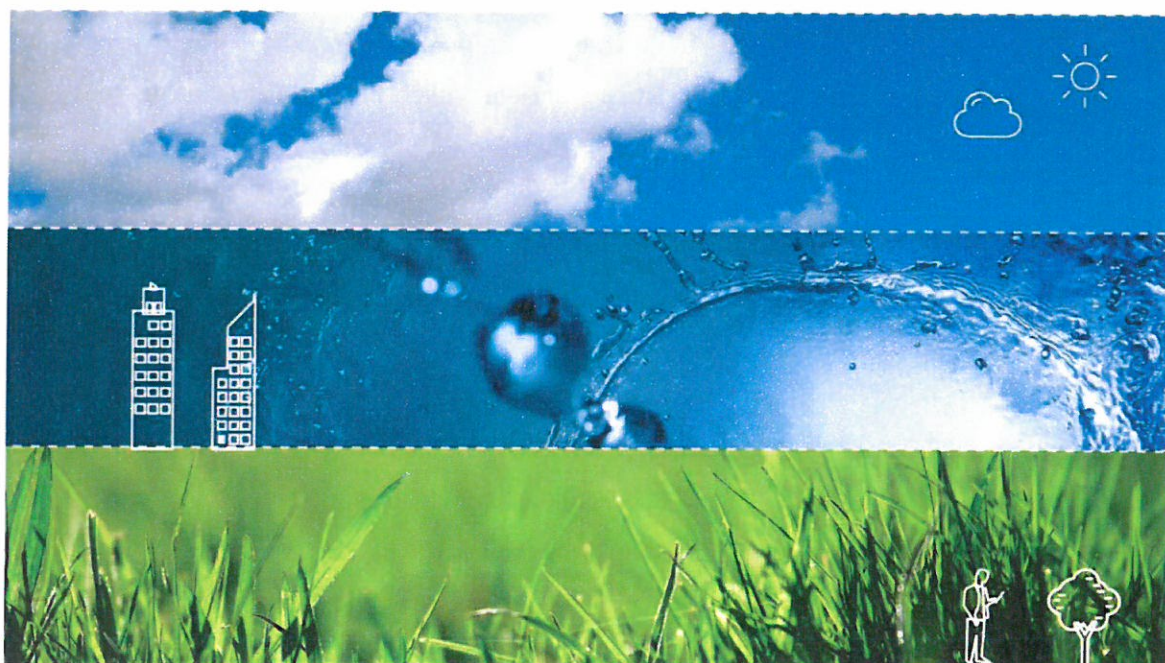




Dépollution des sols et des eaux  
souterraines :  
Site des anciens ateliers REX

Rapport de suivi n°18 – Décembre 2016

106, avenue de Noës à PESSAC (33)



**ICF Environnement**  
14 à 30 rue Alexandre - Bât C –  
92635 Gennevilliers Cedex -  
France

## Fiche Signalétique

### CLIENT


Raison sociale	Société des Applications Routières
Coordonnées	Centre technique - BP 40 008 - Hameau de Ronquerolle 60602 CLERMONT Cedex Jean-Luc VINCENT / Isabelle VERRIÈLE
Contact	Tél : 0344508210 E. <a href="mailto:jean-luc.vincent@sar.fr">jean-luc.vincent@sar.fr</a> / <a href="mailto:isabelle.verriele@sar.fr">isabelle.verriele@sar.fr</a>

### SITE D'INTERVENTION

Raison sociale	Société des Applications Routières
Coordonnées	Site des anciens ateliers REX - 106, avenue de Noës à PESSAC (33)
Famille d'activité	
Domaine d'activité	Traitement du bois

### DOCUMENT

Destinataires	Jean-Luc VINCENT / Isabelle VERRIÈLE Tél : 0344508210 E. <a href="mailto:jean-luc.vincent@sar.fr">jean-luc.vincent@sar.fr</a> / <a href="mailto:isabelle.verriele@sar.fr">isabelle.verriele@sar.fr</a>
Date de remise	07/02/2016
Nombre d'exemplaire remis	1 version numérique (PDF)
Proposition commerciale	Avenant au projet TRA14022
Code prestation ICF	Traitement couplé venting/sparging des sols et de la nappe
Code prestation selon les normes NF X 31-620 (2 à 4) de juin 2011	C311a, C315a, C400
N° Rapport	AQUP160065 CR18-v1
Révision	0

	Nom	Fonction	Signature
Rédaction	M. Rodrigue MACKOSSO <a href="mailto:rodrigue.mackosso@icfenvironnement.com">rodrigue.mackosso@icfenvironnement.com</a>	Ingénieur Travaux de Dépollution Gennevilliers	 Le 24/01/2017
Vérification	Mme. Elodie OURY MICHEL	Chef de projet Travaux de Dépollution Gennevilliers	 Le 27/01/2017
Approbation	M. Jean-Baptiste ROBLET <a href="mailto:jeanbaptiste.roblet@icfenvironnement.com">jeanbaptiste.roblet@icfenvironnement.com</a>	Responsable adjoint Travaux de dépollution Mérignac	 Le 07/02/2017

## Sommaire

1	Contexte et objectif des travaux .....	5
1.1	Demande du client .....	5
1.2	Objectifs du traitement .....	5
2	Chronologie .....	6
3	Optimisation du système : forage de nouveaux puits de sparging .....	9
3.1	Dimensionnement et installation .....	9
3.2	Lancement et réglages .....	12
4	Suivi du traitement couplé venting/sparging .....	12
4.1	Puits d'extraction .....	12
4.2	Filtres à charbons et rejets .....	14
5	Suivi des eaux souterraines .....	16
5.1	Piézométrie .....	16
5.2	Traitement de la nappe .....	17
5.3	Concentrations dans les eaux souterraines .....	17
6	Conclusions.....	19
	Présentation d'Antea Group .....	24
	Présentation d'ICF Environnement .....	25

## Annexes

- Annexe I PLAN DES PUIITS DE VENTING / SPARGING (1 page)  
 Annexe II BULLETINS ANALYTIQUES DU LABORATOIRE :  
 EAUX SOUTERRAINES (12441890) - SOLS (12441921) - PRÉLÈVEMENTS CANISTER (2192250) - (10 pages)  
 Annexe III Fiches de suivi des puits de sparging - (4 pages)



## Table des illustrations

### Figures

Figure 1 : Plan d'implantation des puits de sparging additionnels : PS7, PS8, PS9 et PS10 .....	10
Figure 2 : Plaque photographique des campagnes de forage (semaine 35 et semaine 50).....	11
Figure 3 : Évolution des mesures PID de la charge et du niveau piézométrique des eaux souterraines mesuré sur Pz4 (Échelle semi-log pour le PID).....	13
Figure 4 : Suivi PID dans les puits .....	13
Figure 5 : Évolution de la charge mesurée sur canister .....	14
Figure 6 : Sens d'écoulement des eaux souterraines au 14/12/2016 (interprétation d'après mesures sur A14, A12bis, ST3bis, A11, A09, A08, Pz4, A15, A16, Pz3, A17, A05, A18, A01, PzA, Pz1, PFRex, A04, A03 et A13).....	16
Figure 7 : Évolution des concentrations en mg/L (Échelle semi-log) au niveau de PzA et A05 (limite Est), de A13 et A16 (zone source) .....	18

### Tableaux

Tableau 1 : Données PID sur les puits influencés lors de l'essai d'injection du 16/12/2016 sur les nouveaux puits de sparging (sauf PS9 en cours de séchage) .....	12
Tableau 2 : Mesures de contrôle des rejets gazeux .....	14
Tableau 3 : Consommation de charbon actif .....	15
Tableau 4 : Concentrations en toluène dans les eaux souterraines (mg/L) pour les puits de suivi habituels .....	18



# 1 Contexte et objectif des travaux

## 1.1 Demande du client

Un diagnostic de pollution résiduelle du site REX à Pessac a mis en évidence un impact résiduel sur le site, avec des concentrations significatives dans les eaux souterraines.

Un nouvel arrêté de dépollution a été émis le 11 avril 2014, et vise à supprimer la source de pollution qui provoque la recharge de la nappe en toluène.

Le terrain est occupé par son nouveau propriétaire, la société « Ateliers du Home », qui fabrique et vend sur le site du mobilier en bois.

Dans le but d'assurer la mise en conformité du site avec le nouvel Arrêté Préfectoral, la Société des Applications Routières (SAR), ancien propriétaire du terrain, a mandaté ICF Environnement pour la réalisation des travaux complémentaires de dépollution des sols et des eaux souterraines.

Un traitement du sol par venting est en cours dans 10 puits depuis le 16/09/2014. Un traitement des eaux souterraines par biostimulation dans 10 puits a été réalisé depuis fin 2014 jusqu'à mi-janvier 2016.

En vue de traiter le stock de toluène présent dans la zone saturée, un système de sparging (5 puits) ainsi que 3 puits de venting supplémentaires ont été installés début 2016. La mise en route du système de traitement a été effective à partir du 1er mars 2016.

Le présent rapport rend compte du suivi de nappe mensuel et des mesures de suivi du traitement couplé venting/sparging pour le mois de décembre 2016.

## 1.2 Objectifs du traitement

Les objectifs des travaux de dépollution sont :

- Supprimer la source de pollution au toluène dans les sols et les eaux souterraines ;
- Supprimer le transfert hors site de la pollution.



## 2 Chronologie

<b>16/09/2014 :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Début du traitement par venting dans 10 puits</li> <li>• État initial des gaz du sol</li> </ul>
<b>17/09/2014 :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• État initial des eaux souterraines</li> </ul>
<b>17/10/2014</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élimination des charbons actifs saturés et remplacement</li> </ul>
<b>26/11/2014</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élimination des charbons actifs saturés et remplacement</li> </ul>
<b>17/12/2014</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Début de l'injection d'oxygène dissous dans 10 puits (2 bouteilles)</li> </ul>
<b>09/01/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approvisionnement de bouteilles d'oxygène (2)</li> <li>• Injection d'air sur A04</li> </ul>
<b>27/01/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approvisionnement de bouteilles d'oxygène (3)</li> </ul>
<b>29/01/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi du traitement</li> </ul>
<b>11/02/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décolmatage de Pz4 et Pz5</li> </ul>
<b>12/02/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi PID dans les puits de venting et en entrée de charbon</li> <li>• Prélèvement alucans en entrée de filtration charbon</li> </ul>
<b>18/02/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi PID en entrée de charbon</li> <li>• Approvisionnement de bouteilles d'oxygène (4)</li> </ul>
<b>27/02/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi PID en entrée de charbon</li> </ul>
<b>05/03/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi PID en entrée de charbon</li> <li>• Réglages venting</li> </ul>
<b>11/03/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi PID en entrée de charbon</li> <li>• Retrait de diffuseurs d'oxygène pour maintenance sur A06 et A13</li> </ul>
<b>24/03/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi des eaux souterraines</li> </ul>
<b>27/03/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi PID dans les puits de venting et en entrée de charbon</li> <li>• Réinstallation des diffuseurs d'oxygène suite à la maintenance sur A06 et A13</li> </ul>
<b>31/03/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approvisionnement de bouteilles d'oxygène (4)</li> </ul>
<b>02/04/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi PID et prélèvement alucans de la charge extraite</li> </ul>
<b>17/04/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retrait du diffuseur de A16 pour maintenance</li> </ul>
<b>24/04/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi des eaux souterraines</li> </ul>
<b>07/05/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prélèvement et analyse Alucans et suivi PID</li> <li>• Maintenance des diffuseurs d'oxygène</li> <li>• Réinstallation du diffuseur d'oxygène sur A16</li> </ul>
<b>21/05/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle et maintenance des installations</li> <li>• Arrêt du venting pour évaluer l'effet rebond</li> </ul>
<b>27/05/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle et maintenance des installations</li> <li>• Reprise ponctuelle du venting et mesure PID de la charge</li> </ul>
<b>05/06/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi des eaux souterraines</li> </ul>



12/06/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures PID du rebond dans les puits (atelier inaccessible → puits A03 et A17 et charge non mesurés)</li> </ul>
18/06/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure PID de la charge au rebond</li> </ul>
01/07/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures PID de la charge et réglages d'ouverture des puits pour moduler l'aspiration</li> <li>Approvisionnement de bouteilles d'oxygène (5)</li> </ul>
03/07/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi et prélèvements des eaux souterraines</li> <li>Maintenance des diffuseurs d'oxygène</li> </ul>
06/07/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi PID dans les puits en cours de traitement</li> </ul>
21/07/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi PID dans les puits en cours de traitement</li> </ul>
22/07/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prélèvement Alucans de la charge</li> <li>Suivi des eaux souterraines</li> </ul>
04/09/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance et suivi PID (charge)</li> </ul>
15/09/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines</li> </ul>
17/09/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi PID dans les puits en cours de traitement</li> <li>Prélèvement Alucans de la charge</li> <li>Maintenance des bouteilles d'injection d'oxygène</li> <li>Maintenance des diffuseurs</li> </ul>
09/10/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines dans 4 puits</li> </ul>
16/10/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vidange des charbons actifs usagés</li> <li>Garnissage des filtres avec charbons actifs neufs (400 kg)</li> <li>Approvisionnement de bouteilles d'oxygène (5)</li> </ul>
22/10/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines dans les 2 puits aval</li> <li>Suivi PID dans les puits en cours de traitement</li> <li>Prélèvement Alucans de la charge</li> <li>Maintenance des bouteilles d'injection d'oxygène</li> <li>Maintenance des diffuseurs</li> </ul>
28/10/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance et suivi PID (charge)</li> </ul>
03/11/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance et suivi PID (charge)</li> </ul>
18/11/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi et maintenance des diffuseurs d'oxygène</li> <li>Suivi PID dans les puits en cours de traitement</li> </ul>
27/11/2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines dans les 2 puits aval</li> </ul>
18/01/2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décolmatage des puits</li> </ul>
13/01/2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi et maintenance des diffuseurs d'oxygène</li> <li>Suivi PID charge et puits en cours de traitement</li> <li>Réception de l'unité de sparging et début de l'installation</li> </ul>
19/01/2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>Début des forages complémentaires des puits de sparging (PS1 à PS5) et de venting (PV1 à PV3)</li> </ul>
22/01/2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fin de la réalisation des forages complémentaires</li> <li>Prélèvements sur les piézomètres</li> </ul>
10/02/2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finalisation de l'installation de l'unité de sparging</li> </ul>
12/02/2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>Début des essais de sparging</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi sur puits en cours de traitement</li> </ul>
<b>18/02/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines sur 9 piézomètres</li> </ul>
<b>01/03/2016 → 07/03/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lancement du système de sparging/venting (état initial)</li> <li>Suivi PID dans les puits en cours de traitement et au niveau de la charge</li> <li>Relevés des compteurs horaires et électricité</li> <li>Suivi des pressions et réglages du système</li> </ul>
<b>09/03/2016 10/03/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi PID au niveau de la charge et sortie</li> <li>Suivi des débits et des pressions</li> </ul>
<b>17/03/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi PID au niveau de la charge et sortie</li> <li>Suivi des débits et des pressions</li> </ul>
<b>05/04/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi PID dans les puits en cours de traitement et au niveau de la charge</li> <li>Vidange et élimination des charbons actifs usagés</li> <li>Installation du filtre eau sortie dévésiculeur</li> <li>Garnissage des filtres avec des charbons actifs neufs (180 kg)</li> </ul>
<b>06 et 07/04/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines dans 7 puits</li> <li>Suivi PID dans les puits en cours de traitement et au niveau de la charge</li> <li>Installation de 4 bougies de permanganate de potassium dans 4 puits (A02, A04, PzA et A5)</li> </ul>
<b>19/04/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi PID au niveau de la charge et sortie</li> <li>Suivi des débits et des pressions</li> </ul>
<b>03/05/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi PID au niveau de la charge et sortie</li> </ul>
<b>04/05/2015</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garnissage des filtres avec des charbons actifs neufs (27 sacs)</li> </ul>
<b>09 au 11/05/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérification des installations et tentatives de redémarrage</li> <li>Suivi piézométrique sur 16 puits et prélèvement des eaux souterraines dans 6 puits</li> <li>Repli des bouteilles d'oxygène (x5)</li> <li>Modification du système de fixation des bougies de permanganate</li> <li>Intervention d'un technicien –Diagnostic de la panne et démontage du moteur de la soufflerie d'extraction</li> </ul>
<b>26/05/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réinstallation de la turbine d'extraction</li> <li>Redémarrage du système de venting sparging</li> </ul>
<b>14/06/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi PID au niveau de la charge et sortie</li> </ul>
<b>24/06/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines dans 6 puits</li> <li>Suivi PID au niveau de la charge et sortie</li> </ul>
<b>29/06/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivi PID dans les puits en cours de traitement et au niveau de la charge</li> </ul>
<b>20 au 21/07/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redémarrage du système de venting sparging à la suite un déclenchement disjoncteur</li> <li>Suivi PID dans les puits en cours de traitement et au niveau de la charge</li> <li>Suivi piézométrique sur 19 puits et prélèvements des eaux souterraines dans 7 puits</li> <li>Prélèvement canister au niveau de la charge</li> </ul>
<b>30/08/2016 au 02/09/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation de la première campagne de forage des puits de sparging supplémentaires (PS7)</li> <li>Suivi PID dans les puits en cours de traitement et au niveau de la charge</li> <li>Ajustement des pressions sparging</li> <li>Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines dans 7 puits</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prélèvement canister au niveau de la charge</li> <li>• Pompage des charbons usés et garnissage des filtres avec des charbons actifs neufs (20 sacs par filtre)</li> </ul>
<b>26 au 28/09/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi PID dans les puits en cours de traitement et au niveau de la charge</li> <li>• Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines dans 7 puits</li> <li>• Prélèvement canister au niveau de la charge</li> <li>• Nettoyage de l'électrovanne de purge de la cuve à pression de l'unité de sparging</li> <li>• Remplacement de la bougie de permanganate usée sur A05</li> </ul>
<b>17 au 19/10/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplacement du disjoncteur au niveau du CV5</li> <li>• Suivi PID dans les puits en cours de traitement et au niveau de la charge</li> <li>• Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines dans 7 puits</li> <li>• Prélèvement canister au niveau de la charge</li> </ul>
<b>21 au 23/11/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervention sur le dévésiculateur et la pompe principale: vérification du fonctionnement de la pompe de vidange et des lames vibrantes</li> <li>• Suivi PID dans les puits en cours de traitement et au niveau de la charge</li> <li>• Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines dans 7 puits</li> <li>• Prélèvement canister au niveau de la charge</li> </ul>
<b>12 au 16/12/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation de la deuxième campagne de forage des puits de sparging supplémentaires (PS8 – incliné à 25°C, PS9 et PS10)</li> <li>• Raccordement de tous les nouveaux puits de sparging (PS7, PS8, PS9 et PS10) et réalisations des essais d'injections</li> <li>• Suivi PID dans les puits en cours de traitement et au niveau de la charge</li> <li>• Suivi piézométrique et prélèvement des eaux souterraines dans 6 puits</li> <li>• Prélèvement canister au niveau de la charge</li> </ul>
<b>22/12/2016</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi PID au niveau de la charge</li> <li>• Démarrage du sparging sur les nouveaux puits</li> </ul>

## 3 Optimisation du système : forage de nouveaux puits de sparging

Afin de limiter, voire supprimer l'impact observé en aval hydraulique de la zone source, il a été proposé d'optimiser l'injection d'air en ajoutant des puits de sparging complémentaires aux 5 ouvrages déjà existants (PS1 à PS5).

### 3.1 Dimensionnement et installation

Au total, 4 nouveaux puits de sparging (PS7 à PS10) ont été réalisés en deux campagnes (en semaine 35 et semaine 50) par la société Solum Hydrogéologie. Les forages ont été réalisés en tubage à l'avancement de diamètre 140 mm pour PS7, PS8 et PS10 et en tarière creuse de diamètre 200 mm pour PS9 jusqu'à environ 7,5 à 8 m de profondeur. Le puits PS8 a été réalisé avec une inclinaison de 25°C de manière à influencer au mieux la zone polluée inaccessible sous le bâtiment.

Les ouvrages ont été équipés de crépines d'une longueur 50 cm en fond d'ouvrage, d'ouvertures de 0,3 mm et d'un massif filtrant au niveau de la crépine, puis étanchéifié jusqu'en surface à l'aide d'un coulis argile-ciment. Un rayon d'action d'environ 8 m a été considéré pour atteindre les zones sources notamment sous le bâtiment.



Le reportage photographique ci-dessous illustre les différentes campagnes de terrain. L'implantation des nouveaux puits est donnée sur le plan suivant et les fiches d'identification des ouvrages sont données en Annexe 3.

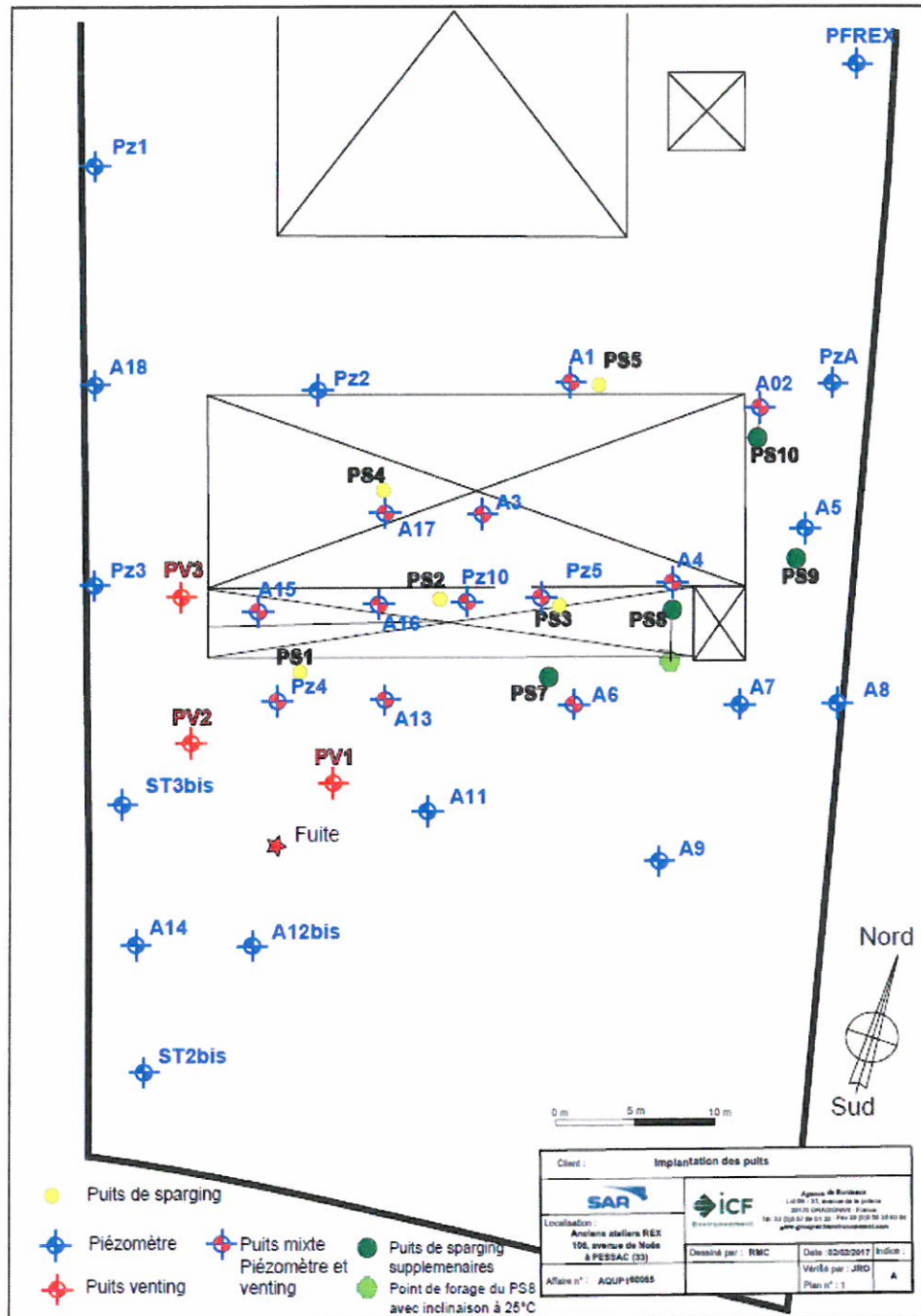


Figure 1 : Plan d'implantation des puits de sparging additionnels : PS7, PS8, PS9 et PS10





Réalisation du puits (PS8) incliné à 25°C



Forage à la tarière creuse



Puits équipé et raccordé

Figure 2 : Planche photographique des campagnes de forage (semaine 35 et semaine 50)

## 3.2 Lancement et réglages

Courant de la semaine 50, tous les puits ont été raccordés au réseau d'injection existant (compresseur à vis à air sec de capacité 100 m<sup>3</sup>/h équipé d'une cuve à 8 bars) à l'aide de tube en PEHD de 16 mm de diamètre ; l'injection se faisant en tête d'ouvrage pour tous les nouveaux puits connectés.

L'air comprimé a été injecté sur 9 puits en séquences de 30 min d'injection / 30 min d'arrêt, à une pression d'environ 1,2 bars dans les nouveaux puits de sparging pour un débit approximatif de 10 à 15 m<sup>3</sup>/h. Le transfert des gaz volatilisés depuis la nappe a été vérifié à l'aide d'un PID le 16/12/2016 sur les têtes de puits de venting influencés.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs obtenues lors de l'essai.

**Tableau 1 : Données PID sur les puits influencés lors de l'essai d'injection du 16/12/2016 sur les nouveaux puits de sparging (sauf PS9 en cours de séchage)**

Puits	Valeurs historiques sur le puits influencé				Valeur de l'essai
	20/07/2016	27-28/09/2016	17/10/2016	21-22/11/2016	16/12/2016
A06	1,8	23,3	3,1	0	2,5
A04	0	24,9	35,2	1,6	623 à 720
A02	0	0	0,2	0	64 à 203
Charge	14,8	16,1	13	12	25
Sortie filtre	16,2	0	0	0	0

Par comparaison à quelques valeurs historiques enregistrées sur A04 et A02, les valeurs PID de l'essai montrent une influence significative de l'injection à proximité de ces puits. Cette influence serait moindre sur le puits A06 ou bien la contamination est déjà traitée sur cette zone.

La mobilisation du toluène dissous reste très importante sur ces ouvrages en raison de l'impact dans les eaux souterraines et leur proximité avec les puits de sparging PS8 (incliné à 25°C) et PS10.

## 4 Suivi du traitement couplé venting/sparging

### 4.1 Puits d'extraction

Depuis le dernier suivi de novembre 2016, l'extraction a fonctionné normalement dans tous les puits de venting.

Le graphe suivant fait apparaître l'évolution des mesures PID de la charge ainsi que le niveau piézométrique de la nappe (mesuré sur Pz4).



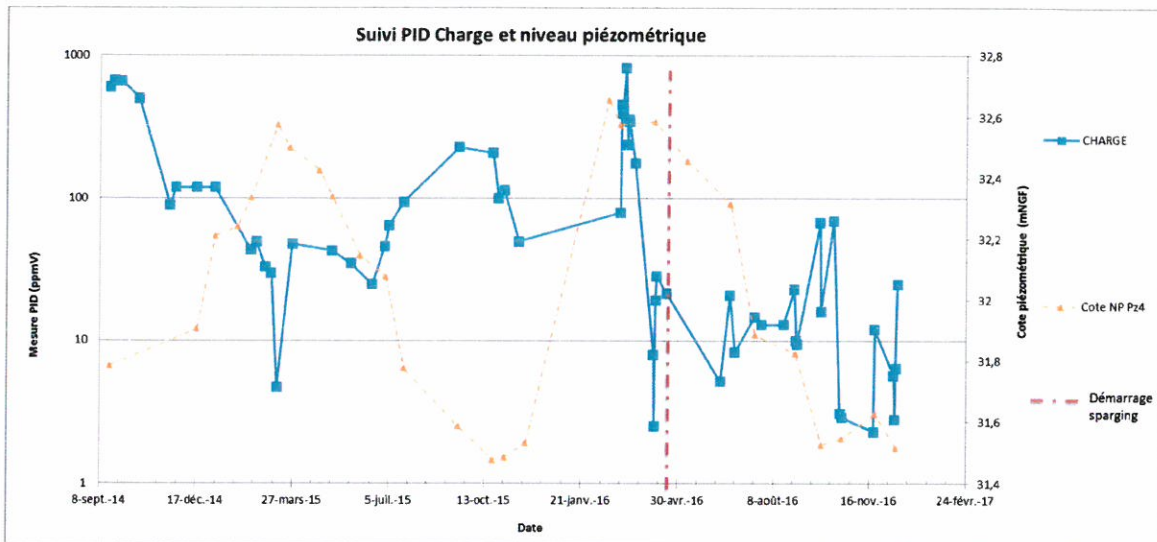


Figure 3 : Évolution des mesures PID de la charge et du niveau piézométrique des eaux souterraines mesuré sur Pz4 (Échelle semi-log pour le PID)

Au démarrage du sparging, la pollution facilement disponible a été rapidement extraite, correspondant à l'observation d'une charge élevée au mois de mars 2016. Par la suite, la charge extraite s'est stabilisée à des niveaux plus faibles, correspondant à l'extraction progressive de la pollution de la zone saturée et non saturée. En décembre 2016, la mesure PID de la charge indique une moyenne de 4 ppmV, avec une augmentation de la charge à 25 ppm lors du lancement du sparging sur les puits nouvellement forés (sans dilution de la charge - cette mesure permet d'exprimer la charge brute collectable). Ce phénomène confirme la pertinence des nouveaux puits et le transfert de la pollution depuis la nappe vers le venting de la zone non saturée.

En novembre 2016, le niveau piézométrique est mesuré à 31,62 mNGF sur Pz4. En décembre 2016, il est mesuré à 31,51 mNGF. Ce qui correspond à une légère **baisse de 11 cm** par rapport au précédent suivi.

Le graphe ci-après présente les résultats du suivi PID sur les différents puits de venting. On constate une tendance générale à la baisse depuis le démarrage du sparging.

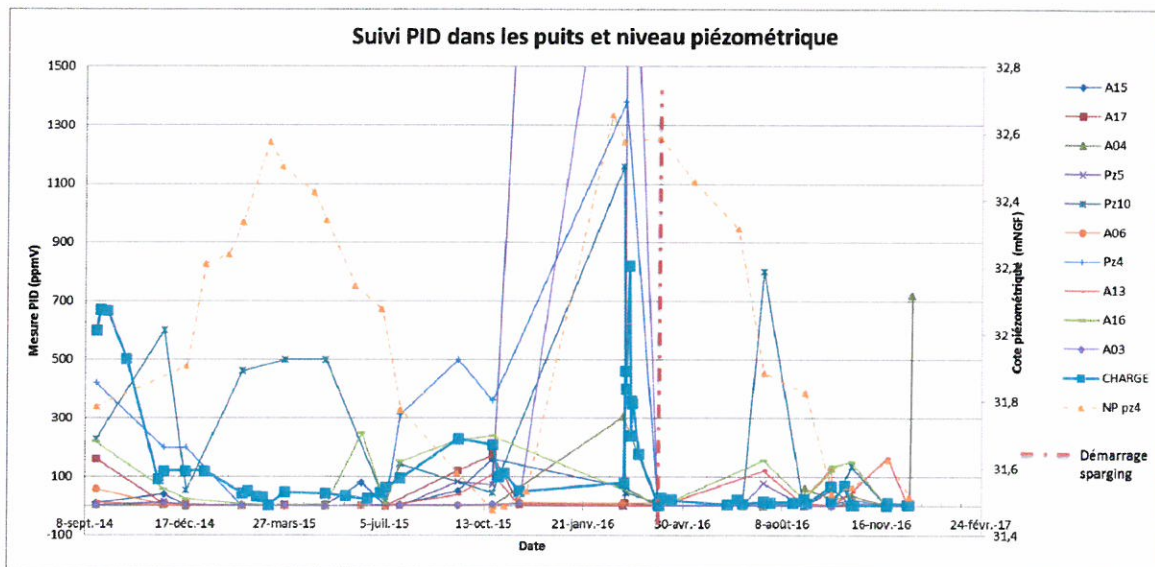


Figure 4 : Suivi PID dans les puits



Suite au lancement du sparging sur les nouveaux puits, **de fortes concentrations dans les gaz extraits ont été observées sur les puits de venting, notamment sur A4 (720 ppmV) et A02 (203 ppmV)**. Ces fortes teneurs extraites confirment le bon transfert de la pollution depuis la nappe vers le système d'extraction.

La charge a également été prélevée sur canister le 14/12/2016. Le graphe suivant présente l'évolution de la charge mesurée sur canister.

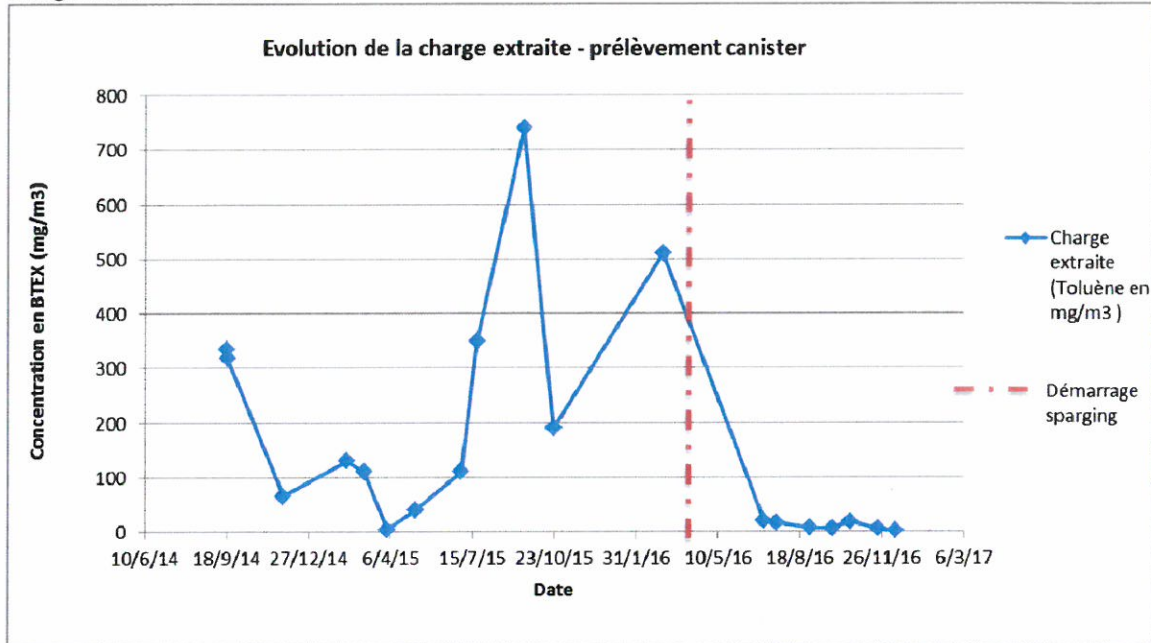


Figure 5 : Évolution de la charge mesurée sur canister

Pour les analyses sur canister, la charge extraite a fortement diminué à la suite du démarrage du sparging, puis s'est stabilisée à des niveaux très faibles. La concentration extraite est de **2 mg/m<sup>3</sup>** en toluène lors de ce suivi.

NB : la charge a été prélevée sur alucans avant le lancement du sparging sur les nouveaux puits.

Les bulletins analytiques sont donnés en **Annexe 2**.

## 4.2 Filtres à charbons et rejets

Les rejets gazeux à l'atmosphère sont contrôlés par des mesures PID en sortie du filtre à charbon actif. Le tableau suivant présente les concentrations mesurées au PID du rejet à l'atmosphère en sortie de filtre.

Tableau 2 : Mesures de contrôle des rejets gazeux

Date mesure	PID Sortie FCA2 (ppmV)	Date mesure	PID Sortie FCA2 (ppmV)
19/09/2014	0	03/03/2016	0
23/09/2014	0	07/03/2016	0
30/09/2014	650	09/03/2016	0
19/10/2014	0	10/03/2016	4
20/11/2014	90	11/03/2016	3
26/11/2014	0	17/03/2016	200
18/12/2014	0	05/04/2016	0



06/01/2015	0,8	06/04/2016	0
12/02/2015	0,3	19/04/2016	0
05/03/2015	0	14/06/2016	0
11/03/2015	0	24/06/2016	0
27/03/2015	0,3	29/06/2016	0
07/05/2015	0,4	20/07/2016	0
27/05/2015	0,5	30/08/2016	4,2
18/06/2015	0,6	01/09/2016	0
21/07/2015	2	02/09/2016	0
17/09/2015	17	26/09/2016	0
22/10/2015	0	27/09/2016	0
18/11/2015	0,2	17/10/2016	0
13/01/2016	2	19/10/2016	0
02/03/2016	0	21/11/2016	0
03/03/2016	0	16/12/2016	0

Le tableau suivant récapitule la masse de charbon neuf consommée.

**Tableau 3 : Consommation de charbon actif**

Mois	Masse de charbon (kg)
10/2014	800
11/2014	800
10/2015	800
04/2016	800
08/2016	800
<b>TOTAL</b>	<b>4 000</b>



## 5 Suivi des eaux souterraines

### 5.1 Piézométrie

Le sens d'écoulement des eaux souterraines est quasi-identique à celui obtenu lors du suivi de novembre 2016. La piézométrie du mois de décembre 2016 a également été mesurée lors du sparging à l'arrêt depuis environ 12h. On retrouve donc un sens d'écoulement globalement orienté vers le Nord-Est, identique au sens observé avant l'installation du sparging.

Le plan suivant représente les courbes isopièzes et le sens d'écoulement envisagé.

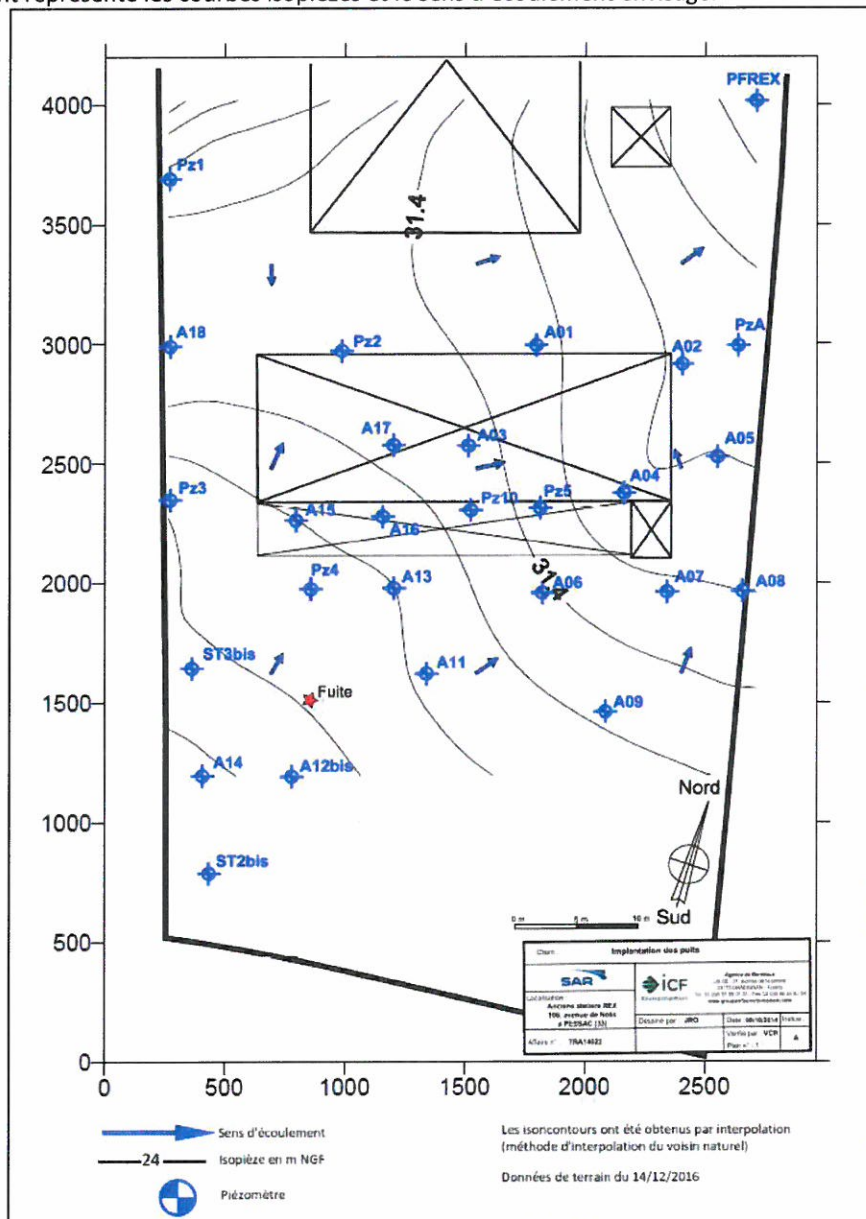


Figure 6 : Sens d'écoulement des eaux souterraines au 14/12/2016 (interprétation d'après mesures sur A14, A12bis, ST3bis, A11, A09, A08, Pz4, A15, A16, Pz3, A17, A05, A18, A01, PzA, Pz1, PFREx, A04, A03 et A13)

En décembre 2016, le niveau piézométrique mesuré est de 31,51 mNGF sur Pz4, ce qui correspond à une légère baisse de 11 cm par rapport au précédent suivi (31,62 mNGF).

Tableau 4 : Concentrations en toluène dans les eaux souterraines (mg/L) pour les puits de suivi habituels

Zone	Limite Ouest			Limite Est			Zone source									
	Pz3	A18	Pz1	A05	A08	PzA	Pz4	A06	A15	A16	Pz5	A13	A17	A04	A03	
01/09/2014	0,13	0,036	0,012	0,15		0,11	380	90	260	400	310		140		180	
01/01/2015	0,0039	0,0011	<0,0002	0,013		4,7	140	4,1	260	330	320		27		33	
01/03/2015	<0,0002	0,0004	-	0,039		0,079	170						82		-	
01/04/2015	<0,0002	0,0038	-	0,55		0,85	200						150			
01/06/2015	0,0017	0,0014	-	1,4		0,25	54			220	300		56			
06/07/2015	0,00061	0,0018	-	18		0,18	230					70	340			
21/07/2015	<0,0002	<0,0002		36		0,18	27					150	200			
19/09/2015	<0,001	<0,001		9,6		2,8	11		15			17				
22/10/2015	0,00053	0,0019		6		0,17	1,6						220			
26/11/2015	<0,001	<0,001		2,3		1,1	7,7	100	50	140	440	66	340	350	61	
18/02/2016	0,00027		0,00055		0,0025	41	32		300		<0,0002		21		160	
06/04/2016	<0,2	<0,2	-	-	0,00088	0,034	6,9						1,2		170	
10/05/2016	0,016	0,015	-	-	0,0098	0,1							3,8		200	
24/06/2016	<0,001	<0,001	-	0,41	-	0,024		130	6,2							
20/07/2016	<0,001	<0,001	-	6,5	-	0,021				13		23		100		
31/08/2016	<0,2	<0,2	-	18	-	3,3	<0,2				0,00034				9,6	
27/09/2016	<0,2	<0,2	-	22	-	10		<0,2							<0,2	
18/10/2016	0,00037	0,0002	-	9,7	-	3,7						55		8,8	4,4	
22/11/2016	0,00032	0,00038	-	29	-	27			0,028			87	0,16			
14/12/2016	<0,2	0,00026	-	42	-	19				0,027		23				

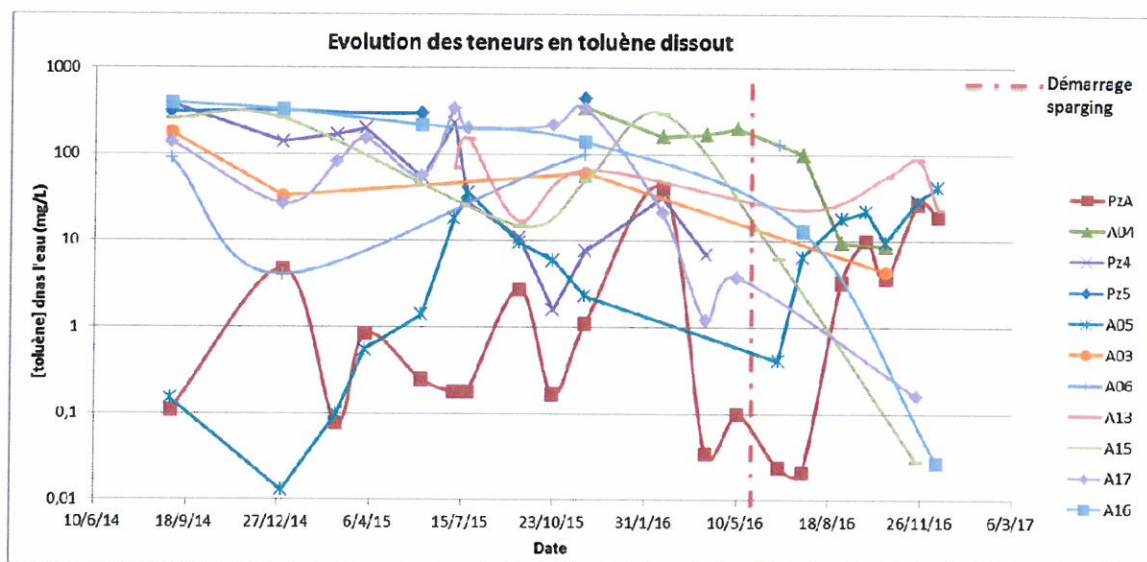


Figure 7 : Évolution des concentrations en mg/L (Échelle semi-log) au niveau de PzA et A05 (limite Est), de A13 et A16 (zone source)

Au niveau de la **zone source**, sur A16, la concentration connaît une forte diminution en comparaison à la dernière valeur mesurée en juillet 2016 (0,027 mg/L vs 13 mg/L) depuis la mise en place du traitement par sparging. Sur A13, on note toujours un impact en toluène (23 mg/L) avec une concentration en légère baisse par rapport aux 2 mois précédents. Cette concentration reste tout de même dans la gamme des teneurs basses observées sur ce point.

En limite **Ouest**, on observe des concentrations extrêmement faibles, très proches de la limite de quantification du laboratoire.

En limite **Est (aval hydraulique)**, on observe toujours un impact significatif sur A05 et PzA. Sur A05, la concentration atteint une valeur de 42 mg/L ; ce qui représente la teneur maximale observée sur ce point. Les teneurs restent dans la gamme de valeurs fortes observées sur ces points.



## 5.2 Traitement de la nappe

Le traitement par sparging est en cours sur 5 ouvrages (PS1 à PS5) depuis le 1er mars 2016. Les pressions d'injection varient de 0,8 à 1,3 bars. Le 22 décembre 2016, le traitement a été optimisé par le démarrage de l'injection d'air dans des nouveaux puits comme présenté dans le chapitre 2 du présent document. Au total le sparging est effectif dans 9 puits.

En vue de prévenir la migration hors site de la pollution, des bougies de permanganate ont été installées sur 4 puits (A04, A02, PzA et A05) en début avril 2016 afin de constituer une barrière oxydante sur la limite de site impactée.

## 5.3 Concentrations dans les eaux souterraines

Le 14 décembre 2016, 6 puits ont été prélevés après 12 h d'arrêt du sparging, puis envoyés en analyses. Les puits sélectionnés sont repartis de la manière suivante :

- A13 et A16 pour la zone source ;
- A05 et PzA pour la limite Est ;
- Pz3 et A18 pour la limite Ouest.

Le tableau suivant présente les concentrations en toluène identifiées lors des suivis successifs de la nappe et les graphiques indiquent l'évolution du toluène dissout.



## 6 Conclusions

Dans le but d'assurer la mise en conformité du site avec le nouvel arrêté préfectoral, la Société des Applications Routières (SAR), ancien propriétaire du terrain, a mandaté ICF Environnement pour la réalisation des travaux complémentaires de dépollution des sols et des eaux souterraines. L'impact concerne essentiellement le toluène.

Un traitement du sol par venting est en cours dans 10 puits depuis le 16/09/2014.

Un traitement des eaux souterraines par biostimulation a été effectué entre décembre 2014 et février 2016 dans 10 puits.

En vue de traiter le stock de pollution situé dans la zone saturée, un traitement par sparging est actif sur 5 puits depuis le 1er mars 2016. 4 puits supplémentaires (PS7 à PS10) ont été installés en décembre 2016 et raccordés pour optimiser le système d'injection. L'essai d'injection sur les nouveaux puits de sparging a permis confirmer le transfert de polluants depuis la nappe vers l'extraction de la zone non saturée. Des concentrations importantes de PID ont été obtenues sur les ouvrages environnants. Le prochain suivi permettra de rendre compte de l'efficacité de ces derniers puits de traitement

Après 9 mois de traitement couplé venting / sparging :

- le venting/sparging se poursuit ;
- les teneurs en toluène continuent de baisser sur la zone source ;
- les bougies de permanganate sont toujours en place sur 4 puits (A04, A02, PzA et A5) – la bougie installée sur A2 semble consommée ;
- les unités ont fonctionné normalement ;

Le prochain suivi intégrera des mesures PID sur les gaz du sol ainsi que des prélèvements et mesures des eaux souterraines sur 6 puits :

- 2 puits en zone source,
- 2 puits en limite Ouest,
- 2 puits en limite aval hydraulique Est.

Le prochain suivi des eaux souterraines est prévu au mois de janvier 2017.



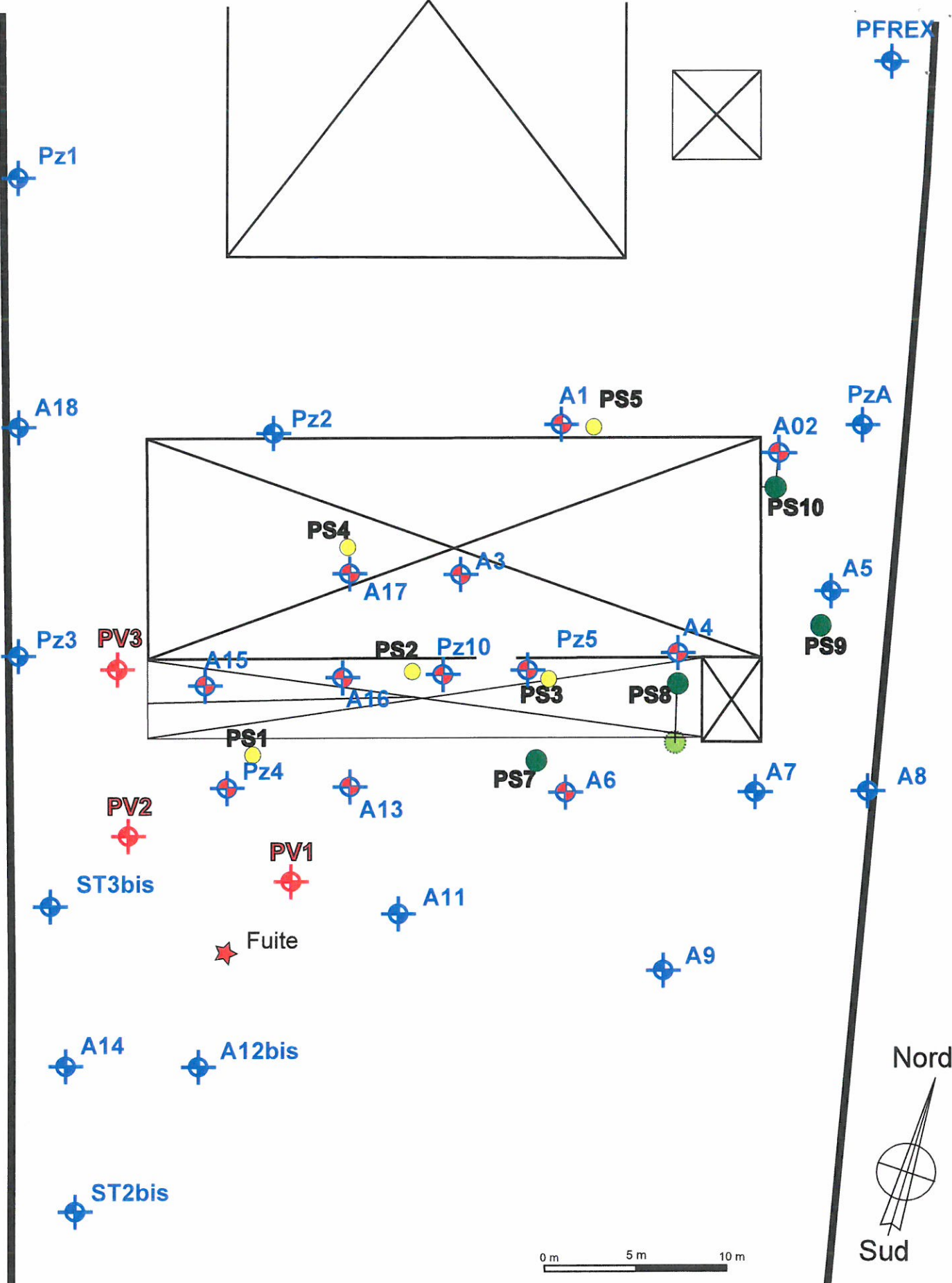


# ANNEXES

- Annexe I PLAN DES PUIITS DE VENTING / SPARGING (1 page)
- Annexe II BULLETINS ANALYTIQUES DU LABORATOIRE :  
EAUX SOUTERRAINES (12441890) - SOLS (12441921) - PRÉLÈVEMENTS CANISTER (2192250) - (10 pages)
- Annexe III Fiches de suivi des puits de sparging - (4 pages)

## Annexe I PLAN DES PUIITS DE VENTING / SPARGING (1 page)





- Puits de sparging
- ⊕ Piézomètre
- ⊕ Puits venting
- ⊕ Puits mixte Piézomètre et venting
- Puits de sparging supplémentaires
- Point de forage du PS8 avec inclinaison à 25°C

Client : <b>Implantation des puits</b>			
Localisation : <b>Anciens ateliers REX</b> 106, avenue de Noës à PESSAC (33)		Agence de Bordeaux Lot 68 - 31, avenue de la poterie 33170 GRADIGNAN - France Tél. 33 (0)5 57 89 01 33 - Fax 33 (0)5 56 36 90 84 <a href="http://www.groupeairhenvironnement.com">www.groupeairhenvironnement.com</a>	
Affaire n° : <b>AQUP160065</b>		Dessiné par : <b>RMC</b>	Date : <b>02/02/2017</b>
		Vérifié par : <b>JRO</b>	Indice : <b>A</b>
		Plan n° : <b>1</b>	

Annexe II BULLETINS ANALYTIQUES DU LABORATOIRE :  
EAUX SOUTERRAINES (12441890) - SOLS (12441921) -  
PRÉLÈVEMENTS CANISTER (2192250 ) - (10 pages)



## Rapport d'analyse

ICF Environnement Bordeaux  
Rodrigue MACKOSSO  
31 Avenue de la Poterie - Lot 6B  
33170 GRADIGNAN

Page 1 sur 5

Votre nom de Projet : Suivi ESO SAR PESSAC  
Votre référence de Projet : AQUP160065  
Référence du rapport ALcontrol : 12441890, version: 1

Rotterdam, 28-12-2016

Cher(e) Madame/ Monsieur,


Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet AQUP160065. 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 5 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 B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas et / ou 99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France.

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



R. van Duin  
Laboratory Manager



Projet Suivi ESO SAR PESSAC  
Référence du projet AQUP160065  
Réf. du rapport 12441890 - 1

Date de commande 16-12-2016  
Date de début 16-12-2016  
Rapport du 28-12-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Eau souterraine	PzA_14122016
002	Eau souterraine	A05_14122016
003	Eau souterraine	Pz3_14122016
004	Eau souterraine	A18_14122026
005	Eau souterraine	A13_14122016

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
benzène	µg/l	Q	<100 <sup>1)</sup>	<100 <sup>1)</sup>	<0.2	<0.2	<10 <sup>1)</sup>
toluène	µg/l	Q	19000	42000	<0.2	0.26	23000
éthylbenzène	µg/l	Q	<50 <sup>1)</sup>	<50 <sup>1)</sup>	<0.2	<0.2	<5.0 <sup>1)</sup>
orthoxyène	µg/l	Q	<50 <sup>1)</sup>	<50 <sup>1)</sup>	<0.1	<0.1	<5.0 <sup>1)</sup>
para- et métaxyène	µg/l	Q	<100 <sup>1)</sup>	<100 <sup>1)</sup>	<0.2	<0.2	27
xylènes	µg/l	Q	<150	<150	<0.30	<0.30	27
BTEX totaux	µg/l	Q	19000	42000	<1	<1	23000

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :





Projet Suivi ESO SAR PESSAC  
Référence du projet AQUP160065  
Réf. du rapport 12441890 - 1


Date de commande 16-12-2016  
Date de début 16-12-2016  
Rapport du 28-12-2016

---

**Commentaire**

---

1 Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire.

Paraphe : 



ICF Environnement Bordeaux  
Rodrigue MACKOSSO

## Rapport d'analyse

Page 4 sur 5

Projet Suivi ESO SAR PESSAC  
Référence du projet AQUP160065  
Réf. du rapport 12441890 - 1

Date de commande 16-12-2016  
Date de début 16-12-2016  
Rapport du 28-12-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Eau souterraine	A16_14122016

Analyse	Unité	Q	006
---------	-------	---	-----

### COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS

benzène	µg/l	Q	<0.2
toluène	µg/l	Q	27
éthylbenzène	µg/l	Q	<0.2
orthoxyène	µg/l	Q	<0.1
para- et métaxyène	µg/l	Q	<0.2
xylènes	µg/l	Q	<0.30
BTEX totaux	µg/l	Q	27

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :






Projet Suivi ESO SAR PESSAC  
Référence du projet AQUP160065  
Réf. du rapport 12441890 - 1

Date de commande 16-12-2016  
Date de début 16-12-2016  
Rapport du 28-12-2016

Analyse	Matrice	Référence normative
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
xyènes	Eau souterraine	Idem
BTEX totaux	Eau souterraine	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	G6105050	15-12-2016	14-12-2016	ALC236
002	G6105037	15-12-2016	14-12-2016	ALC236
003	G6105042	15-12-2016	14-12-2016	ALC236
004	G6105049	15-12-2016	14-12-2016	ALC236
005	G6105038	15-12-2016	14-12-2016	ALC236
006	G6105044	15-12-2016	14-12-2016	ALC236

Paraphe : 





## Rapport d'analyse

ICF Environnement Bordeaux  
Rodrigue MACKOSSO  
31 Avenue de la Poterie - Lot 6B  
33170 GRADIGNAN

Page 1 sur 3

Votre nom de Projet : Suivi forage complémentaire Sparging  
Votre référence de Projet : AQUP160065  
Référence du rapport ALcontrol : 12441921, version: 1

Rotterdam, 28-12-2016

Cher(e) Madame/ Monsieur,


Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet AQUP160065. 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 B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas et / ou 99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France.

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



R. van Duin  
Laboratory Manager



Projet Suivi forage complémentaire Sparging  
Référence du projet AQUP160065  
Réf. du rapport 12441921 - 1

Date de commande 16-12-2016  
Date de début 19-12-2016  
Rapport du 28-12-2016

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	PS9_3-4,5
002	Sol	PS8_4,5-5
003	Sol	PS10_4,5-5

Analyse	Unité	Q	001	002	003
matière sèche	% massique	Q	69.2	78.4	70.1
<i>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</i>					
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	9.0	110	18
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	0.16	<0.05
orthoxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	0.10	<0.05
para- et métaxyène	mg/kg MS	Q	<0.05	0.35	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.10	0.45	<0.10
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	9.0	110	18

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :





Projet Suivi forage complémentaire Sparging  
Référence du projet AQUP160065  
Réf. du rapport 12441921 - 1

Date de commande 16-12-2016  
Date de début 19-12-2016  
Rapport du 28-12-2016

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Sol: Equivalent à ISO 11465 et equivalent à NEN-EN 15934. Sol (AS3000): Conforme à AS3010-2 et équivalente à NEN-EN 15934
benzène	Sol	Méthode interne, headspace GCMS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
BTEX totaux	Sol	Méthode interne, headspace GCMS

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V7120859	19-12-2016	15-12-2016	ALC201
001	V7120857	19-12-2016	15-12-2016	ALC201
001	V7120855	19-12-2016	15-12-2016	ALC201
001	V7120858	19-12-2016	15-12-2016	ALC201
002	V7121386	19-12-2016	12-12-2016	ALC201
002	V7121388	19-12-2016	12-12-2016	ALC201
002	V7121393	19-12-2016	12-12-2016	ALC201
002	V7121387	19-12-2016	12-12-2016	ALC201
003	V7120851	19-12-2016	14-12-2016	ALC201
003	V7120863	19-12-2016	14-12-2016	ALC201
003	V7120861	19-12-2016	14-12-2016	ALC201
003	V7120869	19-12-2016	14-12-2016	ALC201

Paraphe :

## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



ICF ENVIRONNEMENT (33)  
Monsieur Rodrigue MACKOSSO  
31 av. de la poterie - Lot 8  
33170 Gradignan  
FRANCE

Date 21.12.2016  
N° Client 27059641  
N° commande 2192250

## RAPPORT D'ANALYSES

**N° Cde 2192250 Air**

*Référence* Suivi de la Charge  
*Projet* 304288 SAR PESSAC  
*Client* 27059641 ICF ENVIRONNEMENT (33)  
*Date de validation* 16.12.16 *Prélèvement par:* Client

Madame, Monsieur

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint les résultats pour les analyses demandées.

Respectueusement,

**AGROLAB Labor GmbH, Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156**



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



N° Cde 2192250 Air

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon	Prélèvement par:	Prélèvement en air du sol
669577	13.12.2016	Charge_13122016	Client	Minican

Unité 669577  
Charge\_13122016

## BTEX

Benzène	mg/m <sup>3</sup>	<0,2
Toluène	mg/m <sup>3</sup>	2,0
Ethylbenzène	mg/m <sup>3</sup>	<0,1
m,p-Xylène	mg/m <sup>3</sup>	<0,2
o-Xylène	mg/m <sup>3</sup>	<0,2
Cumène	mg/m <sup>3</sup>	<0,1
Styrène	mg/m <sup>3</sup>	<0,1
1,3,5-Triméthylbenzène (Mésitylène)	mg/m <sup>3</sup>	<0,1
1,2,3-Triméthylbenzène	mg/m <sup>3</sup>	<0,1
1,2,4-Triméthylbenzène	mg/m <sup>3</sup>	<0,1
<b>BTX-total</b>	mg/m <sup>3</sup>	<b>2,0<sup>x)</sup></b>

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.

Début des analyses: 16.12.2016

Fin des analyses: 21.12.2016

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon.

AGROLAB Labor GmbH, Melle Mylène Magnenet, Tel. +33/380680156

Ce rapport transmis électroniquement a été vérifié et validé Ceci est en accord avec les prescriptions de la NF EN ISO/IEC 17025:2005 pour les rapports simplifiés. Il est valide avec la signature digitale.

### Liste des méthodes

VDI 3865 Bl.4, GC/MS: BTX-total



Annexe III Fiches de suivi des puits de sparging - (4 pages)

# FICHE DE SUIVI D'OUVRAGE ET DE PRÉLÈVEMENT D'EAUX SOUTERRAINES

Intitulé affaire : Travaux de dépollution par couplage air sparging/venting – Site

des anciens ateliers REX à Pessac (33)

Affaire n° AQUP1600065

Date : 01/09/2016

Opérateur : RMC

Piézomètre : PS7

Heure de début : 10h00

Heure de fin : 15h00

## Généralités :

<b>Méthode et matériel de forage</b> (foreuse avec tarière, tarière creuse, tricône, tubage...) :				foreuse avec tarière et tubage à l'avancement	
<b>Prestataire :</b>	SOLUM Hydrogéologie		<b>Type de machine :</b>	Tarière	
<b>Ø forage :</b>	140	<b>Ø tubage :</b>	51/60	<b>Type d'équipement :</b> (PVC, PEHD, INOX...)	PVC 51/60 mm

**Gestion des cuttings, boues :** big bag de 1m<sup>3</sup>

**Localisation** (amont, aval du site...) : Devant l'auvent – proche du cœur de la pollution

Prof. (m)	Lithologie	Param. Organo. (odeur, couleur...)	PID (ppm)	Réf. Echant / Résultats laboratoire (mg/kg MS)	Schéma de l'ouvrage
1	Sable marron clair	Très faible odeur vers la base			
1,5					
2	Sablo-limoneux gris-beige	Odeur faible	15,3	PS7_2.8-3 / <0.05	
2,5					
3	Sablo-argileux grisâtre humide proche des 4m	Forte odeur	67,5 à 1021	PS7_3.5-4.5 / 57	
3,5					
4	Sablo-argileux blanchâtre fortement saturé en eau (quasi-liquide)	Forte odeur	98 à 201	PS7_4.5-6 / NA	
4,5					
5	Idem	Odeur moyenne	48 à 54	PS7_6-8 / NA	
5,5					
6	Idem	Odeur moyenne	48 à 54	PS7_6-8 / NA	
6,5					
7	Idem	Odeur moyenne	48 à 54	PS7_6-8 / NA	
7,5					
8					

## Observations

<b>Conditions météo :</b>	Photographie de l'ouvrage et du repère de nivellement 	Schéma de localisation de l'ouvrage 
Ensoleillée		
X :		
Y :		
Z :		

### Repère de nivellement retenu :

- PVC
- Bouche raz de sol
- Bouchon hors sol
- ...

NA = Non Analysé

# FICHE DE SUIVI D'OUVRAGE ET DE PRÉLÈVEMENT D'EAUX SOUTERRAINES

Intitulé affaire : Travaux de dépollution par couplage air sparging/venting – Site des anciens ateliers REX à Pessac (33)

Affaire n° AQUP160065

Date : 12/12/2016 au 13/12/2016

Opérateur : RMC

Piezomètre : PS8 incliné à 25°C

Heure de début : 15h00

Heure de fin : 12h00

## Généralités :

Méthode et matériel de forage (foreuse avec tarière, tarière creuse, tricône, tubage...) :		foreuse avec tarière et tubage à l'avancement	
Prestataire :	SOLUM Hydrogéologie	Type de machine :	Tarière
Ø forage :	140	Ø tubage :	51/60
Type d'équipement : (PVC, PEHD, INOX...)		PVC 51/60 mm	
Gestion des cuttings, boues :		big bag de 1m <sup>3</sup>	

Localisation (amont, aval du site...) : Aval proche du cœur de la pollution – sous le bâtiment

Prof. (m)	Lithologie	Param. Organo. (odeur, couleur...)	PID (ppm)	Réf. Echant / Résultats laboratoire (mg/kg MS)	Schéma de l'ouvrage
0	1,5 Limon marron beige	Absence	0	NA	
1,5	3 Sablo-limoneux marron beige clair				
3	3,7 Sablo-limoneux beige à blanc	Odeur légère vers la base	2 à 25		
3,7	4,5 Sableux peu limoneux blanc à gris	Odeur moyenne Humidité vers la base	30 à 750	PS8_3,7-4,5/NA	
4,5	6 Sableux très fins grisâtre à beige clair	Forte odeur	927 à 4560	PS8_4,5-5/110	
6	7,5 Sableux très fins gris très humide	Forte odeur Liquide (pas de cuttings)	553 à 1350	NA	
7,5	9 Sablo-marneux gris-blanc	Odeur moyenne Liquide (pas de cuttings)	328 à 1478	PS8_7,5-9/NA	
					6,8
					7,4
					8,2

## Observations

Conditions météo :	Photographie de l'ouvrage et du repère de nivellement	Schéma de localisation de l'ouvrage
Ensoleillé		
X :		
Y :		
Z :		
<b>Repère de nivellement retenu :</b> <input type="checkbox"/> PVC <input checked="" type="checkbox"/> Bouche raz de sol <input type="checkbox"/> Bouchon hors sol <input type="checkbox"/> ...		

NA = Non Analysé

E/EMT/ICF/02-rev0



# FICHE DE SUIVI D'OUVRAGE ET DE PRÉLÈVEMENT D'EAUX SOUTERRAINES

Intitulé affaire : Travaux de dépollution par couplage air sparging/venting – Site des anciens ateliers REX à Pessac (33)

Affaire n° AQUP160065

Date : 14/12/2016 au 15/12/2016

Opérateur : RMC

Piézomètre : PS10

Heure de début : 15h15

Heure de fin : 09h15

## Généralités :

<b>Méthode et matériel de forage</b> (foreuse avec tarière, tarière creuse, tricône, tubage...) :				foreuse avec tarière et tubage à l'avancement
<b>Prestataire :</b>	SOLUM Hydrogéologie		<b>Type de machine :</b>	Tarière
<b>Ø forage :</b>	140	<b>Ø tubage :</b>	51/60	<b>Type d'équipement :</b> (PVC, PEHD, INOX...)
				PVC 51/60 mm

**Gestion des cuttings, boues :** big bag de 1m<sup>3</sup>

**Localisation** (amont, aval du site...) : Aval hydraulique du site

Prof. (m)	Lithologie	Param. Organo. (odeur, couleur...)	PID (ppm)	Réf. Echant / Résultats laboratoire (mg/kg MS)	Schéma de l'ouvrage
0	1,5 Limon brun à marron clair	Absence	0	NA	
1,5	3 Sablo-limoneux marron clair à beige-blanchâtre				
3	4,5 Sablo-marneux grise humide	Humide à partir de 3,5 m	23 à 51	PS10_3-4,5/NA	
4,5	6 Sablo-marneux grise liquide	Liquide (pas de cuttings)	47 à 188	PS10_4,5-5/18	
6	7,5 Sablo-marneux gris à beige		72 à 155	NA	
					6,6
					7,1
					8,1

## Observations

<b>Conditions météo :</b>	Photographie de l'ouvrage et du repère de nivellement	Schéma de localisation de l'ouvrage
Ciel couvert		
<b>X :</b>		
<b>Y :</b>		
<b>Z :</b>		
<b>Repère de nivellement retenu :</b>		
<input type="checkbox"/> PVC <input checked="" type="checkbox"/> Bouche raz de sol <input type="checkbox"/> Bouchon hors sol <input type="checkbox"/> ...		

NA = Non Analysé

# Présentation d'Antea Group

*Antea Group : Comprendre aujourd'hui, améliorer demain.*

Société internationale d'ingénierie et de conseil en environnement, Antea Group rassemble près de 3500 collaborateurs dans 15 pays, dont la Belgique, la Colombie, la France, les Pays-Bas et les USA.

Principal partenaire d'Inogen, alliance environnementale internationale de 12 associés à travers le monde, Antea Group bénéficie également d'un large réseau d'associés lui permettant d'intervenir dans 120 pays.

En France, avec l'acquisition du **Groupe IRH Environnement (et de ses filiales IRH Ingénieur Conseil et ICF Environnement)** en 2015, Antea Group est devenu un acteur majeur de l'ingénierie dans les domaines de l'eau et de l'environnement.

Antea Group emploie plus de **900 experts, consultants et collaborateurs** répartis dans plus de 24 implantations en métropole et dans les DOM. Grâce à des équipes pluridisciplinaires d'experts et de consultants qualifiés, nous proposons des **solutions globales dans les domaines de l'environnement, des infrastructures, de l'eau et de l'aménagement du territoire.**



*Sites et sols pollués, travaux de dépollution, due diligence et conseil stratégique, dossiers réglementaires.*



*Ouvrages et structures, démolition, déconstruction et désamiantage, fondations et terrassement, développement géotechnique.*



*Aménagements hydrauliques, eau ressource et géothermies, eau potable et assainissement, mesure et contrôle, traitement des eaux industrielles.*

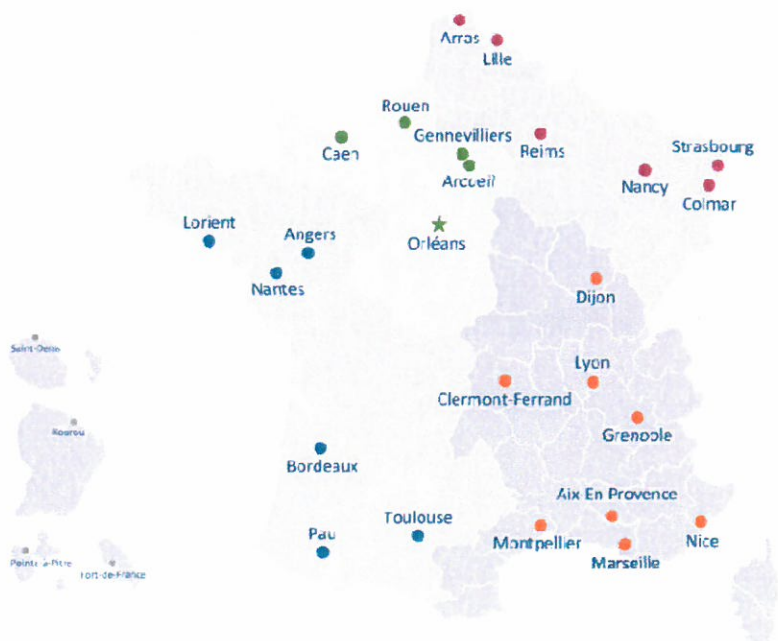


*Stratégie territoriale et planification, territoire et villes durables, gestion et valorisation des déchets, maîtrise d'œuvre urbaine et rurale.*

Au service d'un large éventail de clients, tant publics que privés, Antea Group est, en France, l'un des seuls acteurs en mesure de proposer des approches de compétences combinées sur l'ensemble de la problématique d'ingénierie environnementale, et dispose d'une large palette de prestations, allant du conseil et de l'expertise, à la maîtrise d'œuvre de conception et de réalisation, en passant, par l'audit, le diagnostic ou le management de la donnée environnementale.

Société innovante, Antea Group a reçu le Grand Prix National de l'Ingénierie pour les aménagements hydrauliques du Mont-Saint-Michel. Fin 2014, Antea Group a considérablement renforcé son entité dédiée à l'innovation en créant une Direction de l'innovation et du développement comptant aujourd'hui près de 120 collaborateurs et 80 experts.

Enfin, sa stabilité financière lui permet d'être cotée « C3 » par la Banque de France, soit parmi les 25 % des entreprises françaises les plus stables financièrement (notées de 3++ à 9).



# Présentation d'ICF Environnement

ICF Environnement est une société d'ingénierie et de conseil en environnement française, créée en 1991, filiale d'Antea Group et dont le siège est situé au 14-30 rue Alexandre - 92635 Gennevilliers Cedex.

Expert de la **maîtrise des risques environnementaux**, ICF Environnement offre une approche globale aux industriels ainsi qu'aux acteurs publics et de l'immobilier souhaitant sécuriser leurs investissements, via trois grands types d'activités :

- **Conseil** : montage de dossiers ICPE et loi sur l'eau, étude de danger et d'impact, audit environnemental de cessions et acquisitions...
- **Etude et ingénierie** : dans le domaine des sites et sols pollués (diagnostics de pollution, Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires, plan de gestion...) et dans les domaines de la géothermie et de l'hydrogéologie (modélisation de transport de polluants, étude BAC, hydrogéologie du génie civil...).
- **Travaux** : mise en œuvre des techniques de dépollution adaptées au site en entreprise générale.
- **Maîtrise d'œuvre** : maître d'œuvre de dépollution et de désamiantage/déconstruction.

Une équipe pluridisciplinaire constituée d'une centaine de spécialistes, chimistes, agronomes, géologues, toxicologues, ingénieurs process, spécialistes de la modélisation, répartie sur 11 sites en France, se tient à votre écoute pour tous vos besoins.

Système de Management de la Qualité certifié ISO 9001



Entreprise certifiée



Certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués



www.lne.fr Validité 27/03/19

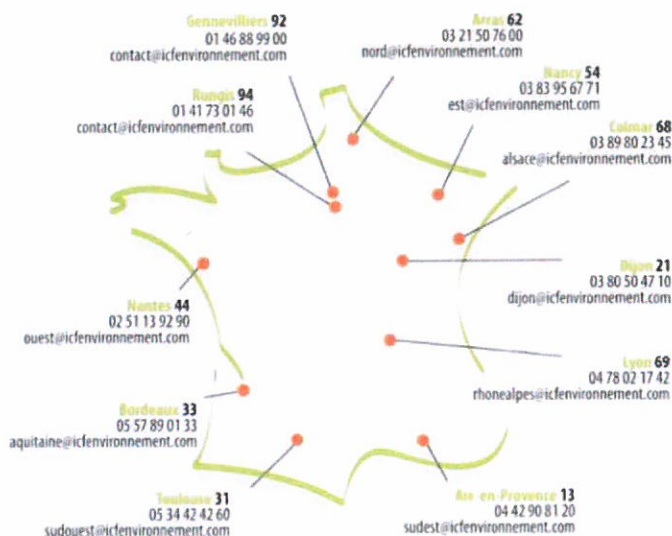
Membre de :

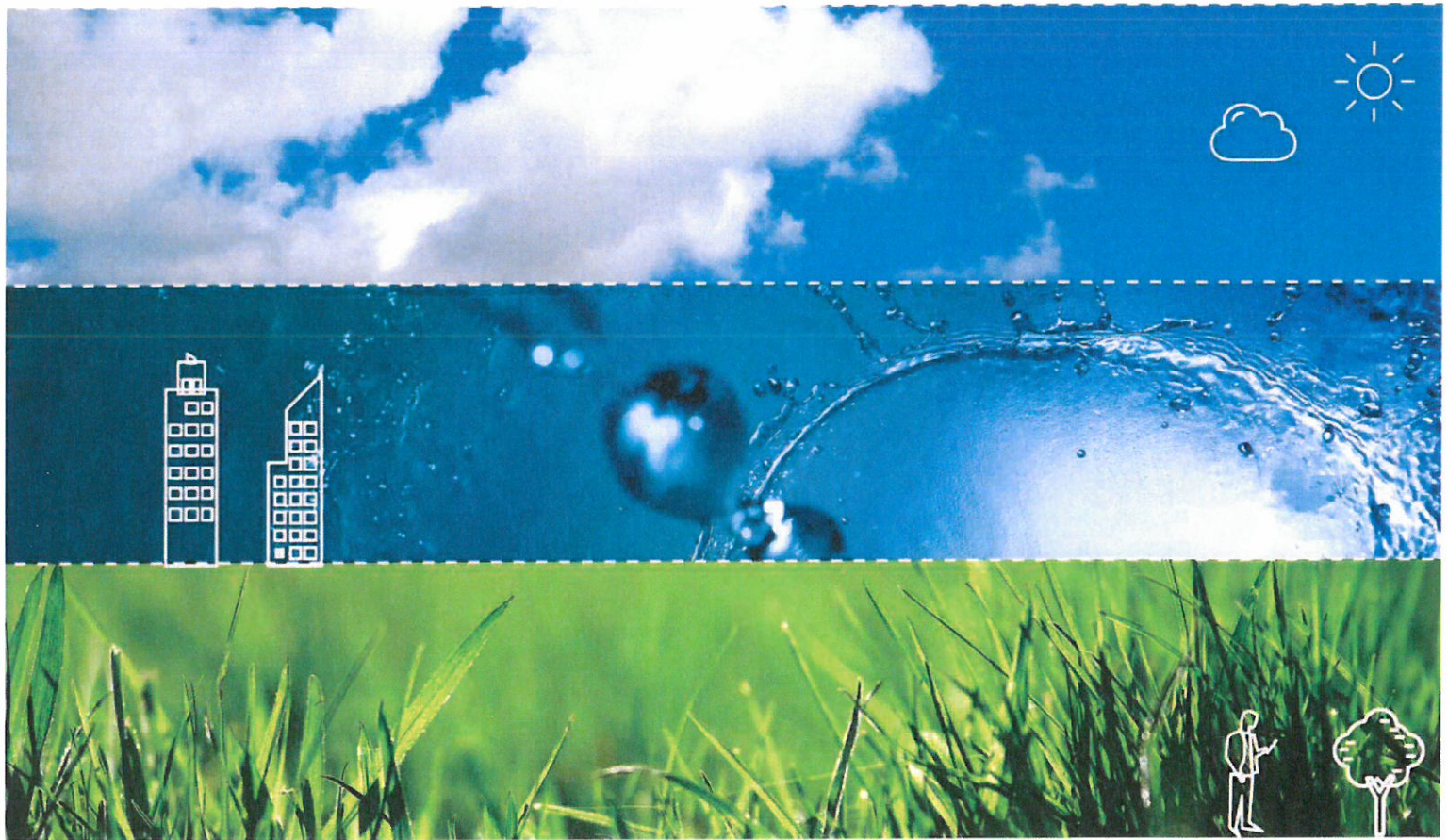


## LES RAISONS DE FAIRE CONFIANCE A ICF ENVIRONNEMENT :

- **Expérience** de près de 25 ans
- Plus de 10000 **références** en ingénierie et réhabilitation des sites
- **Synergie** de compétences pluridisciplinaires
- **Proximité** et **réactivité** sur tout le territoire national
- **Indépendance** vis-à-vis des acteurs du marché
- **Sécurité** des interventions, attention particulière à l'impact environnemental des prestations
- **Accompagnement** du client tout au long du projet
- **Reconnaissance** de notre organisation et de nos savoirs faire au travers de nos certifications ISO 9001, MASE et LNE Service Sites et Sols pollués domaines A, B et C).

ICF Environnement – Siège social  
14-30 rue Alexandre Bât. C  
92635 Gennevilliers Cedex  
Tél. : +33 (0)1 46 88 99 00  
Fax : +33 (0)1 46 88 99 11  
[www.groupeirhenvironnement.com](http://www.groupeirhenvironnement.com)





**icf**   
environnement  
membre d'Antea Group

  
**antea<sup>®</sup>group**

