante rappelle les résultats obtenus sur les sols à l'issue des travaux de venting et d'excavation.

Il avait été convenu :

- ↳ Que le traitement par venting pouvait être arrêté ;
- ↳ Que le traitement des eaux devait être poursuivi pendant 1 an et serait arrêté sous réserve qu'aucune amélioration ne soit observée à l'issue de l'année (atteinte des limites techniques du traitement) ;
- ↳ Que le pompage serait réalisé au droit des ouvrages encore impactés ;
- ↳ Que les ouvrages pourraient être enterrés sous l'habitation ce qui permettrait le démarrage des constructions sur le site ;
- ↳ Que l'habitation localisée à l'aplomb de la pollution (maison de Monsieur Walker) devrait disposer d'un vide sanitaire sous la partie « habitable » du rez-de-chaussée (hors garage).

2- Ce qui a été réalisé depuis la réunion du 28 avril 2010

- ↻ La destruction de l'ensemble des puits du site hormis ceux destinés au pompage. Les ouvrages ont été rebouchés dans les règles de l'art par injection de bentonite.
- ↻ Le remplacement de l'unité de traitement et son déplacement sur la parcelle centrale
- ↻ L'extraction des dernières infrastructures de la station service à savoir les bacs de rétention des cuves localisées en limite de propriété ;
- ↻ La construction de deux des habitations. La parcelle centrale a été laissée libre pour les besoins de la dépollution.
- ↻ La mise en place d'un vide sanitaire sous l'habitation de Monsieur Walker ;
- ↻ La poursuite du traitement. Un arrêt est observé depuis septembre 2010.

Le plan page suivante présente l'implantation des installations de traitement.

3- Actions en cours :

- ↗ Le suivi de la qualité des eaux souterraines : il est réalisé à fréquence trimestrielle. Depuis la remise en place du nouveau traitement il est poursuivi sur les puits hors site. La figure page suivante présente les résultats du suivi. L'amélioration observée depuis 1 an semble confirmée. Aucune concentration supérieure aux valeurs de référence « eau potabilisable » hors site n'est mesurée depuis juillet. Lors de la dernière campagne réalisée 1 mois après l'arrêt du traitement les concentrations sont inférieures aux seuils de détection du laboratoire.
- ↗ Le traitement : il a été poursuivi jusque début septembre 2010. Les concentrations à l'influent sont restées relativement constante depuis 1 an comme le montre les graphiques ci-dessous :

Les graphiques suivants présentent l'évolution des concentrations en C₅-C₁₀, C₁₀-C₄₀ et BTEX dans l'influent depuis la reprise du traitement sur les puits C4P1, C3P1, C2P1, C2P3 et C3P3.

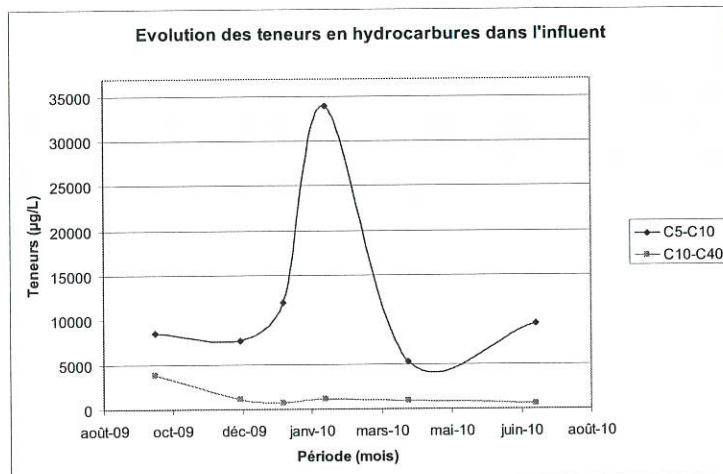


Schéma 1 : Evolution des teneurs en hydrocarbures dans l'influent au cours du temps

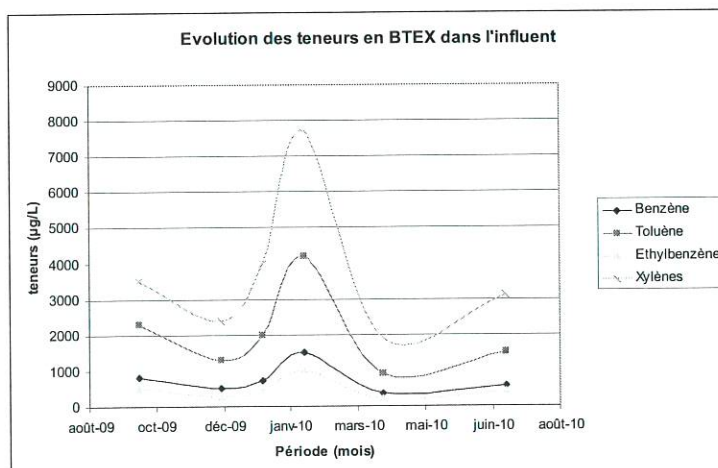


Schéma 2 : Evolution des teneurs en BTEX dans l'influent au cours du temps

On note un pic en janvier qui correspond en fait à un défaut au droit de l'installation avec un arrêt. Il est donc mis en évidence que, bien que les concentrations à l'influent soient élevées, aucune amélioration n'est apportée par le pompage. Il est important de préciser que les débits de pompage sont faibles ce qui favorise la forte concentration dans les eaux.

- ↳ Analyses des risques résiduels : Une campagne de mesure de la qualité de l'air intérieur a été réalisée le 18 octobre 2010 au rez-de-chaussée de l'habitation située à l'aplomb des puits de pompage (zone de pollution résiduelle – Maison de Monsieur Walker). Les résultats obtenus après 24h de pompage sont inférieurs aux seuils de détection analytique du laboratoire. Les bulletins d'analyses sont présentés en annexe de la présente. Sous réserve de confirmation par des mesures ultérieures, aucune incidence de la pollution dans les eaux souterraines n'est mise en évidence dans l'air intérieure de l'habitation située au droit de la zone la plus impactée.

4- Action à venir proposées

Shell France et Haskoning propose le plan d'action suivant :

- ↳ 1 campagne de mesures de gaz dans l'habitation de Monsieur Walker ;
- ↳ Considérant la nature de l'aquifère (nappe superficielle peu productive et sans usage) la poursuite sur 1 an de la surveillance de la qualité des eaux est proposée. ;
- ↳ Mise à jour de l'EQRS à l'issue de la prochaine campagne de mesure de gaz
- ↳ Arrêt définitif du traitement et libération de la parcelle centrale.

ANNEXES : Bulletins d'analyses de l'air intérieur



Rapport d'analyse

Haskoning France SARL
Alexis SAUVIAT
795 boulevard Daladier
F-84100 ORANGE (FR)

Page 1 sur 3

Votre nom de Projet : SHELL BORDEAUX BARTHOU
Votre référence de Projet : 8F116701
Rapport ALcontrol numéro : 11611026, version: 1

Rotterdam, 27-10-2010

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 8F116701. 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 3 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



Haskoning France SARL
Alexis SAUVIAT

Rapport d'analyse

Page 2 sur 3

Projet SHELL BORDEAUX BARTHOUS
Référence du projet 8F116701
Réf. du rapport 11611026 - 1

Date de commande 25-10-2010
Date de début 25-10-2010
Rapport du 27-10-2010

Analyse	Unité	Q	001	002
---------	-------	---	-----	-----

COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS

benzène	µg/éch.	Q	<0.1	<0.1
toluène	µg/éch.	Q	<0.20	<0.20
éthylbenzène	µg/éch.		<0.20	<0.20
orthoxyène	µg/éch.	Q	<0.20	<0.20
para- et métaxyène	µg/éch.	Q	<0.40	<0.40
xylènes	µg/éch.	Q	<0.60	<0.60
BTEX total	µg/éch.		<1.1	<1.1

HYDROCARBURES TOTAUX

fraction C6 - C8	µg/éch.		<10	<10
fraction C8 - C10	µg/éch.		<10	<10
fraction C10-C12	µg/éch.		<10	<10
fraction C12-C16	µg/éch.		<20	<20
hydrocarbures volatils C6-C16	µg/éch.		<50	<50

AUTRES COMPOSES

hexane	µg/éch.		<2	<2
heptane	µg/éch.		<2	<2
octane	µg/éch.		<2	<2

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Support Air	ECHANTILLON N°1
002	Support Air	ECHANTILLON N°2



Paraphe : 



Projet SHELL BORDEAUX BARTHOUS
Référence du projet 8F116701
Réf. du rapport 11611026 - 1

Date de commande 25-10-2010
Date de début 25-10-2010
Rapport du 27-10-2010

Analyse	Matrice	Référence normative
benzène	Support Air	Méthode interne
toluène	Support Air	Idem
éthylbenzène	Support Air	Idem
orthoxyène	Support Air	Idem
para- et métaoxyène	Support Air	Idem
xyènes	Support Air	Idem
fraction C6 - C8	Support Air	Méthode interne
fraction C8 - C10	Support Air	Idem
fraction C10-C12	Support Air	Idem
fraction C12-C16	Support Air	Idem
hydrocarbures volatils C6-C16	Support Air	Méthode interne
hexane	Support Air	Idem
heptane	Support Air	Idem
octane	Support Air	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	T9208945	25-10-2010	25-10-2010	ALC201 Date de prélèvement théorique
002	T9208944	25-10-2010	25-10-2010	ALC201 Date de prélèvement théorique

Paraphe :



