

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)**

**RAPPORT D'INTERVENTION DE
DEPOLLUTION DES EAUX
SOUTERRAINES PAR POMPAGE**



Novembre 2006
Dossier 2006419



CONSEIL ET EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT
SIEGE SOCIAL : LE MOULIN DE LA GARDE – BP 40001 – 87 001 LIMOGES
AGENCE ÎLE DE FRANCE : 22 RUE D'ARRAS – 92 000 NANTERRE
Standard 05 55 31 86 01 - Télécopie 05 55 31 86 00
E-mail : a.milard@egeh.fr



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	4
2	RAPPELS CONCERNANT LES INVESTIGATIONS PRECEDENTES.....	5
2.1	DIAGNOSTIC INITIAL DE POLLUTION (NOVEMBRE 2000)	5
2.2	INTERVENTION DE DIAGNOSTIC COMPLEMENTAIRE (FEVRIER 2001).....	5
2.3	ÉVALUATION SIMPLIFIEE DES RISQUES (OCTOBRE 2001)	5
2.4	ARRETE PREFECTORAL EN DATE DU 12 DECEMBRE 2002	6
2.5	RESULTATS D'ANALYSES DES EAUX SOUTERRAINES.....	6
3	RAPPEL SUR L'EQUIPEMENT DES PIEZOMETRES PZ3 ET PZ4.....	6
4	CHRONOLOGIE DES ACTIONS MENEES SUR LES EAUX.....	9
5	TRAVAUX DE DEPOLLUTION DE LA NAPPE.....	11
5.1	POMPAGE DE LA NAPPE ET PIEZOMETRIE	11
5.2	ANALYSES ET INTERPRETATIONS.....	19
6	SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES APRES POMPAGE.....	20
6.1	ANALYSES ET INTERPRETATIONS DE LA PREMIERE CAMPAGNE.....	20
6.2	ANALYSES ET INTERPRETATIONS DE LA DEUXIEME CAMPAGNE.....	21
7	CONCLUSION.....	22

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teincurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
– RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE –**

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des piézomètres implantés sur le site.....	8
Figure 2 : Esquisses piézométriques	18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau1 - Chronologie des actions menées sur le site (I)	9
Tableau2 - Chronologie des actions menées sur le site (II).....	10
Tableau3 - Suivi des niveaux dynamiques au cours du 1 ^{er} mois de pompage.....	13
Tableau4 - Suivi des niveaux dynamiques au cours des 2 derniers mois de pompage.....	14
Tableau 5 - Suivi des variations du débit de la pompe et du débit de fuite	16
Tableau 6 - Mesures des HCT dans les eaux pompées (E) et les eaux rejetée (S)	19
Tableau 7 - Mesures des HCT dans les eaux souterraines 27/09/06	20
Tableau 8 - Mesures des HCT dans les eaux souterraines 25/10/06	21

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 - Evolution des niveaux dynamiques au cours du pompage.....	15
Graphique 2 - Variation des débits et réponse du niveau dynamique de PZ1	17

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

ANNEXE 2 : RESULTATS ANALYTIQUES

1 Introduction

Le présent rapport expose les résultats de l'intervention de dépollution des eaux souterraines par pompage menée par le bureau d'études EGEH (Études en Géologie, Environnement et Hydrogéologie) à la demande de Monsieur RUSTERHOLTZ, pour le compte de la Ville de Brive, sur le site du Centre Technique Municipal localisé dans la zone industrielle du Tenchurier, à l'ouest de l'agglomération de Brive-la-Gaillarde (19).

En décembre 2005, devant la découverte d'une forte augmentation de la teneur en hydrocarbure dans l'un des deux ouvrages présents sur le site, un projet d'arrêté préfectoral a été émis. Ce dernier prescrit notamment la réalisation d'un nouvel ouvrage en partie amont de la zone présumée responsable de la pollution en hydrocarbures ainsi que la mise en place d'un système de pompage dans PZ1 pour une période de 3 mois.

En mai 2006, une première étude documentaire nous a permis de préconiser la mise en place de deux nouveaux ouvrages de manière à avoir un piézomètre en amont de la zone incriminée et un piézomètre dans la partie aval (note technique n° 2006235).

Suite à cette note, deux piézomètres ont été mis en place le 9 mai 2006 conformément aux préconisations de la note EGEH 2006235 (dossier EGEH n°2006286).

Un pompage dans le piézomètre PZ1 a été mis en place le 8 juin 2006.

Au final, l'intervention menée sur le site du CTM avenue du Tenchurier a consisté en :

- ↳ la mise en place de deux nouveaux ouvrages d'eau
- ↳ la mise en place d'un pompage continu dans le piézomètre PZ1
- ↳ le suivi des niveaux statiques dans les ouvrages PZ2, PZ3 et PZ4
- ↳ le suivi de la qualité des eaux pompées et rejetées dans le réseau de la ville

Le présent rapport reprend sommairement les conclusions des interventions précédentes, il expose les résultats du suivi de la qualité des eaux et des niveaux statiques tout au long du pompage ainsi que l'évolution de la qualité des eaux durant le mois suivant l'arrêt du pompage.

2 Rappels concernant les investigations précédentes

2.1 Diagnostic initial de pollution (novembre 2000)

Cette mission de diagnostic a été réalisée en novembre 2000, à la demande de la Ville de Brive, afin de déterminer l'impact d'une éventuelle pollution liée à la fuite d'une cuve de gazole.

Ce diagnostic a consisté en la réalisation d'un piézomètre à 9 mètres de profondeur et de 3 sondages à 5 mètres : S1, S2 et S3.

Des échantillons ont été prélevés et analysés au droit des trois sondages et les résultats d'analyses ont montré la présence d'une pollution au droit du sondage S2 et des traces non négligeable au droit du sondage S1.

Pour ce qui est du sondage S3, les résultats d'analyses n'ont pas révélé d'anomalie particulière. Aucune analyse concernant les eaux souterraines du piézomètre PZ1 n'a été faite.

2.2 Intervention de diagnostic complémentaire (février 2001)

En février 2001, les services préfectoraux de la Corrèze demandent la réalisation d'une ESR. De ce fait une intervention complémentaire a été réalisée par le Bureau d'Etude GAUDRIOT en septembre 2001.

Elle a consisté en la réalisation de 6 sondages à 5 mètres de profondeur ainsi qu'en la mise en place d'un deuxième piézomètre PZ2 à 10 mètres de profondeur.

Les résultats d'analyses des échantillons de sols ont montré une pollution au droit des sondages S2 et S5. Les eaux du piézomètre PZ2 ont été analysées et les résultats n'ont pas montré de pollution particulière en ce qui concerne les HCT dans les eaux souterraines au droit de ce piézomètre.

2.3 Évaluation Simplifiée des Risques (octobre 2001)

Les résultats de l'Évaluation Simplifiée des Risques classent le site en classe 2 c'est-à-dire comme un site à surveiller en ce qui concerne les sols et les eaux souterraines.

2.4 Arrêté préfectoral en date du 12 décembre 2002

Cet arrêté préfectoral impose la mise en place d'un suivi de la qualité des eaux à l'aide des deux piézomètres présents sur la zone. Les paramètres retenus pour la surveillance sont le pH et les hydrocarbures totaux.

Dans un premier temps, il a été demandé un suivi semestriel (pendant 1 an) puis annuel (sauf avis contraire de l'Inspecteur des Installations Classées).

Cet arrêté fait également mention d'une imperméabilisation des abords de la station de distribution de carburant ainsi que de la zone sud-ouest du terrain exploité par la société CGMV.

2.5 Résultats d'analyses des eaux souterraines

Plusieurs campagnes d'analyses des eaux souterraines ont été menées : avril 2003, octobre 2003, mai 2004, juin 2005 et septembre 2005.

Les résultats d'analyses des eaux souterraines ont révélé une augmentation de la teneur en HCT dans le piézomètre PZ1 lors de la campagne de septembre 2005, dépassant ainsi la valeur de la VCI uns (valeur de constat d'impact pour un usage non sensible).

3 Rappel sur l'équipement des piézomètres PZ3 et PZ4

En mai 2006 le bureau d'études en environnement EGEH a mis en place deux nouveaux ouvrages : PZ3 et PZ4 (voir dossier EGEH n2006286).

Ces ouvrages permettent la mise en place d'un système de contrôle des eaux amont et aval.

L'objectif de l'intervention étant d'échantillonner des eaux souterraines dans de bonnes conditions, les piézomètres posés par EGEH ont bénéficié des équipements suivants :

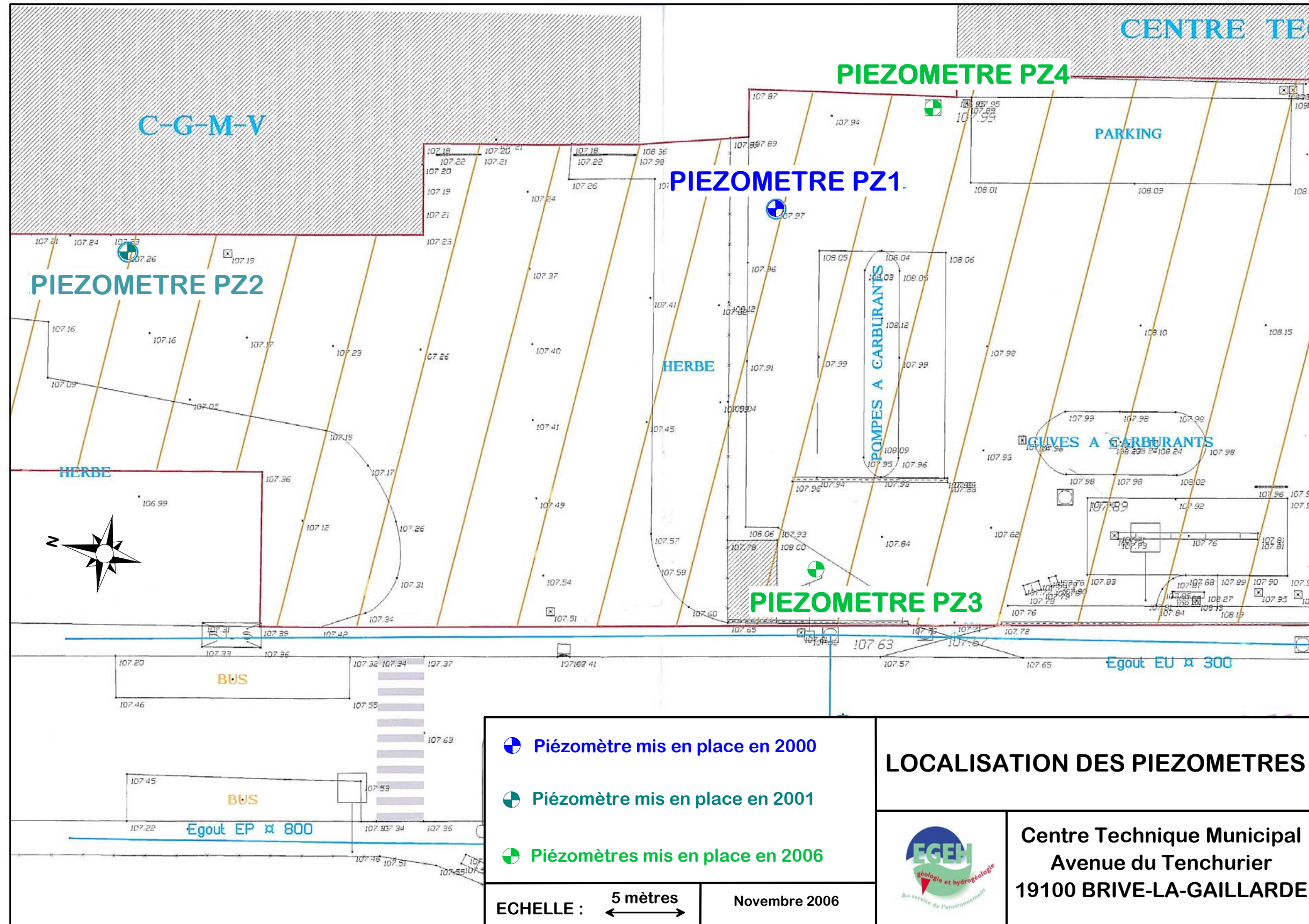
- ↳ tube crépiné, en PVC alimentaire, de dimension 52-60 (52 mm intérieur, 60 mm extérieur)
- ↳ un bouchon de fond
- ↳ un massif filtrant en gravier de silice calibré (2-4)

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
– RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE –**

- ↪ un anneau d'argile gonflante (peltonite) pour déconnecter le passage des eaux de surface vers la profondeur
- ↪ une cimentation de l'annulaire pour empêcher le passage d'éventuelles eaux de ruissellement
- ↪ un capot de tête métallique type sortant avec capot fermé par un cadenas type artilleur pour PZ3 et un capot ras le sol type bouche à clés pour PZ4

Le plan de la figure suivante indique l'emplacement des quatre ouvrages. Une coupe technique ainsi que le détail de l'équipement de chaque piézomètre sont portés en annexe 1.

Figure 1 : Localisation des piézomètres implantés sur le site



4 Chronologie des actions menées sur les eaux

Tableau1 - Chronologie des actions menées sur le site (I)

DATE	ACTIONS	PRELEVEMENTS	ANALYSES
novembre 2000	Réalisation d'un diagnostic de pollution qui a consisté en la réalisation d'un piézomètre à 9 mètres de profondeur (PZ1) et de 3 sondages à 5 mètres	S1, S2, S3 : prélèvement de sol	HCT
février 2001	réalisation d'une ESR plus un diagnostic complémentaire avec réalisation de 6 sondages à 5 mètres de profondeur ainsi que la mise en place d'un deuxième piézomètre PZ2 à 10 mètres	S1 à S9 pour les sols PZ1 et PZ2 pour les eaux	HCT
12 décembre 2002	<i>un arrêté préfectoral impose la mise en place d'un suivi de la qualité des eaux à l'aide des deux piézomètres présents sur la zone</i>		
septembre 2005	deuxième campagne d'analyse des eaux souterraines	PZ1 et PZ2	HCT
décembre 2005	<i>un nouveau projet d'arrêté préfectoral est émis suite à la constatation de pollution</i>		
9 mai 2006	<i>Mise en place de deux piézomètres supplémentaires PZ3 et PZ4</i>		
12 mai 2006	prélèvement des eaux souterraines dans tous les piézomètres.	PZ1, PZ2, PZ3 et PZ4	HCT, coupe chromatographique
8 juin 2006	Mise en place du pompage	prélèvement en sortie de pompe E1 , « cuve », « égout »	HCT sur les 3 échantillons
12 juin 2006	Suivi de la qualité des eaux pompées	prélèvement en sortie de pompe E2	HCT sur l'échantillon
13 juin			
15 juin	un débit de fuite est installé dans la cuve. Suivi de la qualité des eaux pompées et rejetées	prélèvement en sortie de pompe E3 , prélèvement en sortie de cuve S3	HCT sur les 2 échantillons
19 juin	Suivi de la qualité des eaux pompées et rejetées	prélèvement en sortie de pompe E4 , prélèvement en sortie de cuve S4	HCT sur les 2 échantillons
23 juin	Suivi de la qualité des eaux pompées et rejetées	prélèvement en sortie de pompe E5 , prélèvement en sortie de cuve S5	HCT sur les 2 échantillons
26 juin	Suivi de la qualité des eaux pompées et rejetées	prélèvement en sortie de pompe E6 , prélèvement en sortie de cuve S6	HCT sur les 2 échantillons
29 juin	Suivi de la qualité des eaux pompées et rejetées	prélèvement en sortie de pompe E7 , prélèvement en sortie de cuve S7	HCT sur les 2 échantillons
04 juillet	Suivi de la qualité des eaux pompées et rejetées	prélèvement en sortie de pompe E8 , prélèvement en sortie de cuve S8	HCT sur les 2 échantillons
11 juillet	Suivi de la qualité des eaux pompées (un prélèvement S a été réalisé mais n'a pas été analysé)	prélèvement en sortie de pompe E9 , prélèvement en sortie de cuve S9	HCT sur E9
18 juillet	Suivi de la qualité des eaux pompées et rejetées	prélèvement en sortie de pompe E10 , prélèvement en sortie de cuve S10	HCT sur les 2 échantillons

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
- RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE -**

Tableau2 - Chronologie des actions menées sur le site (II)

DATE	ACTIONS	PRELEVEMENTS	ANALYSES
25 juillet	Suivi de la qualité des eaux pompées (un prélèvement S a été réalisé mais n'a pas été analysé) ^o	prélèvement en sortie de pompe E11 , prélèvement en sortie de cuve S11	HCT sur E11
02 août	Suivi de la qualité des eaux pompées et rejetées	prélèvement en sortie de pompe E12 , prélèvement en sortie de cuve S12	HCT sur les 2 échantillons
9 août	Suivi de la qualité des eaux pompées (un prélèvement S a été réalisé mais n'a pas été analysé) ^o	prélèvement en sortie de pompe E13 , prélèvement en sortie de cuve S13	HCT sur E13
17 août	Suivi de la qualité des eaux pompées et rejetées Un dysfonctionnement de la pompe ayant été observé, cette dernière a été arrêtée durant une journée. Lors de la remise en marche le 18 août, nous avons réalisé un suivi de l'évolution du niveau statique dans le piézomètre PZ1	prélèvement en sortie de pompe E14 , prélèvement en sortie de cuve S14	HCT sur les 2 échantillons
23 août	Suivi de la qualité des eaux pompées (un prélèvement S a été réalisé mais n'a pas été analysé)	prélèvement en sortie de pompe E15 , prélèvement en sortie de cuve S15	HCT sur E15
30 août	Suivi de la qualité des eaux pompées et rejetées	prélèvement en sortie de pompe E16 , prélèvement en sortie de cuve S16	HCT sur les 2 échantillons
7 septembre	le pompage a été stoppé définitivement et deux derniers échantillons ont été prélevés en entrée et en sortie de cuve, (un prélèvement S a été réalisé mais n'a pas été analysé). Nous avons également surveillé la remontée du niveau statique dans l'ouvrage, ce qui nous a permis de constater une très bonne réalimentation du piézomètre	prélèvement en sortie de pompe E17 , prélèvement en sortie de cuve S17	HCT sur E17
14 septembre	<i>L'ancienne cuve FOD située en amont du piézomètre PZ1 a été neutralisée dans les règles, les résultats n'ont pas révélé de dysfonctionnement particulier</i>		
27 septembre	les eaux des quatre piézomètres ont été prélevées et les hydrocarbures totaux ont été dosés	PZ1, PZ2, PZ3 et PZ4	HCT,
25 octobre	les eaux des quatre piézomètres ont été prélevées et les hydrocarbures totaux ont été dosés	PZ1, PZ2, PZ3 et PZ4	HCT,

5 Travaux de dépollution de la nappe

5.1 Pompage de la nappe et piézométrie

Le pompage dans le piézomètre PZ1 a été mis en place le 8 juin 2006 et stoppé le 6 septembre 2006. Au cours des trois mois, nous avons réalisé seize visites au cours desquelles les niveaux statiques ont été relevés dans chacun des ouvrages.

Le principe du pompage est le suivant : l'eau est pompée dans le piézomètre PZ1 puis envoyée dans une cuve de 35 m³ compartimentée. Ce système permet la décantation est donc la séparation des phases solide, liquide et huileuse de l'eau pompée.

Un premier prélèvement a été réalisé le lundi 12 juin, soit 90 heures après le lancement du pompage. Les premières observations organoleptiques révèlent une eau d'apparence claire contenant des paillettes orangés denses d'aspect huileux. L'échantillon présentait une odeur caractéristique d'hydrocarbure.

À la suite de l'installation du dispositif, des essais de pompage nous ont permis de caler le débit longue durée entre 25 et 30 litres par heure.

Le 15 juin 2006, un débit de fuite a été installé afin de drainer la partie liquide vers le séparateur d'hydrocarbures présent sur le site avant d'être envoyée dans le réseau pluvial.

Lors de la mise en place du pompage, nous avons réalisé, en plus du prélèvement en sortie de la pompe, deux échantillons complémentaires. L'échantillon « cuve » a été prélevé dans l'ancienne cuve FOD située juste en amont hydraulique du piézomètre PZ1 et le second échantillon a été prélevé au droit d'un regard d'égout situé à proximité de la cuve FOD.

Nous vous rappelons que, suite à la mise en place des deux nouveaux ouvrages PZ3 et PZ4 et à leur nivellement et rattachement aux piézomètres déjà présents sur le site, la carte piézométrique a révélé un sens d'écoulement nord-est/sud-ouest à est/ouest (voir le schéma de la figure 6 du dossier EGEH n° 2006286), de ce fait, la cuve initialement mise en cause ne peut plus être responsable de l'augmentation de la teneur en HCT observée au droit du piézomètre PZ1.

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
– RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE –**

Sur le site, il existe une ancienne cuve FOD entre le bâtiment principal et la bordure nord du site, d'après sa position amont par rapport au piézomètre PZ1, nous avons supposé qu'elle pourrait être en partie responsable de l'augmentation de la teneur en hydrocarbures dans les eaux souterraines.

De plus, le produit présent dans la cuve a fait l'objet d'une analyses HCT (C10 – C40) en janvier 2006 et les résultats ont montré une teneur en hydrocarbures totaux de 327 mg/l. Le 8 juin 2006, nous avons procédé à un nouveau prélèvement sur lequel nous avons fait réaliser un dosage HCT et une détermination de la fraction huile / gazole.

De même, lors de notre intervention, nous avons fait ouvrir le regard tampon situé à proximité de la cuve, dans lequel nous avons également prélevé un échantillon d'eau. D'après les dires des personnes présentes lors de l'ouverture du regard, ce dernier semble faire partie du réseau d'évacuation des eaux usées vers les égouts.

La cuve FOD a été éprouvée puis neutralisée le 14 septembre 2006, et le test d'épreuve n'a pas révélé d'anomalie particulière quant à l'étanchéité de la cuve.

Cependant, d'expérience, nous pouvons dire qu'il est possible de constater de la pollution à proximité de structure telles que des cuves de stockage même si ces dernières réussissent les tests d'étanchéité (microporosité). De plus, il n'est pas à exclure la possibilité d'une erreur de manipulation lors du chargement de la cuve, ce qui aurait pu entraîner un débordement et donc une contamination des terrains entourant cette dernière.

Au vu des anomalies retrouvées lors du pompage, les indices concordant nous amènent à penser qu'il peut exister de la pollution à proximité de la cuve

Concernant les travaux sur la nappe, tout au long de la phase de pompage, un suivi de la qualité des eaux pompées a été réalisé. Des prélèvements en entrée et en sortie de cuve ont été faits deux fois par semaine le premier mois puis hebdomadaire le second mois de pompage.

Dans les tableaux suivants, nous avons reporté les niveaux piézométriques relevés dans chacun des piézomètres lors des différentes visites menées durant les trois mois de pompage ainsi que la description des échantillons prélevés et les analyses commandées.

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
- RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE -**

DATE DE LA VISITE	NIVEAU PIEZOMETRIQUE PAR OUVRAGES				PRELEVEMENTS ET OBSERVATIONS		ANALYSES
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4			
30 - mai	105,20	105,54	104,76	105,51	-	-	-
08 - juin	104,79	nm	104,77	105,5	E1 en sortie de pompe	RAS	HCT eau
					Cuve	Forte odeur d'hydrocarbures, aspect huileux	HCT coupe Chromatographique
					Regard d'égout	Teinte noirâtre	HCT
12 - juin	104,61	105,41	104,74	105,49	E2 en sortie de pompe	présence de particules « floconneuses » de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase liquide
15 - juin	104,91	105,40	104,76	105,48	E3 en sortie de pompe	présence de particules « floconneuses » de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase liquide
					S3 en sortie de cuve	eau translucide	HCT sur phase liquide
19 - juin	104,50	105,38	104,74	nm	E4 en sortie de pompe	présence de particules « floconneuses » de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase liquide HCT sur phase solide
					S4 en sortie de cuve	eau translucide	HCT sur phase liquide
23 - juin	104,47	105,40	104,72	105,45	E5 en sortie de pompe	présence de particules « floconneuses » de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase liquide HCT sur phase solide
					S5 en sortie de cuve	eau translucide	HCT sur phase liquide
26 - juin	104,55	105,38	104,74	105,49	E6 en sortie de pompe	présence de particules « floconneuses » de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase liquide HCT sur phase solide
					S6 en sortie de cuve	eau translucide	HCT sur phase liquide
29 - juin	104,793	105,38	104,75	105,47	E7 en sortie de pompe	présence de particules denses et de teinte noirâtre dans une eau translucide	HCT sur phase liquide HCT sur phase solide
					S7 en sortie de cuve	eau translucide	HCT sur phase liquide

Tableau3 - Suivi des niveaux dynamiques au cours du 1^{er} mois de pompage
nm : non mesuré

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
- RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE -**

DATE DE LA VISITE	NIVEAU PIEZOMETRIQUE PAR OUVRAGES				PRELEVEMENTS ET OBSERVATIONS		ANALYSES
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4			
04 - juillet	105,178	105,36	104,76	105,625	E8 en sortie de pompe	présence de particules denses et de teinte noirâtre et très peu de particules « floconneuses » de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase solide
					S8 en sortie de cuve	eau translucide	HCT sur phase liquide
11 - juillet	104,698	105,395	104,705	105,595	E9 en sortie de pompe	présence de paillettes de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase solide
19 - juillet	105,173	105,375	104,750	105,600	E10 en sortie de pompe	présence de paillettes de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase solide
					S10 en sortie de cuve	eau translucide	HCT sur phase liquide
26 - juillet	104,998	105,345	104,735	105,630	E11 en sortie de pompe	présence de petites paillettes de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase solide
02 - août	105,263	105,345	104,740	105,680	E12 en sortie de pompe	présence de particules de teinte noirâtre dans une eau translucide et de petites paillettes ocres	HCT sur phase solide
					S12 en sortie de cuve	eau translucide	HCT sur phase liquide
09 - août	104,753	nm	104,720	105,680	E13 en sortie de pompe	présence de paillettes de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase solide
16 - août	105,243	105,310	104,735	105,680	E14 en sortie de pompe	eau translucide, absence de paillette	HCT sur phase liquide
					S14 en sortie de cuve	eau translucide	HCT sur phase liquide
23 - août	104,663	105,320	104,720	105,660	E15 en sortie de pompe	présence de quelques paillettes de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase liquide
30 - août	104,843	105,360	104,730	105,715	E16 en sortie de pompe	présence de nombreuses paillettes de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase liquide
					S16 en sortie de cuve	eau translucide	HCT sur phase liquide
06 - septembre	104,738	nm	104,720	105,700	E17 en sortie de pompe	présence de nombreuses paillettes de teinte ocre dans une eau translucide	HCT sur phase liquide

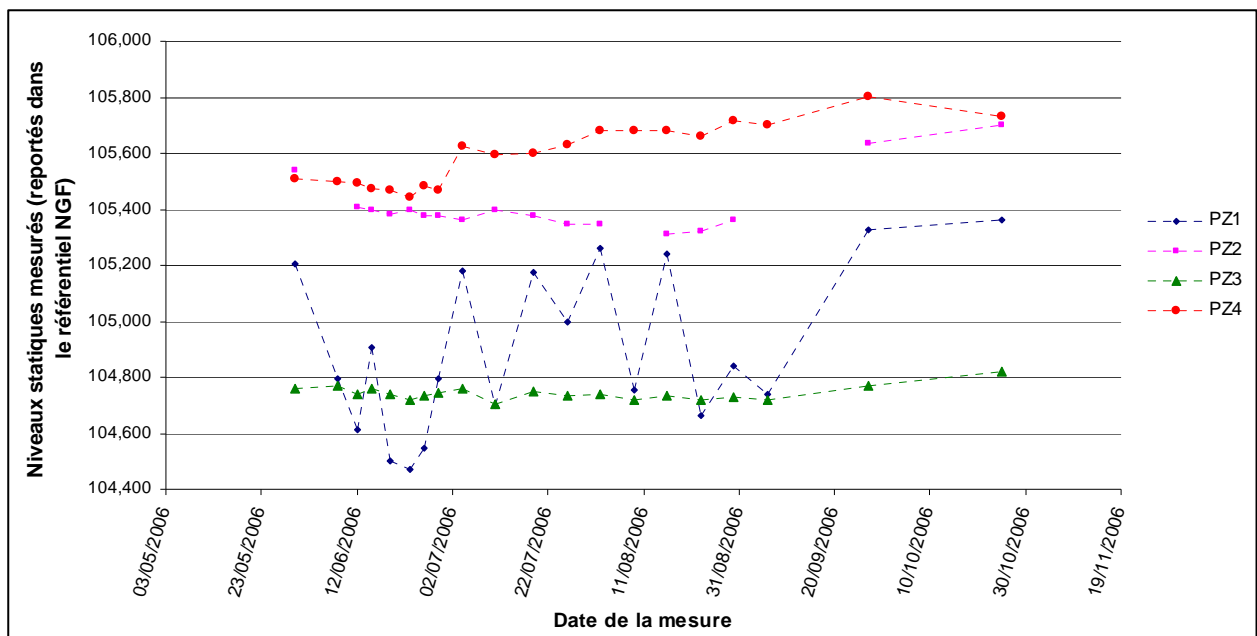
Tableau4 - Suivi des niveaux dynamiques au cours des 2 derniers mois de pompage
nm : non mesuré

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
– RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE –**

Lors de la réalisation des prélèvements « E » en entrée de cuve, nous avons pu remarquer la présence de paillettes présentant un aspect huileux. Au cours du pompage, nous n'avons pas observé de variation particulière concernant la quantité de ces paillettes.

Malgré l'aspect huileux de ces particules, l'analyse de la fraction huile / gazole par chromatographie a révélé que le produit en question était essentiellement constitué de gazole. Nous sommes donc probablement en présence de paillettes issues d'un gazole dégradé. Au vu de la forte présence de ces paillettes dans les eaux pompées, nous avons fait analyser la phase solide sur les échantillons E6 à E13.

Le graphique suivant présente l'évolution des niveaux dynamiques mesurés tout au long de la phase de pompage.



Graphique 1 - Evolution des niveaux dynamiques au cours du pompage

Le graphique précédent révèle de fortes variations du niveau dynamique au droit du piézomètre PZ1 ; ces dernières sont directement liées à la variation du débit de la pompe. A chaque visite, nous avons réalisé des mesures de débit en sortie de pompe et en sortie de cuve, et nous avons pu observer, tout au long du pompage, des valeurs très différentes (toutes les valeurs de débits ont été reportées dans le tableau suivant).

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
– RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE –**

DATE DE LA VISITE	DEBIT MESURE EN SORTIE DE POMPE (l/h)	DEBIT MESURE EN SORTIE DE CUVE (l/h)
08 juin	26,09	-
12 juin	30,00	-
15 juin	30,60	24,00
19 juin	43,00	26,70
23 juin	31,92	21,54
26 juin	32,58	16,31
29 juin	23,88	17,10
04 juillet	21,56	15,72
11 juillet	25,50	20,60
19 juillet	21,50	27,00
26 juillet	16,34	19,74
02 août	17,50	30,00
09 août	22,80	33,00
16 août	pompe arrêtée	10,00
23 août	28,04	5,40
30 août	18,00	12,86
06 septembre	18,90	6,00

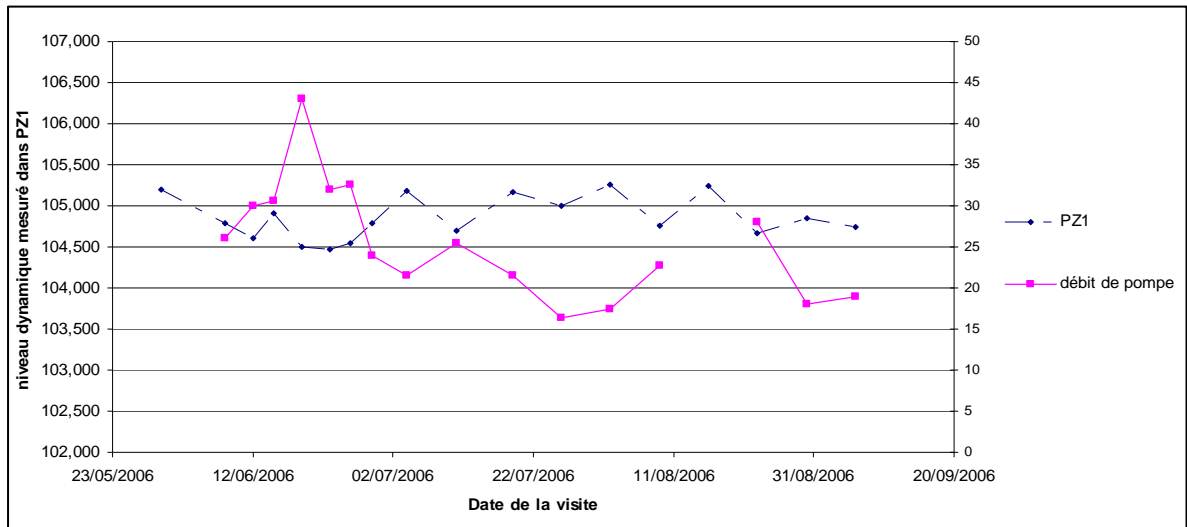
Tableau 5 - Suivi des variations du débit de la pompe et du débit de fuite

Ces variations de débit de la pompe sont liées à la présence des paillettes, en effet ces dernières ont tendance à s'agglutiner sur les parois des tuyaux empêchant ainsi l'eau de circuler librement.

Ce phénomène a largement pu être observé au niveau du débit de fuite mis en place à l'aide d'un tuyau dit capillaire qui, à plusieurs reprises, a été retrouvé entièrement bouché.

Le graphique suivant nous permet de comparer les variations de débit de la pompe avec celles du niveau dynamique au droit du piézomètre PZ1. Nous insistons sur le fait que dans un souci didactique, tout les points de mesures ont été reliés par des segments de droite, cependant, il ne faut pas oublier le fait que les variations entre chaque point de mesure ne sont certainement pas linéaires comme l'indique le graphique

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
- RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE -**



Graphique 2 - Variation des débits et réponse du niveau dynamique de PZ1

D'une manière générale, le graphique 2 montre bien que lorsque le débit de la pompe augmente, une diminution du niveau dynamique de l'ouvrage est observable.

De manière plus détaillée, on observe une légère anomalie entre le 13 et le 15 juin entraînant une nette remontée du niveau dynamique. Cette dernière s'explique par le fait que la pompe a été stoppée le lundi 12 juin (arrêt lié à une coupure de courant) puis elle a été remise en marche lors de notre visite suivante, le jeudi 15 juin.

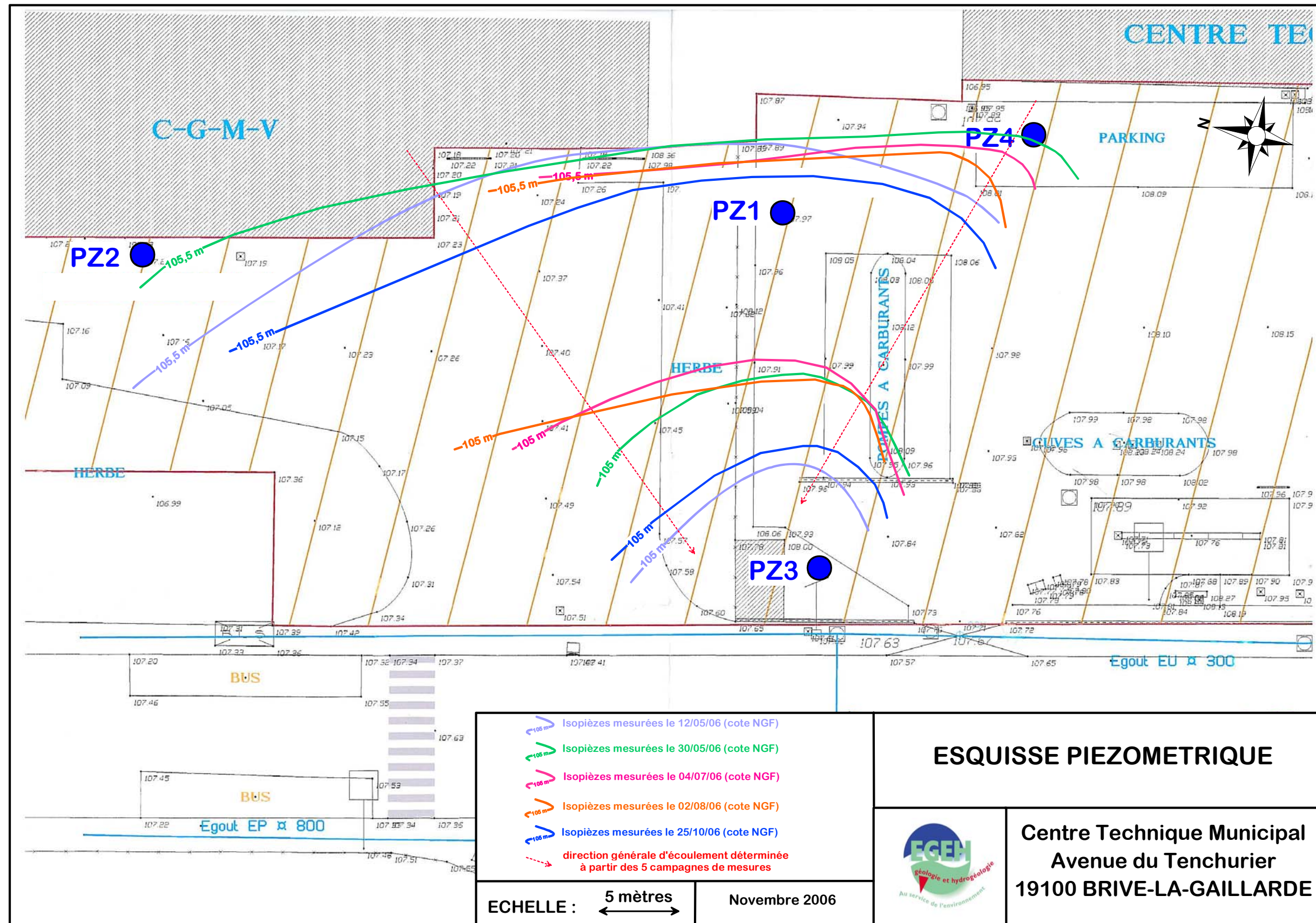
A partir du 26 juin on constate que le niveau dynamique oscille entre 104,55 m et 105,26 m NGF soit une amplitude de 0,72 m. On note également de nettes variations du débit de la pompe due à l'agglomération de paillettes dans le tuyau.

Durant la phase de pompage dans le piézomètre PZ1, les zones de circulation des eaux aquifères, au droit de l'ouvrage, ont été « nettoyées » des fines ce qui permet une circulation plus rapide et donc une réalimentation de l'ouvrage de plus en plus rapide.

Concernant les trois autres ouvrages, hormis le piézomètre PZ4 qui montre lui aussi une légère remontée du niveau statique, aucune variation remarquable n'a été constatée. Le piézomètre PZ4 étant l'ouvrage le plus proche de PZ1, il profite lui aussi de la dynamique du pompage.

Le schéma de la page suivante représente les esquisses piézométriques que nous avons dressé à différentes périodes au cours du pompage. L'analyse de cette figure nous montre que malgré le pompage, le sens d'écoulement des eaux au droit du site reste inchangé et conserve la direction est ouest.

Figure 2 : Esquisses piézométriques



**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
– RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE –**

5.2 Analyses et interprétations

Tous les résultats analytiques concernant les prélèvements en sortie de pompe d'une part et les prélèvements en sortie de cuve d'autre part ont été reportés dans les tableaux suivants.

REFERENCE ECHANTILLON	TENEUR EN HCT (mg/l)	
	Phase liquide	Phase solide
« Egout »	50	-
« Cuve »	227	-
Echantillons E : prélevés en sortie de pompe		
E1 (08/06/06)	3,80	-
E2 (12/06/06)	2,10	-
E3 (15/06/06)	0,11	-
E4 (19/06/06)	0,24	1,53
E5 (23/06/06)	0,19	1,38
E6 (26/06/06)	0,14	2,62
E7 (29/06/06)	<0,10	1,36
E8 (04/07/06)	-	1,67
E9 (11/07/06)	-	2,45
E10 (18/07/06)	-	3,31
E11 (25/07/06)	-	3,16
E12 (01/08/06)	-	0,58
E13 (09/08/06)	-	2,21
E14 (17/08/06)	0,25	-
E15 (23/08/06)	0,16	-
E16 (30/08/06)	0,15	-
E17 (07/09/06)	0,58	-
Echantillons S : prélevés en sortie de cuve		
S3 (15/06/06)	0,30	-
S4 (19/06/06)	0,24	-
S5 (23/06/06)	0,21	-
S6 (26/06/06)	< 0,1	-
S7 (29/06/06)	0,10	-
S8 (04/07/06)	0,18	-
S10 (18/07/06)	0,21	-
S12 (01/08/06)	0,11	-
S14 (17/08/06)	0,18	-
S16 (30/08/06)	0,18	-

Tableau 6 - Mesures des HCT dans les eaux pompées (E) et les eaux rejetée (S)

Concernant les échantillons E (entrée de cuve), les résultats d'analyses montre des teneurs en HCT comprises entre 0,1 et 3,8 mg/l. Les analyses réalisées sur la phase solide (paillettes), révèlent que les hydrocarbures sont essentiellement présents dans la phase solide cependant les teneurs restent acceptables.

D'une manière générale, on note une diminution, au cours du temps, de la teneur en HCT dans les eaux envoyées dans la cuve. Concernant les eaux en sortie de la cuve, les teneurs sont comprises entre 0,1 et 0,3 mg/l. Ces valeurs sont tout à fait compatibles avec les valeurs imposées dans l'arrêté préfectoral. De plus, nous

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
– RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE –**

rappelons que les eaux en sortie de la cuve, avant d'atteindre le réseau d'eau usées de la ville de Brive, ont transité dans le séparateur d'hydrocarbures présent sur le site.

Les résultats d'analyse du prélèvement réalisé dans le regard égout situé en partie basse de l'ancienne cuve FOD, ont montré une teneur élevée. D'après des informations recueillies sur le site lors de la prise d'échantillon, on nous a indiqué que ce regard devait appartenir au réseau d'assainissement, si tel est le cas, ce dernier récupère une pollution tout à fait anormale.

Ce regard étant situé juste en aval d'une ancienne cuve FOD, nous avons soupçonné un dysfonctionnement de cette dernière. L'échantillon prélevé dans la cuve a révélé la présence, d'un mélange d'eau et de fioul et a présenté une teneur en HCT de 227 mg/l.

Le 14 septembre 2006, la cuve FOD a été nettoyée, a subi un test de dégazage et une épreuve en eau qui n'a pas révélé de dysfonctionnement particulier. A la suite de cette opération, la cuve a été neutralisée puis remplie de sable.

6 Suivi de la qualité des eaux souterraines après pompage

Deux campagnes d'analyses des eaux souterraines au droit des quatre piézomètres ont été menées après l'arrêt du pompage : une première campagne a été réalisée le 27 septembre 2006 et une deuxième le 25 octobre 2006.

6.1 Analyses et interprétations de la première campagne

REFERENCE ECHANTILLON	NIVEAU STATIQUE MESURE (m)	TENEUR EN HCT (mg/l)
PZ1	3,075	0,12
PZ2	2,095	< 0,10
PZ3	3,75	0,14
PZ4	2,175	0,15

Tableau 7 - Mesures des HCT dans les eaux souterraines 27/09/06

Les résultats d'analyses ne montrent pas de pollution particulière, en effet, toutes les teneurs obtenues sont inférieures à la Valeur de Constat d'Impact pour un usage non sensible de la zone fixée à 1 mg/l.

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
- RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE -**

6.2 Analyses et interprétations de la deuxième campagne

REFERENCE ECHANTILLON	NIVEAU STATIQUE MESURE (m)	TENEUR EN HCT (mg/l)
PZ1	3,04	0,10
PZ2	2,03	< 0,10
PZ3	3,70	0,16
PZ4	2,25	0,10

Tableau 8 - Mesures des HCT dans les eaux souterraines 25/10/06

Comme lors de la campagne précédente, les résultats d'analyses ne montrent pas de pollution particulière, en effet, toutes les teneurs obtenues sont inférieures à la Valeur de Constat d'Impact pour un usage non sensible de la zone fixée à 1 mg/l.

7 Conclusion

Suite à la mise en évidence d'une pollution en hydrocarbures de la nappe au droit du site du centre technique de Brive-La-Gaillarde, un pompage d'une durée de trois mois a été mis en place.

Ce pompage a été mis en place le 9 juin puis arrêté le 7 septembre 2006. Concernant les visites, lors des deux premiers mois, deux visites par semaines ont été réalisées puis, pour le dernier mois, la fréquence a été réduite à une visite par semaine. Lors de ces visites, les niveaux dynamiques de chacun des quatre piézomètres ont été relevés, ainsi que le débit de la pompe et le débit de fuite mis en place à partir du 15 juin 2006.

Suite à cette phase de pompage, un suivi de la qualité des eaux souterraines au droit des quatre piézomètres a été réalisé : une première campagne a été menée le 27 septembre puis une deuxième le 25 octobre 2006. Les résultats de ces deux campagnes n'ont pas révélé de pollution particulière. Cette phase de pompage a donc permis de ramener les teneurs en hydrocarbures totaux dissous du piézomètre PZ1 à des teneurs acceptables au vu de l'arrêté préfectoral.

Même si les teneurs en hydrocarbures totaux dissous dans le piézomètre PZ1 sont acceptables et même si la cuve FOD située en amont hydraulique de la zone à traiter répond parfaitement aux critères d'étanchéité, il nous semble nécessaire de vérifier la qualité des sols à proximité de cette cuve.

En effet, après une analyse rapide des lieux, il ne semble pas exister sur le site, en dehors des canalisations pour lesquelles tous les plans ne sont pas disponibles, d'autres structures enterrées susceptibles d'entraîner une pollution telle que celle observée dans le piézomètre PZ1. De plus au vu de la variation plutôt rapide des teneurs, cette source ne doit pas se trouver très en amont du piézomètre traité PZ1.

**Centre Technique Municipal
Avenue du Teinchurier
BRIVE-LA-GAILLARDE (19)
– RAPPORT DE DEPOLLUTION DE NAPPE –**

Au terme de cette phase de pompage, nous n'excluons pas la possibilité d'une nouvelle augmentation de la teneur en hydrocarbures dans le piézomètre PZ1, cette dernière pouvant être liée à la présence en amont d'une source de pollution (réseau fuyard, infrastructure dégradée ou sol contaminé).

<i>Dossier rédigé par :</i>	<i>Validé par :</i>
Aude MILARD	Pascal PASTIER