



Demandeur :

**Devis n° AR/05-04-0747 &
n° AR/04-11-1675Abis**

CUB

Service Valorisation des sols
A l'attention de Laurent LATOUR

Esplanade Charles de Gaulle
33000 BORDEAUX

SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX - NAPPE DE GARONNE

Phase 1 : Installation de 2
piézomètres & analyses
« printemps 2005 »

Ateliers du Tramway - Quai
de Queyries

Dossier E/05/20306A

Rapport d'étude

Numéro de version : **1.0**

Diffusion de l'exemplaire : **Contrôlée**

Date de remise du rapport : **13/06/2005**

Ce rapport comporte 12 pages + Annexes

Rédacteur :

Alexandra ROUX
Ingénieur chargé d'études
Division Environnement

Vérificateur :

Bernard CHAURIAL
Expert "Eaux et Prélèvements"

Approbateur :

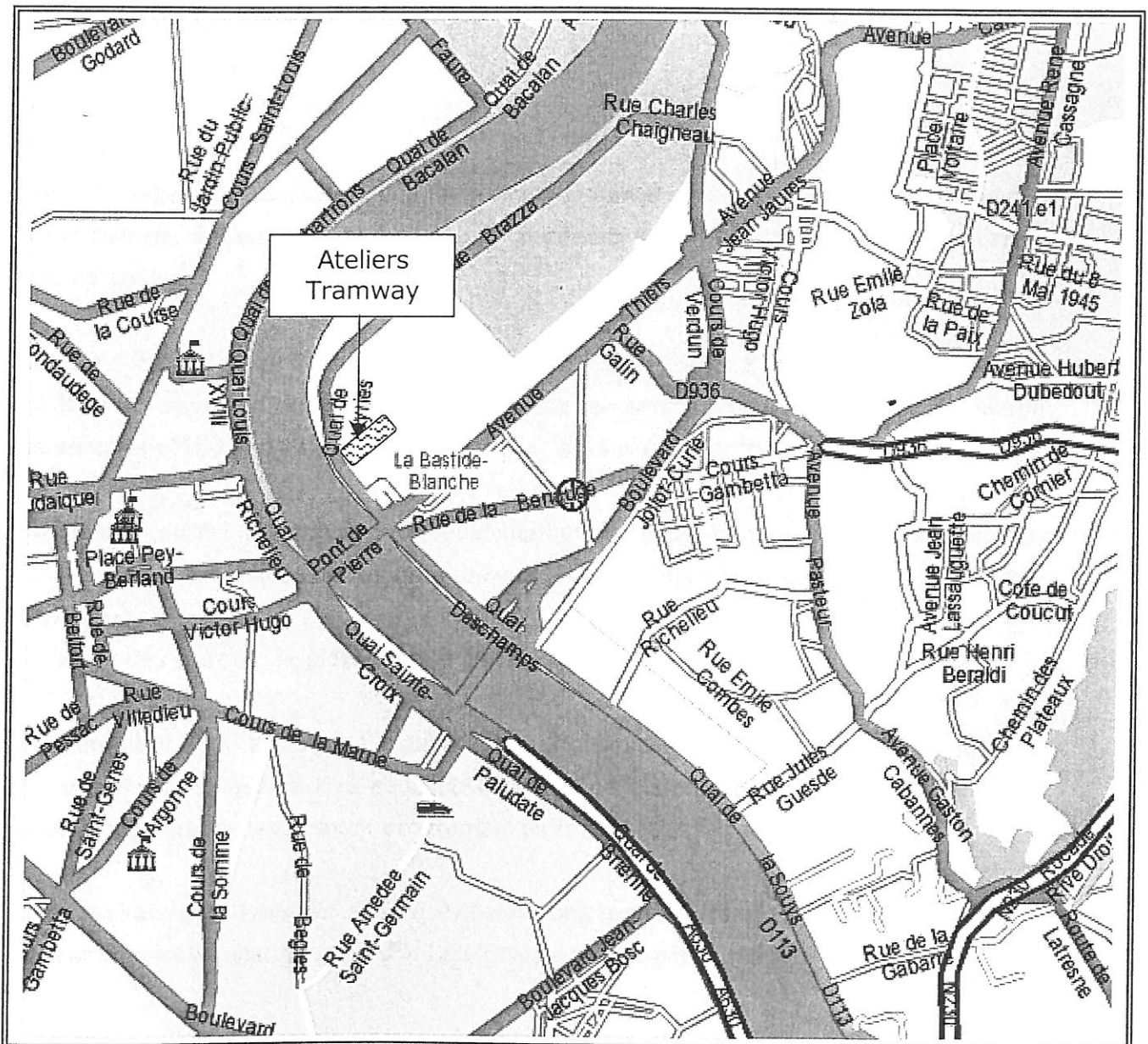
Philippe LATRILLE
Directeur

1, rue du professeur Vèze - 33300 Bordeaux - Téléphone : (33) 05 56 01 84 00 - Télécopie : (33) 05 57 87 11 63 - info@ieeb.fr

S.A. au capital de 348.116 euros - Ape : 732Z - Siret : 384 692 315 00011 - RCS Bordeaux 384 692 315

Identification intracommunautaire : FR 57384692315 - Réf. Bancaire : BNP PARIBAS NORD France N°30004 02323 00010459721 78

Ateliers du Tramway – rive droite
2, Quai de Queyries
BORDEAUX (33)





RESUME

Dans le cadre de l'installation des ateliers du Tramway rive gauche, au cœur du quartier de la Bastide, la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB) a pour obligation de suivre la qualité des eaux.

L'Institut Européen de l'Environnement de Bordeaux (IEEB) a donc été mandaté par la CUB pour le suivi de la qualité des eaux souterraines conformément à l'Arrêté préfectoral n°15046 du 17/05/2001.

Pendant la durée des travaux de réhabilitation de la parcelle en ateliers du tramway (2001-2002), trois piézomètres ont été installés et régulièrement prélevés pour analyses des eaux.

A l'issue des travaux, le piézomètre n°2 a été détruit.

La campagne 2005 a permis l'installation de 2 piézomètres à 5 mètres de profondeur et le contrôle de la qualité des eaux de la nappe de Garonne. Un suivi semestriel de la qualité des eaux est également programmé pour l'année 2005.

Les résultats d'analyse ont mis en évidence des teneurs très élevées en métaux et en hydrocarbures aromatiques (HAP). Les teneurs sont supérieures aux valeurs guides.



SOMMAIRE

I. Présentation du site et contexte de l'étude	4
II. Interventions sur site	5
II.1. Installation des 2 piézomètres	5
II.2. Campagnes de prélèvement d'avril et de mai 2005.....	7
III. Investigations en laboratoire	7
III.1. Définition des paramètres	7
III.2. Méthodes analytiques	8
III.3. Résultats analytiques et commentaires	9
IV. Conclusion.....	11

Annexe 1 : Installations des piézomètres

Annexe 2 : rapports d'essais

I. Présentation du site et contexte de l'étude

La présente étude a pour objet de suivre la qualité des eaux de la nappe de Garonne des ateliers du tramway situé au 2, quai de Queyries à Bordeaux, propriété de la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB) depuis 2002.

Les activités des ateliers soumises à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont définies dans les rubriques suivantes :

- ∅ 1136A-2c,
- ∅ 2560-2
- ∅ 2565-2b,
- ∅ 2920-2b,
- ∅ 2925,
- ∅ 2940-2b.

Historiquement, le quartier Bastide était le siège d'activités industrielles lourdes depuis la fin du XIX^{ème} siècles.

Suite à la mise en évidence d'une pollution significative des sols sur la parcelle d'étude, l'arrêté préfectoral n°15046 a fixé des objectifs de dépollution des sols, de restriction d'usage du site ainsi qu'une surveillance de la qualité des eaux de la nappe d'accompagnement pendant et après la phase des travaux.

Pendant la période des travaux de réhabilitation en ateliers du tramway (2001-2002), trois piézomètres ont été installés et régulièrement prélevés pour analyses.

A l'issue des travaux, le piézomètre n°2 a été détruit.

Deux nouveaux piézomètres ont donc été installés en 2005 afin de poursuivre le contrôle analytique des eaux de la nappe.

A ce titre et conformément aux prescriptions de l'Arrêté préfectoral n°15046 du 17/05/2001, la CUB a sollicité l'intervention de l'Institut Européen de Bordeaux (IEEB) afin d'installer deux nouveaux piézomètres sur le site puis d'effectuer le suivi semestriel de la qualité des eaux de la nappe de Garonne.

II. Intervention sur site

II.1. Installation des 2 piézomètres

L'intervention sur le site a été réalisée par Alexandra ROUX de l'IEEB les 27 et 28 avril 2005 en présence de Laurent LATOUR (CUB), de Karen DEXPERT (CUB) et de l'équipe technique de TEMSOL, dirigée par M. PUYDEBOIS, en charge de la réalisation des piézomètres.

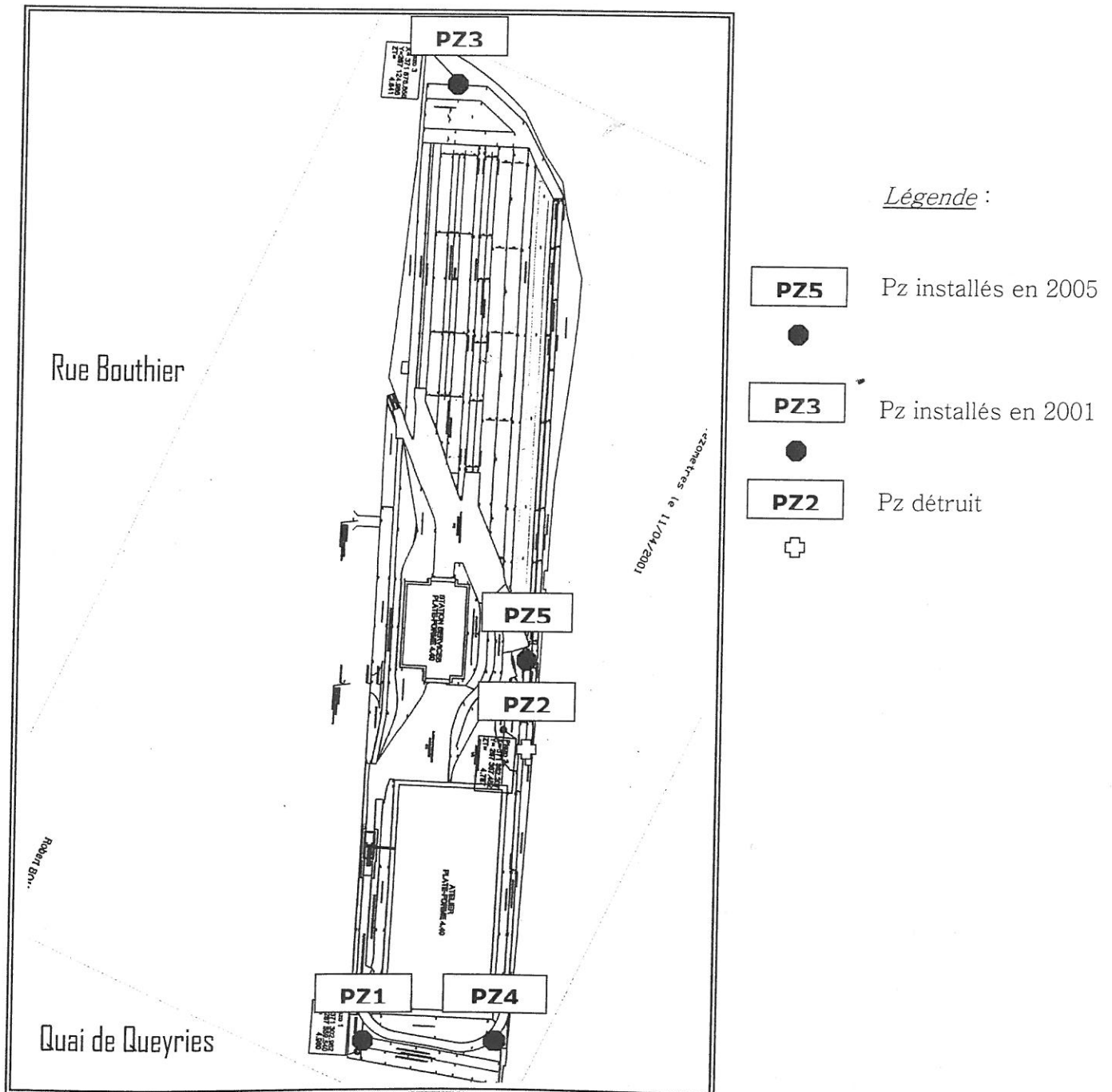


Figure 2 : Schéma de localisation des piézomètres ateliers du tramway – Quai de Queyries

Deux piézomètres de 5 mètres de profondeur ont été installés. Le diamètre des tubages PVC intérieur/extérieur est de 52/60 mm. Ils ont été équipés d'une tête métallique et d'un cadenas (cf annexe 1).

Les observations de terrain sont résumées dans le tableau 1 :

Référence	Profondeur	Description	Odeur
PZ4	5 m	PZ sud-est; installé sur un talus herbacé en bordure du quai de Queyries à proximité de l'entrée ; 0 à 0,20 m : terre végétale de couleur foncée ; 0,20 à 2,20 m : Remblais en mélange avec de la terre d'apport (sable...); 2,20 à 3,40 m : argile marron ; 3,40 à 5 m : argile vasarde ; eau d'infiltration dès 2m	RAS
PZ5	5 m	PZ au centre- est de la parcelle installé sur un talus herbacé, en bordure des rails ; 0 à 0,40 m : terre végétale de couleur foncée ; 0,40 à 3,70 m : argile marron ; 3,70 à 5 m : argile vasarde ; eau d'infiltration dès 1,95m	RAS

Tableau 1 : Synthèse des observations de terrain- Interventions du 27 & 28 avril 2005 - ateliers du tramway – Quai de Queyries



Illustration de la parcelle (Pz4 & Pz5)

II.2. Campagnes de prélèvement d'avril & mai 2005

Le Département Prélèvements et Contrôles de l'IEEB est sous accréditation COFRAC dans le cadre des programmes 100.1, 100.2 et 156 pour toutes les opérations liées à la constitution des échantillons. En conséquence, les procédures d'échantillonnage sont conformes aux normes en vigueur. Pour les eaux souterraines, ceux sont essentiellement :

- ∅ NF EN 25667-2, relative aux techniques d'échantillonnage,
- ∅ NF ISO 5667-3, relative à la conservation et à la manipulation des échantillons,
- ∅ NF ISO 5667-11, relative aux techniques d'échantillonnage des eaux souterraines,

Soit, conformément à la norme NF ISO 5667-11, après mesure du niveau statique, un volume équivalent à quatre fois le volume mort du piézomètre est éliminé en préliminaire des opérations d'échantillonnage, proprement dites.

Si les variations de la conductivité, du pH et de la température de l'eau éliminée ne sont plus significatives, la purge du piézomètre sera à nouveau effectuée.

En cas de déjaugage du piézomètre, l'échantillonnage sera réalisé sur le volume prélevé.

Les paramètres mesurés sur place sont : la profondeur d'eau, le diamètre, les niveaux statique et dynamique ainsi que la température de l'eau et de l'air, la conductivité, le pH.

En ce qui concerne les mesures réalisées sur sites, les procédures mises en œuvre sont proches des normes établies pour les mesures en laboratoire :

- ∅ NF T 90-008, relative à la mesure du pH,
- ∅ NF EN 27888, relative à la mesure de la conductivité.

III. Investigations en laboratoire

III.1 Définition des paramètres

Conformément à l'Arrêté préfectoral n°15046 du 17/05/2001, les paramètres analytiques suivants sont analysés semestriellement, en périodes de hautes et de basses eaux, sur les 4 échantillons d'eau prélevés :

- ∞ DCO : Demande Chimique en Oxygène,

- ∞ Potassium (K),
- ∞ Hydrocarbures Totaux (HCT) : mesure de la teneur des hydrocarbures aliphatiques et aromatiques monocycliques
- ∞ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) : mesure des 6 HAP suivants : benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Fluoranthène, Indeno(1,2,3-c,d)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(ghi)pérylène.
- ∞ Eléments trace métalliques : plomb, cuivre, chrome, arsenic, nickel, mercure, zinc, potassium, manganèse.

Les valeurs guides (VDSS et VCI) retenues par l'administration sont définies dans l'annexe 5 du guide de « *Gestion des sites (potentiellement) pollués – version 2* » modifié en dernier lieu en décembre 2002.

Au-delà des Valeurs de Définition de Source-Sol, les sols sont considérés comme source de pollution. Au-delà des Valeurs de Constat d'Impact, et selon l'usage du site, les sols et les eaux sont considérés comme des milieux d'exposition.

III.2 Méthodes analytiques

En raison des accréditations et agréments de l'IEEB, les analyses et essais sont réalisés selon les normes en vigueur. Notamment :

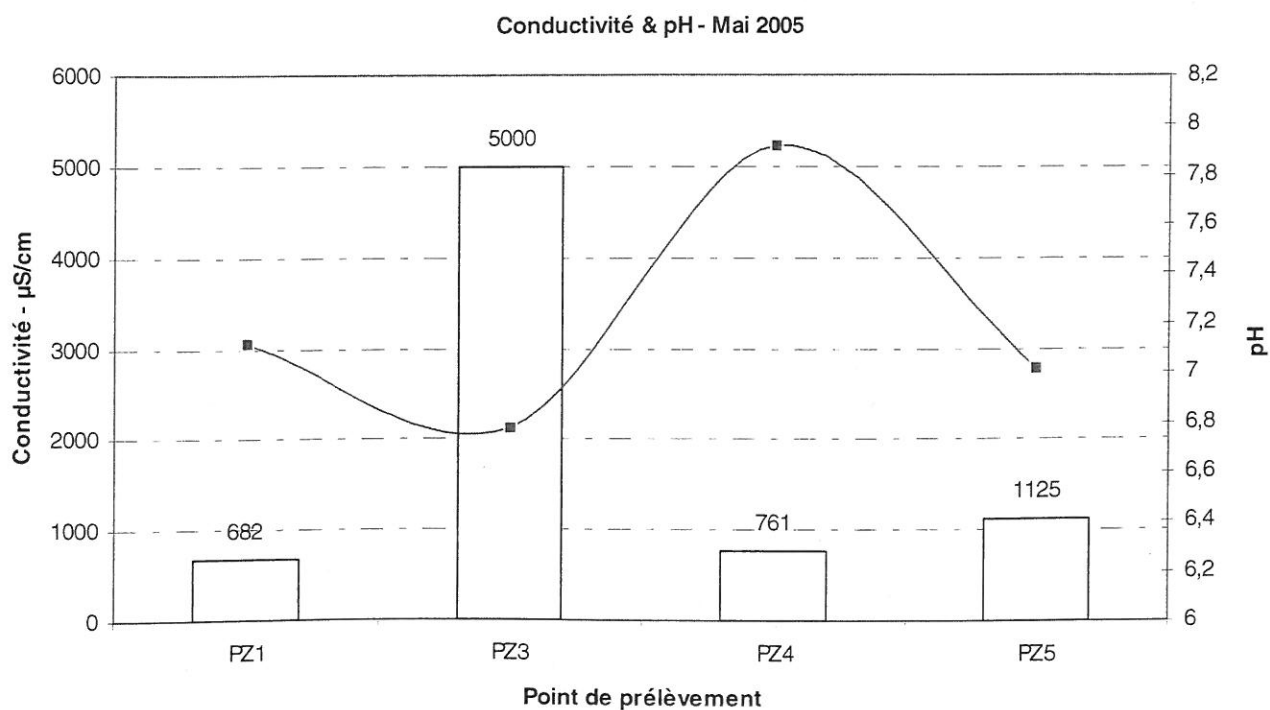
<i>Paramètres analytiques</i>	<i>Méthode</i>
DCO	NF T 90-101
Potassium	NF EN ISO 14911
HCT	T 90-114
HAP (6)	NF T 90-115
Métaux (sauf Hg)	NF EN ISO 11885
Hg	DMA 80

III.3 Résultats analytiques et commentaires

Les résultats des mesures sur places sont présentés dans le tableau 2 :

Référence IEEB	E/05/20306	E/05/20307	E/05/24015	E/05/24016
Référence Terrain	PZ1	PZ3	PZ4	PZ5
Niveau statique de l'eau (cm)	3,41	4,45	1,84	2,48
Température air (°C)	11,3	11,3	16	16,2
Température eau (°C)	15	14,3	14,4	14,2
pH	7,12	6,78	7,92	7,02
Conductivité (µS/cm)	682	5000	761	1125

Tableau 2 : Synthèse des mesures sur place effectuées sur les échantillons prélevés le 22 avril & le 13 mai 2005.



Les résultats des analyses d'eau sont présentés dans le tableau 3.

Référence IEEB	E/05/20306	E/05/20307	E/05/26019	E/05/26020	Valeurs Seuils (guide de « Gestion des sites (potentiellement) pollués – version 2 »)	
					VCI US	VCI UNS
Référence Terrain	PZ1	PZ3	PZ4	PZ5		
DCO	38	75	675	360	/	/
Potassium	11,45	28,85	13,5	4,85	/	/
HCT	<250	<250	<250	<250	10	1000
Plomb	517	127	1.100	382	25	125
Cuivre	0,28 mg/L	0,31 mg/L	1,4 mg/L	0,3 mg/L	2 mg/L	4 mg/L
Chrome	60	40	51	130	50	250
Arsenic	200	<50	46	190	10	100
Nickel	360	70	55	140	20	100
Mercure	2,8	0,3	4,5	0,67	1	5
Zinc	0,77 mg/L	0,11 mg/L	2,6 mg/L	0,71 mg/L	3 mg/L	6 mg/L
Manganèse	1200	810	14.000	5.200	50	250
Benzo(b)fluoranthène	0,059	0,013	1,7	1,7	/	/
Benzo(k)fluoranthène	0,029	0,006	0,82	0,8	/	/
Benzo(ghi)pérylène	0,054	0,01	1,11	1,22	/	/
Indéno (1,2,3-c,d)pyrène	0,044	<0,01	1,46	1,16	/	/
<i>Somme des 4 HAP</i>	0,186	0,029	5,09	4,88	0,1	/
Fluoranthène	0,084	0,023	2,77	2,58	/	/
Benzo(a)pyrène	0,063	0,012	1,58	1,56	0,01	0,05
<i>Somme des 6 HAP</i>	0,333	<0,074	9,44	9,02	/	1

- ⇒ HCT : hydrocarbures totaux (alcanes linéaires et ramifiés)
- ⇒ HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
- ⇒ Les résultats sont donnés en $\mu\text{g.L}^{-1}$ (sauf indication unité)
- ⇒ VCI US/UNS : Valeur de Constat d'Impact en Usage Sensible / en Usage Non Sensible

Tableau 3 : Synthèse des résultats d'analyses effectuées sur les 4 échantillons d'eau prélevés le 22 avril et le 13 mai 2005.

Les résultats des analyses mettent en évidence des concentrations élevées en certains polluants :

∞ Métaux :

- Plomb et manganèse : Concentrations très largement supérieures aux Valeurs de Constat d'Impact (VCI) en Usage Non Sensible (USN), jusqu'à 56 fois (Mn - PZ4),
- Cuivre et Zinc : Concentrations assez élevées mais toujours inférieures aux VCI Usage Sensible (US),
- Chrome : Concentrations comprises entre la VCI US et UNS,
- Arsenic, Nickel : Concentrations supérieures aux VCI UNS pour Pz1 et Pz5,
- Hg : concentrations supérieures aux valeurs guides pour Pz1 et Pz4.

∞ HAP : Concentrations supérieures aux Valeurs de Constat d'Impact (VCI) en US avec des teneurs beaucoup plus élevées au niveau de Pz4 et Pz5 (Pz4 : 50 fois supérieures à la VCI US). Les teneurs en Benzo(a)pyrène, molécule fortement cancérigène, dépassent les valeurs guides.

IV. Conclusion

La présente étude a pour objectif de réaliser le suivi de la qualité des eaux souterraines des ateliers du Tramway installés au 2, quai de Queyries depuis 2002.

Afin de respecter les recommandations de l'arrêté préfectoral n°15046 du 17/05/2001, la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB) a mandaté l'IEEB pour l'installation de 2 piézomètres supplémentaires et la réalisation des analyses semestrielles des eaux souterraines.

Les résultats d'analyses du premiers semestre 2005 ont mis en évidence des teneurs très élevées en métaux et en HAP au niveau des piézomètres. Les concentrations sont supérieures aux valeurs guides.

La répartition spéciale des résultats d'analyses met en évidence des teneurs en HAP beaucoup plus élevées pour les piézomètres Pz4 et Pz5 par rapport aux 2 autres.

ANNEXE 1

INSTALLATION DES PIEZOMETRES

FICHE TECHNIQUE

Année / N° de série (identification) : 1987 / 1799 (n° BE50U-1) _ 1989 / 1881 (n° BE50U-2)

Achat : neuf

Type : sondeuse hydraulique sur chassis camion UNIMOG 1700 4 X 4 , avec plate
-forme non orientable et glissière inclinable de 0 à 90° longitudinalement .

Utilisation : tous types de sondages jusqu'à 150 à 200 mm de diam.

CARACTERISTIQUES-MECANQUES :

Puissance installée (moteur indépendant diesel DEUTZ F4L912) : 44 Kw à 2200 tr/min (59CV)

Réservoir hydraulique de capacité : 150 Litres

Glissière relevable et réglable par vérin

Course utile : 3.50 m (tiges de 3 m)

Poussée maximale : 3000 kg

Traction maximale : 5700 kg

Tête de rotation 1 gamme de vitesses

_ Vitesse rotation : 0 à 520 tr/min

_ Couple : 0 à 415 m.kg

Pompe de circulation TRIDO 130 X 30

_ débit variable allant de : 0 à 7 m³/h

_ pression maximale : 40 bars

_ eau

Equipements :

_ treuil 2500 kg

_ frein de tige hydraulique de 152 mm de diam. maxi

_ 4 vérins de stabilisation

_ clé de dévissage hydraulique

Poids approximatif total (porteur + sondeuse) : 10 tonnes

OBSERVATIONS :

_ Porteurs UNIMOG 1700 :

_ Immatriculation : 8423 HX 33 (n° : BE50U-1) version courte

_ Immatriculation : 2366 PF 13 (n° : BE50U-2) version longue

_ Puissance installée : (moteur MERCEDES) 124 Kw à 2500 tr/min (168 CV)

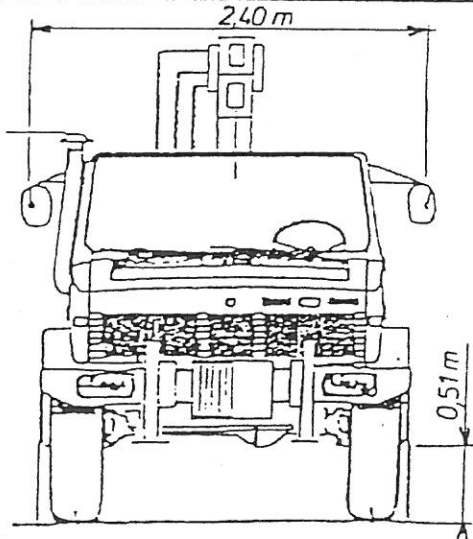
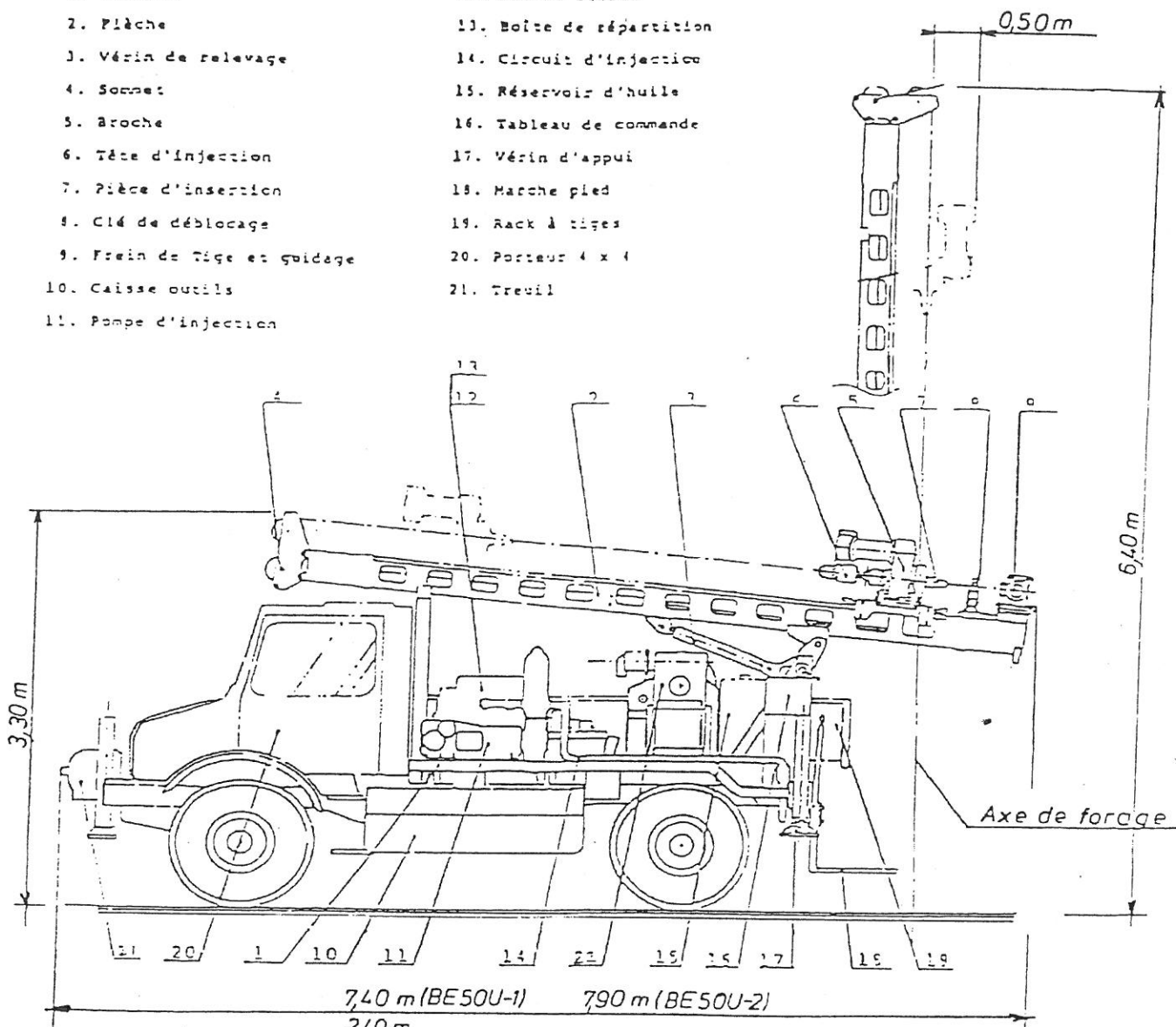
_ Pneumatiques : 14.75 / 80 R 20 montés simples

_ PTAC : 11.2 tonnes

_ PTRR : 25.7 tonnes

_ Equipé d'un treuil WERNER F64 de sauvetage avant

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. Chassis | 12. Moteur Diesel |
| 2. Plâche | 13. Boîte de répartition |
| 3. Vérin de relevage | 14. Circuit d'injection |
| 4. Socnet | 15. Réservoir d'huile |
| 5. Broche | 16. Tableau de commande |
| 6. Tête d'injection | 17. Vérin d'appui |
| 7. Pièce d'insertion | 18. Marche pied |
| 8. Clé de déblocage | 19. Rack à tiges |
| 9. Frein de tige et guidage | 20. Porteur 4 x 4 |
| 10. Caisse outils | 21. Treuil |
| 11. Pompe d'injection | |



Entraxe roues:

BE50U-1 : 3,30 m
BE50U-2 : 3,80 m

CHANTIER :

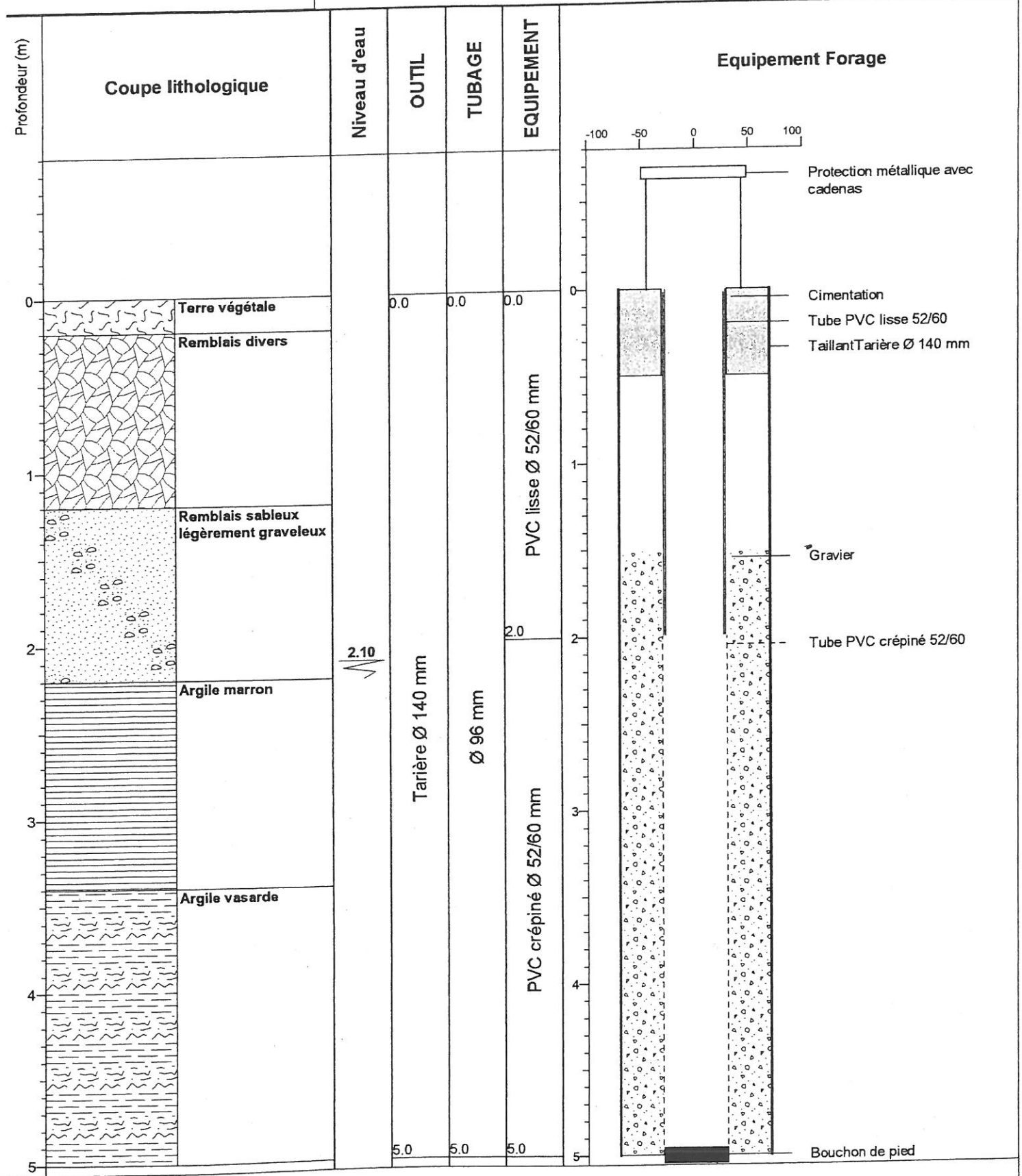
Sondage : PZ4

ATELIERS DU TRAMWAY
33 - BORDEAUX

Profondeur : 5 m

Dossier : 04.1.371

Date : 27/04/2005



Observation :

