



**ArcaGée**  
Conseil en géomatique et intelligence environnementale  
9 rue Marcel Cachin  
33130 BEGLES

Tel : 09 50 25 72 81 05 24 07 04 64 – Fax : 05 57 93 07 62 / [arcagee@gmail.com](mailto:arcagee@gmail.com)  
Mobile : 06 79 31 04 74 [hierry.mauboussin@arcagee.com.fr](mailto:hierry.mauboussin@arcagee.com.fr)



SARL à capital variable (20 000 €) - Code NAF 7490 B  
SIRET : 479 812 117 00022 - RCS Bordeaux B 479 812 117

**ArcaGée** Conseil en géomatique et intelligence environnementale

# Communauté Urbaine de Bordeaux

## M 11215R Surveillance des eaux souterraines, Ateliers Tramway, Bordeaux (33) – Année 2012–

### Rapport semestriel de suivi

INDICE	0	1	2
DATE	27/04/12		
EMISSION	S. MANSINCAL 		
VERIFICATION	T. MAUBOUSSIN 		

<b>Communauté Urbaine de Bordeaux</b> Direction Bâtiment et Moyens Centre Études Environnement Énergie (C3E) Immeuble UCB 3 Rue Crayon Latour 33300 BORDEAUX
<b>Interlocuteur : Mme Karen DEXPERT et M. Julien COTTIN</b>



## SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION.....	3
2 - PRÉSENTATION DU SITE.....	4
2.1. LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE.....	4
2.2. GÉOLOGIE, HYDROGRAPHIE ET HYDROGÉOLOGIE.....	5
2.2.1. Géologie.....	5
2.2.2. Hydrographie.....	5
2.2.3. Hydrogéologie.....	5
2.3. OUVRAGES RECENSÉS.....	5
3 - SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES.....	7
3.1. PRÉLÈVEMENTS ET ÉCHANTILLONNAGES DES EAUX SOUTERRAINES.....	7
3.2. VALEURS DE RÉFÉRENCES.....	7
3.3. CAMPAGNE D'AVRIL 2012 - ARCA GÉE.....	7
3.3.1. Intervention des 17 et 18 avril 2012.....	7
3.3.2. Relevé piézométrique.....	8
3.3.3. Paramètres physico-chimiques.....	8
3.3.4. Résultats d'analyses.....	9
3.4. SUIVI DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES DEPUIS 2007.....	10
4 - SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS.....	17
4.1. SYNTHÈSE.....	17
4.2. RECOMMANDATIONS.....	17
ANNEXES.....	18
ANNEXE 1 : FICHES DE PRÉLÈVEMENT.....	19
ANNEXE 2 : BORDEREAUX D'ANALYSES DES EAUX ALCONTROL.....	23



## 1 - Introduction

Par arrêté préfectoral du 15 mai 2011, la Communauté Urbaine de Bordeaux doit effectuer une surveillance semestrielle de la qualité des eaux souterraines sur le site des Ateliers du Tramway, situé rue Bouthier à Bordeaux Rive Droite.

Dans ce contexte, la Communauté Urbaine de Bordeaux a mandaté **ArcaGée** pour réaliser ces campagnes de suivi via 3 piézomètres, disposés sur le site, afin de surveiller la qualité des eaux souterraines.

Les périodes de prélèvement des échantillons ont été calés sur l'existant afin d'assurer la continuité de la surveillance (campagnes de suivis réalisées en avril et octobre en 2011).

La mission proposée par **ArcaGée** comprend une surveillance de la qualité des eaux souterraines au droit du site via :

- la réalisation de campagnes semestrielles pour le suivi des paramètres suivants : métaux (Pb, Cu, Cr, Ni, As, Cd, Hg et Zn), Matières En Suspension, Demande Chimique en Oxygène, Hydrocarbures C10-C40, 16 HAP,
- l'analyse en laboratoire accrédité COFRAC des substances et paramètres ci dessus, reconnus dans les eaux souterraines,
- l'interprétation des résultats et l'identification des risques pour les usages sur site et environnants.

Les méthodes utilisées pour mener à bien cette mission suivent les recommandations des guides édités par le ministère en charge de l'environnement à partir du 8 février 2007, à savoir notamment :

- les textes du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD) en date du 8 février 2007 ;
- le guide du MEDD « Diagnostics du site » VO du 8 février 2007 ;
- le guide du MEDD « La visite du site » VO du 8 février 2007 ;
- le guide du MEDD « Schéma conceptuel et modèle de fonctionnement » VO du 8 février 2007.

**ArcaGée** a réalisé les prestations demandées également selon la norme NFX 31-620 pour les études :

- de surveillance environnementale (E101, E102, E104, E105) ;
- de recommandations (A300).

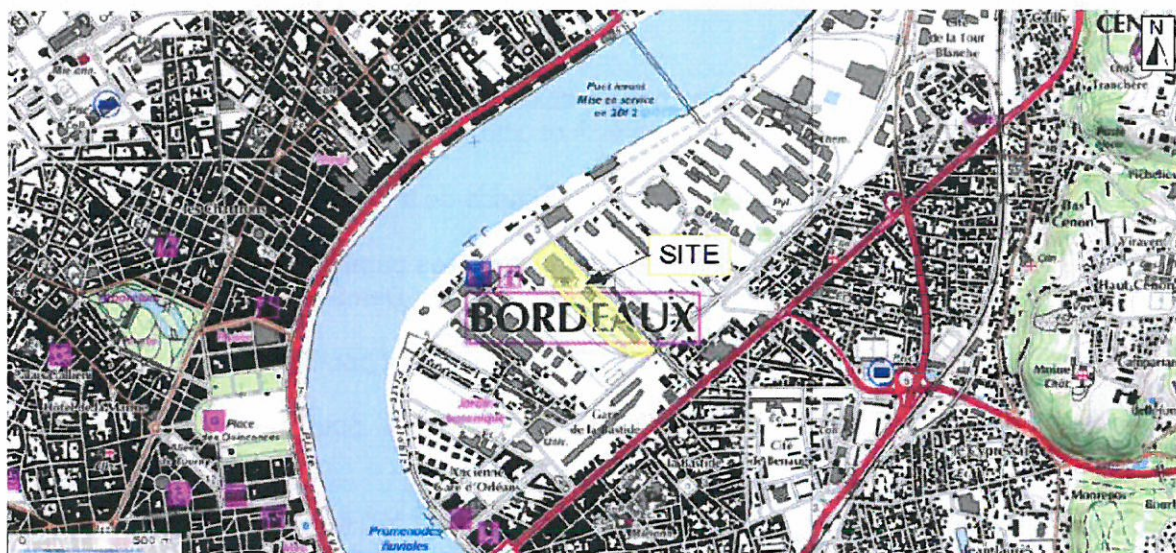
Le présent rapport rend compte des résultats obtenus à la suite de la première campagne de prélèvements de l'année 2012, réalisée en avril.



## 2 - Présentation du site

### 2.1. Localisation géographique

La zone d'étude se trouve en rive droite de la Garonne, à environ 100 m des berges, à une altitude d'environ 3 m NGF, rue Bouthier à Bordeaux (33).



Plan de situation de la zone étudiée (source : Géoportail)



Délimitation du site sur vue aérienne (source : Géoportail)

Le site est localisé à l'angle de la rue Bouthier et des Quais de Queyries, en rive droite de la Garonne, dans un secteur à fort caractère industriel.



## 2.2. Géologie, hydrographie et hydrogéologie



Extrait de la carte géologique (source Infoterre)

### 2.2.1. Géologie

L'examen de la carte géologique (feuille de Bordeaux 1/50 000) montre que le site étudié repose sur les formations fluviatiles des argiles de Mattes, composées de tourbes et argiles tourbeuses (Fyb). Ces formations reposent sur les sables et graviers sous-flandriens du Quaternaire.

### 2.2.2. Hydrographie

Le réseau hydrographique dans le secteur est caractérisé par la présence de la Garonne, à environ 100 m au nord-ouest du site.

### 2.2.3. Hydrogéologie

Plusieurs aquifères sont mis en évidence au droit du site :

- l'aquifère des remblais, qui peut donner naissance à des zones saturées plus ou moins continues, au-dessus des argiles flamandaises apparaissant vers 2 à 3 m de profondeur,
- l'aquifère des sables et graviers sous-flandriens constitue la première ressource accessible, notamment pour l'eau industrielle. Lorsque la couche d'argile sus-jacente n'est pas continue, cette nappe captive peut être vulnérable aux pollutions de surface (rare). Son sens d'écoulement serait orienté vers le nord-ouest, en direction de la Garonne,
- l'aquifère des formations de l'Éocène, connu pour l'excellente qualité de la nappe, est utilisé par de nombreuses communes pour l'Alimentation en Eau Potable. L'utilisation de ce réservoir est réglementé dans le cadre du SAGE Nappes Profondes en Gironde. Cet aquifère (dont l'usage est très sensible) semble peu vulnérable à d'éventuelles pollutions de surface, en raison des formations argileuses qui sont situées au sommet.

## 2.3. Ouvrages recensés

Une visite de site a été réalisée le 13 octobre 2011, avec la présence de Madame Karen Dexpert de la Communauté Urbaine de Bordeaux, afin de localiser les ouvrages concernés par le suivi semestriel. Les caractéristiques des 3 ouvrages sont synthétisées dans le tableau en page suivante.



Ouvrages	Profondeur (m)	État de l'ouvrage le jour de la visite de site (13/10/11)
PZ3	14,4	Ouvrage identifié – R.A.S.
PZ4	5,11	Ouvrage identifié – R.A.S.
PZ5	5,3	Ouvrage identifié – R.A.S.



Les 3 ouvrages sont localisés sur la figure ci-dessous :



**Localisation des piézomètres concerné par le suivi semestriel**

La profondeur du Pz3 peut laisser penser à une relation hydraulique avec l'aquifère des sables sous-flandriens, contrairement aux deux autres piézomètres plus superficiels, dans les remblais et argiles.



## 3 - Suivi de la qualité des eaux souterraines

### 3.1. Prélèvements et échantillonnages des eaux souterraines

Pour l'ensemble des prélèvements réalisés par **ArcaGée**, les eaux souterraines ont été échantillonnées, selon les normes en vigueur (FDX 31-615) :

- mesures du niveau piézométrique dans chaque piézomètre,
- préalablement à chaque prélèvement, une « purge » de chaque piézomètre, équivalent à environ cinq fois son volume d'eau a été réalisée dans les règles de l'art, à l'aide d'une pompe immergée ;
- mesure de la température et des paramètres physico-chimiques (pH, t°, conductivité) en dynamique ;
- prélèvements d'eau réalisés sur les piézomètres dans des flacons adaptés aux paramètres recherchés ;

**Afin de s'assurer de l'absence de contaminations croisées, un nettoyage à l'eau claire des pompes de purge et tuyaux a été réalisé entre chaque prélèvement.**

L'ensemble des informations sont synthétisées dans une fiche de prélèvement propre à chaque ouvrage ou point de prélèvement échantillonné, présentées en annexe 1.



### 3.2. Valeurs de références

Les tableaux de synthèse suivants présentent les résultats des analyses effectuées sur les échantillons d'eau, comparés pour information :

- aux limites, références de qualité des eaux de consommation, annexes I et III de l'arrêté du 11 janvier 2007 ( $\mu\text{g/l}$ ),
- aux limites de référence de qualité des eaux brutes, annexes II de l'arrêté du 11 janvier 2007 ( $\mu\text{g/l}$ ).

Les bordereaux d'analyses du laboratoire pour la campagne du premier semestre 2012 sont présentés en annexe 2.

#### Légende des tableaux

-  Concentration supérieure à la limite de qualité pour l'eau destinée à la consommation
-  Concentration supérieure à la limite de qualité pour la production d'eau destinée à la consommation

### 3.3. Campagne d'avril 2012 - **ArcaGée**

#### 3.3.1. Intervention des 17 et 18 avril 2012

**ArcaGée** est intervenu les 17 et 18 avril 2012 pour la campagne de suivi du premier semestre 2012.

Faute de productivité suffisante, les ouvrages PZ3 et PZ4 ont été purgés à deux reprises le 17 avril 2012 (avec mesures des paramètres in-situ) et les eaux ont été échantillonnées le 18 avril 2012, après une troisième mesure des paramètres in-situ. Pour l'ouvrage PZ5, la purge et l'échantillonnage des eaux ont été réalisés le 18 avril 2012 (productivité suffisante).

Le programme d'analyses réalisé sur chaque échantillon correspond à la recherche des paramètres :

- 8 métaux (Pb, Cu, Cr, Ni, As, Cd, Hg, Zn),



- Demande Chimique en Oxygène (DCO),
- Matières En Suspension (MES),
- Hydrocarbures C10-C40,
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAP mesurés).

Comme indiqué dans l'article 9 de l'arrêté préfectoral du 17 mai 2001 concernant la surveillance de la qualité de la nappe « les analyses doivent porter sur les paramètres visés à l'annexe 1 du présent arrêté ainsi que le pH, la conductivité, la DCO et la DBO5 ». En annexe 1 de cet arrêté les substances suivantes sont mentionnées :

- métaux : As, Pb, Cu, Ni, Cr,
- HAP : anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(k)fluoranthène, chrysène, fluoranthène, phénanthrène, indéno(1,2,3-cd)pyrène, naphthalène et benzo(ghi)pérylène,
- hydrocarbures totaux.

Parmi les 16 HAP recherchés en octobre 2011 figurent les 10 substances mentionnées dans l'arrêté préfectoral du 17 mai 2001.

### 3.3.2. Relevé piézométrique

Les niveaux piézométriques relevés le 17 avril 2012 sont présentés ci-après.

17 avril 2012			
Ouvrages	PZ3	PZ4	PZ5
Profondeur (m)	14,3	5,2	6,10
Nature du repère	haut capot acier	haut capot acier	haut capot acier
Hauteur du repère (m), données <b>ArcaGée</b>	0,6	0,51	0,58
Profondeur de l'eau (m/repère)	1,57	2,75	2,39

### 3.3.3. Paramètres physico-chimiques

Le tableau ci-après synthèse les mesures physico-chimiques relevées in-situ par **ArcaGée**, au droit des 3 ouvrages.

17 et 18 avril 2012			
Ouvrages	pH (unité pH)	Conductivité ( $\mu\text{S/cm}$ )	Température ( $^{\circ}\text{C}$ )
PZ3	6,55	3999	15,9
PZ4	7,16	706	13,5
PZ5	6,96	897	14,7

Les eaux souterraines sont caractérisées par :

- un pH de 7,16 et 6,96 pour les ouvrages et PZ4 et PZ5 et de 6,55 au droit de PZ3,
- une conductivité comparable pour PZ4 et PZ5 (respectivement 706 et 897  $\mu\text{S/cm}$ ) et bien plus élevée au droit de PZ3 (3999  $\mu\text{S/cm}$ ),
- une température de 15,7  $^{\circ}\text{C}$  au droit de PZ3 et de 13,5 et 14,7  $^{\circ}\text{C}$  au droit de PZ4 et PZ5.

Globalement les paramètres physico-chimiques observés dans les eaux souterraines au droit de PZ4 et PZ5 sont comparables, cette tendance était également observée lors de la campagne d'avril 2011.

La conductivité très différente en Pz3 et le niveau piézométrique différent semblent confirmer le lien avec une nappe différente de celle en PZ4 et Pz5.



### 3.3.4. Résultats d'analyses

Les résultats d'analyses sur les eaux réalisées par **ArcaGée**, sont synthétisées dans le tableau ci-après :

Analyse	Unité	EAUX DE CONSOMMATION		PZ3 120418	PZ4 120418	PZ5 120418
		Limite/Référence de Qualité Annexes I et III de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (µg/L)	Limites de qualité Annexe II de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (µg/L)			
<b>METAUX</b>						
arsenic	µg/l	10	100	14	5.6	14
cadmium	µg/l	5	5	<0.4	<0.4	0.45
chrome	µg/l	50	50	<1	<1	<1
cuivre	µg/l	2000		<5	<5	<5
mercure	µg/l	1	1	<0.06	<0.06	<0.06
plomb	µg/l	10	50	<10	<10	<10
nickel	µg/l	20		<10	<10	<10
zinc	µg/l		5000	<20	<20	<20
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>						
naphtalène	µg/l			<0.1	<0.1	<0.1
acénaphthylène	µg/l			<0.1	<0.1	<0.1
acénaphthène	µg/l			<0.1	<0.1	<0.1
fluorène	µg/l			0.06	<0.05	<0.05
phénanthrène	µg/l			<0.02	<0.02	<0.02
anthracène	µg/l			<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	µg/l			<0.02	0.02	<0.02
pyrène	µg/l			<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)anthracène	µg/l			<0.02	<0.02	<0.02
chrysène	µg/l			<0.02	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranthène	µg/l			<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranthène	µg/l			<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyrène	µg/l	1		<0.01	<0.01	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	µg/l			<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	µg/l			<0.02	<0.02	<0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l			<0.02	<0.02	<0.02
HAP totaux (10) VROM	µg/l			<0.3	<0.3	<0.3
HAP totaux (16) - EPA	µg/l			<0.6	<0.6	<0.6
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>						
fraction C10-C12	µg/l			<5	<5	<5
fraction C12-C16	µg/l			<5	<5	<5
fraction C16 - C21	µg/l			<5	<5	<5
fraction C21 - C40	µg/l			<5	<5	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l		1000	<20	<20	<20
<b>DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</b>						
DCO	mg/l			60	<10	19
matières en suspension	mg/l			130	35	14

Résultats d'analyses sur les eaux souterraines – **ArcaGée** – avril 2012

#### • Métaux

L'enrichissement en arsenic observé en avril et octobre 2011, au droit des 3 ouvrages est confirmé avec les résultats d'avril 2012. Les teneurs relevées sont légèrement supérieures au seuil fixé pour les eaux de consommation (10 µg/l) au droit de PZ3 et PZ5 (14 µg/l) et elle est inférieure à ce seuil au droit de PZ4 (5,6 µg/l).



Les teneurs relevées au droit des 3 ouvrages pour les 7 autres métaux analysés sont toutes inférieures aux seuils de quantification du laboratoire, excepté pour le cadmium au droit de PZ5 (0,45 µg/l pour un seuil de détection égal à 0,4 µg/l).

- **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les concentrations en HAP sont inférieures au seuil de quantification du laboratoire pour les 3 échantillons analysés, excepté pour le fluorène au droit de PZ3 (0,06 µg/l pour un seuil de quantification du laboratoire fixé égal à 0,05 µg/l).

- **Hydrocarbures totaux (HCT)**

Les concentrations en hydrocarbures C10-C40 sont inférieures au seuil de quantification du laboratoire pour les 3 échantillons analysés.

- **Demande Chimique en Oxygène (DCO)**

La DCO est inférieure à 10 mg/l au droit de PZ4, égale à 19 mg/l au droit de PZ5 et légèrement plus élevée au droit de PZ3 (60 mg/l). Cette légère différence avait déjà été mise en évidence lors du suivi d'octobre 2011.

- **Matières En Suspensions (MES)**

La teneur en MES est de 35 et 14 mg/l pour les eaux prélevées au droit de PZ4 et PZ5 et de 130 mg/l pour les eaux au droit de PZ3, soit une légère tendance à la baisse par rapport aux teneurs observées au mois d'octobre 2011.

### **3.4. Suivi de la qualité des eaux souterraines depuis 2007**

Les résultats des analyses réalisées sur les eaux souterraines depuis 2007 sont synthétisés dans le tableau en page suivante.

A ce jour les bordereaux IPL relatifs aux analyses réalisées depuis 2007 ne nous ont pas été communiqués : les données présentées dans les tableaux suivants sont issues des tableaux de synthèse émis dans le rapport IPL du 26/04/2011.

Par ailleurs, les dates exactes des prélèvements réalisés par IPL ne figurant pas dans ces tableaux de synthèse, les 01 avril et les 01 octobre ont été arbitrairement choisis pour les premiers et seconds semestres de chaque année.



**Communauté Urbaine de Bordeaux**  
**Surveillance des eaux souterraines, Ateliers Tramway à Bordeaux (33)**  
**année 2012**

Subj 2007-2011	Eaux de consommation Limite/Référence de Qualité Annexes I et III de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (µg/L)	Eaux brutes Limites de qualité Annexe II de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (µg/L)	P23										ArcaGé	
			IPL					IPL					2011	2012
			2007 01/09/2007 2ème semestre	2008 01/03/2008 1er semestre	2008 01/09/2008 2ème semestre	2009 01/03/2009 1er semestre	2009 01/09/2009 2ème semestre	2010 01/03/2010 1er semestre	2010 01/09/2010 2ème semestre	2011 04/04/2011 1er semestre	2011 21/10/2011 2ème semestre	2012 19/04/2012 1er semestre		
<b>METALUX</b>														
arsenic	10	100	n.a.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,4	14
cadmium	5	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,4
chrome	50	50	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
cuivre	2000	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<5
mercure	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,06
plomb	10	50	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<10
nickel	20	n.a.	n.a.	13	13	9	5	5	3	7	28	<10	<10	<10
zinc		5000	n.a.	18	15,7	n.a.	13,8	17,3	18,4	28	<20	<20	<20	<20
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>														
naphthalène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	<0,1
acénaphtylène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	<0,1
acénaphthène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	<0,1
fluorène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05	0,06
phénanthrène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,12	<0,02
anthracène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02	<0,02
fluoranthène	µg/l	0,011	0,013	0,027	0,006	<0,001	0,002	0,006	0,006	0,012	0,13	0,09	<0,02	<0,02
pyrène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,03	<0,02
benzo(a)anthracène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,03	<0,02
chrysène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,05	<0,02
benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,008	<0,008	0,033	<0,004	<0,001	0,002	0,006	0,006	0,002	0,06	0,06	<0,02	<0,02
benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,008	<0,008	0,018	<0,004	<0,001	<0,001	0,006	0,006	0,001	0,02	0,03	<0,01	<0,01
benzo(e)pyrène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,03	<0,01
benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,008	<0,008	0,015	<0,004	<0,001	0,002	0,004	0,004	0,002	0,02	0,02	<0,02	<0,02
indénol(1,2,3-c)pyrène	µg/l	0,478	<1,q	<1,q	1,579	0,080	0,024	0,089	0,062	0,062	-	-	-	-
HAP totaux (4) IPL	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,41	<0,3
HAP totaux (10) VROM	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,41	<0,3
HAP totaux (16) - EPA	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,6	<0,6
<b>HYDROCARBURES</b>														
fraction C10-C12	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5
fraction C12-C16	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5
fraction C16 - C21	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5
fraction C21 - C40	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<20	<20
indice hydrocarbures	µg/l	<100	100	<100	<100	200	<100	100	<100	<100	<100	<100	n.a.	n.a.
<b>AUTRES ANALYSES</b>														
DCO	mg/l	136	87	115	109	70	<30	171	67	36	60	60	60	60
matières en suspension	mg/l	159	42	313	76	62	52	140	63	310	130	130	130	130
potassium	mg/l	n.a.	n.a.	18	15,7	n.a.	13,8	17,3	18,4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.



Communauté Urbaine de Bordeaux  
Surveillance des eaux souterraines, Ateliers Tramway à Bordeaux (33)  
année 2012

Suivi 2007 - 2011	P24										ArcaGée					
	Eaux de consommation					IPL					2011		2012			
	Limites/Références de Qualité Annexes I et III de l'arrêté du 11 janvier 2007 (µg/L)					2009					04/04/2011		18/04/2012			
	Eaux Brutes					2008		2009		2010		2011		2012		
	Limites de qualité Annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 (µg/L)					01/09/2008		01/03/2009		01/03/2010		01/03/2011		01/03/2012		
	2007	2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2010	2010	2010	2011	2011	2011	2012	
	01/09/2007	01/03/2008	01/03/2009	01/03/2010	01/03/2011	01/09/2008	01/03/2009	01/03/2010	01/03/2010	01/03/2010	01/03/2010	04/04/2011	21/10/2011	21/10/2011	18/04/2012	
	2ème semestre	1er semestre	1er semestre	1er semestre	1er semestre	2ème semestre	2ème semestre	1er semestre	1er semestre	2ème semestre	1er semestre	1er semestre	2ème semestre	2ème semestre	1er semestre	
METAUX																
arsenic	µg/l	10	2	2	2	6	2	6	6	3	2	2	7.0	7.0	5.6	
cadmium	µg/l	5	n.a.	<1	<1	n.a.	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
chrome	µg/l	50	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
cuivre	µg/l	2000	2	1	1	2	1	6	6	<1	4	6	9.8	4	<1	
mercure	µg/l	1	n.a.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	
plomb	µg/l	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
nickel	µg/l	20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	<10	<10	<10	
zinc	µg/l	5000	n.a.	7	7	5	5	22	22	4	20	20	<20	<20	<20	
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES																
naphthalène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.1	<0.1	<0.1	
acénaphthylène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.1	<0.1	<0.1	
acénaphthène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.1	<0.1	<0.1	
fluorène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.05	<0.05	<0.05	
phénanthrène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.04	0.04	<0.02	
anthracène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.02	<0.02	<0.02	
fluoranthène	µg/l	0.450	0.096	0.239	0.860	0.239	0.860	0.120	0.120	0.092	0.047	0.047	0.10	0.10	0.02	
pyrène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.09	0.09	<0.02	
benzo(e)anthracène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.06	0.06	<0.02	
chrysène	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.06	0.06	<0.02	
benzo(b)fluoranthène	µg/l	0.229	0.098	0.282	0.412	0.282	0.412	0.032	0.032	0.047	0.014	0.014	0.09	0.09	<0.02	
benzo(k)fluoranthène	µg/l	0.136	0.070	0.136	0.236	0.136	0.236	0.024	0.024	0.026	0.007	0.007	0.03	0.03	<0.01	
benzo(a)pyrène	µg/l	0.317	0.063	0.205	0.439	0.205	0.439	0.054	0.054	0.058	0.015	0.015	0.05	0.05	<0.01	
benzo(ghi)perylene	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0.02	<0.02	<0.02	
indeno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	0.177	0.048	0.116	0.210	0.116	0.210	0.031	0.031	0.031	0.012	0.012	0.05	0.05	<0.02	
HAP totaux (4) IPL	µg/l	0.058	<1.q.	0.122	0.652	0.122	0.652	0.066	0.066	0.009	0.010	0.010	-	-	-	
HAP totaux (10) VROM	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.430	0.430	<0.3	
HAP totaux (16) EPA	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.610	0.610	<0.6	
HYDROCARBURES																
fraction C10-C12	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5	<5	
fraction C12-C16	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5	<5	
fraction C16 - C21	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5	<5	
fraction C21 - C40	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5	<5	
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<20	<20	<20	
indice hydrocarbures	µg/l	100	<100	150	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	-	-	-	
AUTRES ANALYSES																
DCO	mg/l	36	36	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	30	30	<10	
matières en suspension	mg/l	1190	230	245	230	245	245	149	149	101	24	24	270	270	35	
potassium	mg/l	n.a.	n.a.	16.6	17	16.6	15.6	n.a.	n.a.	20.2	17.4	17.4	n.a.	n.a.	n.a.	



Communauté Urbaine de Bordeaux  
Surveillance des eaux souterraines, Ateliers Tramway à Bordeaux (33)  
année 2012

Suivi 2007- 2011	EAUX DE CONSOMMATION Limites de qualité III de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (µg/L)	EAUX BRUTES Limites de qualité Annexe II de l'Arrêté du 11 janvier 2007 (µg/L)	P25											
			IPL			P5			IPL			P5		
			2008 01/03/2008 1er semestre	2008 01/09/2008 2ème semestre	2009 01/03/2009 1er semestre	2009 01/09/2009 2ème semestre	2010 01/03/2010 1er semestre	2010 01/09/2010 2ème semestre	2011 04/04/2011 1er semestre	2011 21/10/2011 2ème semestre	2012 18/04/2012 1er semestre			
<b>METALLS</b>														
arsenic	10	100	59	90	34	44	64	37	19	10	14			
cadmium	5	5	n.a.	n.a.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,4	0,45			
chrome	50	50	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1			
cuivre	2000		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<5	<5			
mercure	1	1	n.a.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06			
plomb	10	50	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<10	<10			
nickel	20		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<10	<10			
zinc		5000	n.a.	2	3	2	9	2	6	<20	<20			
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>														
naphthalène	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	<0,1			
acénaphthylène	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	<0,1			
acénaphthène	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,1	<0,1			
fluorène	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,05	<0,05			
phénanthrène	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02	<0,02			
anthracène	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02	<0,02			
fluoranthène	µg/l		0,029	0,625	0,593	0,066	<0,001	1,200	0,001	0,02	<0,02			
pyrène	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,02	<0,02			
benzo(a)anthracène	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02	<0,02			
chrysène	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02	<0,02			
benzo(b)fluoranthène	µg/l		<0,008	0,296	0,237	<0,001	0,019	0,270	<0,001	<0,02	<0,02			
benzo(k)fluoranthène	µg/l		<0,008	0,176	0,146	0,018	0,011	0,190	<0,001	<0,01	<0,01			
benzo(e)pyrène	µg/l		0,010	0,424	0,392	0,030	0,027	0,370	<0,001	0,01	<0,01			
dibenz(a,h)anthracène	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,02	<0,02			
indeno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l		<0,008	0,078	0,244	0,020	0,027	0,300	<0,001	<0,02	<0,02			
HAP totaux (4) IPL	µg/l		<0,008	0,151	0,115	0,022	0,015	0,220	<0,001	<0,02	<0,02			
HAP totaux (10) VROM	µg/l		<1q	0,912	0,707	<1q	0,129	0,148	0,103	<0,6	<0,6			
HAP totaux (16) - EPA	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<0,3	<0,3			
<b>HYDROCARBURES</b>														
fraction C10-C12	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5			
fraction C12-C16	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5			
fraction C16 - C21	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5			
fraction C21 - C40	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<5	<5			
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	<20	<20			
indice hydrocarbures	µg/l		<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100			
<b>AUTRES ANALYSES</b>														
DCO	mg/l		<30	32	33	<30	<30	<30	<30	20	19			
matières en suspension	mg/l		85	898	720	159	119	543	106	130	14			
potassium	mg/l		n.a.	4,6	3,1	3,81	n.a.	56	7,3	n.a.	n.a.			



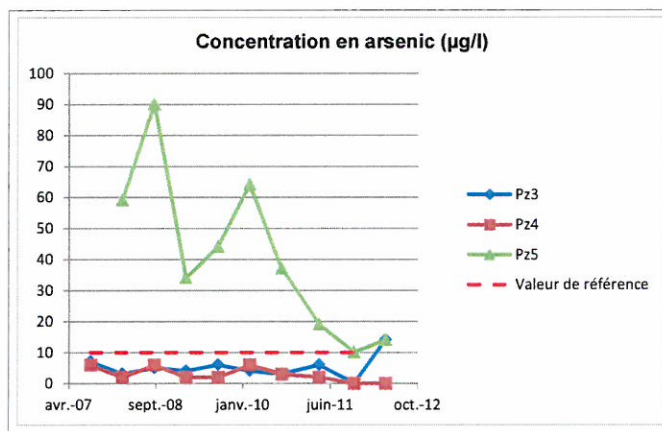
L'évolution des concentrations dans les eaux souterraines, depuis le début du suivi (deuxième semestre 2007 pour les ouvrages PZ3 et PZ4 et début 2008 pour PZ5), est synthétisée ci-après.

### • Métaux

Un enrichissement en métaux (principalement en arsenic) des eaux souterraines est observé au droit des 3 ouvrages :

- les concentrations maximales sont observées au droit de PZ5, elles sont généralement supérieures au seuil fixé pour les eaux de consommation (10 µg/l), mais elles présentent une tendance à la baisse depuis début 2010 pour atteindre 10 µg/l en octobre 2011 et 14 en avril 2012,
- les concentrations varient peu au droit des ouvrages PZ3 et PZ4, elles restent globalement inférieures à 10 µg/l, excepté en avril 2012 au droit de PZ3 (14 µg/l).

Des traces de zinc sont également observées au droit des 3 ouvrages, avec des teneurs en baisse au second semestre 2011 au droit de PZ4 et PZ5 et en hausse depuis début 2011 au droit de PZ3. Toutefois les concentrations restent globalement inférieures à 30 µg/l.



### • Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

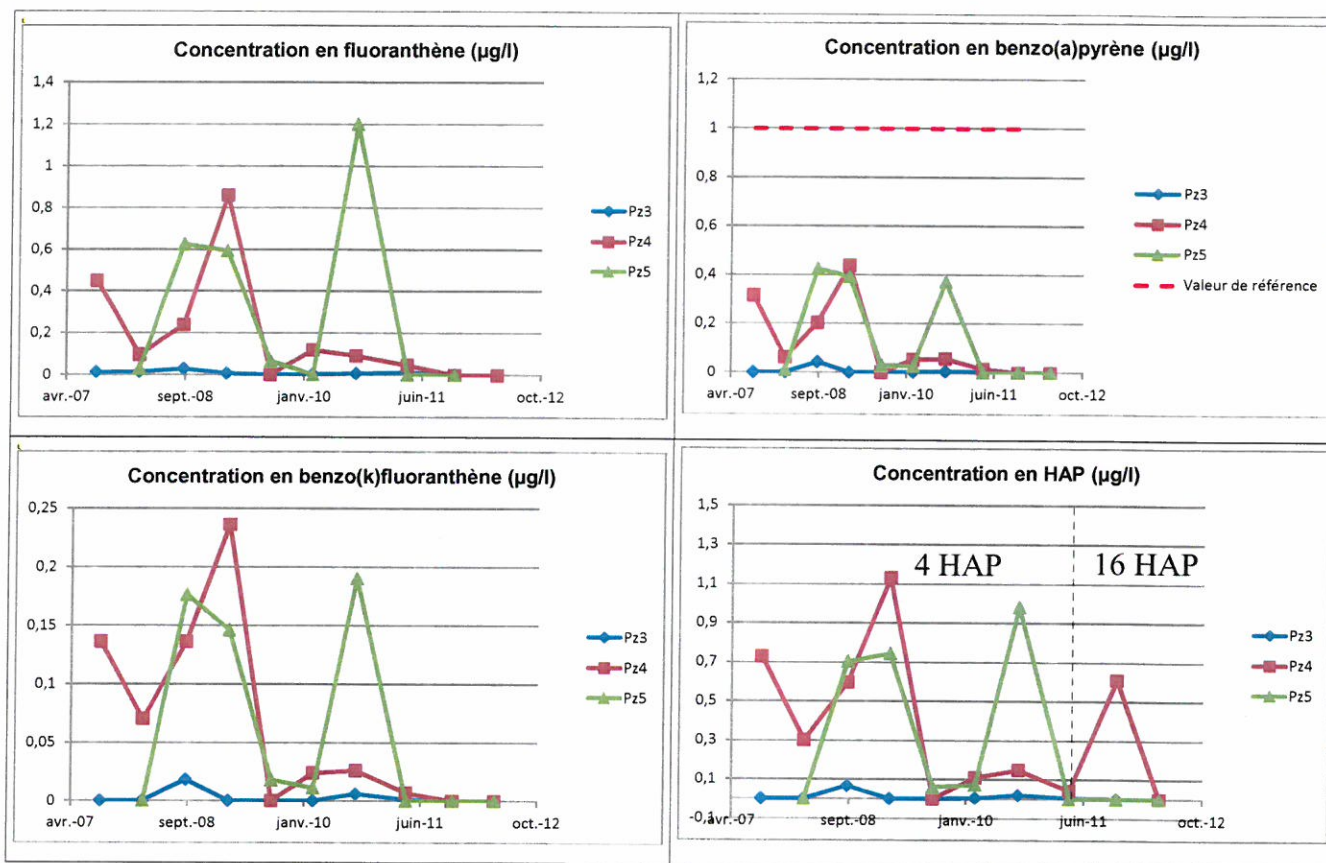
Depuis le début du suivi, 6 HAP sont dosés dans les eaux souterraines : benzo(k)fluoranthène, fluoranthène, indeno(1,2,3-c,d)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène et le benzo(a)pyrène.

Les concentrations relevées pour ces 6 substances présentent globalement la même évolution depuis 2007, avec deux pics de concentrations :

- au premier semestre 2009, les teneurs maximales étant relevées au droit de PZ4 (1,13 µg/l pour la somme des 4 HAP),
- au second semestre 2010, les teneurs les plus élevées concernent l'échantillon PZ5 (0,98 µg/l pour la somme des 4 HAP).

Pour les suivis du 2ème semestre 2011 et du 1er semestre 2012, réalisés par **ArcaGée**, les 16 HAP ont été recherchés pour les 3 échantillons d'eaux souterraines. Les résultats d'analyses ont confirmé des teneurs relativement faibles et stables pour les 6 HAP. La concentration en HAP (somme des 16 HAP) est inférieure au seuil de quantification du laboratoire (0,60 µg/l) pour les 3 échantillons en avril 2012.

Les traces de pyrène au droit des 3 ouvrages et de phénanthrène au droit de PZ3 et PZ4 observées en octobre 2011 ne sont pas confirmées avec les analyses d'avril 2012. De plus, l'absence de données antérieures ne permet pas de dresser le suivi de ces 2 substances.



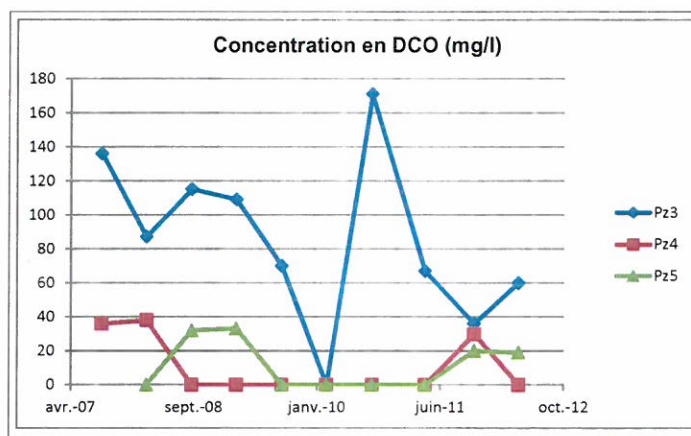
• **Hydrocarbures totaux (HCT)**

Depuis le début du suivi IPL a choisi de doser l'indice hydrocarbures sur les eaux souterraines (obtenu par spectrophotométrie infra-rouge), pour lequel il n'existe pas de valeur de référence. Globalement, les résultats ont montré des concentrations inférieures ou très légèrement supérieures au seuil de quantification (200 µg/l pour un seuil de quantification fixé à 100 µg/l).

Les analyses réalisées par **ArcaGée** correspondent au dosage des hydrocarbures C10-C40 par CPG/FID (chromatographie en phase gazeuse) : les concentrations sont inférieures au seuil de quantification du laboratoire pour les 3 échantillons (<20 µg/l) pour les deux dernières campagnes.

• **Demande Chimique en Oxygène (DCO)**

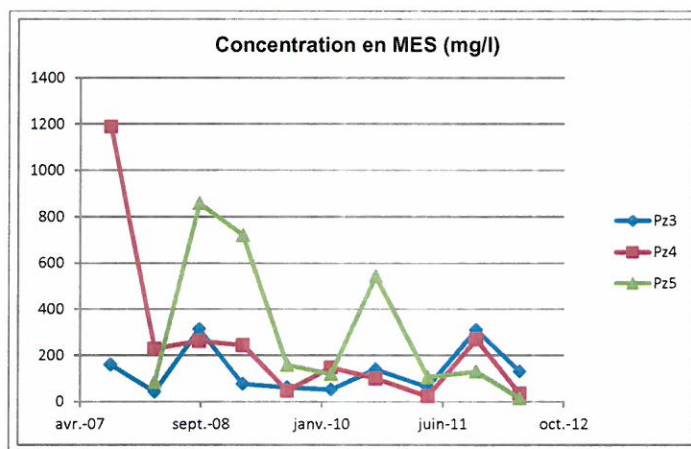
Depuis 2007, les DCO observées au droit de PZ4 et PZ5 sont relativement faibles et comparables d'un ouvrage à l'autre. Les teneurs relevées au droit de PZ3 sont globalement supérieures, avec un pic relevé au second semestre 2010. Après une tendance à la baisse est observée depuis début 2011 au droit de PZ3, le dernier suivi montre une légère hausse de la DCO au droit de cet ouvrage (60 mg/l).



• **Matières En Suspensions (MES)**

Les concentrations en MES évoluent sensiblement de la même façon au droit des 3 ouvrages avec des teneurs globalement plus faibles au droit de PZ3 et PZ4. Trois pics sont observés au second semestre 2008, au second semestre 2010 et au second semestre 2011.

Les teneurs relevées en avril 2012 sont relativement faibles (14 à 130 mg/l).





## 4 - Synthèse et recommandations

### 4.1. Synthèse

Le suivi de la qualité des eaux souterraines au droit du site des Ateliers du Tramway permet de mettre en évidence :

- un enrichissement des eaux en arsenic avec des teneurs généralement plus élevées au droit de PZ5 ; une tendance à la baisse semble être amorcée depuis fin 2010. En avril 2012, la teneur en arsenic est égale à 14 µg/l (seuil fixé à 10 µg/l pour les eaux de consommation),
- un faible impact des eaux par les HAP (dont fluoranthène, benzo(a)pyrène et benzo(k)fluoranthène), avec 2 pics des concentrations au premier semestre 2009 et au second semestre 2010, les concentrations restent globalement faibles et sont inférieures ou égale au seuil de quantification du laboratoire en 2011 et au premier semestre 2012 (0,60 µg/l),
- les traces de pyrène observées au droit des 3 ouvrages et les traces de phénanthrène au droit de PZ3 et PZ4 en octobre 2011 ne sont pas confirmées avec les résultats d'analyses d'avril 2012. Ces substances n'étaient pas recherchées avant octobre 2011,
- l'absence d'impact détectable pour les hydrocarbures C10-C40,
- une Demande Chimique en Oxygène comparable au droit de PZ4 et PZ5 et généralement inférieure à 40 mg/l. En PZ3, la DCO est globalement plus élevée avec des teneurs toujours inférieures à 170 mg/l (60 mg/l en avril 2012),
- la teneur en MES évolue de façon similaire au droit des 3 ouvrages, avec 3 pics aux seconds semestres 2008, 2010 et 2011. Les concentrations sont généralement plus élevées au droit de PZ5.

### 4.2. Recommandations

La prochaine campagne de suivi est prévue pour le mois d'octobre 2012.



## Annexes

**Annexe 1 : Fiches de prélèvements**

**Annexe 2 : Bordereaux d'analyses des eaux Alcontrol**





## Annexe 1 : Fiches de prélèvement

Cette annexe comporte 3 pages.



## FICHE DE PRELEVEMENT D'EAU

Désignation  
du point

PZ3

N° du projet : C11121 – Site des Ateliers du Tramway

Intitulé : Suivi de qualité des eaux souterraines

Commune : Bordeaux

Responsable de projet : T.MAUBOUSSIN

Prélevé le : 18/04/2012

Opérateur(s) S.MANSINCAL

Niveau piézométrique : 1,57 (m / repère)

influencé non influencé

Profondeur de l'ouvrage : 14,3 m/repère

Nature du repère : haut du capot

Diamètre int. de l'ouvrage : 80 m

Hauteur du repère / sol : 0,6 (m)

Volume d'eau dans l'ouvrage : 63,96 litres

Cote du repère : (m)

Volume minimal à purger : 319,78 litres

relative absolue

Profondeur des crépines : (m / repère)

Outil de prélèvement : pompe immergée 12V

Outil de purge : pompe immergée 12V

Position de l'aspiration : 13

Refoulement :

Conditions météorologiques : pluvieux

Environnement du point de prélèvement : zone enherbée

### Paramètres physico-chimiques mesurés in situ

N° échantillon : PZ3 120418

Temps de pompage (mn)	Niveau dynamique (m / repère)	Débit de pompage (l/min)	Volume purgé (en litres)	Aspect de l'eau	T °C	pH	Conduct $\mu$ S/cm.
Purge 1	-	8	-	Eau grisâtre, odeur HCT	16,0	6,34	3999
Purge 2	-	8	-	Eau grisâtre, sans odeur	15,8	6,53	3999
Purge 3	-	8	-	Eau grisâtre, sans odeur	15,9	6,55	3999

Observations :

Flottants :

Echantillons délivrés au laboratoire : AlControl

Le : 18/04/2012

Type de flocage : ALU 236, ALU237, ALU207, ALF281, 2ALF227

Conditionnement, stabilisation, filtration des échantillons

Observations ou justification du non respect du mode opératoire :



## Annexe 2 : Bordereaux d'analyses des eaux Alcontrol

Cette annexe comporte 6 pages.



ALcontrol Laboratories

ALcontrol Laboratories France

5 rue Madame de Sanzillon - 92110 Clichy-sur-Seine  
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 - Fax: +33 (0)155 90 52 51  
www.alcontrol.fr

## Rapport d'analyse

ARCAGEE  
Samia MANSINCAL  
9 rue Marcel CACHIN  
F-33130 BEGLES

Page 1 sur 6

Votre nom de Projet : Tram  
Votre référence de Projet : C12009  
Référence du rapport ALcontrol : 11775338, version: 1

Rotterdam, 27-04-2012

Cher(e) Madame/ Monsieur,


Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet C12009.  
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 6 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

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

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

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



R. van Duin  
Laboratory Manager



ALcontrol B.V. est accréditée sous le n° 1028 par le RvA (Rijksvergadering) conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro 009 Rotterdam 2629291 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



ArcaGée

Conseil en géomatique et intelligence environnementale

09 50 25 72 81

24/29

RC12009/SM

27/04/12



ALcontrol Laboratories

ARCAGEE  
Samia MANSINCAL

Rapport d'analyse

Page 2 sur 6

Projet Tram  
Référence du projet C12009  
Réf. du rapport 11775338 - 1

Date de commande 18-04-2012  
Date de début 19-04-2012  
Rapport du 27-04-2012

Analyse	Unité	Q	001	002	003
<b>METAUX</b>					
filtration métaux	-		1 <sup>1)</sup>	1 <sup>1)</sup>	1 <sup>1)</sup>
arsenic	µg/l	Q	14 <sup>1)</sup>	5.6 <sup>1)</sup>	14 <sup>1)</sup>
cadmium	µg/l	Q	<0.4 <sup>1)</sup>	<0.4 <sup>1)</sup>	0.45 <sup>1)</sup>
chrome	µg/l	Q	<1 <sup>1)</sup>	<1 <sup>1)</sup>	<1 <sup>1)</sup>
cuivre	µg/l	Q	<5 <sup>1)</sup>	<5 <sup>1)</sup>	<5 <sup>1)</sup>
mercure	µg/l	Q	<0.06 <sup>2)1)</sup>	<0.06 <sup>2)1)</sup>	<0.06 <sup>2)1)</sup>
plomb	µg/l	Q	<10 <sup>1)</sup>	<10 <sup>1)</sup>	<10 <sup>1)</sup>
nickel	µg/l	Q	<10 <sup>1)</sup>	<10 <sup>1)</sup>	<10 <sup>1)</sup>
zinc	µg/l	Q	<20 <sup>1)</sup>	<20 <sup>1)</sup>	<20 <sup>1)</sup>
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>					
naphthalène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
acénaphthylène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
acénaphène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
fluorène	µg/l	Q	0.06	<0.05	<0.05
phénanthrène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
anthracène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	µg/l	Q	<0.02	0.02	<0.02
pyrène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)anthracène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
chrysène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranthène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranthène	µg/l	Q	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyrène	µg/l	Q	<0.01	<0.01	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)perylène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
HAP totaux (10) VROM	µg/l	Q	<0.3	<0.3	<0.3
HAP totaux (16) - EPA	µg/l	Q	<0.6	<0.6	<0.6
<b>HYDROCARBURES TOTAUX</b>					
fraction C10-C12	µg/l		<5	<5	<5
fraction C12-C16	µg/l		<5	<5	<5
fraction C16 - C21	µg/l		<5	<5	<5
fraction C21 - C40	µg/l		<5	<5	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	Q	<20	<20	<20

**DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES**

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Eau souterraine	PZ3 120418
002	Eau souterraine	PZ4 120418
003	Eau souterraine	PZ5 120418

Paraphe :



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° 11229 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KvK Rotterdam 2405288 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.



ArcaGée

Conseil en géomatique et intelligence environnementale

09 50 25 72 81

25/29

RC12009/SM

27/04/12



ALcontrol Laboratories

ARCAGEE  
Samia MANSINCAL

### Rapport d'analyse

Page 3 sur 6

Projet Tram  
Référence du projet C12009  
Réf. du rapport 11775338 - 1

Date de commande 18-04-2012  
Date de début 19-04-2012  
Rapport du 27-04-2012

Analyse	Unité	Q	001	002	003
DCO	mg/l	Q	60 <sup>th</sup>	<10	19
matières en suspension	mg/l	Q	130	35	14
vol. d'éch. utilisé	ml		50	100	100

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Eau souterraine	PZ3 120418
002	Eau souterraine	PZ4 120418
003	Eau souterraine	PZ5 120418



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie) conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales enregistrées sous le numéro KvK Rotterdam 24265280 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Paraphe : 



ArcaGée

Conseil en géomatique et intelligence environnementale

09 50 25 72 81

26/29

RC12009/SM

27/04/12



## ALcontrol Laboratories

ARCAGEE  
Samia MANSINCAL

### Rapport d'analyse

Page 4 sur 6

Projet Tram  
Référence du projet C12009  
Réf. du rapport 11775338 - 1

Date de commande 18-04-2012  
Date de début 19-04-2012  
Rapport du 27-04-2012

#### Comments

- 1 L'échantillon a été filtré au laboratoire
- 2 Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire.
- 3 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)



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° 1023 par le RvA (Raam voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KvK: Rotterdam 24265296 et la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Paraphe : 





ARCAGEE  
Samia MANSINCAL

Rapport d'analyse

Page 5 sur 6

Projet Tram  
Référence du projet C12009  
Réf. du rapport 11775338 - 1

Date de commande 18-04-2012  
Date de début 19-04-2012  
Rapport du 27-04-2012

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 17652
plomb	Eau souterraine	Conforme à NEN 6966, analyse conforme à NEN-EN-ISO 11885
nickel	Eau souterraine	Idem
zinc	Eau souterraine	Idem
naphtalène	Eau souterraine	Méthode interne
acénaphthylène	Eau souterraine	Idem
acénaphthène	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)perylène	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	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Eau souterraine	Méthode interne, extraction hexane, analyse par GC-FID
DCO	Eau souterraine	Conforme à NEN 6633
matières en suspension	Eau souterraine	NEN 6464

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	B4198203	19-04-2012	18-04-2012	ALC207
001	F4631826	19-04-2012	18-04-2012	ALC227
001	F4631827	19-04-2012	18-04-2012	ALC227
001	G9854417	19-04-2012	18-04-2012	ALC236
001	H9534340	19-04-2012	18-04-2012	ALC281
001	S9274135	19-04-2012	18-04-2012	ALC237
002	B4198174	19-04-2012	18-04-2012	ALC207
002	F4631824	19-04-2012	18-04-2012	ALC227
002	F4631825	19-04-2012	18-04-2012	ALC227
002	G9854416	19-04-2012	18-04-2012	ALC236
002	H9534333	19-04-2012	18-04-2012	ALC281
002	S9274137	19-04-2012	18-04-2012	ALC237
003	B4198197	19-04-2012	18-04-2012	ALC207
003	F4631819	19-04-2012	18-04-2012	ALC227
003	F4631820	19-04-2012	18-04-2012	ALC227
003	G9854409	19-04-2012	18-04-2012	ALC236
003	H9534335	19-04-2012	18-04-2012	ALC281

Paraphe : 



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° 1029 par le PRA (Baud voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro R.V.V. Rotterdam 24295266 à la Chambre de Commerce de Rotterdam. Pnp-046





ALcontrol Laboratories

ARCAGEE  
Samia MANSINCAL

Rapport d'analyse

Page 6 sur 6

Projet Tram  
Référence du projet C12009  
Réf. du rapport 11775338 - 1

Date de commande 18-04-2012  
Date de début 19-04-2012  
Rapport du 27-04-2012

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
003	S9274142	19-04-2012	18-04-2012	ALC237



ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° 1328 par le RvA (Rijks voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVR, Rotterdam 24265296 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Paraphe :



