

ARCACHON

RUE DES MARINS ET BOULEVARD DE LA PLAGE

DIAGNOSTIC DE POLLUTION DES SOLS AU REGARD DES ACTIVITES EXERCEES

Proposé dans le cadre de :

Du projet de construction du pôle océanographique

Préparé pour :

Université Bordeaux 1



N° chrono : 3300015		Diagnostic de pollution	
Emission	Date	Rédacteur	Vérification / contrôle
1	04/08/2011	A. COMBAUD	J. MORVAN

Lorient

Rennes

Nantes

La Rochelle

Bordeaux

Bayonne

Lyon

Agence de Bordeaux

Parc d'Activités du Courneau - 5, rue du Pré Meunier - 33610 CANEJAN
Tél : 05.57.26.79.79 / Fax : 05.57.26.80.82
www.ecr-environnement.com

SARL au capital de 52 000 €

RCS Lorient 504 457 821

APE 7112B

N° TVA Intracommunautaire : FR 39504457821

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	4
2	PRESENTATION DU SITE.....	4
2.1	Localisation et identification.....	4
2.2	Occupation et usage actuel.....	6
3	CONTEXTE HISTORIQUE DU SITE.....	6
3.1	Organismes consultés.....	6
3.2	Evolution chronologique du site.....	7
4	ETUDE DOCUMENTAIRE.....	7
4.1	Contexte environnemental.....	7
4.2	Contexte géologique local.....	9
4.3	Contexte hydrogéologique local.....	9
4.4	Usage des eaux souterraines.....	10
4.5	Contexte hydrographique local et usages des eaux superficielles.....	11
4.6	Recensement des sites potentiellement pollués autour du site.....	12
4.7	Vulnérabilité des milieux.....	15
5	INVESTIGATIONS DE TERRAIN.....	16
5.1	Nature des investigations.....	16
5.2	Localisation des investigations.....	16
6	MODE OPERATOIRE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS.....	16
7	MODE OPERATOIRE D'ECHANTILLONNAGE D'EAU SOUTERRAINE.....	17
8	PROGRAMME ANALYTIQUE.....	17
9	RESULTATS DES TRAVAUX DE RECONNAISSANCE.....	18
9.1	Lithologie des terrains rencontrés.....	18
9.2	Niveau de pollution.....	19
9.3	Synthèse des résultats.....	25
10	EVALUATION DES RISQUES.....	26
10.1	Risques sanitaires.....	27
10.2	Risques pour l'environnement.....	27
10.3	Risques financiers.....	27
11	PROPOSITION DE GESTION DES TERRES.....	28
11.1	Dimensionnement des zones de souillures.....	28
11.2	Propositions de gestion des terres souillées.....	28
11.3	Analyse des risques résiduels.....	29
12	CONCLUSION.....	29
	ANNEXE 1.....	32
	ANNEXE 2.....	37
	ANNEXE 3.....	38
	ANNEXE 4.....	39

TABLEAUX et FIGURES

Tableau 1 : Contacts et documents utilisés.....	7
Tableau 2 : Zonages écologiques présents à proximité du site d'étude.....	8
Tableau 3 : Récapitulatif des ouvrages d'eau (BSS- BRGM).....	10
Tableau 4 : Inventaire des sites BASIAS à proximité du site d'étude	13
Tableau 5 : Programme analytique sur les échantillons de sol.....	18
Tableau 6 : Programme analytique sur les échantillons d'eau souterraine	18
Tableau 7 : Indices organoleptiques	19
Tableau 8 : Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) Gammes de valeurs " ordinaires " et d'anomalies naturelles	20
Tableau 9 : Résultats analytiques des Métaux.....	21
Tableau 10 : Résultats analytiques des Hydrocarbures Totaux.....	22
Tableau 11 : Résultats analytiques des Hydrocarbures Aromatique Polycyclique.....	22
Tableau 12 : Résultats analytiques des BTEX	23
Figure 1 : Plan de situation (Géoportail).....	5
Figure 2 : Plan parcellaire du site d'étude (Cabinet Bauré)	5
Figure 3 : Nature et biodiversité aux abords de l'aire d'étude (Carmen, DREAL Aquitaine).....	8
Figure 4 : Extrait de la carte géologique d'Arcachon au 1/50 000 ^e (BRGM)	9
Figure 5 : Points d'eau recensés dans la BSS (BRGM).....	11
Figure 6 : Sites BASIAS à proximité immédiate du site	13
Figure 7 : Principe de l'Evaluation Simplifiée des Risques	26

1 Introduction

L'Université Bordeaux 1, souhaite construire un pôle océanographique sur un terrain situé sur la commune d'Arcachon, entre le boulevard de la plage et la rue des marins. Préalablement à cette construction et suite à des sondages géotechniques ayant mis en évidence la présence d'hydrocarbures dans le sol, l'Université a souhaité réaliser un diagnostic de pollution des sols au droit du site et mettre en œuvre, le cas échéant, les mesures de gestion des terres avant travaux.

Cette étude a été effectuée par ECR Environnement selon les orientations du guide méthodologique de gestion des sites potentiellement pollués du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (« Diagnostics » - version 0 du 08 février 2007) et les recommandations du fascicule homologué NF X31-620 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » de septembre 2003.

Le présent document synthétise l'ensemble des informations et résultats obtenus lors de cette étude, conclut quant à la qualité actuelle du sous-sol au droit des zones investiguées et propose des recommandations quant à la gestion future du site.

2 Présentation du site

2.1 Localisation et identification

Le site à l'étude est localisé au nord-est de la commune d'Arcachon en bordure du port de plaisance, entre la rue des Marins et le Boulevard de la Plage. Il s'agit d'un terrain appartenant au domaine maritime.

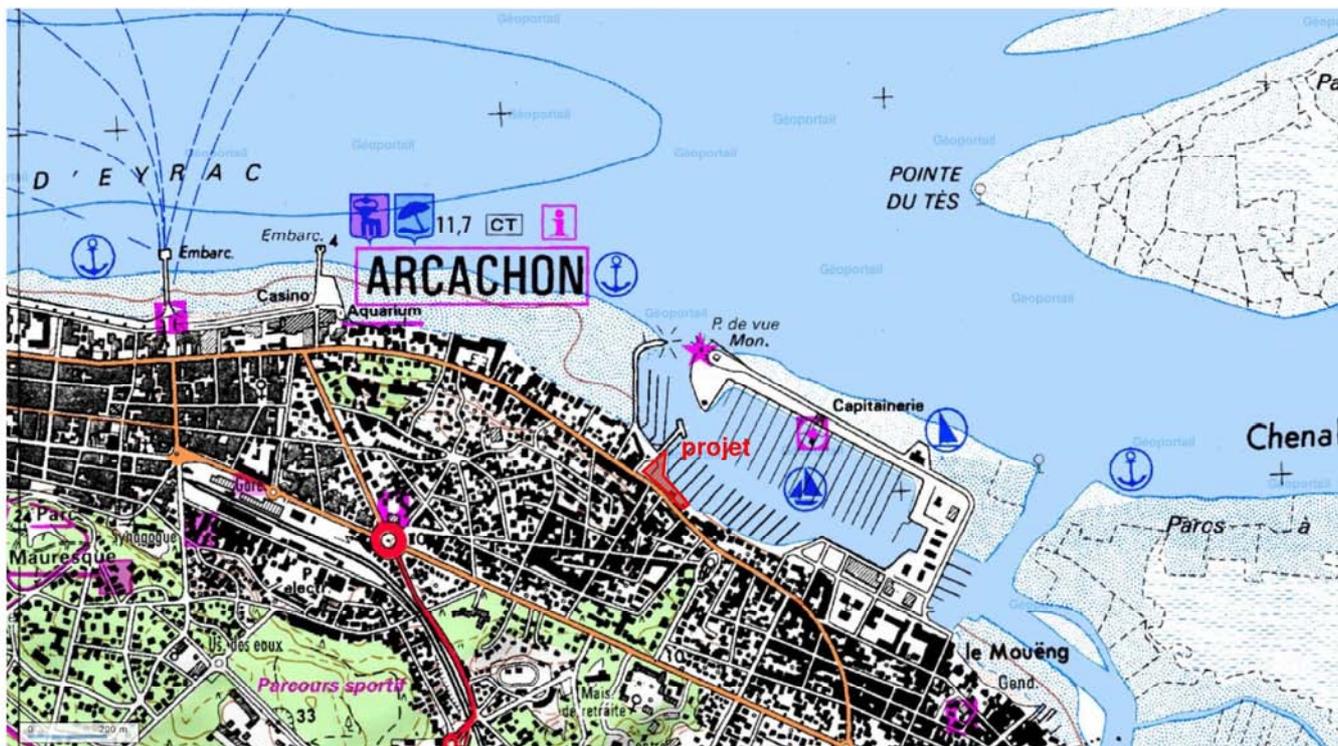


Figure 1 : Plan de situation (Géoportail)

La zone d'étude occupe une parcelle à détacher du domaine maritime d'une superficie totale de 4 361 m².

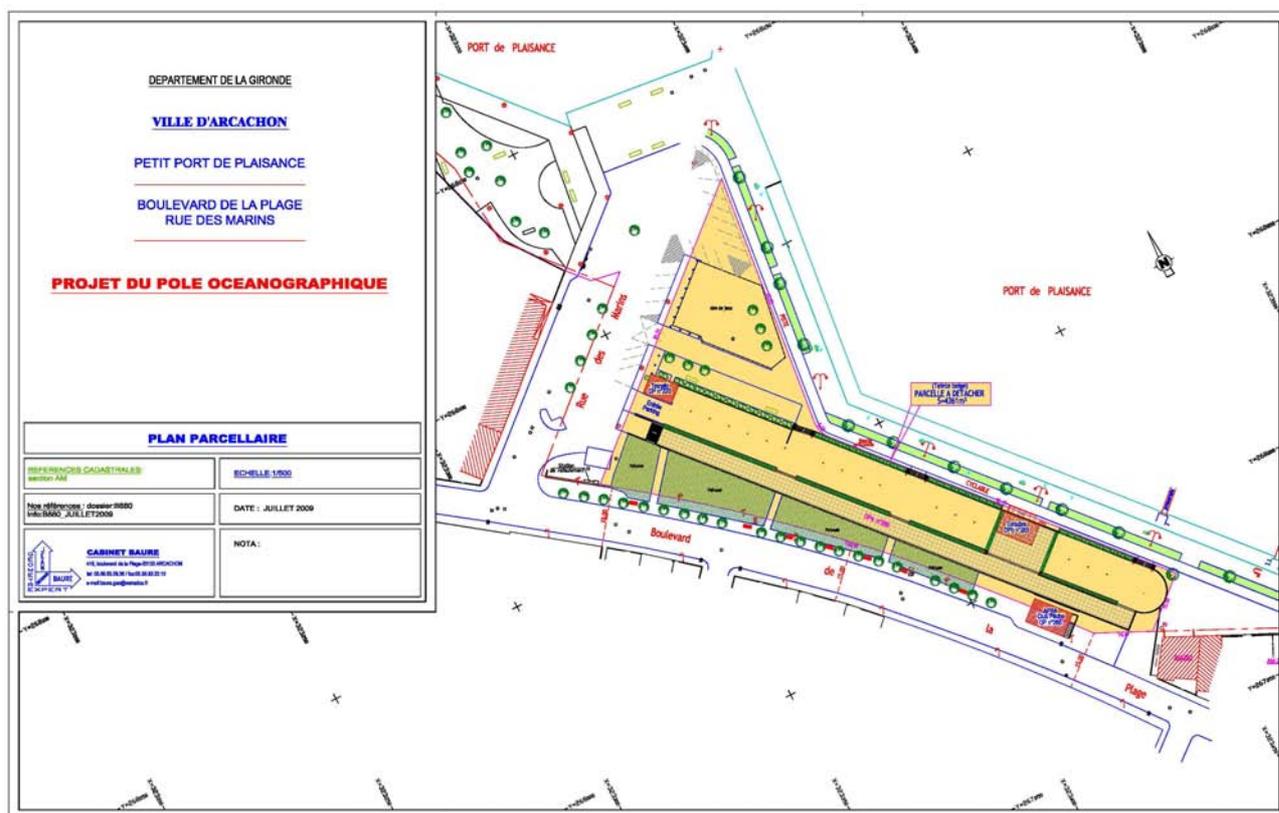


Figure 2 : Plan parcellaire du site d'étude (Cabinet Bauré)

Situé à une altitude d'environ 3 m NGF, la zone d'étude de forme pseudo-rectangulaire et triangulaire, est délimitée par :

- à l'ouest, la rue des Marins et des places de stationnement libre,
- au nord, le port de plaisance et des cheminements cyclables et piétons,
- au sud, le boulevard de la plage,
- à l'est, des habitations et des aménagements de voirie publique (espaces verts, cheminements).

Pour mémoire, le tableau suivant mentionne l'altitude de points ou niveaux remarquables du projet :

Point	Altitude NGF (en mètre)
Boulevard de la plage	+ 4,60 - + 4,90
Rue des marins	+ 3,40 - + 3,50
Quai	+ 3,10
Niveau bas du parking	+ 2,50

2.2 Occupation et usage actuel

Le site du projet est actuellement occupé par des places de stationnement dans un parking semi-enterré, des cheminements piétons, cyclables et une aire de jeu pour les enfants. Les abords du projet sont occupés par des aménagements publics liés aux abords du port de plaisance.

Sur le site d'étude, il n'a pas été repéré de zone *a priori* atteinte par des traces de pollution en surface.

3 Contexte historique du site

L'évolution historique du site a été appréhendée au travers de l'examen de photographies anciennes, de plans et cartographies anciennes et par le biais du recueil de témoignages oraux afin d'apprécier les changements significatifs qu'il a pu subir depuis son origine à nos jours.

3.1 Organismes consultés

L'ensemble des organismes et des personnes consultés pour la recherche historique est énoncé dans le tableau ci-après :

Tableau 1 : Contacts et documents utilisés

Organismes/Interlocuteurs	Lieux	Mode de consultation	Informations / Documents obtenus
Port d'Arcachon/Capitainerie	Arcachon	Téléphonique	Evolution historique de l'occupation du sol
IGN		Site internet	Photographies aériennes et cartographie ancienne
Archives municipales	Arcachon	Téléphonique	Evolution historique de l'occupation du sol

3.2 Evolution chronologique du site

D'après les informations recueillies, il apparaît que le site d'étude a fait l'objet d'usages liés à l'activité portuaire de cette zone appartenant au domaine maritime. En effet, seules les photographies anciennes permettent de visualiser les activités ayant été exercées sur la zone. Elles ont mis en évidence les éléments suivants :

- Présence de la plage avant les aménagements actuels,
- Utilisation de la plage comme port pour des bateaux de pêche en cale sèche,
- Stockage à proximité de carburants pour les bateaux.

Une étude géotechnique préalable au projet de l'Université de Bordeaux 1 réalisée en 2008 a permis de mettre en évidence des traces d'hydrocarbures sur un sondage réalisé sur l'aire de jeux jusqu'à 1,70 m de profondeur. Ces traces sont assimilables à des dépôts de carburants dans les sables en surface.

4 Etude documentaire

4.1 Contexte environnemental

4.1.1 Zones inondables

La commune d'Arcachon est soumise à un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) par submersion marine, les terrains du projet étant situés à proximité immédiate de la mer et à la cote 3 m NGF, ils sont donc inondables.

4.1.2 Zones naturelles remarquables

Au niveau du patrimoine naturel, cinq zones naturelles bénéficiant d'une protection réglementaire particulière sont présentes à proximité immédiate du projet.

Tableau 2 : Zonages écologiques présents à proximité du site d'étude

Identifiant	Nom	Superficie (ha)	Distance au site
Natura 2000			
FR7212018	Directive oiseaux : Bassin d'Arcachon et Banc d'Arguin	22 639,29	< 50 m
FR7200679	Directive habitat : Bassin d'Arcachon et Cap Ferret	22 639,29	< 50 m
ZICO			
ZO0000603	Bassin d'Arcachon et Réserve naturelle du Banc d'Arguin	20 349,49	< 50 m
ZNIEFF 2			
720001949	Bassin d'Arcachon	18 355,05	50 m
ZNIEFF 2 Modernisation			
720001949	Bassin d'Arcachon	20 152,24	Inclus

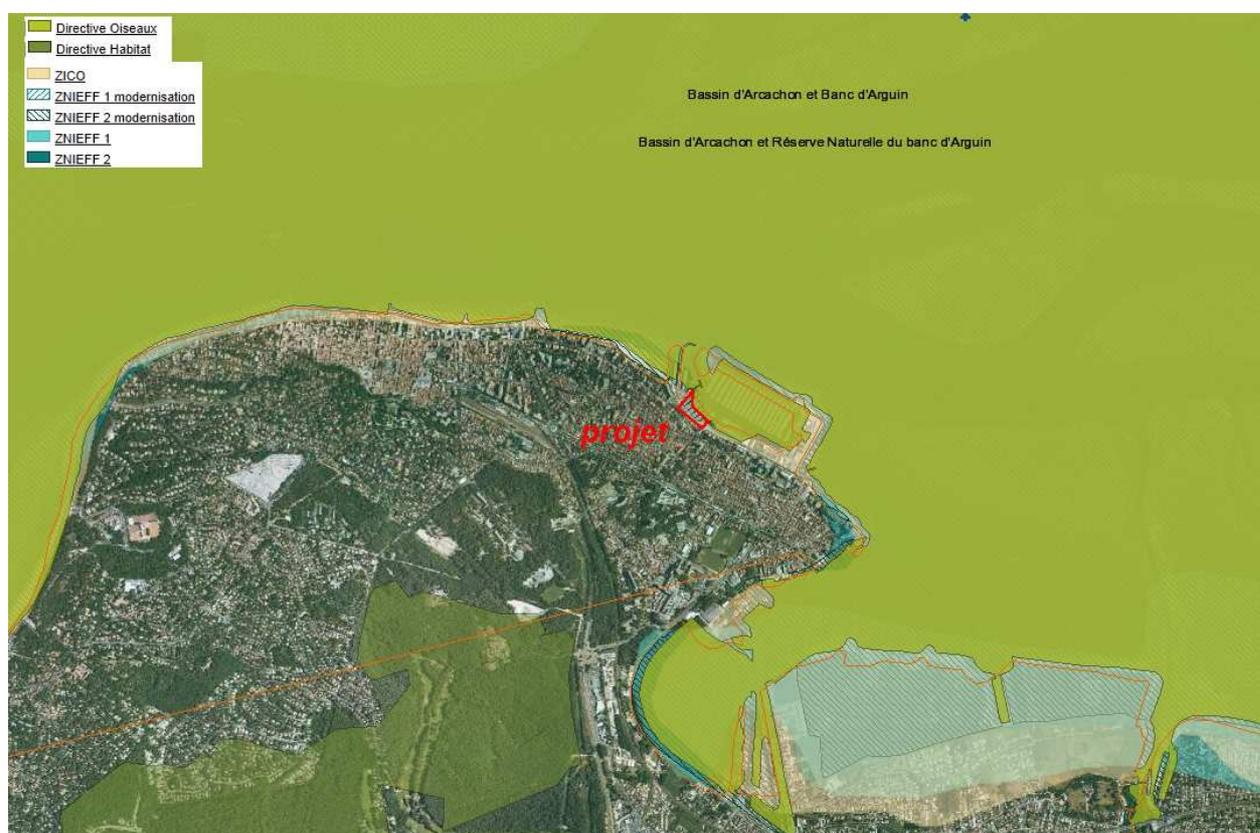


Figure 3 : Nature et biodiversité aux abords de l'aire d'étude (Carmen, DREAL Aquitaine)

4.2 Contexte géologique local

D'après notre connaissance du secteur et au regard de l'extrait de la carte géologique d'Arcachon n°825, éditée par le BRGM, nous sommes en présence de sables fins bien classés [S_F].

D'après les coupes stratigraphiques issues des sondages réalisés dans le cadre des études géotechniques du projet, les lithologies dans la zone d'étude sont globalement les suivantes :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 0,30 m	Remblais calcaires
De 0,30 à 3,10 m	Sable [beige, gris]
De 3,10 à 7,50 m	Sable légèrement coquillé [beige, ocre]
De 7,50 à 30 m	Sable [gris]

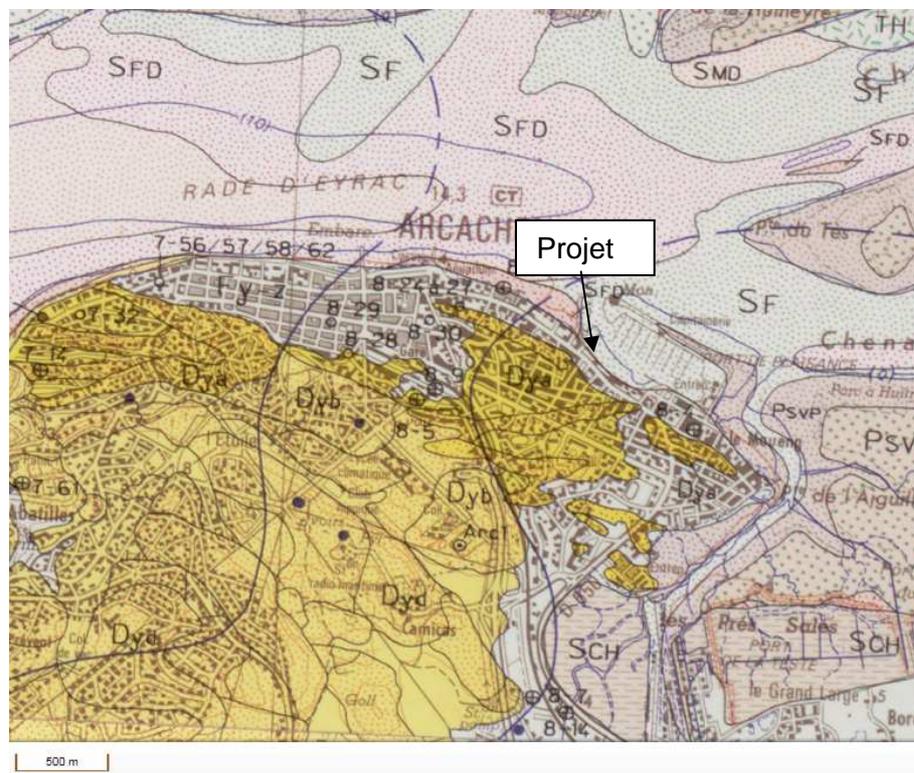


Figure 4 : Extrait de la carte géologique d'Arcachon au 1/50 000° (BRGM)

4.3 Contexte hydrogéologique local

Le site d'étude est concerné par l'aquifère libre Landes Aquitaine occidentale / Mio-Plio-Quaternaire n°127a0. Il s'agit d'un système aquifère libre correspondant à un vaste ensemble multi-couche, sablo-argileux, composé par les formations du Miocène supérieur au Quaternaire situées entre les ensembles Gironde-Garonne, Adour-Midouze et le littoral.

Cette nappe est vulnérable, de qualité naturelle très moyenne due à des teneurs élevées en fer et en manganèse, et à un pH souvent acide, des prélèvements agricoles très importants pouvant porter préjudice aux débits d'étiages des cours d'eau. Le niveau piézométrique de cette nappe est

généralement très proche de la surface. Il est dans le secteur d'étude directement liée au niveau de la mer avec laquelle les échanges sont directs.

La piézométrie au droit du projet se situe donc entre 0 et 2,50 m par rapport au terrain naturel.

4.4 Usage des eaux souterraines

Plusieurs points d'eau existent à proximité de la zone d'étude : il s'agit de forages à usage industriel exploités ou non. Les plus proches du projet sont détaillés ci-dessous.

Tableau 3 : Récapitulatif des ouvrages d'eau (BSS- BRGM)

Indice	Lieu-dit	Profondeur (m)	Nature	Usage/Etat
08258X0004/F	Docks	306,00	Forage	Eau industrielle non exploitée
08258X0009/F	Usine à gaz AEP	126,00	Forage	Rebouché
08258X0005/F	Desbiey	478,00	Forage	Eau collective
08258X0013/F	Société Nouvelle Gérance Maritime	130,35	Forage	Eau collective

La sensibilité des eaux souterraines est considérée comme forte étant donné les usages, l'infiltration rapide des eaux pluviales et l'absence d'une couverture imperméable protégeant cette masse d'eau.

D'après l'Agence Régionale de la Santé, le projet n'est pas concerné par les périmètres de protection des captages d'eau potable d'Arcachon. Le plus proche se situe à environ 1 km au sud-ouest, il s'agit du forage de Desbiey. Il capte la nappe de l'Eocène supérieur à 470 m de profondeur.



Figure 5 : Points d'eau recensés dans la BSS (BRGM)

4.5 Contexte hydrographique local et usages des eaux superficielles

Le projet est situé à proximité immédiate du bassin d'Arcachon qui constitue l'exutoire des eaux de ruissellement de la zone d'étude. Il n'existe aucun réseau hydrographique à proximité.

Situé au cœur des Landes de Gascogne, le bassin est de forme triangulaire, délimité par plus de 80 km de côtes plates ou dunaires boisées. L'ouverture sur l'Océan Atlantique s'effectue par les passes. Il s'agit d'un ensemble de chenaux d'environ 3 km de large qui permet les échanges d'eau douce et d'eau salée. Le tracé de ces chenaux est modifié régulièrement par les courants marins qui charrient des bancs de sables mobiles.

Le bassin est alimenté en eau douce depuis le sud par le lac de Cazaux, via le canal de Cazaux, depuis le nord par le lac de Lacanau, via le canal des étangs, ainsi que par l'Eyre depuis l'est. Ce flux continu d'eau douce contribue à empêcher l'obstruction des passes par les sables venus de l'océan.

Il existe 3 principales plages destinées à la baignade sur Arcachon, il s'agit des suivantes :

- Thiers X : 322 260m Y : 1968 820m
- Péreire X : 319 770 m Y : 1967 700m
- Le Moulleau X : 319 010m Y : 1966 430m

Il n'existe aucun cours d'eau pérenne ou non pérenne cartographié à proximité du projet.

La masse d'eau côtière à considérer dans le secteur d'étude correspond à la masse d'eau Arcachon Amont. L'état de la qualité de cette masse d'eau et ses objectifs sont rappelés dans la figure suivante.

● Objectif d'état de la masse d'eau (SDAGE 2010-2015)

SDAGE	Objectif état global :	Bon état 2015	Objectif état chimique :	Bon état 2015
	Objectif état écologique :	Bon état 2015		Bon état 2015

● Etat de la masse d'eau (Données 2007-2008-2009)

SDAGE	Etat écologique (<i>provisoire</i>) :	Bon	Etat chimique :	Bon
	<p>♦ Télécharger l'Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface</p> <p>Sur les sites de l'IFREMER :</p> <p>▶ Bilan sur les résultats acquis dans le cadre du programme de surveillance de la DCE pour cette masse d'eau</p> <p>▶ La qualité des masses d'eau dans un atlas interactif</p>			

● Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2004)

	Pression	Evolution
Pressions polluantes (rejets urbains, industriels, d'origine portuaire ou agricole) :	Faible	→
Pressions sur le vivant (par la pêche et prélèvements, activités de dragage et d'extraction de granulats, cultures marines) :	Moyenne	→
Pressions morphologiques (artificialisation du trait de côte (digues, ouvrages portuaires) ou de la zone de balancement des marées (zones conchylicoles), activités de dragage et à la pêche aux trainants) :	Forte	→

4.6 Recensement des sites potentiellement pollués autour du site

La base de données BASIAS (Inventaire d'anciens sites industriels et activités de service) recense plusieurs sites à proximité du projet. Il existe un site BASOL (base des sites et sols pollués ou potentiellement pollués) dans un rayon de 1 km.



Figure 6 : Sites BASIAS à proximité immédiate du site

Les sites BASIAS recensés ont tous cessé leur activité.

Aucun de ces sites n'est considéré comme pollués ou potentiellement pollués. Seul le site Basol est considéré comme pollué.

Tableau 4 : Inventaire des sites BASIAS à proximité du site d'étude

Identifiant	Raison(s) sociale(s) de(s) l'entreprise(s) connue(s)	Nom(s) usuel(s)	Code activité	Etat d'occupation du site
AQI3305137	Couach Construction	Ex : Sté des Moteurs Couach	c30.1, c24.5, v89.03z	Activité terminée
AQI3300051	S.A.R.L. FRANAPAG		g47.30z	Ne sait pas
AQI3305124	Mr ANGLER ALBERT		v89.03z	Ne sait pas
AQI3305141	CHARRON ET CIE		c10.7, c11	Ne sait pas

AQI3304170	ROBERT DUPRAT (BOIS ET CHARBONS)		v89.03z	Ne sait pas
AQI3300049	Garage de la jetée	Garage de la Jetée	g45.21a, g47.30z	En activité
AQI3305128	Maurice LASCARRAY		v89.03z	Ne sait pas
AQI3305127	MAMBRETTI Mr		v89.03z	Ne sait pas
AQI3300057	ELF	Port de plaisance	v89.03z	Ne sait pas
AQI3300058	Coopérative Maritime de Glace	Port de pêche	d35.45z	En activité
AQI3300043	Ste Générale de Entreprises QUILLERY		v89.03z	Ne sait pas
AQI3300054	Station service		g47.30z	En activité
AQI3304158	SA CIE DES DOCKS FRIGORIFIQUES - ARMANDIN		d35.45z	Ne sait pas
AQI3304172	MALIE GASTON R.		g47.30z	Activité terminée
AQI3300047	Comptoir Electro-ménager Arcachonnais		v89.03z	Ne sait pas
AQI3305125	S.A. Sté Maritime Industrielle et Commerciale d'Arcachon SMICA		v89.03z	Ne sait pas
AQI3305136	Mr DELLOS Pierre		v89.03z	Ne sait pas

Site Basol :

Le site Basol à proximité du projet correspond à l'ancienne usine à gaz située en zone résidentielle d'une surface d'environ 17 000 m². Elle a fabriqué, de 1881 à 1960, du gaz à partir de la distillation de la houille. Avec l'arrivée du gaz naturel, les installations de l'usine ont été démolies à partir de 1961. Actuellement le site, propriété de Gaz de France, abrite les bâtiments administratifs et techniques de l'agence EDF GDF Services du Bassin d'Arcachon. Elle se situe à environ 700 m au sud-ouest du projet.

En vue d'un projet de réaménagement pour les besoins internes d'EDF-GDF, le site a fait l'objet d'un diagnostic approfondi effectué en 1994 par un bureau d'études à la demande de Gaz de France. Celui-ci a consisté à effectuer des recherches historiques et documentaires, à rechercher des ouvrages enterrés, à évaluer l'impact du site sur les ressources locales en eau (eaux souterraines et superficielles), à caractériser le sol superficiel pour évaluer les risques de contact direct et ceux liés à d'éventuelles émanations gazeuses et à caractériser le sol en profondeur.

De cette étude est ressorti qu'il existait des cuves à goudrons dont la neutralisation a été réalisée au premier semestre 1995. Des prélèvements de sol superficiel dans les zones découvertes ont montré qu'il n'existait pas de risque de contact pour les personnes fréquentant le site. Des analyses des eaux de la nappe superficielle au moyen de trois piézomètres installés sur le site ont mis en évidence la présence de certains composés liés à l'activité de production de gaz manufacturé. Cette nappe n'est pas exploitée aux alentours du site, elle ne présente donc pas de

risque et par conséquent ne nécessite pas d'intervention. Compte tenu de l'usage actuel du site, aucune autre action n'est à prévoir.

4.7 Vulnérabilité des milieux

4.7.1 Eaux souterraines

L'analyse du contexte hydrogéologique local a mis en évidence la présence d'une nappe libre contenue dans les formations sableuses superficielles.

Le niveau piézométrique de cette nappe se situe à proximité de la surface du terrain naturel et il est en relation directe avec le niveau de la mer dans le port à proximité immédiate.

Du fait de sa forte salinité, cette nappe ne fait l'objet d'aucun usage particulier, si ce n'est les eaux de baignade dans le bassin d'Arcachon.

Par conséquent, les eaux souterraines sont considérées comme moyennement vulnérables et sensibles.

4.7.2 Eaux superficielles

La sensibilité des eaux superficielles à proximité du projet est liée à la proximité du port de Plaisance et des plages d'Arcachon fréquentées pour la baignade. La plus proche se situe à seulement 200 m au nord-ouest.

4.7.3 Sols

L'analyse historique et documentaire ainsi que la visite détaillée du site ont permis de mettre en évidence que les terrains du projet sont recouverts de sables fins.

Les terrains et activités environnants sont occupés :

- par des voiries et des parkings,
- le port de plaisance,
- des habitations et des commerces.

De par leur géologie et les différents usages actuels, le sous-sol est qualifié de modérément vulnérable.

4.7.4 Etude de la vulnérabilité de l'environnement à la pollution

Le projet de création d'un pôle océanographique concerne une emprise foncière de 4 361 m² dans une zone ayant subi des usages liés à la mer et des activités urbaines.

La nature lithologique des formations rencontrées aux abords de la zone d'étude correspond à des sables récents très perméables sur une épaisseur supérieure à 30 m.

La sensibilité des eaux souterraines est considérée comme moyenne étant donné la proximité du niveau de la nappe superficielle, l'infiltration rapide des eaux pluviales et l'absence d'une couverture imperméable protégeant ce réservoir au droit du projet. Néanmoins, cette nappe ne fait l'objet d'aucun usage particulier de par sa forte salinité à proximité du bassin d'Arcachon.

Le captage AEP le plus proche est le forage de Desbiey à 1 km au sud-ouest. Les périmètres de protection de ce captage ne concernent pas l'aire d'étude.

5 Investigations de terrain

5.1 Nature des investigations

Les travaux de reconnaissance du sous-sol de la zone d'étude ont été conduits par notre société, le 7 juillet 2011, à l'aide d'une tarière mécanique et manuelle.

Ils ont consisté en la réalisation de 8 sondages à la tarière mécanique et manuelle (nommés S1 à S8) et descendus à une profondeur comprise entre 0,50 m et 3,00 m. Ils ont fait l'objet des prestations suivantes :

- description organoleptique des matériaux traversés,
- prélèvements d'échantillons de sol.

5.2 Localisation des investigations

Les sondages ont été établis à proximité de l'aire de jeu pour les enfants où un sondage réalisé en 2008 avait révélé la présence d'hydrocarbures dans les sables de 0,50 à 1,80 m de profondeur. Ils sont localisés sur le plan en annexe.

6 Mode opératoire d'échantillonnage des sols

Un relevé précis de la lithologie et un examen visuel ont été effectués de manière systématique sur tous les sondages afin de préciser la nature géologique des terrains rencontrés et d'évaluer la présence d'une éventuelle pollution (voir coupe schématique des sondages en annexe).

Les échantillons de sols ont été conditionnés en bocaux de verre et stockés à l'abri de la lumière et de la chaleur (caissons isothermes) avant envoi par transport express au laboratoire d'analyses.

L'ensemble des opérations réalisées sur les échantillons (prélèvement, conditionnement, envoi) a été effectué selon la norme AFNOR NF ISO 10381-2 de mars 2003.

7 Mode opératoire d'échantillonnage d'eau souterraine

Des prélèvements d'eau souterraine ont été réalisés sur le piézomètre en diamètre 90 mm réalisé dans le cadre de l'étude géotechnique.

Concernant l'échantillonnage des eaux souterraines, les méthodes normalisées suivantes ont été respectées :

- FD X31-615 (décembre 2000) : prélèvements et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage,
- ISO 5667-2 (juillet 1991) : Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 2 : guide général sur les techniques d'échantillonnage,
- ISO 5667-3 (juillet 1991) : Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 3 : lignes directrices pour la manipulation et la conservation des échantillons d'eau,
- ISO 5667-11 (mars 1993) : Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 11 : Guide général pour l'échantillonnage des eaux souterraines.

Les eaux souterraines ont été prélevées dans l'ouvrage après une purge minimale de 5 fois le volume d'eau contenu dans le piézomètre à l'aide d'une pompe immergée dont la crépine est située à environ 6 m en dessous du niveau statique.

Ces échantillons d'eau sont récoltés dans un flaconnement spécifiquement conditionné par rapport aux analyses demandées (fourni par le laboratoire d'analyse). Ils sont directement rangés dans des glacières, puis transmis au laboratoire d'analyse dans les 24 h.

8 Programme analytique

L'ensemble des analyses proposées a été effectué par un laboratoire indépendant dont les accréditations sont reconnues par le Cofrac en France (Alcontrol Laboratories).

Le programme analytique présenté dans le tableau ci-après a ainsi été mis en œuvre :

Tableau 5 : Programme analytique sur les échantillons de sol

Paramètres analysés	Nombre d'analyses	Echantillons sélectionnés	Profondeur
Arsenic Cadmium Chrome Cuivre Mercure Plomb Nickel Zinc	7	ST1, ST2, ST4, ST6 à ST8	0,50 à 3,00 m
Fraction C10-C12 Fraction C12-C16 Fraction C16-C21 Fraction C21-C40 Hydrocarbures totaux C10-C40			
HAP			
BTEX			

Tableau 6 : Programme analytique sur les échantillons d'eau souterraine

Paramètres analysés	Nombre d'analyses	Echantillons sélectionnés
Arsenic, cadmium, chrome, cuivre, plomb, nickel, zinc, mercure	1	Puits
Hydrocarbures totaux (C10-C40)		
BTEX		
HAP		
DCO		
NK, NO3, Cl, PO4, SO4, B, F		

9 Résultats des travaux de reconnaissance

9.1 Lithologie des terrains rencontrés

Les sondages ont été implantés à proximité de l'aire de jeux où une pollution aux hydrocarbures a été identifiée en 2008. Les sondages de reconnaissance ont permis de mettre en évidence les faciès moyens suivants (depuis la surface jusqu'en profondeur) :

- Une couche de remblais calcaire de 0,05 à 0,50 m au droit des sondages ST2 et ST8 ;

- Des sables fins localement graveleux de teinte variable (blanc, marron, orange).

Des arrivées d'eau ont été observées à partir de 3,00 m de profondeur seulement.

9.2 Niveau de pollution

9.2.1 Indices visuels et olfactifs de contamination des sols

Des observations organoleptiques ont été réalisées lors des opérations de sondage. Les résultats obtenus figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Indices organoleptiques

Sondage	Profondeur	Odeurs	Traces	Nature suspectée
ST1	0 à 1,1 m	Non	Non	/
ST2	0 à 3,0 m	Non	Non	/
ST3	0 à 0,5 m	Non	Non	/
ST4	0 à 3,0 m	Non	Non	/
ST5	0 à 3,0 m	Non	Non	/
ST6	0 à 3,0 m	Non	Non	/
ST7	0 à 1,4 m	Oui	Oui	Hydrocarbures
ST8	0 à 1,0 m	Oui	Oui	Hydrocarbures

Seuls les sondages ST7 et ST8 réalisés à l'intérieur de l'aire de jeux ont révélé la présence de traces d'hydrocarbures dans les matériaux sableux sous la couche de remblai calcaire.

En dehors de ces sondages, aucun constat organoleptique positif n'a été identifié.

9.2.2 Caractérisation des sols

Dans le cadre d'une démarche de diagnostic d'une éventuelle pollution des sols, les résultats analytiques seuls ne permettent pas de juger du caractère pollué des terrains. Aussi le recours à des valeurs de référence est-il nécessaire. Cependant, le compartiment sol ne dispose pas de valeur de gestion réglementaire. La Circulaire du 08/02/07 relative aux sites et sols pollués - Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués – incite à comparer les résultats analytiques obtenus par investigations du sous-sol « à l'état des milieux naturels voisins de la zone d'étude (fonds géochimique) [...] ou à l'état initial de l'environnement lorsque les installations en disposent ».

Sur le site d'étude, il n'existe pas d'étude préalable ni de milieu naturel directement à proximité permettant d'établir une comparaison. Aussi, les résultats d'analyses ont été comparés aux valeurs définies par l'INRA dans le cadre du programme ASPITET concernant les concentrations totales en métaux lourds dans les sols français. L'objectif de ce programme était de définir si un sol cultivé était

indemne de toute contamination, ou s'il avait gardé des traces d'apports de métaux potentiellement dangereux, en distinguant les origines naturelles ou anthropiques des polluants.

Pour cette étude, les résultats analytiques sur les métaux seront comparés à la gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries.

Tableau 8 : Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) Gammes de valeurs " ordinaires " et d'anomalies naturelles

Métaux	gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries	gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles
As	1,0 à 25,0	30 à 60	60 à 284
Cd	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Cr	10 à 90	90 à 150	150 à 3 180
Co	2 à 23	23 à 90	105 à 148
Cu	2 à 20	20 à 62	65 à 102
Hg	0,02 à 0,10		
Ni	2 à 60	60 à 130	130 à 2 076
Pb	9 à 50	60 à 90	100 à 3 000
Se	0,10 à 0,70	0,8 à 2,0	2,0 à 4,5
Tl	0,10 à 1,7	2,5 à 4,4	7,0 à 55,0
Zn	10 à 100	100 à 250	250 à 3 800

9.2.3 Résultats des analyses des Métaux

L'ensemble des échantillons a fait l'objet de dosage des métaux présenté dans le tableau 5.

Les résultats des analyses en laboratoire montrent :

- des métaux présents dans les échantillons ST7 et ST8 supérieurs aux seuils de détection, sauf pour le cadmium,
- des teneurs en cuivre, mercure, plomb et zinc supérieures aux valeurs seuils préconisées sur ST7 et ST8.

Au regard des valeurs d'état de référence proposées dans les différents horizons évalués, les résultats d'analyses ne montrent pas d'anomalies caractéristiques d'une pollution en métaux lourds.

Tableau 9 : Résultats analytiques des Métaux

Description		ST1 (0.80- 1.10)	ST2 (1.50- 3.00)	ST4 (0.50- 1.50)	ST6 (0.50- 1.50)	ST7 (0.20- 0.50)	ST7 (0.50- 1.50)	ST8 (0.20- 0.50)	Valeur seuil ASPITET
matière sèche	% massique	98.9	83.1	97.8	97.9	94.3	96.4	97.2	-
arsenic	mg/kg MS	<4	<4	<4	<4	19	<4	<4	1 à 25
cadmium		<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0,05 à 0,45
chrome		<15	<15	<15	<15	20	<15	<15	10 à 90
cuivre		<5	<5	<5	<5	44	16	8	2 à 20
mercure		<0.05	0.13	<0.05	<0.05	0.1	0.14	0.06	0,02 à 0,1
plomb		<13	<13	<13	<13	58	66	21	9 à 50
nickel		<3	<3	<3	<3	23	3.4	<3	2 à 60
zinc		<20	21	<20	<20	360	77	60	10 à 100

En vert : teneur supérieure au seuil de détection

En rouge : teneur au-dessus de la valeur seuil ASPITET

9.2.4 Résultats des analyses des Hydrocarbures Totaux

Tous les échantillons prélevés ont fait l'objet d'une analyse en laboratoire en Hydrocarbures totaux.

Les résultats obtenus ont été comparés avec la valeur de caractérisation des matériaux inertes définie dans l'arrêté du 15 mars 2006 « fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations », prise pour référence (500 mg/kg MS pour les HCT).

Les résultats des analyses en laboratoire montrent :

- Que les échantillons de ST7 et ST8 obtiennent des concentrations en HCT supérieures aux seuils de détection (<5 pour les différentes fractions et <20 pour les HCT C10-C40), tout en restant inférieures à la valeur guide de 500 mg/kg de MS sur les HCT.
- Aucune des teneurs mesurées ne dépasse la valeur-seuil de 500 mg/kg MS.

Les résultats d'analyses montrent l'absence de problématique de pollution des sols en composés hydrocarbonés dans le sol au regard de la valeur de référence fixée. Toutefois, les concentrations observées sur les échantillons au droit des sondages ST7 et ST8 au cœur de l'aire de jeux révèlent la présence résiduelle et anthropique d'hydrocarbures jusqu'à 1,50 m de profondeur dont l'origine est inconnue.

Tableau 10 : Résultats analytiques des Hydrocarbures Totaux

Description		ST1 (0.80- 1.10)	ST2 (1.50- 3.00)	ST4 (0.50- 1.50)	ST6 (0.50- 1.50)	ST7 (0.20- 0.50)	ST7 (0.50- 1.50)	ST8 (0.20- 0.50)	Valeur seuil H totaux
matière sèche	% massique	98.9	83.1	97.8	97.9	96.4	94.3	97.2	-
fraction C10-C12	mg/kg MS	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-
fraction C12-C16		<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-
fraction C16 - C21		<5	<5	<5	<5	5.5	<5	6	-
fraction C21 - C40		<5	<5	<5	<5	22	11	200	-
hydrocarbures totaux C10-C40		<20	<20	<20	<20	30	<20	210	500

En vert : teneur supérieure au seuil de détection

9.2.1 Résultats des analyses des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les analyses réalisées sur les sondages ST2, ST6, ST7 et ST8 révèlent des concentrations anormales en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques. Les concentrations mesurées sont supérieures au seuil de détection pour de nombreux paramètres et elles dépassent plus fortement sur les sondages ST2 de 1,50 à 3,00 m et sur ST7 de 0,50 à 1,50 m. où la concentration en HAP totaux (EPA) est supérieure au seuil d'admissibilité en centre de Classe 3. Les sols au niveau de ce sondage ne sont donc pas considérés comme inertes.

Tableau 11 : Résultats analytiques des Hydrocarbures Aromatique Polycyclique

Description		ST1 (0.80- 1.10)	ST2 (1.50- 3.00)	ST4 (0.50- 1.50)	ST6 (0.50- 1.50)	ST7 (0.20- 0.50)	ST7 (0.50- 1.50)	ST8 (0.20- 0.50)	Valeur seuil H totaux
matière sèche	% massique	98.9	83.1	97.8	97.9	96.4	94.3	97.2	-
naphtalène	mg/kg MS	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	0.09	0.03	
anthracène		<0.02	0.95	<0.02	0.03	0.09	0.82	0.22	
phénanthrène		<0.02	2.8	<0.02	0.08	0.26	2	0.58	
fluoranthène		0.04	5.5	0.02	0.2	1.1	9.7	2.2	
benzo(a)anthracène		0.02	2.1	<0.02	0.11	0.57	4.5	1	
chrysène		<0.02	1.6	<0.02	0.07	0.5	3.5	0.81	
benzo(a)pyrène		0.03	2.2	<0.02	0.09	0.71	5.6	1.2	
benzo(ghi)pérylène		0.02	1.4	<0.02	0.05	0.6	4.7	1.1	
benzo(k)fluoranthène		<0.02	1	<0.02	0.04	0.37	2.7	0.61	
indéno(1,2,3- cd)pyrène		0.02	1.2	<0.02	0.05	0.57	4.2	0.95	
acénaphthylène		<0.02	0.19	<0.02	<0.02	0.08	0.47	0.15	
acénaphthène		<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	0.06	<0.02	
fluorène		<0.02	0.14	<0.02	<0.02	<0.02	0.09	0.03	
pyrène		0.04	4.6	<0.02	0.15	0.97	8.6	2	
benzo(b)fluoranthène		0.03	2.3	<0.02	0.09	0.85	6.3	1.4	
dibenzo(ah)anthracène		<0.02	0.23	<0.02	<0.02	0.07	0.65	0.14	
HAP totaux (10) VROM		<0.2	19	<0.2	0.72	4.8	38	8.7	
HAP totaux (16) - EPA		<0.32	26	<0.32	1	6.7	54	12	50

En vert : teneur supérieure au seuil de détection

En rouge : teneur au-dessus de la valeur seuil ASPITET

9.2.1 Résultats des analyses des BTEX

Les analyses réalisées sur l'ensemble des échantillons ne révèlent aucunes traces de BTEX anormales. Les concentrations mesurées sont inférieures au seuil de détection pour l'ensemble des paramètres.

Tableau 12 : Résultats analytiques des BTEX

Description		ST1 (0.80- 1.10)	ST2 (1.50- 3.00)	ST4 (0.50- 1.50)	ST6 (0.50- 1.50)	ST7 (0.20- 0.50)	ST7 (0.50- 1.50)	ST8 (0.20- 0.50)	Valeur seuil H totaux
matière sèche	% massique	98.9	83.1	97.8	97.9	96.4	94.3	97.2	-
benzène	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
toluène		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
éthylbenzène		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
orthoxyène		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
para- et métaxyène		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
Xylènes		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-
BTEX total		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	6

9.2.1 Résultats des analyses d'eau

Les analyses réalisées sur l'échantillon d'eau prélevé au droit du puits après développement sont détaillés dans les tableaux suivants. Les concentrations mesurées sont comparées aux limites de qualité pour les substances chimiques dans l'eau destinée à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales (annexe 13-1 du code de la santé publique). Les résultats révèlent globalement que la nappe superficielle à proximité du port est polluée aux hydrocarbures totaux, arsenic et benzo(a)pyrène. Cette situation est liée à la forte pression anthropique et la situation du puits dans une zone de stationnement.

⇒ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP en µg/l)

	Puits	Valeurs de référence
naphtalène	<0.1	-
anthracène	<0.02	-
phénanthrène	0.07	-
fluoranthène	0.09	-
benzo(a)anthracène	0.04	-
chrysène	0.03	-
benzo(a)pyrène	0.03	0.01
benzo(ghi)pérylène	0.04	-
benzo(k)fluoranthène	0.02	-
indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0.02	-
acénaphthylène	<0.1	-
acénaphthène	<0.1	-
fluorène	<0.05	-
pyrène	0.1	-
benzo(b)fluoranthène	0.05	-
dibenzo(ah)anthracène	<0.02	-
HAP totaux (10) VROM	0.33	-
HAP totaux (16) - EPA	<0.6	-
HAP totaux (6) - EPA	<0.1	0.1

⇒ Hydrocarbures C₁₀-C₄₀ (IH C₁₀-C₄₀ en µg/l)

	Puits	Valeurs de référence
fraction C10-C12	78	
fraction C12-C16	1900	
fraction C16 - C21	54	
fraction C21 - C40	98	
hydrocarbures totaux C10-C40	2200	1000

⇒ BTEX (en µg/l)

	Puits	Valeurs de référence
benzène	<0.2	1
toluène	<0.2	-
éthylbenzène	<0.2	-
xylènes	<0.1	-
BTEX total	<0.2	-

⇒ Eléments Traces Métalliques (en µg/l)

	Puits	Valeurs de référence
arsenic	8.1	10
cadmium	<0.4	5
chrome	<1	50
cuivre	<5	1000
mercure	<0.05	1
plomb	<10	10
nickel	<10	20
zinc	38	5000

⇒ Diverses analyses chimiques (mg/l)

	Puits	Valeurs de référence
fluorures	<0.2	1.5
bromure (libre)	1.7	
phosphates	0.3	0.7
chlorures	1300	250
DCO	40	<50
azote Kjeldahl	2.2	0.05
nitrate	24	50
sulfate	220	250

9.3 Synthèse des résultats

Les travaux de reconnaissance effectués par la société ECR Environnement le 7 juillet 2011 ont permis de mettre en évidence la nature des terrains présents sur site. L'ensemble du site où ont été pratiqués les sondages est recouvert de sables fins sous une couche de remblai calcaire localement recouverte par une couche d'enrobé récent. Les sondages ont été descendus entre 1,00 et 3,00 m de profondeur.

Les analyses chimiques réalisées sur les sols et l'eau de la nappe superficielle ont permis d'établir :

- la présence localement de métaux lourds supérieurs aux seuils de détection avec un dépassement des valeurs seuils pour certains métaux au droit des sondages au cœur de l'aire de jeux (cuivre, mercure, plomb et zinc).
- Des traces d'hydrocarbures au droit des sondages ST7 et ST8 avec cependant des teneurs inférieures aux valeurs seuils de référence.

- Des traces d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques au droit de la majorité des sondages à des teneurs inférieures aux valeurs guides de référence, excepté pour le sondage ST7 de 0,50 à 1,50 m de profondeur.
- Des concentrations en hydrocarbures totaux, benzo(a)pyrène et arsenic anormalement élevées dans la nappe superficielle.

Les concentrations anormalement élevées sur la nappe superficielle sont probablement liées aux usages exercés dans la zone d'étude et au transfert direct vers la nappe en l'absence d'un sol imperméable protecteur.

10 Evaluation des risques

Selon la méthode nationale d'évaluation simplifiée des risques, l'existence d'un risque (R) implique la présence concomitante d'une source dangereuse (D), d'un mode de transfert vers et dans les milieux (T) et d'une cible (C, l'Homme à ce stade de la démarche).

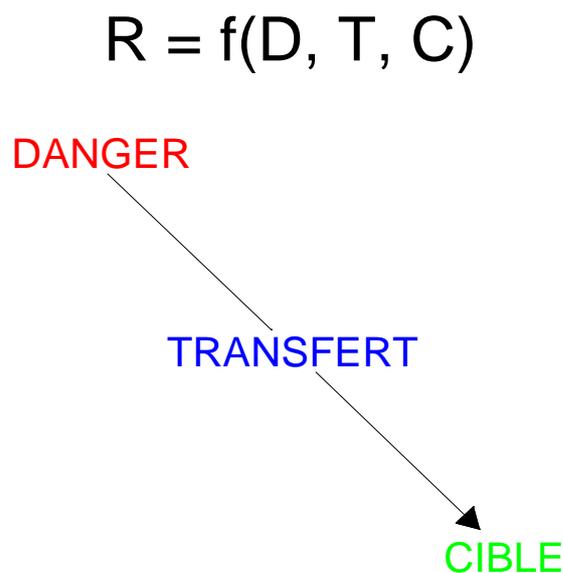


Figure 7 : Principe de l'Evaluation Simplifiée des Risques

Le schéma conceptuel a pour but d'appréhender l'état des pollutions des milieux et les voies d'exposition aux pollutions, au regard des usages actuels. En l'absence d'une pollution notable, il n'est pas nécessaire de réaliser un schéma conceptuel.

Les vecteurs de transfert potentiels sont :

- l'ingestion et l'inhalation de particules de sols potentiellement pollués ;
- l'ingestion et inhalation d'eau de la nappe superficielle polluée sur les plages destinées à la baignade.

Les cibles identifiées pour une éventuelle contamination sont :

- les personnes fréquentant le site ;
- les personnes fréquentant les plages destinées à la baignade.

La réalisation de ce diagnostic a permis de définir les vecteurs de transferts et les cibles potentielles.

10.1 Risques sanitaires

Ils sont liés à la présence de traces de métaux, composés organo halogènes volatils et hydrocarbures présents dans les sols et la nappe superficielle investigués.

En cas de cultures de végétaux consommables à proximité du site, le risque sanitaire sera quasiment nul compte tenu des concentrations mesurées.

En l'absence de culture de végétaux consommables, le risque sanitaire est inexistant.

10.2 Risques pour l'environnement

Ils correspondent aux possibles transferts des éventuels impacts observés vers l'environnement du site, via la nappe.

Les analyses effectuées sur les formations naturelles jusqu'à 3,00 m de profondeur ne permettent pas d'écarter un possible transfert des traces de polluant vers les eaux de la nappe et de mer. Cependant, le risque ne réside pas dans le fait du transfert des polluants seuls de ce site mais plutôt dans le phénomène d'accumulation des éléments polluants alentours alimentant potentiellement la nappe libre réceptrice et le bassin d'Arcachon. Cependant, les faibles teneurs observées et le caractère isolé ne présentent pas un risque notable pour l'environnement et la nappe libre.

Les concentrations anormalement élevées en hydrocarbures totaux, benzo(a)pyrène et arsenic dans la nappe superficielle restent faibles pour nécessiter une dépollution. Elles sont liées à une pollution chronique issues du lessivage des surfaces de parking et à la proximité avec le port de plaisance.

10.3 Risques financiers

Ils correspondent à la gestion des sols enrichis en polluants au droit du site d'étude.

Le risque financier lié à la qualité environnementale du sous-sol est directement lié à l'usage futur du site. Il est prévu la construction d'un pôle de recherche océanographique avec d'importants travaux de terrassement du fait de la présence de deux niveaux de sous-sol. Les terres polluées identifiées sur site devront faire l'objet d'une évacuation en centre de stockage de déchets ultimes ou bien l'objet

d'une dépollution *in situ* avant réemploi. Le risque financier est donc lié au coût de ces mesures. Cependant, le faible volume de matériaux potentiellement pollués limite le risque financier.

11 Proposition de gestion des terres

Afin de répondre à ses obligations, le projet de gestion des terres proposé concerne les sols situés à l'aplomb et proximité immédiate de l'aire de jeux où des traces d'hydrocarbures ont été identifiées.

L'objectif de ce scénario est d'obtenir après l'excavation des terres souillées, un état exempt d'impacts liés aux activités anthropiques.

Cet objectif permet de répondre pleinement à la directive ministérielle prioritaire de traitement des sources et d'amélioration de la qualité des milieux. Elle présente néanmoins l'inconvénient d'un coût élevé.

11.1 Dimensionnement des zones de souillures

Au regard de l'implantation des sondages, des constats organoleptiques de terrain et des résultats analytiques obtenus sur les échantillons sélectionnés lors de ces investigations, l'emprise horizontale minimale des zones de souillures a été estimée à environ 250 m², soit l'emprise approximative de l'aire de jeux. La profondeur minimale de la zone de souillure est estimée à 1,50 m sur l'ensemble de cette surface. L'horizon de matériaux de nature sableuse mélangés avec du bitume ou du goudron, compris directement sous le remblai en calcaire concassés présente une épaisseur de seulement 0,50 m donc un volume 125 m³.

Les matériaux souillés présents sous le remblai calcaire ne constituent pas un risque pour l'environnement compte tenu des voies de transfert existantes.

Les teneurs en polluants mesurés sur les échantillons de sols analysés n'impliquent pas un risque majeur pour la santé humaine.

L'ensemble des matériaux identifiés comme souillés sont considérés comme des déchets inertes ou des déchets non dangereux compte-tenu des seuils d'acceptation des terres en CSD définis dans la charte stockage FNADE 2004 et de l'arrêté du 15 mars 2006 et de la décision du Conseil de l'Union Européenne n°2003/33/CE du 19 décembre 2002.

11.2 Propositions de gestion des terres souillées

Les terrains légèrement pollués aux hydrocarbures dans cette zone couvrent une surface de l'ordre de 250 m² sur une épaisseur maximum de l'ordre de 0,50 m. La concentration en Hydrocarbures C₁₀ – C₄₀ étant inférieure à 500 mg/kg de matière sèche, les terres pourront être évacuées en Centre de Stockage de Déchets Inertes dans le cas où elles sont non odorantes. Le volume de matériaux à évacuer sera de l'ordre de 125 m³. Ces terres pourront également être réemployées pour des travaux de terrassement.

Le dépassement du seuil d'acceptabilité en HAP en Centre de Stockage de Déchets Inertes sur l'échantillon ST7 implique de réaliser un traitement sur site avant transport. Il consiste en l'excavation des terres de la zone polluée et le stockage provisoire sous forme d'andain. Après traitement, celles-ci pourront être évacuées en CSD de classe 3 ou être réemployées pour des travaux de terrassement.

En cas de non traitement, ces matériaux devront être évacués en CSD de classe 2 (déchets non dangereux).

11.3 Analyse des risques résiduels

L'objectif des propositions de réhabilitation présentées est de supprimer ou de limiter les expositions résiduelles à un niveau acceptable. L'analyse des risques résiduels (ARR) est une évaluation quantitative des risques sanitaires menée sur les expositions résiduelles. Elle prend en compte l'ensemble des mesures de gestion du projet et le scénario d'usage futur. Elle devra être menée après les travaux d'excavation des matériaux potentiellement pollués.

12 CONCLUSION

L'étude de sol réalisée par la société ECR Environnement a permis de caractériser l'environnement des terrains destinés à la construction d'un pôle de recherche océanographique sur une superficie approximative de 4 361 m² sur la commune d'Arcachon.

Les analyses chimiques réalisées sur les sols au niveau de l'aire de jeux existante ont permis de noter la présence localement de traces de contaminations aux hydrocarbures et aux métaux lourds (cuivre, mercure, plomb et zinc) des sols dont les teneurs restent cependant inférieures au seuil de référence, hormis localement pour les HAP.

Les traces de pollutions rencontrées en 2008 lors de l'étude géotechnique préalable, n'ont pas été retrouvées dans le cadre de la présente étude, malgré les sondages réalisés dans la zone.

Les analyses d'eau effectuées au niveau du puits créé dans le cadre de l'étude géotechnique dans le parking semi-enterré révèlent la présence de concentrations élevées en hydrocarbures totaux, benzo(a)pyrène et arsenic. Ces anomalies sont probablement liées à une pollution chronique de la nappe par la présence de parkings et le port de plaisance à proximité.

Les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques de la zone d'étude, couplées aux résultats analytiques, permettent de limiter les risques de contamination du milieu naturel. Les usages dans la zone d'étude limitent les impacts à la zone de baignade de la plage au nord-ouest par transfert de la pollution dans la nappe en relation avec l'eau du bassin d'Arcachon.

Les terres légèrement souillées rencontrées au droit de l'aire de jeu pourront faire l'objet d'une évacuation en Centre de Stockage de Déchets Inertes. Cependant, la présence localement de teneurs en HAP supérieures au seuil d'acceptabilité implique la réalisation d'un traitement *in situ* avant évacuation ou bien l'envoi en CSD de classe 2 destinés à accueillir les déchets non dangereux.

ANNEXES

Annexe 1 : Photographies anciennes de la zone d'étude

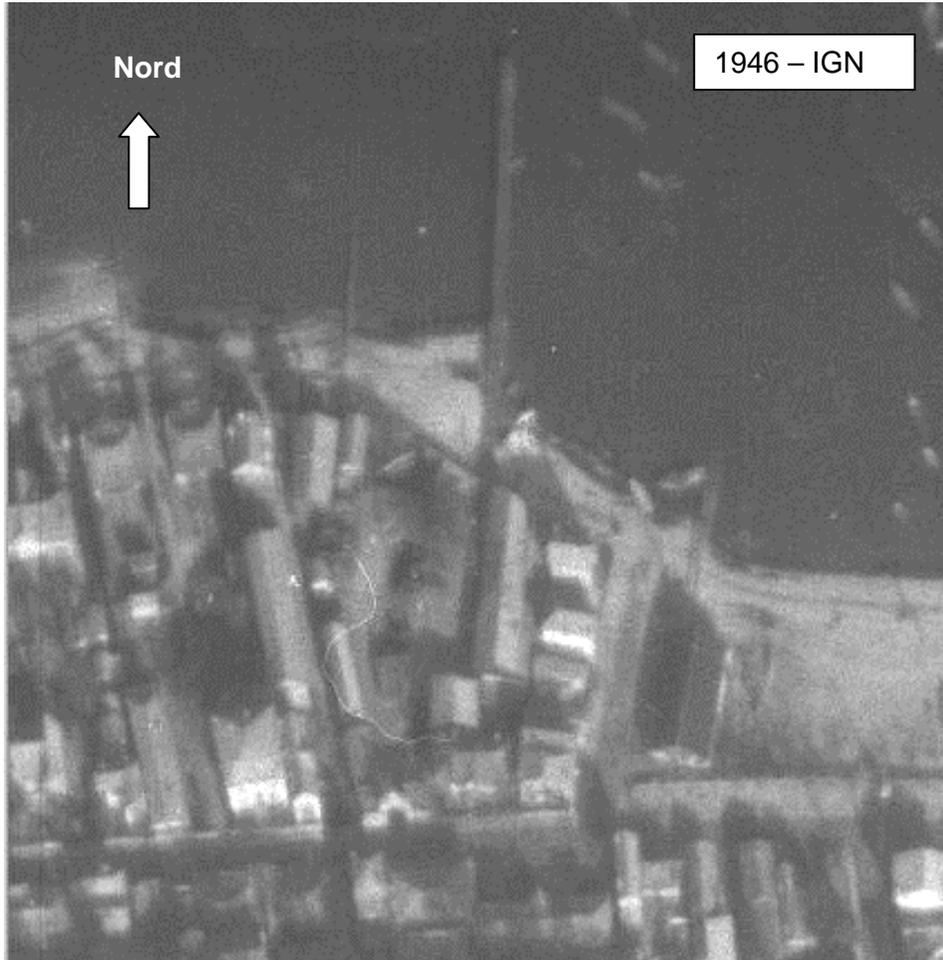
Annexe 2 : Plan d'implantation des sondages

Annexe 3 : Coupes lithologiques des sondages

Annexe 4 : Bulletins analytiques du laboratoire

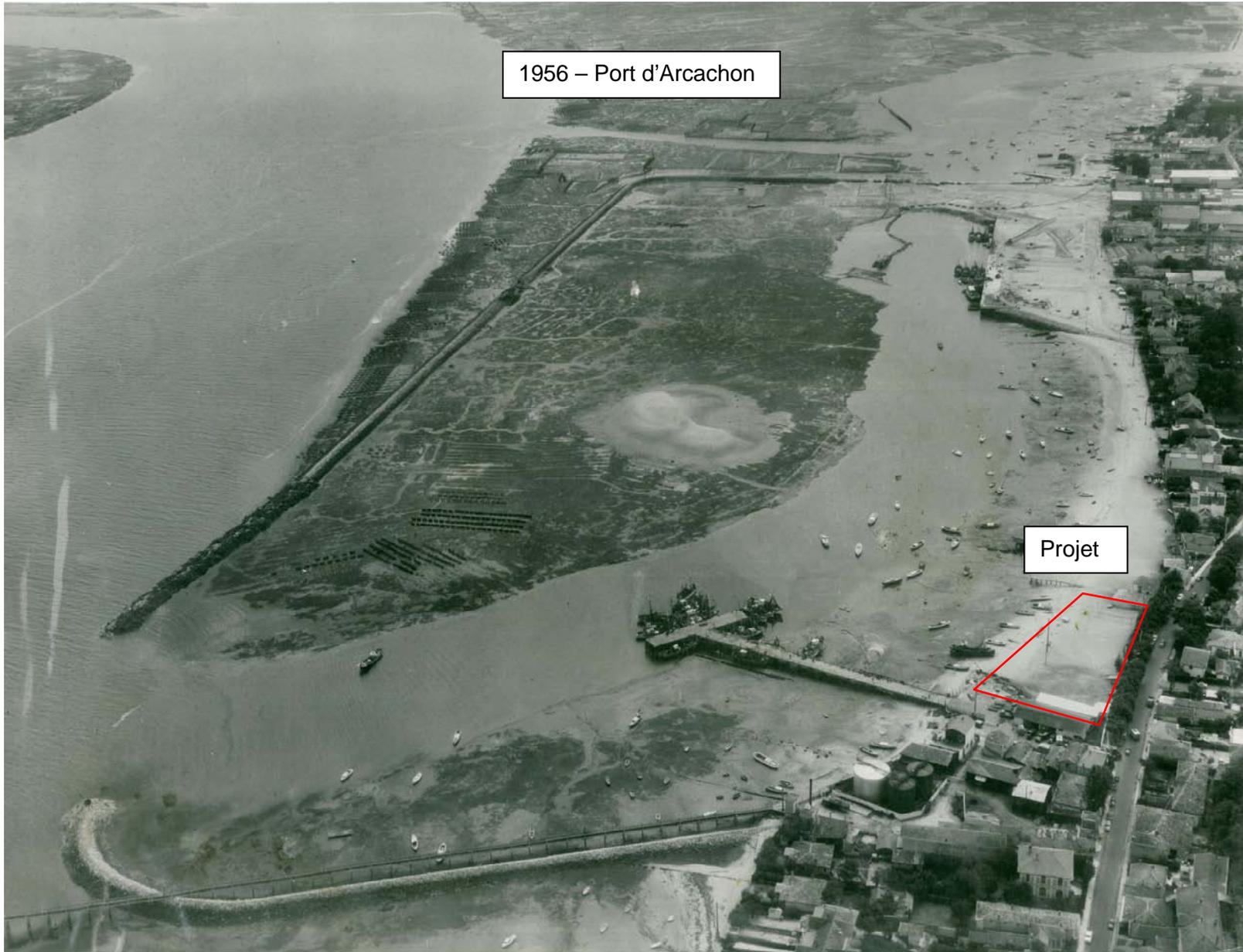
ANNEXE 1

Photographies anciennes du site









1956 – Port d'Arcachon

Projet

ANNEXE 2

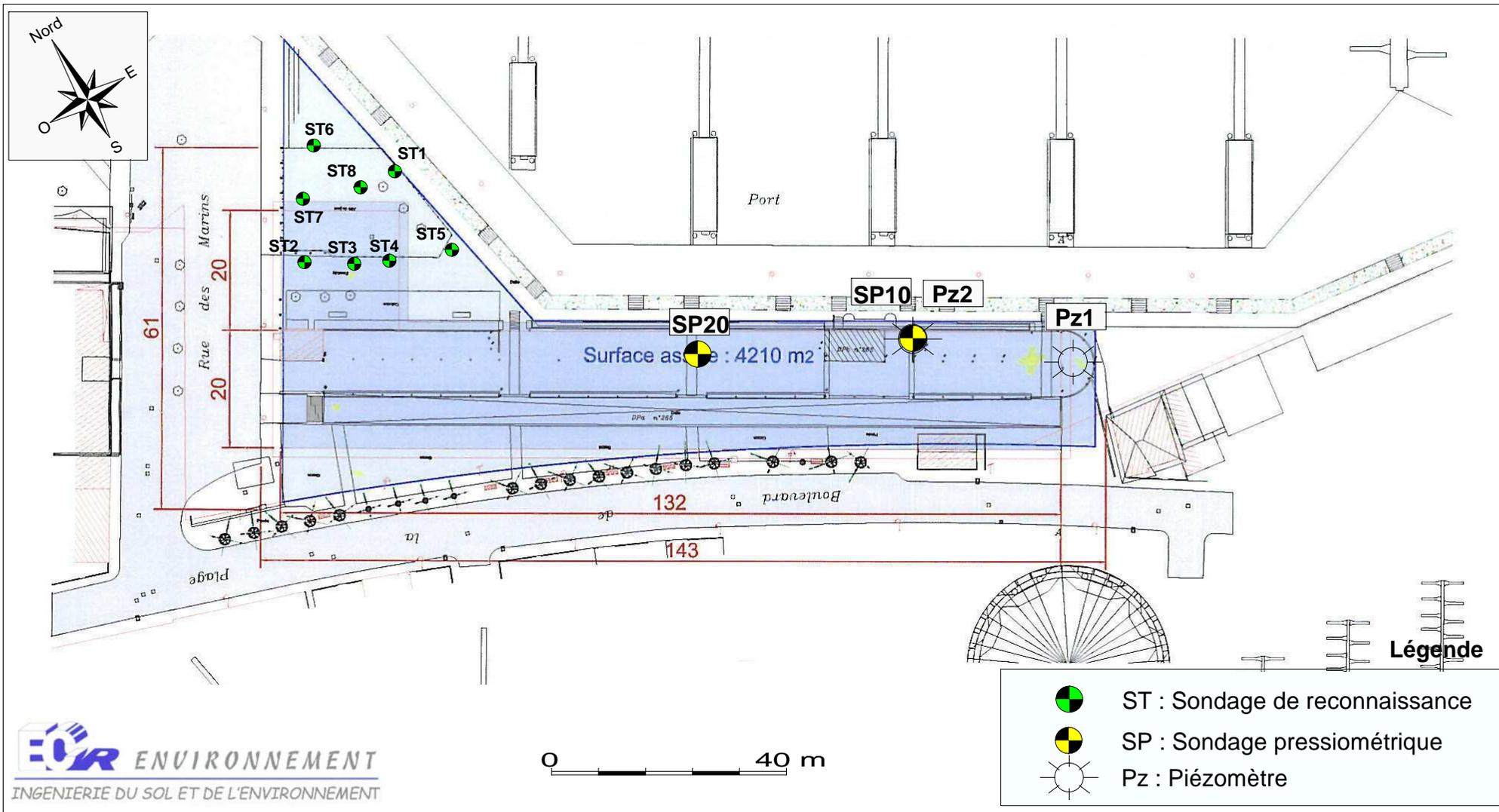
Plan d'implantation des sondages

Etude de sol préalable à la construction Centre de Recherche d'Ecologie Marine (ARCACHON - 33)

Dossier n°3300010

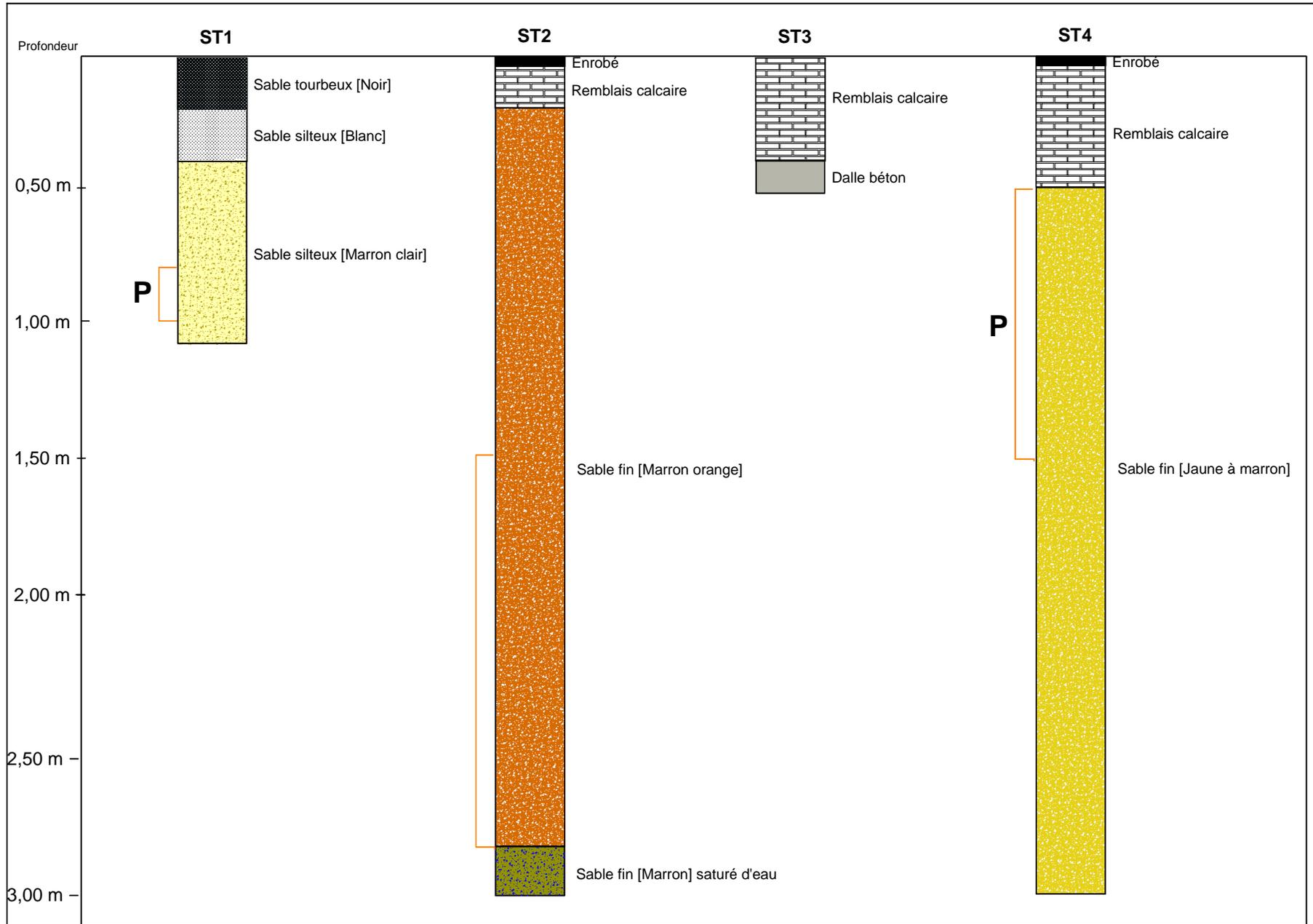
Localisation des sondages

Juillet 2011



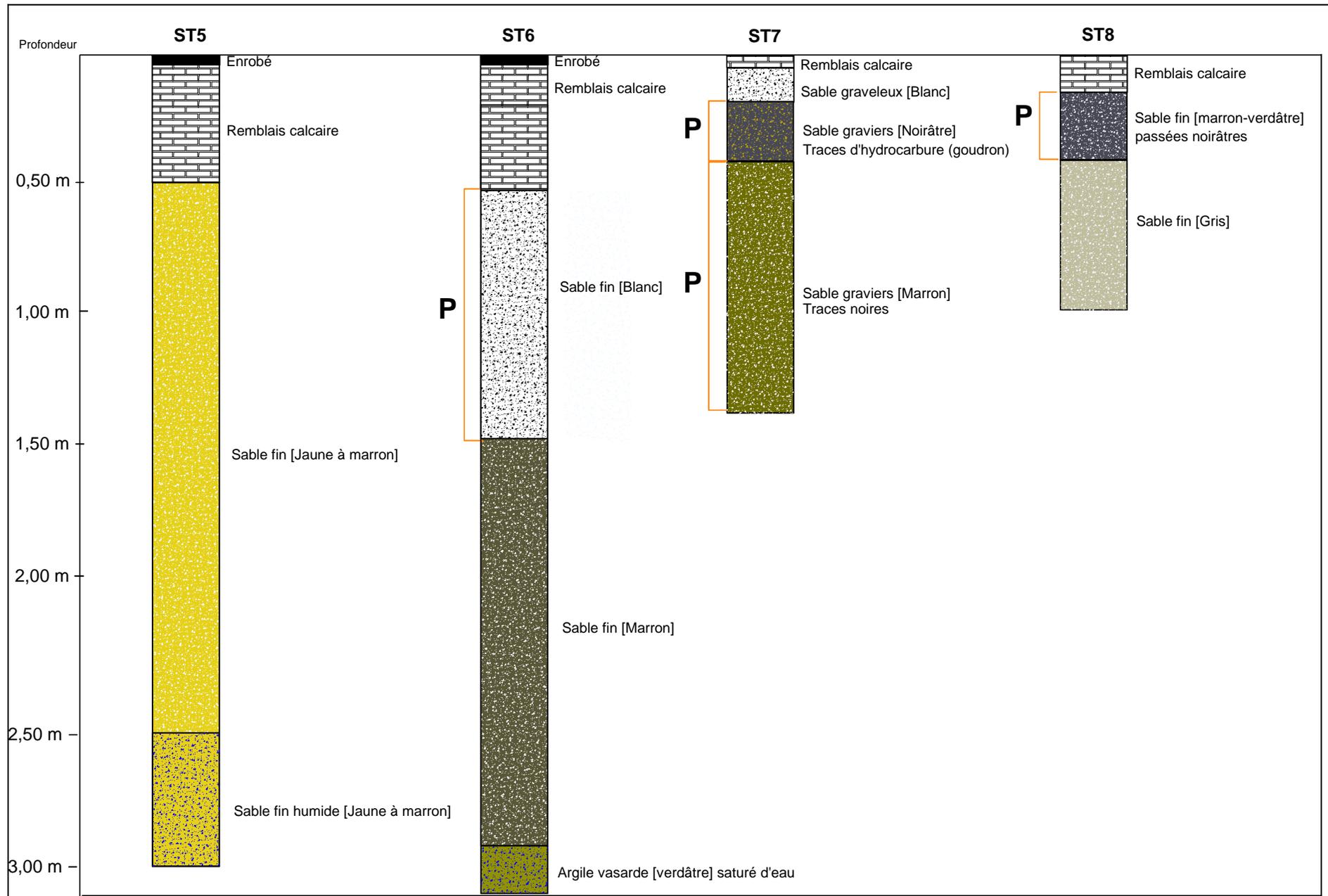
ANNEXE 3

Coupes lithologiques des sondages



COUPE LITHOLOGIQUE DES SONDAGES

P : Prélèvement



COUPE LITHOLOGIQUE DES SONDAGES

P : Prélèvement

ANNEXE 4

Bulletins analytiques du laboratoire

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT SUD OUEST
Adrien COMBAUD
PARC D ACTIVITE DE COURNEAU
5 rue du Pré Meunier
F-33610 CANEJAN

Page 1 sur 9

Votre nom de Projet : Arcachon
Votre référence de Projet : 3300015
Rapport ALcontrol numéro : 11692883, version: 1

Rotterdam, 18-07-2011

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet 3300015. 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 9 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.

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



R. van Duin
Laboratory Manager



Projet Arcachon
Référence du projet 3300015
Réf. du rapport 11692883 - 1

Date de commande 08-07-2011
Date de début 11-07-2011
Rapport du 18-07-2011

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
matière sèche	% massique	Q	98.9	83.1	97.8	97.9	97.2
<i>METAUX</i>							
arsenic	mg/kg MS	Q	<4	<4	<4	<4	<4
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrome	mg/kg MS	Q	<15	<15	<15	<15	<15
cuivre	mg/kg MS	Q	<5	<5	<5	<5	8.0
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	0.13	<0.05	<0.05	0.06
plomb	mg/kg MS	Q	<13	<13	<13	<13	21
nickel	mg/kg MS	Q	<3	<3	<3	<3	<3
zinc	mg/kg MS	Q	<20	21	<20	<20	60
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</i>							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xyènes	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<i>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</i>							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	0.03
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.19	<0.02	<0.02	0.15
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.14	<0.02	<0.02	0.03
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.02	2.8	<0.02	0.08	0.58
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.95	<0.02	0.03	0.22
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.04	5.5	0.02	0.20	2.2
pyrène	mg/kg MS	Q	0.04	4.6	<0.02	0.15	2.0
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.02	2.1	<0.02	0.11	1.0
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.02	1.6	<0.02	0.07	0.81
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.03	2.3	<0.02	0.09	1.4
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	1.00	<0.02	0.04	0.61
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.03	2.2	<0.02	0.09	1.2
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.23	<0.02	<0.02	0.14
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.02	1.4	<0.02	0.05	1.1
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.02	1.2	<0.02	0.05	0.95
HAP totaux (10) VROM	mg/kg MS	Q	<0.2	19	<0.2	0.72	8.7

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	ST1 (0.80-1.10)
002	Sol	ST2 (1.50-3.00)
003	Sol	ST4 (0.50-1.50)
004	Sol	ST6 (0.50-1.50)
005	Sol	ST8 (0.20-0.50)

Paraphe :



ECR ENVIRONNEMENT SUD OUEST
Adrien COMBAUD

Rapport d'analyse

Page 3 sur 9

Projet Arcachon
Référence du projet 3300015
Réf. du rapport 11692883 - 1

Date de commande 08-07-2011
Date de début 11-07-2011
Rapport du 18-07-2011

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
HAP totaux (16) - EPA	mg/kg MS	Q	<0.32	26	<0.32	1.00	12
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	6.0
fraction C21 - C40	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	200
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	<20	210

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	ST1 (0.80-1.10)
002	Sol	ST2 (1.50-3.00)
003	Sol	ST4 (0.50-1.50)
004	Sol	ST6 (0.50-1.50)
005	Sol	ST8 (0.20-0.50)

Paraphe :





Projet Arcachon
Référence du projet 3300015
Réf. du rapport 11692883 - 1

Date de commande 08-07-2011
Date de début 11-07-2011
Rapport du 18-07-2011

Analyse	Unité	Q	006	007
matière sèche	% massique Q		96.4	94.3
<i>METAUX</i>				
arsenic	mg/kg MS Q		<4	19
cadmium	mg/kg MS Q		<0.4	<0.4
chrome	mg/kg MS Q		<15	20
cuivre	mg/kg MS Q		16	44
mercure	mg/kg MS Q		0.14	0.10
plomb	mg/kg MS Q		66	58
nickel	mg/kg MS Q		3.4	23
zinc	mg/kg MS Q		77	360
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</i>				
benzène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05
orthoxyène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05
xyènes	mg/kg MS Q		<0.05	<0.05
BTEX total	mg/kg MS Q		<0.2	<0.2
<i>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</i>				
naphtalène	mg/kg MS Q		<0.02	0.09
acénaphthylène	mg/kg MS Q		0.08	0.47
acénaphène	mg/kg MS Q		<0.02	0.06
fluorène	mg/kg MS Q		<0.02	0.09
phénanthrène	mg/kg MS Q		0.26	2.0
anthracène	mg/kg MS Q		0.09	0.82
fluoranthène	mg/kg MS Q		1.1	9.7
pyrène	mg/kg MS Q		0.97	8.6
benzo(a)anthracène	mg/kg MS Q		0.57	4.5
chrysène	mg/kg MS Q		0.50	3.5
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS Q		0.85	6.3
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS Q		0.37	2.7
benzo(a)pyrène	mg/kg MS Q		0.71	5.6
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS Q		0.07	0.65
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS Q		0.60	4.7
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS Q		0.57	4.2
HAP totaux (10) VROM	mg/kg MS Q		4.8	38

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	ST7(0.50-1.50)
007	Sol	ST7(0.20-0.50)

Paraphe :



Projet Arcachon
Référence du projet 3300015
Réf. du rapport 11692883 - 1

Date de commande 08-07-2011
Date de début 11-07-2011
Rapport du 18-07-2011

Analyse	Unité	Q	006	007
HAP totaux (16) - EPA	mg/kg MS	Q	6.7	54
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>				
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5	<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS		<5	5.5
fraction C21 - C40	mg/kg MS		11	22
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	30

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	ST7(0.50-1.50)
007	Sol	ST7(0.20-0.50)

Paraphe :





Projet Arcachon
Référence du projet 3300015
Réf. du rapport 11692883 - 1

Date de commande 08-07-2011
Date de début 11-07-2011
Rapport du 18-07-2011

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Equivalent à NEN-ISO 11465, Conforme à la norme OVAM CMA 2/II/A.1
arsenic	Sol	conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à NEN 6966); Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036)
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à NEN-ISO 16772)
plomb	Sol	conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à NEN 6966); Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036)
nickel	Sol	Idem
zinc	Sol	Idem
benzène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS
acénaphthylène	Sol	Idem
acénaphène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	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

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V6108707	11-07-2011	08-07-2011	ALC201
002	V6108746	11-07-2011	08-07-2011	ALC201
003	V6108750	11-07-2011	08-07-2011	ALC201
004	V6108718	11-07-2011	08-07-2011	ALC201
005	V6108885	11-07-2011	08-07-2011	ALC201
006	V6108732	11-07-2011	08-07-2011	ALC201
007	V6108735	11-07-2011	08-07-2011	ALC201

Paraphe :

Projet Arcachon
 Référence du projet 3300015
 Réf. du rapport 11692883 - 1

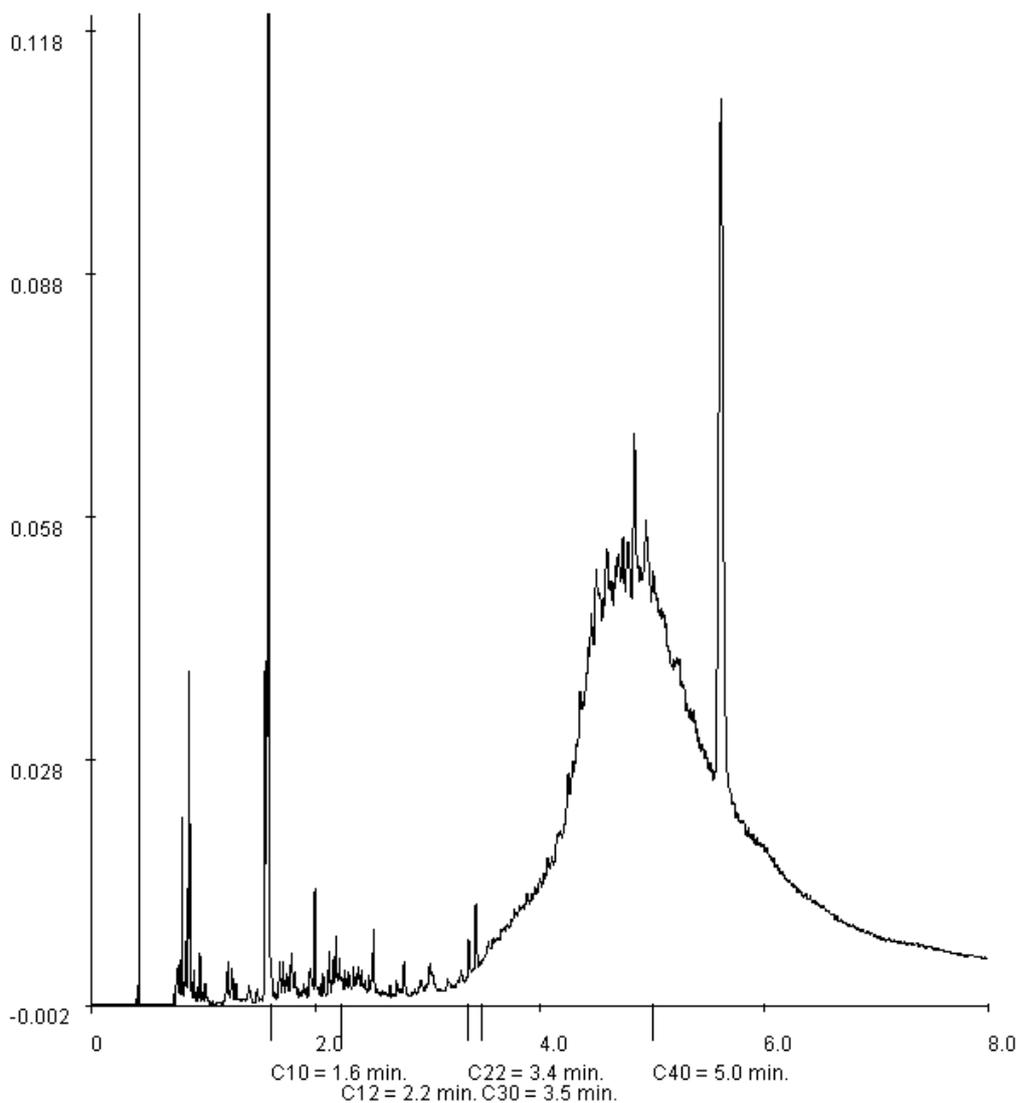
 Date de commande 08-07-2011
 Date de début 11-07-2011
 Rapport du 18-07-2011

 Référence de l'échantillon: 005
 Information relative aux échantillons ST8 (0.20-0.50)

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 : 

Projet Arcachon
 Référence du projet 3300015
 Réf. du rapport 11692883 - 1

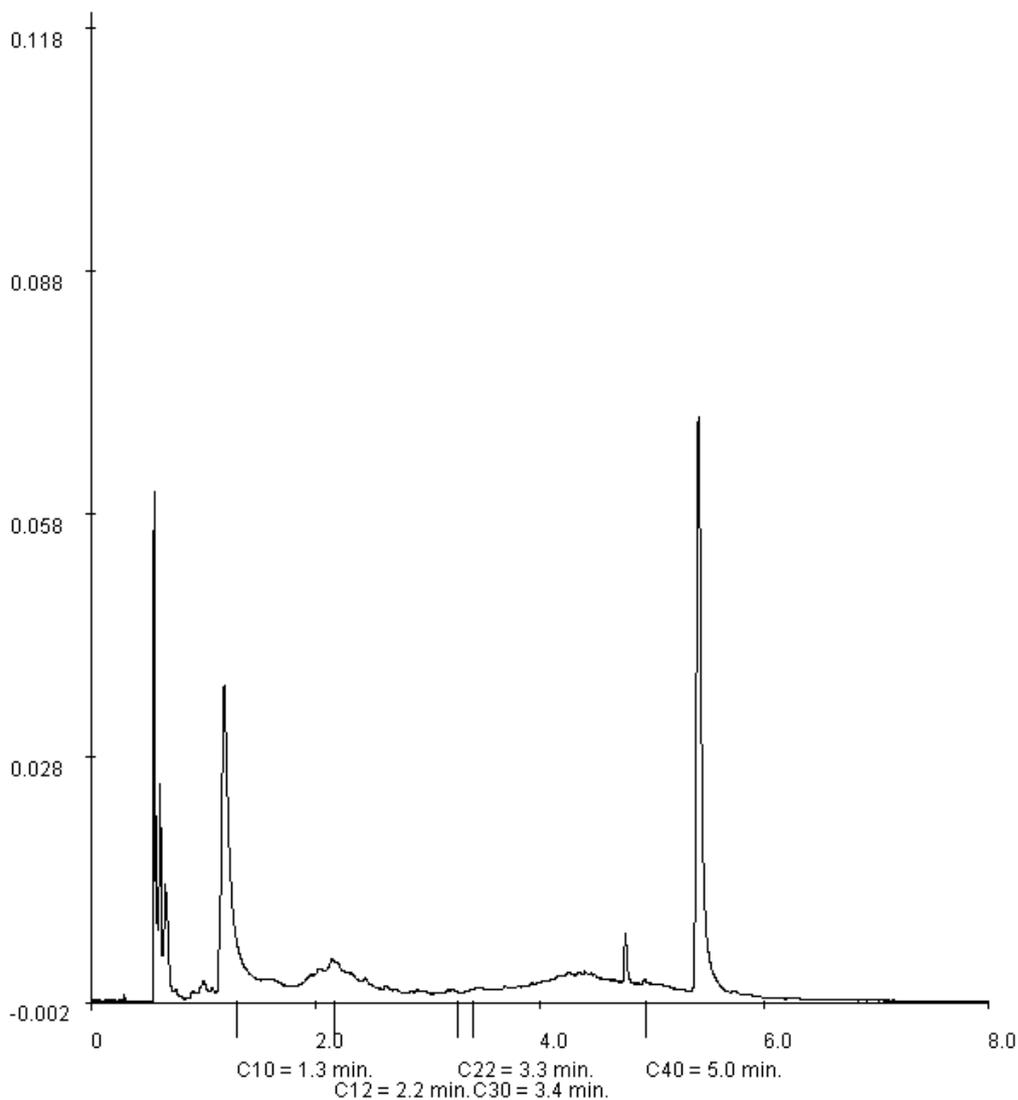
 Date de commande 08-07-2011
 Date de début 11-07-2011
 Rapport du 18-07-2011

 Référence de l'échantillon: 006
 Information relative aux échantillons ST7(0.50-1.50)

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.

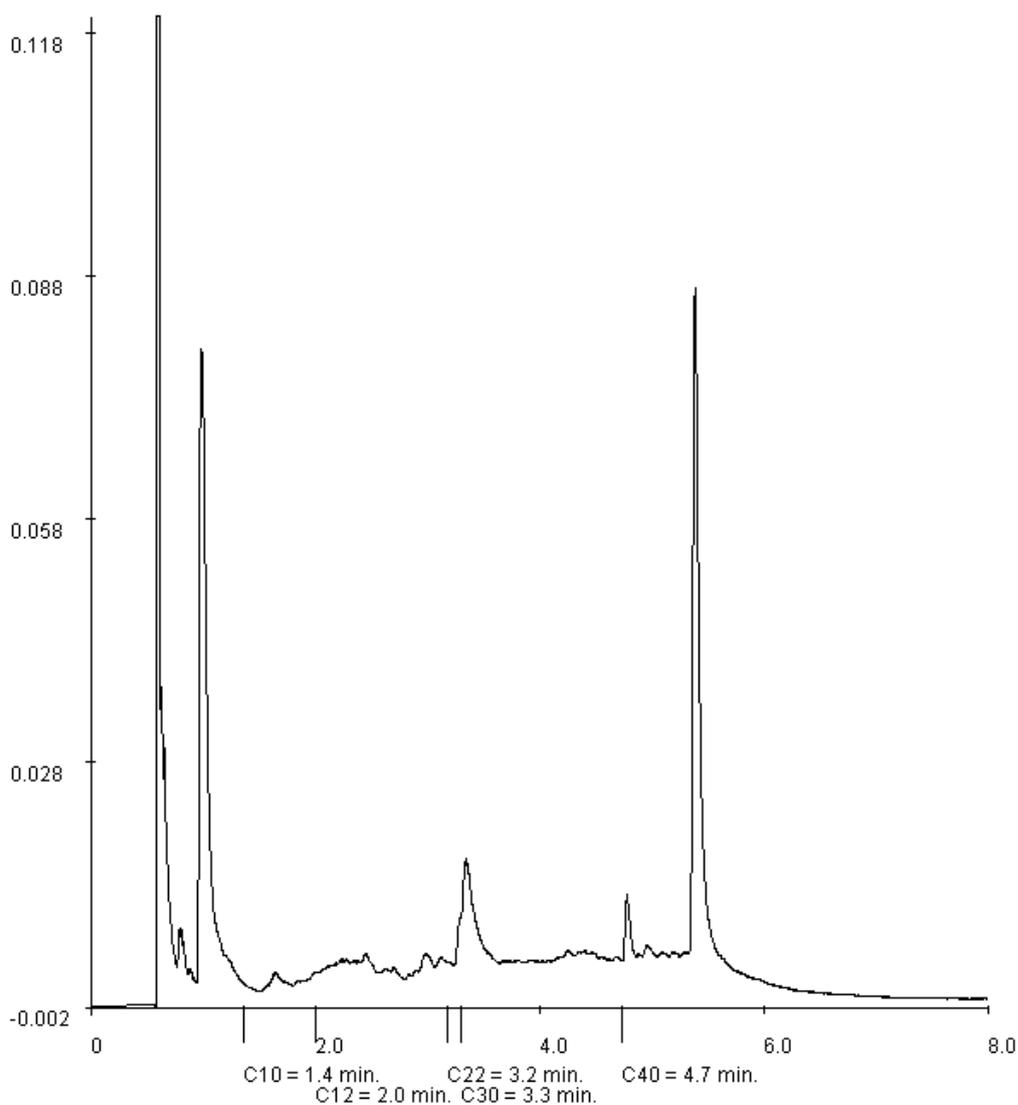

 Paraphe : 

Projet Arcachon
Référence du projet 3300015
Réf. du rapport 11692883 - 1Date de commande 08-07-2011
Date de début 11-07-2011
Rapport du 18-07-2011Référence de l'échantillon: 007
Information relative aux échantillons ST7(0.20-0.50)

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 : 

Rapport d'analyse

ECR ENVIRONNEMENT SUD OUEST
Adrien COMBAUD
PARC D ACTIVITE DE COURNEAU
5 rue du Pré Meunier
F-33610 CANEJAN

Page 1 sur 8

Votre nom de Projet : Arcachon 2
Votre référence de Projet : Arcachon 2
Référence du rapport ALcontrol : 11696406, version: 1

Rotterdam, 18-08-2011

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet Arcachon 2. 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 8 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.

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



R. van Duin
Laboratory Manager



Projet Arcachon 2
Référence du projet Arcachon 2
Réf. du rapport 11696406 - 1

Date de commande 21-07-2011
Date de début 25-07-2011
Rapport du 18-08-2011

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

METAUX

filtration métaux	-		1
arsenic	µg/l	Q	8.1
cadmium	µg/l	Q	<0.4
chrome	µg/l	Q	<1
cuivre	µg/l	Q	<5
mercure	µg/l	Q	<0.05
plomb	µg/l	Q	<10
nickel	µg/l	Q	<10
zinc	µg/l	Q	38

COMPOSES INORGANIQUES

fluorures	mg/l	Q	<0.2
bromure (libre)	mg/l	Q	1.7
phosphates (totaux)	mgP/l	Q	0.3

COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS

benzène	µg/l	Q	<0.2
toluène	µg/l	Q	<0.2
éthylbenzène	µg/l	Q	<0.2
orthoxyène	µg/l	Q	<0.1
para- et métaxyène	µg/l	Q	<0.2
xyènes	µg/l	Q	<0.3
BTEX total	µg/l		<1

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES

naphtalène	µg/l	Q	<0.1
acénaphtylène	µg/l	Q	<0.1
acénaphtène	µg/l	Q	<0.1
fluorène	µg/l	Q	<0.05
phénanthrène	µg/l	Q	0.07
anthracène	µg/l	Q	<0.02
fluoranthène	µg/l	Q	0.09
pyrène	µg/l	Q	0.10
benzo(a)anthracène	µg/l	Q	0.04
chrysène	µg/l	Q	0.03
benzo(b)fluoranthène	µg/l	Q	0.05
benzo(k)fluoranthène	µg/l	Q	0.02
benzo(a)pyrène	µg/l	Q	0.03

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Eau souterraine	Puits

Paraphe :



Projet Arcachon 2
Référence du projet Arcachon 2
Réf. du rapport 11696406 - 1

Date de commande 21-07-2011
Date de début 25-07-2011
Rapport du 18-08-2011

Analyse	Unité	Q	001
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	Q	<0.02
benzo(ghi)pérylène	µg/l	Q	0.04
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	Q	<0.02
HAP totaux (10) VROM	µg/l	Q	0.33
HAP totaux (16) - EPA	µg/l	Q	<0.6

HYDROCARBURES TOTAUX

fraction C10-C12	µg/l		78
fraction C12-C16	µg/l		1900
fraction C16 - C21	µg/l		54
fraction C21 - C40	µg/l		98
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	Q	2200

DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES

chlorures	mg/l	Q	1300
DCO	mg/l	Q	40 ¹⁾
azote Kjeldahl	mgN/l	Q	2.2
nitrate	mg/l	Q	24
sulfate	mg/l	Q	220

Analyses sous-traitées

Agressivité sur Béton - EN206-1 voir annexe

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Eau souterraine	Puits

Paraphe :



Projet Arcachon 2
Référence du projet Arcachon 2
Réf. du rapport 11696406 - 1

Date de commande 21-07-2011
Date de début 25-07-2011
Rapport du 18-08-2011

Comments

1 La valeur de la DCO est indicative du fait de la teneur élevée en chlorures et/ou bromures. Pour cet échantillon, nous conseillons une analyse de DCO saline (code CZV01)



Projet Arcachon 2
Référence du projet Arcachon 2
Réf. du rapport 11696406 - 1

Date de commande 21-07-2011
Date de début 25-07-2011
Rapport du 18-08-2011

Analyse	Matrice	Référence normative
arsenic	Eau souterraine	Conforme à NEN 6966, analyse conforme à NEN-EN-ISO 11885
cadmium	Eau souterraine	Idem
chrome	Eau souterraine	Idem
cuivre	Eau souterraine	Idem
mercure	Eau souterraine	Conforme NEN-ISO 17852
plomb	Eau souterraine	Conforme à NEN 6966, analyse conforme à NEN-EN-ISO 11885
nickel	Eau souterraine	Idem
zinc	Eau souterraine	Idem
fluorures	Eau souterraine	Basé sur NEN-ISO 10304-1
bromure (libre)	Eau souterraine	Idem
phosphates (totaux)	Eau souterraine	Méthode interne (destruction méthode interne, analyse digestion conforme a NEN-EN-ISO 15681-2)
benzène	Eau souterraine	Méthode interne, headspace GCMS
toluène	Eau souterraine	Idem
éthylbenzène	Eau souterraine	Idem
orthoxyène	Eau souterraine	Idem
para- et métaoxyène	Eau souterraine	Idem
xylènes	Eau souterraine	Idem
naphtalène	Eau souterraine	Méthode interne
acénaphtylène	Eau souterraine	Idem
acénaphtène	Eau souterraine	Idem
fluorène	Eau souterraine	Idem
phénanthrène	Eau souterraine	Idem
anthracène	Eau souterraine	Idem
fluoranthène	Eau souterraine	Idem
pyrène	Eau souterraine	Idem
benzo(a)anthracène	Eau souterraine	Idem
chrysène	Eau souterraine	Idem
benzo(b)fluoranthène	Eau souterraine	Idem
benzo(k)fluoranthène	Eau souterraine	Idem
benzo(a)pyrène	Eau souterraine	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Eau souterraine	Idem
benzo(ghi)pérylène	Eau souterraine	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Eau souterraine	Idem
HAP totaux (10) VROM	Eau souterraine	Idem
HAP totaux (16) - EPA	Eau souterraine	Méthode interne
hydrocarbures totaux C10-C40	Eau souterraine	Méthode interne, extraction hexane, analyse par GC-FID
chlorures	Eau souterraine	Conforme à NEN 6604
DCO	Eau souterraine	Conforme à NEN 6633
azote Kjeldahl	Eau souterraine	Destruction conforme à NEN 6646, méthode CFA, NEN-EN-ISO 11732
nitrate	Eau souterraine	Conforme à NEN 6604
sulfate	Eau souterraine	Idem
Agressivité sur Béton - EN206-1	Eau souterraine	Analyse sous-traitée

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	B4123688	25-07-2011	21-07-2011	ALC207
001	B8851627	25-07-2011	21-07-2011	ALC204
001	D9312385	25-07-2011	21-07-2011	ALC208
001	D9312386	25-07-2011	21-07-2011	ALC208
001	G9758315	25-07-2011	21-07-2011	ALC236

Paraphe :





Projet Arcachon 2
Référence du projet Arcachon 2
Réf. du rapport 11696406 - 1

Date de commande 21-07-2011
Date de début 25-07-2011
Rapport du 18-08-2011

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	H9515911	25-07-2011	21-07-2011	ALC281
001	S9049426	25-07-2011	21-07-2011	ALC237



Projet Arcachon 2
Référence du projet Arcachon 2
Réf. du rapport 11696406 - 1

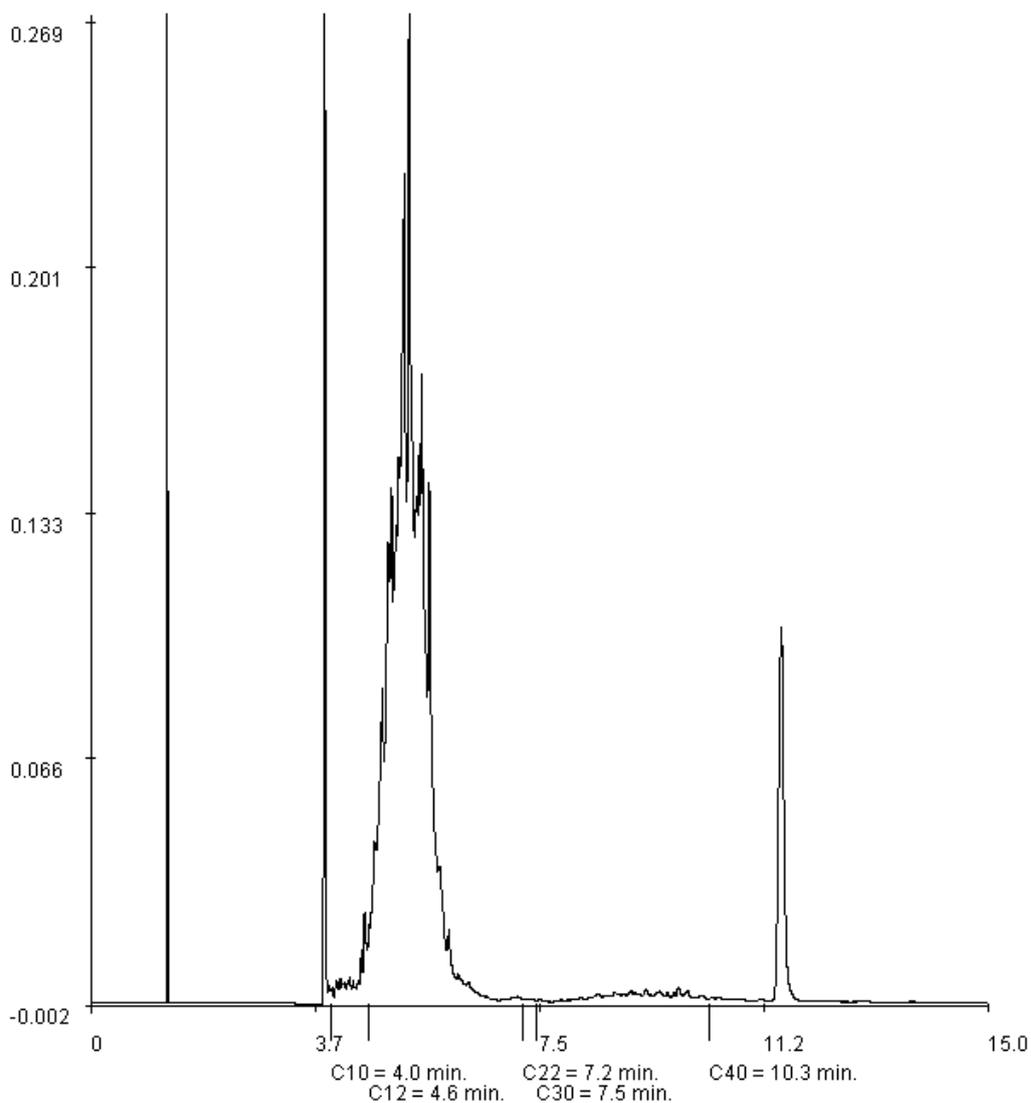
Date de commande 21-07-2011
Date de début 25-07-2011
Rapport du 18-08-2011

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

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 :



	CERTIFICAT D'ANALYSES		Codification : 2698 ALCON	RA - Ed 02
			V/réf : 11696406	
	Agressivité vis-à-vis du béton		Date : 18/08/2011	Page 1 sur 1

RESULTATS

Project Name : Arcachon 2/ 11696406

Classe d'agressivité selon NF EN 206-1 :

Echantillon : Puits	EAU	Degré d'agressivité	XA1
Paramètre	Méthode	Résultat	Unité
Mesure du pH	NFT 90-008	7,30	
Titre Alcalimétrique simple (TA)	NF EN ISO 9963-1	<2	°F
Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	NF EN ISO 9963-1	17,7	°F
Anhydride carbonique agressif	Calcul	8,70	mg/l CO2
Chlorure	NF EN ISO 15682 adaptée	1280	mg/l Cl
Nitrate	NF EN ISO 13395 adaptée	24,1	mg/l NO3
Sulfate	NF T 90-040 adaptée	271	mg/l SO4
Ammonium	NF T 90-015-2 adaptée	0,40	mg/l NH4
<u>Métaux solubles</u>	NF EN ISO 11885		
Calcium		67,6	mg/l
Magnésium		90,0	mg/l
Potassium		36,1	mg/l
Sodium		656	mg/l

Ces analyses ont été sous-traitées

XA0 : Environnement non agressif.
 XA1 : Environnement à faible agressivité chimique.
 XA2 : Environnement d'agressivité chimique modérée.
 XA3 : Environnement à forte agressivité chimique

	FONCTION	NOM	DATE	VISA
VERIFICATEUR	CHARGE D'AFFAIRE	G. BARBAN	18/08/11	