

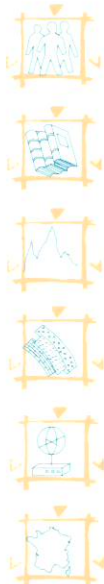
ADEME

COMMUNE DE BORDEAUX (33)

SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE LA NAPPE DE LA GARONNE – SITE DE LA TETE NOIRE ANNEES 2003-2005

RAPPORT FINAL

RAPPORT CALLIGEE T05-33049

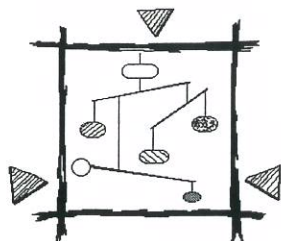


N° rév	Rédaction	Visa	Vérification	Visa	Approbation	Visa	Date application
1	Christophe SUBIAS						Sept. 2005

CALLIGÉE BRETAGNE
Zoopôle de Saint-Brieuc
Site des Croix - 26, rue des Fusillés
22440 PLOUFRAGAN
Tél. 02 96 76 03 62 - Fax : 02 96 76 29 68
E.mail : bretagne@calligee.fr

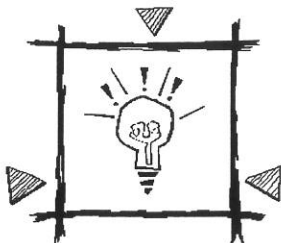
CALLIGÉE - SIÈGE SOCIAL
Site Atlanpole - École Centrale
1, rue de la Noë - BP 82118
44321 NANTES Cedex 03
Tél. 02 40 14 33 71 - Fax 02 40 14 33 72
E.mail : nantes@calligee.fr

CALLIGÉE SUD-OUEST
Innopole
Le Prologue 2 - BP 2714
31312 LABEGE Cedex
Tél. 05 62 24 36 97 - Fax 05 61 39 07 28
E.mail : toulouse@calligee.fr



SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1 – INTRODUCTION ET CONTEXTE DE L'ETUDE	3
2 – CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	7
2.1 - Cadre géologique	7
2.2 - Cadre hydrogéologique	7
3 – SYNTHÈSE DES ANALYSES ANTERIEURES AU SUIVI	9
4 – STRATÉGIE DE PRELEVEMENT POUR LES 3 CAMPAGNES 2003/2005 ..	10
4.1 - Stratégie d'échantillonnage	10
4.2 - Stratégie d'analyse	10
4.3 - Valeurs guides.....	11
4.3.1 – Généralités	11
4.3.2 – Cas des PCB	11
4.4 - Résultats d'analyse de la campagne d'août 2005	12
5 – CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	13



1 – INTRODUCTION ET CONTEXTE DE L'ETUDE

Dans le cadre de l'arrêté préfectoral n°14109/1 du 16 mai 2001, l'ADEME est chargée du suivi qualitatif des eaux souterraines au droit du site de la TETE NOIRE, sis 85 Quai de Queyries sur la commune de BORDEAUX (33).

La Société « TETE NOIRE » exploitait une installation de fabrication de vinaigre jusqu'à sa liquidation judiciaire en mars 1995.

Début 1996, le site fait l'objet d'actes de vandalisme provoquant notamment la destruction d'un transformateur électrique au pyralène et l'écoulement d'environ 300 litres de fluide dans le sol.

En mars 1996, il a été engagé un diagnostic initial de pollution dont les conclusions relèvent une pollution importante en PCB dans les remblais et dans l'eau d'infiltration présente dans ces matériaux. De plus, des traces de PCB ont été détectées dans la nappe d'accompagnement de la Garonne. Ces valeurs sont alors inférieures à 50 µg/l (VCI usage non sensible).

Suite à cette pollution, un suivi qualitatif trimestriel a été engagé pour un an en 2002 sur 4 piézomètres de surveillance dont 2 atteignant la nappe de la Garonne (amont et aval du site) et deux la nappe des remblais de surface.

Au cours de cette campagne, les résultats ont montré que les teneurs en PCB et Chlorobenzène ne dépassaient pas les valeurs guides en usage dans les sites et sols pollués (VCI). Des traces de PCB ont été détectées en juillet 2002 dans le piézomètre en aval hydraulique du site mais à des teneurs très faibles (somme des PCB : 0,034 µg/l). De même, cette campagne a permis de mesurer dans les 4 piézomètres des teneurs en Trichlorobenzène mais à des concentrations faibles comprises entre 0,03 et 0,25 µg/l.

Par contre, de fortes odeurs d'hydrocarbures des sols en place ont été observées lors de la foration des piézomètres. Elles proviendraient probablement d'huiles usées classiques.

En raison de la persistance de la source de pollution sur le site et en attendant l'acquisition du site par un éventuel propriétaire, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable a donné son accord le 7 avril 2003 pour que l'ADEME poursuive la surveillance du site.

Le suivi annuel de la nappe au droit du site s'effectuera pendant trois ans maximums et sur les piézomètres atteignant la nappe de la Garonne.

Dans ce cadre, l'ADEME a mandaté la société CALLIGEE afin d'effectuer un suivi annuel de la nappe au droit du site pendant 3 ans, à compter de l'été 2003, sur les seuls piézomètres atteignant la nappe de la Garonne.

Le fait de limiter le suivi aux eaux de cette nappe se justifie d'une part par le fait que l'eau des remblais a été considérée comme des eaux d'infiltration et non une nappe au sens strict hydrogéologique et d'autre part sur les résultats des analyses en PCB (seule l'analyse de l'été 2002 effectuée sur les eaux de la nappe d'accompagnement de la Garonne a montré des taux en PCB supérieurs au seuil de détection).

La mission de CALLIGEE consistait en :

- des prélèvements par pompage les eaux souterraines au droit du site,
- une analyse par un laboratoire agréé des PCB, Trichlorobenzènes et Hydrocarbures Totaux (HCT),
- la fourniture d'un rapport d'interprétation des résultats en 4 exemplaires.

Les deux premières campagnes ont fait l'objet des rapports CALLIGEE n°03-33031 pour la campagne d'Août 2003 et n°04-33053 pour la campagne d'Août 2004.

Ce rapport constitue le document final du suivi suite à la campagne de prélèvement réalisée le 5 Août 2005.

Figure 1 : Localisation du site (1/25 000ème)

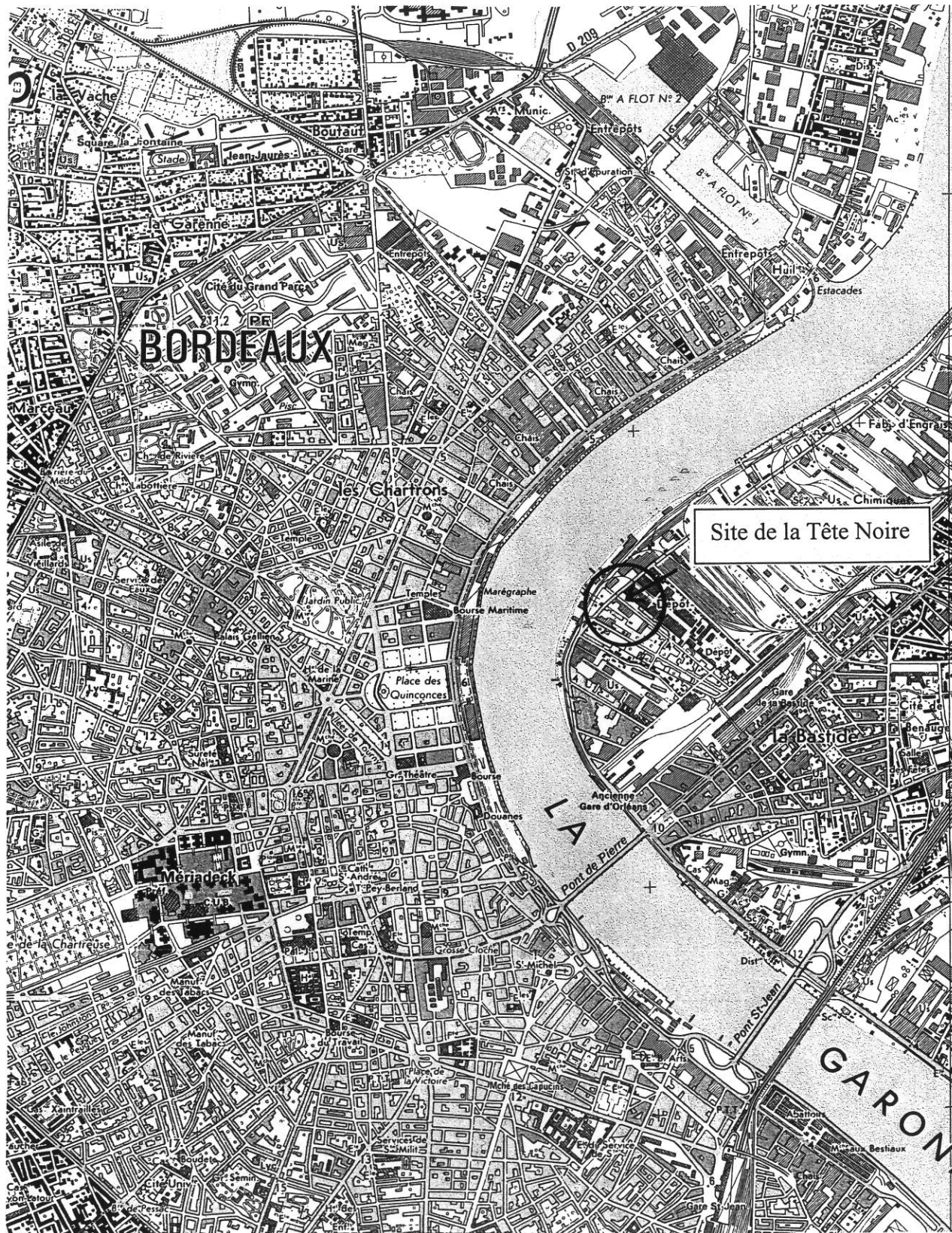
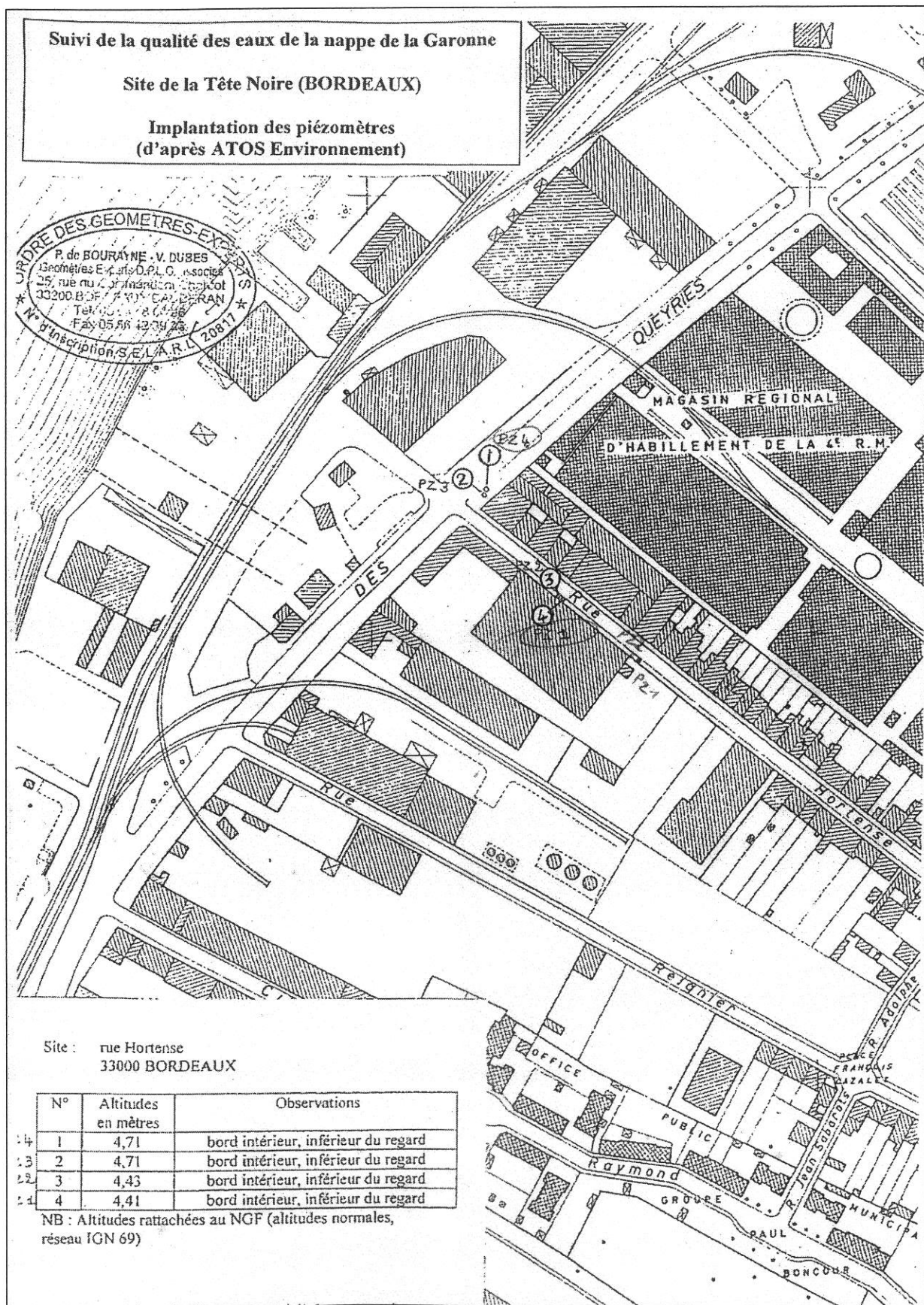
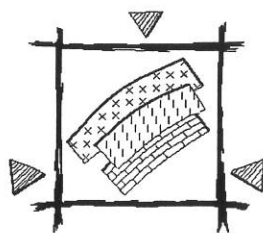


Figure 2 : Localisation du site et implantation des piézomètres





2 – CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

2.1 - CADRE GEOLOGIQUE

Le site de la Tête Noire est implanté dans la zone industrielle portuaire en rive droite de la Garonne (voir figure n°1).

D'après la carte géologique, le site est localisé sur les formations alluvionnaires de la Garonne constituées par des argiles et des tourbes d'épaisseur variable généralement inférieures à 15 m.

Sous ces formations superficielles, on retrouve les mollasses du Fronsadais caractérisées par une alternance d'argiles et de lentilles sableuses grises. Leur épaisseur est de l'ordre de 30 à 40 mètres. La base des terrains est constituée par les calcaires gréseux de l'Eocène.

La coupe des piézomètres réalisés sur le site (voir annexe 1) est la suivante :

- de 0 à 1,5 m de remblais graveleux divers,
- de 2 à 5 – 6 m de limons argileux marron,
- de 5 à 8 - 9 m de sables et graviers grisâtres avec lentilles de limons argileux.

2.2 - CADRE HYDROGEOLOGIQUE

Au droit du site, deux formations aquifères principales peuvent être identifiées. Il s'agit des alluvions de la Garonne et des formations de l'Eocène.

➤ Remblais et formations superficielles

Lors des fortes précipitations, l'eau superficielle peut s'infiltrer à travers les formations perméables diverses notamment les remblais. Au contact des formations argileuses imperméables, elle constitue une nappe d'eau perchée, localisée et souvent temporaire.

Cette nappe peut s'infiltrer lentement à travers les formations semi-perméables argilo-tourbeuses ou être en relation avec les cours d'eau principalement la Garonne.

➤ **Alluvions de la Garonne**

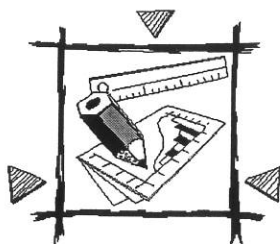
Les alluvions de la Garonne constituent un aquifère dit à perméabilité d'interstice où circule une nappe d'eau souterraine. Cette nappe est soumise aux variations de niveau de la Garonne qui dépend lui-même des conditions externes (pluviométrie, marée, pompage...).

Le sens d'écoulement de la nappe et ses variations au droit du site ne sont pas connus avec précision. Il semblerait que le sens global d'écoulement varie en fonction des fluctuations de la Garonne et que les variations saisonnières soient de l'ordre du mètre.

Cette nappe est protégée par une couverture argileuse d'épaisseur variable (2 à 10 m) qui lui confère un caractère captif. Sa vulnérabilité est donc très faible. Son usage semble très restreint dans un rayon de 1 km autour du site. La grande majorité des ouvrages recensés autour du site ont un usage industriel et captent la nappe des calcaires sous-jacents.

➤ **Les formations de l'Eocène**

Les calcaires fracturés ainsi que les sables de l'Eocène sont le siège d'une nappe semi-profonde protégée par les épaisseurs importantes des formations argileuses sus-jacentes.



3 – SYNTHÈSE DES ANALYSES ANTERIEURES AU SUIVI

La surveillance de la nappe phréatique au droit du site a été menée par la société ATOS Environnement, à travers 4 campagnes de mesures de janvier à octobre 2002.

Quatre piézomètres installés à différentes profondeurs ont permis de contrôler la qualité des eaux souterraines dont :

- **2 piézomètres « rue Hortense »** qui ont pour objet de contrôler la qualité des eaux de la nappe (PZ1 à 6m de profondeur) et des eaux d'infiltration à proximité des terres imprégnées par le pyralène (PZ2 à 4m de profondeur),
- **2 piézomètres « quai de Queyries »** (PZ3 à 4.4m et PZ4 à 5.5m de profondeur) de contrôle de la migration éventuelle des polluants vers la Garonne.

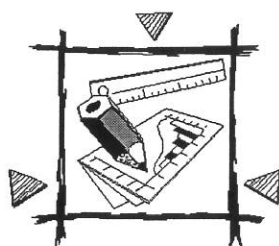
L'implantation de ces ouvrages est précisée sur le plan fourni en page 6. Leurs altitudes NGF sont données dans le tableau suivant :

N°	Piézomètre	Altitudes en mètres	Observations
4	PZ1	4,41	Bord intérieur, inférieur du regard
1	PZ4	4,71	Bord intérieur, inférieur du regard

Altitudes rattachées au NGF (altitudes normales, réseau IGN 69)

Les résultats des 4 campagnes de mesures réalisées en janvier, avril, juillet et octobre 2002, ont permis d'établir les conclusions suivantes :

- aucun dépassement des VCI n'a été constaté ni pour les PCB ni pour les chlorobenzènes ;
- les cuttings prélevés lors de la foration des piézomètres avaient une forte odeur d'hydrocarbures (huiles usagées). Des traces d'huiles avaient d'ailleurs été remarquées sur le sol du site.



4 – STRATEGIE DE PRELEVEMENT POUR LES 3 CAMPAGNES 2003/2005

4.1 - STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

Les prélèvements ont été réalisés selon la norme FD X 31-615 dans les piézomètres PZ1 amont et PZ4 aval (voir localisation figure n°2).

Les très faibles réalimentations de la nappe n'ont pas permis une vidange complète des piézomètres par pompage.

La méthodologie a donc été la suivante :

- vidange de chaque piézomètre la veille du prélèvement,
- prélèvement à l'aide d'un échantillonneur jetable le lendemain,
- mesures de température, conductivité et pH in situ.

Des fiches de prélèvements ont été remplies à chaque intervention.

Les échantillons ont été conditionnés en flaconnage verre approprié et maintenus à une température de 4°C et à l'abri de la lumière.

Ils ont été transmis le jour même au laboratoire chargé des analyses : l'Institut Européen de l'Environnement de Bordeaux.

4.2 - STRATEGIE D'ANALYSE

Les analyses ont porté sur les paramètres suivants :

- les PCB,
- les Trichlorobenzènes,
- les Hydrocarbures Totaux (HCT).

Les analyses ont été réalisées selon les références normatives suivantes :

- PCB : méthode CPG ; seuil de détection : 0,05 µg/l,
- Trichlorobenzène : méthode CPG ; seuil de détection : 15 µg/l,
- HCT : NFT 90-114 ; seuil de détection : 0,25 µg/l.

4.3 - VALEURS GUIDES

4.3.1 – Généralités

Les concentrations obtenues sont comparées aux valeurs guides en matière de pollution des eaux et des sols.

Les valeurs guides utilisées sont celles retenues dans l'Annexe 5 du guide méthodologique « Evaluation simplifiée des risques et classification des sites » édité par le BRGM (version du 9 mars 2005).

Pour ce qui concerne les eaux, il conviendra de distinguer les **valeurs de constat d'impact** (VCI) permettant de constater l'impact de la pollution en fonction de l'usage de celui-ci. Ces valeurs prennent en compte les risques chroniques pour la santé des populations liés à l'usage actuel des sites.

Nous distinguons deux types d'usage :

- **l'usage sensible** (résidentiel avec culture d'un jardin potager).
- **l'usage non sensible** (industriel ou commercial, avec travail en plein air pendant la moitié de l'exposition et une activité de type bureau pour l'autre moitié de l'exposition).

Les VCI usage sensible correspondent aux valeurs limites de l'eau destinée à la consommation humaine (Décret du 03-01-89).

Considérant que le site est implanté dans un environnement industriel et qu'il y a aucun usage de la nappe en aval, les valeurs de constat d'impact retenues sont les valeurs pour un usage non-sensible.

4.3.2 – Cas des PCB

Pour les PCB, il n'existe aucune valeur limite pour les eaux destinées à la consommation humaine en France.

L'Annexe 5C du guide « Gestion des sites (potentiellement) pollués » du BRGM proposait une VCI usage sensible de 0,1 µg/l et une VCI usage non sensible de 0,5 µg/l. La révision du 09 décembre 2002 a supprimé ces deux valeurs guides.

Dans ce cas, on se réfère :

- aux similitudes avec d'autres produits notamment les insecticides organochlorés persistants, organophosphorés et carbamates, les herbicides, les fongicides et P.C.T. dont les valeurs limites « eau potable » en France sont égales à 0,1 µg/l par substance individualisée ou à 0,5 µg/l pour le total des substances mesurées,
- aux valeurs existantes dans d'autres pays. Au Etats Unis (EPA US), la valeur limite est de 0,0005 mg/l donc 0,5 µg/l pour les PCB totaux. Dans les autres pays, la valeur « eau potable » est plus faible (0,01 µg/l pour les Pays Bas et l'Allemagne).

Les valeurs retenues pour ce suivi sont de 0,1 µg/l pour la VCI usage sensible et de 0,5 µg/l pour la VCI usage non sensible.

4.4 - RESULTATS D'ANALYSE DE LA CAMPAGNE D'AOUT 2005

La campagne a eu lieu le jeudi 4 et vendredi 5 août 2005.

La vidange de chaque piézomètre a eu lieu le 4 août à 20h et l'échantillonnage le 5 août à 9h00. Les fiches synthétiques de prélèvements sont fournies en annexe 2.

Les échantillons ont été transmis le 5 août 2005 à 11h30 au laboratoire chargé des analyses : l'Institut Européen de l'Environnement de Bordeaux.

Les eaux prélevées avaient une couleur jaunâtre. Aucune odeur ou surnageant anormaux n'ont été décelés dans les échantillons.

Les résultats d'analyses sont rassemblés en annexe 3 et dans le tableau en page suivante.

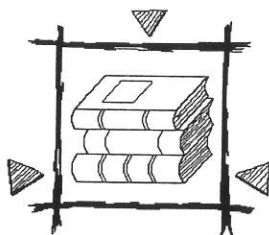
A partir de ces résultats, on peut dire que :

- les eaux ont un pH proche de la neutralité,
- d'après les altitudes NGF, la Garonne draine la nappe phréatique,
- les teneurs en paramètres indésirables sont inférieures au seuil de détection du laboratoire,
- on note toutefois des traces de PCB 180 dans les eaux du PZ1 mais inférieures aux valeurs guides,
- aucune anomalie organoleptique n'a été décelée dans les échantillons.

Tableau synthétique des résultats d'analyses 2005

Paramètres	Pz1	Pz4	VCI usage sensible	VCI usage non-sensible	Unité
Paramètres physico-chimiques					
Cote NGF de la nappe d'eau	1,87	1,49			
Couleur	jaunâtre	grise			
Odeur	légère	Forte*			
pH	7,10	6,95			Unité pH
Conductivité	980	1 050			µS/cm
Température	16,8	16,5			°C
Hydrocarbures totaux					
HCT	< 250	< 250	10	1 000	µg/l
PCB					
PCB n°28	< 0,05	< 0,05	0,1	0,5	µg/l
PCB n°52	< 0,05	< 0,05	0,1	0,5	µg/l
PCB n°101	< 0,05	< 0,05	0,1	0,5	µg/l
PCB n°138	< 0,05	< 0,05	0,1	0,5	µg/l
PCB n°153	< 0,05	< 0,05	0,1	0,5	µg/l
PCB n°180	0,06	< 0,05	0,1	0,5	µg/l
PCB n°118	< 0,05	< 0,05	0,1	0,5	µg/l
Trichlorobenzènes					
Ensemble des composés	< 15	< 15	divers	divers	µg/l

* odeur de matière organique



5 – CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les résultats analytiques effectués sur le site de la « TETE NOIRE » n'a montré aucun impact en PCB, Trichlorobenzènes et HCT sur les eaux souterraines de la nappe de la Garonne en regard des valeurs-seuils françaises. Il n'y aurait donc aucune migration d'un éventuel polluant vers la nappe en période de basses eaux.

Aucune dégradation de l'eau de la nappe n'a été constatée lors du suivi effectué depuis 2002 sur les piézomètres Pz1 et Pz4 (voir tableaux suivants) même si on observe des traces de PCB 180 dans les eaux du PZ1 lors de la dernière campagne.

Cependant, il subsiste quelques incertitudes sur :

- la migration de polluants en période de hautes eaux ou de fortes pluies qui viendraient relarguer le polluant,
- le piégeage d'un éventuel polluant dans les remblais, protégé par une imperméabilisation partielle du terrain.

Cette dernière hypothèse se réfère aux odeurs constatées lors de la foration des piézomètres (fortes odeurs d'huiles) et à l'insolubilité de ces produits qui auront tendance à rester piéger dans les sols. Il faut donc rester très prudent dans la mesure ou le site pourrait être racheter et devrait faire l'objet d'excavations.

De plus, l'analyse des Hydrocarbures Totaux (HCT) selon la norme NFT 90-114 passe par une détection Infra-Rouge. Il est donc possible que des composés non totalement dissous dans l'eau (comme les COHV ou les BTEX) n'aient pas répondu à cette analyse. Il est souvent conseillé de passer par une analyse plus fine type chromatographique ou de doser séparément les hydrocarbures (HAP, COHV).

En conclusion, il n'est pas nécessaire de poursuivre le suivi en période de basses eaux. Néanmoins, il serait utile de procéder à une campagne en hautes eaux ou après une période de fortes précipitations avec mesure des PCB, HAP et COHV sur les piézomètres Pz1 et Pz4.