

Observatoire de la nappe **Programme 2011**

Axe 3 : Evaluation de l'impact potentiel des eaux pluviales sur la nappe

Rapport de synthèse annuel
Janvier 2012



*Etude réalisée avec la participation financière de la Région Alsace et de l'Agence de
l'Eau Rhin Meuse*



COMMUNAUTE URBAINE DE STRASBOURG (67)
OBSERVATOIRE DE LA NAPPE
AXE 3

Evaluation de l'impact potentiel de l'infiltration des eaux pluviales sur la nappe
Programme 2011

Etude réalisée avec la participation financière de la Région Alsace et de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
RSSPNE01042	07/02/2012		A.WEYL		L.DUFOND		P. WENG	

Numéro de rapport :	RSSPNE01042
Numéro d'affaire :	A14079
N° de contrat :	CStZ101745
Domaine technique :	SP04
Mots clé du thésaurus	

BURGEAP
13 rue du Parc - OBERHAUSBERGEN
F-67088 STRASBOURG CEDEX 02
Téléphone : 03.88.56.85.30 Télécopie : 03.88.56.85.31
e-mail : agence.de.strasbourg@burgeap.fr

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 2

SOMMAIRE

1	Introduction	5
2	Objet et méthodologie	5
2.1	Objet de l'étude	5
2.2	Méthodologie	6
2.2.1	Méthodologie de prélèvements	6
2.2.1.1	Prélèvement des eaux souterraines	6
2.2.1.2	Prélèvement des eaux de ruissellement	6
2.2.1.3	Prélèvement des sols/sédiments	7
2.2.2	Analyses au laboratoire	7
2.2.3	Synthèse et interprétation des résultats	7
3	Résultats	9
3.1	Site de Plobsheim	9
3.1.1	Présentation du site	9
3.1.1.1	Localisation et fonctionnement du dispositif d'infiltration	9
3.1.1.2	Descriptif du réseau de surveillance	9
3.1.2	Campagnes de prélèvements	10
3.1.2.1	Résultats analytiques	11
3.1.2.2	Interprétation	14
3.1.2.3	Synthèse	15
3.2	Site de Holtzheim	16
3.2.1	Présentation du site	16
3.2.1.1	Localisation et fonctionnement du dispositif d'infiltration	16
3.2.1.2	Descriptif du réseau de surveillance	16
3.2.2	Campagnes de prélèvements	17
3.2.2.1	Résultats analytiques	18
3.2.2.2	Interprétation	21
3.2.2.3	Synthèse	24
3.3	Site de Strasbourg-Neuhof	25
3.3.1	Présentation du site	25
3.3.1.1	Localisation et fonctionnement du dispositif d'infiltration	25
3.3.1.2	Descriptif du réseau de surveillance	26
3.3.2	Campagne de prélèvements	26
3.3.2.1	Résultats analytiques	26
3.3.2.2	Interprétation	28
3.3.2.3	Synthèse	28
4	Conclusions et recommandations	29
	FIGURES	31
	ANNEXES	32

TABLEAUX

Tableau 1 : Programme des campagnes d'analyses de 2011	5
Tableau 2 : Cotes piézométriques de la nappe sous le site de Plobsheim	10
Tableau 3 : Résultats analytiques des campagnes de prélèvement des eaux souterraines et des eaux de ruissellement sur le site de Plobsheim	12
Tableau 4 : Résultats analytiques des prélèvements des sols/sédiments dans le bassin d'infiltration de Plobsheim	13
Tableau 5 : Cotes piézométriques de la nappe sous le site de Holtzheim	17
Tableau 6 : Résultats analytiques des campagnes de prélèvement des eaux souterraines sur le site de Holtzheim	19
Tableau 7 : Résultats analytiques de la campagne de prélèvement des sols/sédiments au niveau des deux piézomètres du site de Holtzheim – Juin 2011	20
Tableau 8 : Comparaison des résultats analytiques obtenus dans les sols (2008-2009 : source ANTEA)	22
Tableau 9 : Résultats analytiques de la campagne de prélèvement des sols/sédiments sur le site de Neuhof, le 21/06/2011	27

FIGURES

		Version
Figure n°1	Situation géographique des sites expérimentaux	
Figure n°2	Localisation des piézomètres sur le site de Plobsheim	
Figure n°3	Localisation des piézomètres sur le site de Holtzheim	

ANNEXES

- Annexe 1 - Fiches descriptives des dispositifs de surveillance	33
- Annexe 2 - Fiches de prélèvement d'eau	34
- Annexe 3 - Coupes techniques des piézomètres sur les sites expérimentaux de Plobsheim et Holtzheim	35

1 Introduction

En 1993, la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS) a mis en place l'Observatoire de la Nappe alluviale (ONAP) sur son territoire.

Dans ce cadre, le programme 2010-2011 prévoit en particulier une évaluation de l'impact potentiel de l'infiltration des eaux pluviales sur la nappe. Pour ce faire, un dispositif de surveillance a été mis en place sur trois sites expérimentaux (Plobsheim, Holtzheim, Strasbourg-Neuhof) comportant des ouvrages d'infiltration vers l'aquifère rhénan, par le Service Assainissement de la CUS avec l'aide du service Environnement et Ecologie Urbaine. Le suivi de ces sites constitue l'axe 3 du programme ONAP.

Dans le cadre du programme 2010-2011 de l'Observatoire de la Nappe, la Communauté Urbaine de Strasbourg a mandaté BURGEAP pour réaliser la surveillance de la qualité des eaux souterraines, des eaux de ruissellement et des sols/sédiments sur les trois sites.

La présentation des réalisations menées en 2011 fait l'objet du présent rapport.

2 Objet et méthodologie

2.1 Objet de l'étude

Afin d'évaluer l'impact potentiel de l'infiltration des eaux pluviales sur la nappe, une planification de suivi a été élaborée selon chaque site (**annexe 1**) par le service Environnement et Ecologie Urbaine, et le service Assainissement de la CUS :

- sur le site de Plobsheim la surveillance est semestrielle pour les eaux de ruissellement et les eaux souterraines, et annuelle pour les sols/sédiments ;
- sur le site d'Holtzheim la surveillance est semestrielle pour les eaux souterraines et annuelle pour les sols/sédiments ;
- enfin, sur le troisième site, à Strasbourg-Neuhof, la surveillance des sols/sédiments et des eaux de ruissellement est biennale.

Ce programme est récapitulé dans le **tableau 1**.

Tableau 1 : Programme des campagnes d'analyses de 2011

Lieu	Matrice	Nombre de points mesurés	Nombre d'analyses	
			Été 2011	Novembre ou décembre 2011
Plobsheim	Eaux souterraines	2 points (1 amont, 1 aval)	2	2
	Eaux de ruissellement	1 point	1	1
	Sols/Sédiments	1 point à 2 profondeurs différentes	2	-
Holtzheim	Eaux souterraines	2 points	2	2
	Sols/Sédiments	2 points à 3 profondeurs différentes	6	-
Strasbourg-Neuhof	Eaux de ruissellement	2 points (non réalisés : pluie insuffisante)	2	
	Sols et sédiments	2 points à 2 profondeurs différentes	4	

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 5

Les résultats des analyses physico-chimiques de ces prélèvements permettent d'apprécier l'éventuel impact de l'infiltration des eaux de surface vers la nappe.

Lors de chaque campagne de prélèvements, des mesures du niveau de la nappe ont été réalisées pour chaque piézomètre, afin de vérifier le sens de l'écoulement de la nappe, pour éventuellement adapter l'interprétation des résultats.

2.2 Méthodologie

2.2.1 Méthodologie de prélèvements

2.2.1.1 Prélèvement des eaux souterraines

Le protocole de prélèvement des eaux souterraines est présenté ci-dessous :

- **Mesure des niveaux d'eau** : les niveaux ont été mesurés dans chaque ouvrage, le même jour que les prélèvements, avec une sonde sonore et visuelle ;
- **Mesures de terrain** : lors du pompage, des mesures *in situ* de température, pH, conductivité, oxygène dissous et potentiel d'oxydo-réduction ont été réalisées ;
- **Prélèvements d'eaux** : les prélèvements ont été réalisés à paramètres constants, par le personnel de BURGEAP, à l'aide d'une pompe immergée, avec une durée de pompage permettant de renouveler au moins 4 fois le volume d'eau contenu dans l'ouvrage (Norme ISO 5667) ;
- **Conditionnement et expédition des échantillons à analyser en laboratoire** : les échantillons d'eau ont été conditionnés dans du flaconnage adapté aux éléments ou composés à analyser et conservés en glacière jusqu'à leur acheminement au laboratoire. Les prélèvements ont été désignés et étiquetés de manière précise, chaque flaconnage portant une étiquette précisant le lieu du prélèvement, la référence de l'échantillon (N° ou nom du point de prélèvement), la date de prélèvement, le nom du technicien chargé du prélèvement ;
- **Etablissement d'un compte-rendu de terrain** : les indices de pollution relevés sur les eaux échantillonnées et les résultats des mesures de terrain ont été synthétisés sur des fiches de prélèvements d'eau. Ces fiches sont présentées en **annexe 2**.

2.2.1.2 Prélèvement des eaux de ruissellement

La mise en place d'un préleveur automatique pour les prélèvements d'eaux superficielles sur Plobsheim a été assurée par le service Assainissement de la CUS, en liaison avec un évènement pluvieux suffisant, annoncé pendant les deux périodes de campagnes de prélèvements, ou à la fin de ces périodes si aucun évènement pluvieux particulier n'était survenu. Le délai de mise en place du préleveur automatique du service de l'Assainissement était de 24 heures (hors week-end). Les périodes ciblées pour l'année 2011 étaient : les mois d'été (juillet/aout), et novembre ou décembre.

Pour Strasbourg-Neuhof, le prélèvement des eaux de ruissellement devait être lui aussi assuré par le service de l'Assainissement, après un évènement pluvieux de type biennal, sur deux points du site. Aucun évènement pluvieux d'intensité suffisante n'a été enregistré pour permettre un tel prélèvement.

BURGEAP a ensuite été chargé de la gestion des échantillons, qui lui ont été livrés par le service de l'Assainissement.

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 6

2.2.1.3 Prélèvement des sols/sédiments

Les prélèvements de sols/sédiments ont été réalisés à la tarière manuelle, par un ingénieur de BURGEAP. Le programme d'échantillonnage prévoyait :

- pour le site de Plobsheim, un prélèvement en un point vers le centre du bassin d'infiltration, sur deux profondeurs différentes : 10 et 30 cm ;
- pour le site de Holtzheim, des prélèvements de sols/sédiments dans les fossés d'infiltration, auprès de chaque piézomètre, soit en deux points, de part et d'autre du carrefour giratoire, et à trois profondeurs différentes : 10 cm, 50 cm et 150 cm ;
- sur le site de Strasbourg Neuhoef, des prélèvements de sols/sédiments en deux points et à deux profondeurs différentes.

2.2.2 Analyses au laboratoire

Les échantillons d'eaux et de sols ont été envoyés sous 24 heures au laboratoire.

Ils ont été analysés par le laboratoire EUROFINs de Saverne (laboratoire agréé COFRAC 100-1).

Le programme analytique a été établi en prenant en compte les demandes de la Communauté Urbaine de Strasbourg. Les paramètres à analyser pour les sols/sédiments ou les eaux sont les mêmes, à savoir :

- Paramètres physico-chimiques : oxygène dissous, pH, température, conductivité ;
- Métaux (Al, Sb, Ag, As, Ba, B, Cd, Ca, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, K, Se, Na, Zn, Hg) ;
- Chlorure, Nitrate, Nitrite, Orthophosphate, Sulfate, Ammonium ;
- HAP (16) ;
- Hydrocarbures Totaux et Indice hydrocarbures (GC/FID) ;
- Méthyl-Tertio-Buthyl-Ether (MTBE) ;
- Paramètres physico-chimiques : oxygène dissous, pH, température, conductivité ;
- Eaux de ruissellement : MES, DCO, DBO.

L'analyse des BTEX a été ajoutée en 2011 par rapport à 2010.

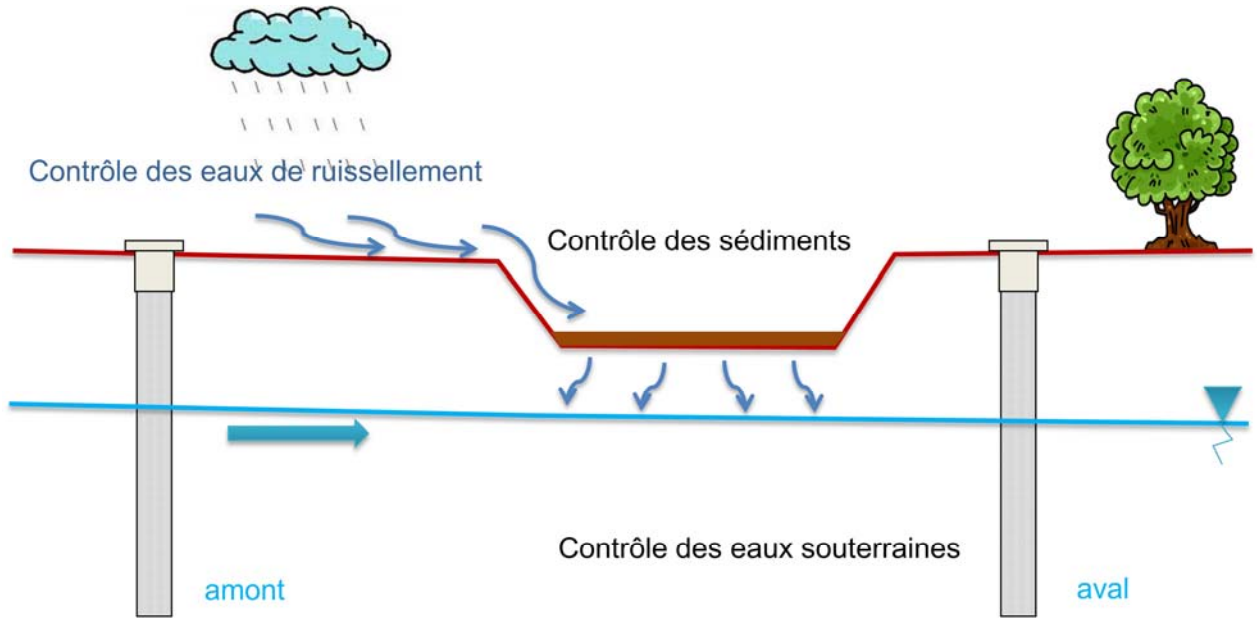
2.2.3 Synthèse et interprétation des résultats

Les analyses prévues permettent d'évaluer l'impact éventuel de l'infiltration des eaux de ruissellement vers la nappe :

- le contrôle des eaux de ruissellement permet de constater les teneurs anormales de certains composés polluants de l'eau d'infiltration ;
- le contrôle des sols/sédiments permet de vérifier la présence de ces composés anormaux dans les sols, avec la possibilité d'une fixation ou d'un relargage ultérieur ;
- le contrôle des eaux souterraines permet de vérifier l'incidence des anomalies constatées en surface et dans les sols sur le milieu souterrain. La comparaison entre l'amont et l'aval complète l'analyse.

Une comparaison de l'évolution des paramètres dans le temps permet de vérifier s'il existe une accumulation ou des évènements cycliques.

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 7



3 Résultats

3.1 Site de Plobsheim

3.1.1 Présentation du site

3.1.1.1 Localisation et fonctionnement du dispositif d'infiltration

Le Domaine de l'Étang, à Plobsheim, est un lotissement privé récent (2006), où un bassin d'infiltration recueille les eaux de ruissellement de la voirie et les eaux de toiture de ce quartier (3 195 m²). Sa situation géographique est localisée en **figure 1**.

Le dispositif d'infiltration consiste en un bassin où les eaux de ruissellement sont stockées temporairement, après passage préalable par un séparateur d'hydrocarbures. La vitesse d'infiltration de ces eaux dans le sol dépend de la capacité d'infiltration du système. La décantation de la pollution particulaire y est possible, et un système de dégrillage grossier permet en plus de piéger les matériaux flottants.

3.1.1.2 Descriptif du réseau de surveillance

Le dispositif de contrôle et de surveillance fixé par la CUS pour le site de Plobsheim est rappelé en **annexe 1**.

La qualité des eaux souterraines est contrôlée en amont et en aval hydraulique immédiat du bassin d'infiltration, respectivement par le biais des piézomètres 02726X0430 et 02726X0431. La localisation de ces ouvrages est indiquée en **figure 2** et leur coupe technique en **annexe 3**.



Le contrôle de la qualité des sédiments et/ou des sols au droit du bassin d'infiltration s'est fait à proximité du centre du bassin, à deux profondeurs différentes : 10 et 30 cm.

L'échantillonnage des eaux de ruissellement était à la charge du service Assainissement de la CUS, avant leur passage dans le séparateur d'hydrocarbures du dispositif d'infiltration.

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 9

3.1.2 Campagnes de prélèvements

Les deux campagnes de prélèvement d'eaux souterraines ont été réalisées par un ingénieur de BURGEAP, et ont eu lieu après des événements pluvieux suffisamment importants pour alimenter le bassin d'infiltration de Plobsheim :

- 20 juin 2011 avec un épisode pluvieux de 17,8 mm entre le 16 et 17 juin 2011 ;
- 8 décembre 2011 pour les eaux souterraines, avec épisode pluvieux de 15 mm du 5 au 6 décembre.

Simultanément aux prélèvements des eaux souterraines, des relevés du niveau piézométrique ont été effectués. Ceux-ci sont reportés dans le **tableau 2** suivant.

Tableau 2 : Cotes piézométriques de la nappe sous le site de Plobsheim

	Profondeur de la nappe le 20 juin 2011	Cote de la nappe le 20 juin 2011	Profondeur de la nappe le 8 décembre 2011	Cote de la nappe le 8 décembre 2011
Pz amont : 02726X0430 Niveau repère : 147,4 m	3,16 m	144,24 m	3,34 m	144,06 m
Pz aval : 02726X0431 Niveau repère : 146,0 m	2,18 m	143,82 m	1,95 m	144,05 m

Entre les deux périodes de prélèvements, un battement de l'ordre de 0,2 m est observé.

L'écoulement précis ne pouvant être déterminé qu'avec un minimum de trois points non alignés, les relevés mesurés ne peuvent confirmer de manière précise le sens de circulation des eaux souterraines au droit du site. Néanmoins, la cote du piézomètre 02726X0430 est bien supérieure à celle du 02726X0431 en juin 2011, avec un dénivelé de 0,42 m. Cette différence est par contre pratiquement nulle en décembre.

En 2010, le dénivelé entre les 2 points était de 0,08 m en novembre et de 0,15 m en décembre. Ces fluctuations indiquent des variations du sens d'écoulement local. La dernière mesure de décembre 2011, laisse supposer un écoulement local et ponctuel plutôt orienté vers le nord-ouest, incohérent avec l'écoulement régional orienté vers le nord-nord-est. Cette orientation ne place plus le piézomètre 2726X0430 à l'amont du dispositif, au moins lors de cette campagne.

Un troisième point de mesure permettrait de confirmer que le piézomètre 02726X0431 se situe à l'aval immédiat du 02726X0430 et du bassin d'infiltration.

La 1^{ère} campagne de prélèvement a été effectuée le 16 juin 2011, lors de l'épisode pluvieux du 16-17 juin. La seconde campagne de prélèvements des eaux de ruissellement a eu lieu les 3-4 décembre 2011, à la suite d'un épisode pluvieux de 2,94 mm du 2 au 3 décembre. Les échantillons obtenus par le service Assainissement de la CUS ont été envoyés en laboratoire d'analyses *via* BURGEAP. A la suite d'un problème technique (enregistrement défectueux de la commande), le prélèvement de la seconde campagne n'a pas pu être analysé. L'interprétation de la qualité des eaux souterraines se concentrera alors uniquement sur les résultats des eaux de ruissellement de la 1^{ère} campagne. A titre indicatif, la campagne 2010 de décembre sera également prise en compte afin de disposer d'une saison comparable.

La campagne de prélèvement de sols/sédiments s'est effectuée lors de la 1^{ère} campagne de prélèvements d'eaux souterraines : le 20 juin 2011. Ces analyses ont pour objectif de vérifier le piégeage des polluants en sortie du séparateur d'hydrocarbures.

3.1.2.1 Résultats analytiques

Les résultats analytiques sont synthétisés dans le **tableau 3** pour les eaux souterraines et les eaux de ruissellement et dans le **tableau 4** pour les sols/sédiments. Les symboles suivants y ont été appliqués :

- * : Valeur référence pour la somme des 4 composés : benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[ghi]pérylène, indénol[1,2,3-cd]pyrène ;
- ** : Valeur référence du plomb jusqu'au 25/12/2013, après cette date : 0,01 mg/l ;
- [x ; y] : Valeur comprise entre x et y ;
- **12,34** : concentration supérieure à la limite de quantification du laboratoire ;
- **12,34** : concentration dépassant la valeur de référence.

Pour les eaux, les valeurs de référence sont les valeurs CMA (Concentrations Maximales Admissibles, de l'arrêté du 11 janvier 2007, relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine), et en cas d'absence celles, successivement, de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé, 2004), de l'ECB (European Chemicals Bureau, 2001), et de la Directive Cadre sur l'Eau – Ineris (2011). Pour les hydrocarbures, en l'absence de valeurs de référence dans l'arrêté du 11/01/07, nous retenons comme valeur guide la limite de quantification du laboratoire.

En ce qui concerne les sols, les valeurs référence proviennent du classement des sols ordinaires de l'INRA (1997), de l'ATSDR (1992-2005), et des valeurs limites d'autorisation en décharge de déchets inertes.

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 11

Tableau 3 : Résultats analytiques des campagnes de prélèvement des eaux souterraines et des eaux de ruissellement sur le site de Plobsheim

Paramètres	Unités	Valeur de référence	Campagne 1 - 20/06/2011			Campagne 2 - 08/12/2011		Campagne du 10/12/2010
			02726X0430/PzAmont	02726X0431/PzAval	Eaux de ruissellement	02726X0430/PzAmont	02726X0431/PzAval	Eaux de ruissellement (à titre indicatif)
Paramètres physico-chimiques								
Oxygène dissous	mg/l O2		5,4	7,8	6,3	5,8	5,2	7,3
pH	-	[6,5 ; 9]	7,45	7,45	7,65	7,4	7,35	7,65
Température de mesure du pH	°C		18	17	21	18	18	21
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm	[200 ; 1 100]	590	586	125	574	584	200
Température de mesure de la conductivité	°C		17,6	17,4	20,6	18,3	18,1	20,5
Chlorure	mg/l Cl	250	41,6	39	6,25	38,7	39,7	29,5
Nitrate	mg/l NO3	50	12	11,6	8,77	11,1	11,6	3,24
Nitrite	mg/l NO2	0,5	<0,04	<0,04	0,24	<0,04	<0,04	0,21
Orthophosphate	mg/l PO4		1,46	1,03	0,26	<0,10	<0,10	<0,1
Sulfate	mg/l SO4	250	32,3	30,5	8,52	33,7	34	14,4
Ammonium	mg/l NH4	0,1	<0,05	<0,05	0,27	<0,05	<0,05	0,13
Matières en suspension (filtration)	mg/l		N.A.	N.A.	97	N.A.	N.A.	23
Demande Chimique en Oxygène	mg/l O2		N.A.	N.A.	60	N.A.	N.A.	<30
Demande Biochimique en Oxygène	mg/l O2		N.A.	N.A.	<3	N.A.	N.A.	<3
Hydrocarbures Totaux								
Indice hydrocarbone (C10-C40)	mg/l	1	<0,03	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	0,2
C10-C16 (calcul)	mg/l		<0,008	<0,008	0,013	<0,008	<0,008	0,014
>C16-C22 (calcul)	mg/l		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	0,043
>C22-C30 (calcul)	mg/l		<0,008	<0,008	0,02	<0,008	<0,008	0,097
>C30-C40 (calcul)	mg/l		<0,008	<0,008	0,016	<0,008	<0,008	0,042
Autres composés volatils								
Méthyl-Tertio-Buthyl-Ether	µg/l	40	<5	<5	<5	<5,00	<5,00	<5
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)								
Naphtalène	µg/l		0,05	0,04	1,3	0,4	4,3	0,18
Acénaphthylène	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03
Acénaphtène	µg/l		0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	<0,01
Fluorène	µg/l		0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01
Phénanthrène	µg/l		0,02	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,06
Anthracène	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthène	µg/l		0,03	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,03
Pyrène	µg/l		0,02	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,02
Benzo(a)anthracène	µg/l		<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,02
Chrysène	µg/l		<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,02
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	0,1*	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,02
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	0,1*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02
Indeno(1,2,3-c,d)pyrène	µg/l	0,1*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02
Benzo(ghi)perylyène	µg/l	0,1*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02
Somme des HAP	µg/l		0,14<x<0,24	0,05<x<0,19	1,49<x<1,56	0,41<x<0,55	4,32<x<4,46	0,33<x<0,51
BTEX								
Benzène	µg/l	1	N.A.	N.A.	<0,5	<0,50	<0,50	N.A.
Toluène	µg/l		N.A.	N.A.	<1	<1,00	<1,00	N.A.
Ethylbenzène	µg/l		N.A.	N.A.	<1	<1,00	<1,00	N.A.
o-Xylène	µg/l		N.A.	N.A.	<1	<1,00	<1,00	N.A.
Xylène (méta-, para-)	µg/l		N.A.	N.A.	<1	<1,00	<1,00	N.A.
Métaux lourds								
Aluminium	mg/l Al	0,2	<0,05	<0,05	0,71	<0,05	<0,05	0,34
Antimoine	mg/l Sb	0,005	<0,02	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02
Argent	mg/l Ag		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Arsenic	mg/l As	0,01	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Baryum	mg/l Ba	0,7	0,064	0,048	0,027	0,083	0,084	0,016
Bore	mg/l B	1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cadmium	mg/l Cd	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Calcium	mg/l Ca		55,8	35	38,1	78,9	80,4	15,8
Chrome	mg/l Cr	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cuivre	mg/l Cu	2	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
Fer	mg/l Fe	0,2	<0,01	0,02	0,9	0,04	<0,01	0,2
Magnésium	mg/l Mg		6,24	3,73	1,59	9,96	9,47	0,87
Manganèse	mg/l Mn	0,05	<0,005	<0,005	0,049	<0,005	<0,005	0,019
Molybdène	mg/l Mo	0,07	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nickel	mg/l Ni	0,02	<0,005	<0,005	0,007	<0,005	<0,005	<0,005
Phosphore	mg/l P		0,009	0,013	0,132	0,009	0,012	0,073
Plomb	mg/l Pb	0,025**	<0,005	<0,005	0,011	<0,005	<0,005	<0,005
Potassium	mg/l K		6,59	6,41	4,48	4,41	4,32	4,06
Selenium	mg/l Se	0,1	0,02	0,03	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
Sodium	mg/l Na	200	24,4	18,7	3,35	20,2	19,8	17
Zinc	mg/l Zn	5	<0,02	0,17	0,14	<0,02	<0,02	0,27
Mercurure	µg/l	1	<0,20	<0,24	<0,25	<0,20	<0,20	<0,20

Tableau 4 : Résultats analytiques des prélèvements des sols/sédiments dans le bassin d'infiltration de Plobsheim

<i>Paramètres</i>	<i>Unités</i>	<i>Valeurs de référence</i>	PLO-0,10 m	PLO-0,30 m
Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)				
Hydrocarbures totaux	mg/kg MS	500	70,3	<15,0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		1,89	<4
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		5,24	<4
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		19,7	<4
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		43,4	<4
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)				
Naphtalène	mg/kg MS	0,15	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS		0,05	0,05
Anthracène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS		0,24	0,16
Pyrène	mg/kg MS		0,26	0,18
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS		0,22	0,11
Chrysène	mg/kg MS		0,22	0,12
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS		0,27	0,12
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS		0,11	0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS		0,23	0,09
Dibenzo-(ah)-anthracène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS		0,11	<0,05
Indéno-(1,2,3-cd)-pyrène	mg/kg MS		0,13	<0,05
HAP 16 EPA (somme)	mg/kg MS	25	1,84<x<2,14	0,88<x<1,28
Métaux lourds				
Arsenic	mg/kg MS	25	3,16	<1,00
Cadmium	mg/kg MS	0,45	<0,40	<0,40
Chrome	mg/kg MS	90	20,4	18,7
Cuivre	mg/kg MS	20	15,9	<5,00
Nickel	mg/kg MS	60	20,4	11,5
Plomb	mg/kg MS	50	17,5	<5,00
Zinc	mg/kg MS	100	47,5	16,7
Argent	mg/kg MS		<5,00	<5,00
Aluminium	mg/kg MS		11800	5180
Antimoine	mg/kg MS		<1,00	<1,00
Baryum	mg/kg MS	3000	63,6	21,1
Fer	mg/kg MS		21000	8620
Manganèse	mg/kg MS	4600	409	186
Molybdène	mg/kg MS		1,55	<1,00
Sélénium	mg/kg MS	0,7	<10,0	<10,0
Mercuré	mg/kg MS	0,2	<0,10	<0,10

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745

AWE – LD – PW

07/02/2012

Page : 13

3.1.2.2 Interprétation

Caractéristiques des eaux de ruissellement :

La signature de la qualité des eaux de ruissellement est globalement identique à celle observée en 2010 sur les deux campagnes :

- **paramètres physico-chimiques** : les analyses des eaux de ruissellement mettent en évidence des eaux très peu minéralisées (conductivité : 125 $\mu\text{S}/\text{cm}$), plutôt basiques (pH : 7,65) et bien oxygénées (6,3 mg/l d' O_2). En ce qui concerne les ions principaux (chlorures, nitrates, nitrites, orthophosphates, sulfates, ammonium), ils apparaissent dans ces eaux, mais toujours en-deçà des valeurs de référence, excepté pour l'ammonium qui présente un impact avec 0,23 mg/l, déjà constaté en décembre 2010 avec une teneur de 0,13 mg/l ;
- traces d'**hydrocarbures** (0,05 mg/l) avec des concentrations inférieures à la valeur de référence ;
- traces de certains **métaux et métalloïdes** : aluminium, calcium, fer, magnésium, phosphore, potassium, sodium et zinc. Tous ces éléments ont des concentrations inférieures aux valeurs de référence, excepté l'aluminium et le fer qui se présentent légèrement au-dessus des CMA, et avec globalement des concentrations plus élevées qu'en 2010 ;
- quelques **HAP**, dont du naphthalène (jusqu' à 1,3 mg/l), mais toujours avec des teneurs inférieures aux valeurs de référence lorsqu'il en existe. Les concentrations sont plus élevées qu'en 2010 ;
- absence de **MTBE** (additif fréquemment employé pour les carburants) et de **BTEX**.

Caractéristiques des eaux souterraines :

- Les **caractéristiques physico-chimiques** des eaux souterraines sur chaque piézomètre sont du même ordre de grandeur d'une campagne à l'autre et ne présentent pas d'évolution significative d'amont en aval, à savoir de 574 à 590 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour la conductivité, de 5,2 à 7,8 mg/l pour l'oxygène dissous, et de 7,35 à 7,45 pour le pH. Les différences de pH qui existaient entre l'amont et l'aval et d'une campagne à l'autre en 2010 ne sont donc pas reproduites ici ;
- Traces de certains **métaux et métalloïdes** sur chaque campagne de 2010 et 2011 au droit des deux piézomètres : baryum, calcium, magnésium, phosphore, potassium et sodium. Les concentrations sont toujours inférieures aux valeurs de référence lorsqu'il en existe, et ne sont pas caractéristiques de pollution ;
- D'autres métaux/métalloïdes apparaissent ponctuellement (fer, sélénium, zinc), notamment l'arsenic, en aval du bassin d'infiltration lors de la 1^{ère} campagne, avec une concentration équivalente à la valeur de référence. Les impacts relevés sur les eaux de ruissellement en aluminium et fer ne se retrouvent pas au niveau des eaux souterraines (absence d'aluminium, traces de fer). Les eaux souterraines présentent de manière générale des concentrations en métaux plus élevées que dans les eaux de ruissellement ;
- Absence d'**hydrocarbures** en 2010 et 2011 : la nappe n'est pas affectée par les traces d'hydrocarbures contenues dans les eaux de ruissellement ;
- Absence de **MTBE** en 2010 et 2011 ;
- Absence ou traces de **HAP** qui restent inférieures ou dans les ordres de grandeur des limites de quantification du laboratoire, excepté en naphthalène lors de la campagne de décembre 2011. Les concentrations de ce composé sont supérieures à celles obtenues en 2010 et en juin 2011, et plus importantes en aval qu'en amont du bassin d'infiltration (4,3 $\mu\text{g}/\text{l}$ en aval).

Hormis les teneurs légèrement plus importantes en naphthalène lors de la seconde campagne de 2011, tous les paramètres sont du même ordre de grandeur d'une campagne à l'autre, et aucune évolution n'est à noter entre l'amont et l'aval présumés.

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 14

Caractéristiques des sols/sédiments :

- Présence d'**hydrocarbures** (principalement lourds : C30-C40) dans les 10 premiers centimètres de sols (70,3 mg/kg), malgré le séparateur d'hydrocarbures. Cependant, ils restent en faibles quantités : l'indice HCT est inférieur à la limite d'autorisation pour un dépôt en décharge de déchets inertes (500 mg/kg), et sont non quantifiables à 30 cm de profondeur. Par rapport à 2010, la concentration en HCT est moins importante ;
- Traces de **métaux et métalloïdes**, toujours inférieures aux valeurs de référence, avec essentiellement de l'aluminium, du fer, du manganèse et du zinc. Leurs concentrations diminuent en profondeur ;
- Absence ou faibles traces de **HAP**. La somme des 16 HAP (jusqu'à 2,14 mg/kg) est inférieure à la valeur de référence (25 mg/kg) et est du même ordre de grandeur qu'en 2010.

3.1.2.3 Synthèse

Les eaux de ruissellement analysées avant les installations du bassin sont caractérisées par une faible conductivité, un impact en ammonium, des traces d'hydrocarbures, de HAP et de métaux/métalloïdes, avec notamment un impact en aluminium et fer.

Dans les sédiments du bassin se retrouvent des traces d'hydrocarbures lourds, de métaux/métalloïdes et de HAP.

Les eaux souterraines paraissent, quant à elles, être non impactées par ces polluants. Les eaux souterraines en aval présumé du bassin d'infiltration ont des compositions similaires à celles en amont présumé du bassin, excepté en ce qui concerne le naphthalène, plus important au droit de PzAval lors de la 2^{nde} campagne de 2011.

Le bassin d'infiltration joue donc bien son rôle de piégeage des polluants contenus dans les eaux de ruissellement, avec une accumulation dans les sédiments. Dans ce contexte, il est recommandé de suivre les évolutions des concentrations en hydrocarbures dans les sédiments.

Le tableau ci-dessous synthétise les principaux résultats d'analyses caractéristiques de ces campagnes.

	Juin 2011				Décembre 2010	Décembre 2011	
	Eaux ruissellement	Sols	Eaux souterraines		Eaux ruissellement	Eaux souterraines	
			Amont	Aval		Amont	Aval
Conductivité	125 µS/cm	-	590 µS/cm	586 µS/cm	200 µS/cm	574 µS/cm	584 µS/cm
Ammonium	0,27 mg/l	-	<l.q	<l.q	0,13 mg/l	<l.q	<l.q
HCT	0,05 mg/l	70 mg/Kg	<l.q	<l.q	0,2 mg/l	<l.q	<l.q
HAP	1,5 µg/l	1,8 mg/Kg	0,14 µg/l	0,05 µg/l	0,3 µg/l	0,4 µg/l	4,3 µg/l
Métaux	Al - 0,8 mg/l Fe - 0,9 mg/l	Al-12 g/Kg Fe-21 g/Kg	Al - <l.q Fe - <l.q	Al - <l.q Fe-0,02µg/l	Al - 0,34mg/l Fe - 0,2mg/l	Al - <l.q Fe-0,04µg/l	Al - <l.q Fe - <l.q

D'après le rapport de suivi de 2010, aucune évolution majeure n'est à noter par rapport à 2010. Les eaux de ruissellement, les eaux souterraines et les sols/sédiments sont globalement de même qualité physico-chimique, avec une légère augmentation de la concentration des HAP dans les eaux souterraines et les eaux de ruissellement, ainsi qu'un impact en ammonium dans ces dernières.

3.2 Site de Holtzheim

3.2.1 Présentation du site

3.2.1.1 Localisation et fonctionnement du dispositif d'infiltration

Le dispositif d'infiltration à Holtzheim se situe le long de la rue d'Achenheim (**figure 1**). Il s'agit d'un fossé de bord de route, recueillant les eaux de la chaussée depuis plusieurs années. Le trafic y est supérieur à celui d'un lotissement tel que le site expérimental de Plobsheim et des poids lourds empruntent régulièrement cette route départementale. A la différence du site de Plobsheim, ce fossé d'infiltration ne comporte pas de dispositif de traitement préalable (séparateur d'hydrocarbures, filtre à sable, etc.). Les eaux souterraines transitant au droit de ce site sont donc moins protégées et plus vulnérables qu'en présence d'un bassin d'infiltration qui piège les polluants potentiels.

3.2.1.2 Descriptif du réseau de surveillance

Le dispositif de contrôle et de surveillance fixé par la CUS pour le site de Holtzheim est rappelé en **annexe 1**. Il repose sur deux piézomètres (02721X0216 & 02721X0217) situés à proximité de la route d'Achenheim.



- Piézomètre
- Sondage

D'après la carte de l'Observatoire de la nappe phréatique au droit de la CUS du 28/05/1998, l'amont du site est essentiellement occupé par des terrains agricoles et la CUS n'a pas jugé nécessaire de suivre un piézomètre en amont de ces ouvrages.

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 16

Les deux piézomètres de l'étude se situent en aval hydraulique immédiat de la rue d'Achenheim et de ses fossés (**figure 3**), de part et d'autre un nouveau carrefour giratoire :

- le piézomètre le plus au Nord est Pz1 : 02721X0216, en bordure d'une route rurale, en contexte agricole ;
- le piézomètre le plus au Sud est Pz2 : 02721X0217, au niveau d'un fossé de bord de route, dans un contexte péri-urbain.

Leurs coupes techniques sont fournies en **annexe 3**.

Le contrôle de la qualité des sédiments et/ou des sols au droit des fossés d'infiltration a été réalisé en deux points, à moins de 2 m de distance des piézomètres, en direction de la route, et à trois profondeurs différentes : 0,1 m, 0,5 m et 1,5 m.

3.2.2 Campagnes de prélèvements

Les deux campagnes de prélèvement d'eaux souterraines et de sols/sédiments ont été réalisées par un ingénieur de BURGEAP, et ont eu lieu après des évènements pluvieux suffisamment importants pour alimenter les fossés d'infiltration de Holtzheim

- 20 juin 2011 avec un épisode pluvieux de 17,8 mm entre le 16 et 17 juin 2011 ;
- 8 décembre 2011 pour les eaux souterraines, avec épisode pluvieux de 15 mm du 5 au 6 décembre.

Simultanément aux prélèvements des eaux souterraines, des relevés du niveau de la nappe ont été effectués. Ceux-ci sont reportés dans le **tableau 5** suivant.

Tableau 5 : Cotes piézométriques de la nappe sous le site de Holtzheim

	Profondeur de la nappe le 20 juin 2011	Cote de la nappe le 20 juin 2011	Profondeur de la nappe le 8 décembre 2011	Cote de la nappe le 8 décembre 2011
Pz 1 : 02721X0216 Niveau repère : 147.825 m	7,46 m	140,365 m	7,66 m	140,165 m
Pz 2 : 02721X0217 Niveau repère : 149.229 m	8,90 m	140,329 m	9,00 m	140,229 m

Entre les deux périodes de prélèvements, un battement de 0,1 à 0,2 m est observé.

Deux mesures du niveau piézométrique ne suffisent pas à déterminer le sens d'écoulement de la nappe de manière suffisamment précise. D'après la carte hydrogéologique de l'observatoire de la nappe phréatique au droit de la CUS, de 1998, l'écoulement se ferait vers l'Est-Sud-Est.

Le dénivelé entre les deux ouvrages est faible, avec un maximum de 0,06 m. Le niveau d'eau est plus élevé dans le piézomètre PZ1 en juin, cette différence étant inverse en décembre. Ces variations indiquent l'existence de fluctuations du sens d'écoulement local, probablement orienté globalement vers l'est. Une troisième cote piézométrique, non alignée avec les précédentes, permettrait de vérifier cette direction d'écoulement.

Concernant la campagne de prélèvement des sols/sédiments de juin 2011, un prélèvement a été réalisé au niveau de la bande herbeuse entre la route rurale et la rue d'Achenheim, à moins de 2 m du 02721X0216/Pz1, à proximité immédiate du fossé. Le second prélèvement a été opéré à environ 2 m du 02721X0217/Pz2, au droit du fossé faisant l'objet de l'étude (**figure 3**). Pour ces deux points de prélèvement, les échantillonnages ont été effectués à 0,10, 0,50 et 1,50 m.

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 17

3.2.2.1 Résultats analytiques

Les résultats analytiques sont synthétisés dans le **tableau 6** pour les eaux souterraines, et dans le **tableau 7** pour les sols/sédiments.

Dans les tableaux, les symboles suivants ont été appliqués :

- * : Pour la somme des 4 composés : benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[ghi]pérylène, indénol[1,2,3-cd]pyrène ;
- ** : Valeur référence du plomb jusqu'au 25/12/2013, après cette date : 0,01 mg/l ;
- N.A. : Paramètre non analysé ;
- [x ; y] : Valeur comprise entre x et y ;
- **12,34** : concentration supérieure à la limite de quantification du laboratoire ;
- **12,34** : concentration dépassant la valeur de référence.

Pour les eaux, les valeurs de référence sont les valeurs CMA (Concentrations Maximales Admissibles, de l'arrêté du 11 janvier 2007, relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine), et en cas d'absence, de l'OMS (Organisme Mondial de la Santé, 2004), de l'ECB (European Chemicals Bureau, 2001), et de la Directive Cadre sur l'Eau – Ineris (2011).

Pour les hydrocarbures, en l'absence de valeurs de référence dans l'arrêté du 11/01/07, nous retenons comme valeur guide la limite de quantification du laboratoire.

En ce qui concerne les sols, les valeurs référence proviennent du classement des sols ordinaires de l'ATSDR (1992-2005), de l'INRA (1997), et des valeurs limites d'autorisation en décharge de déchets inertes.

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 18

Tableau 6 : Résultats analytiques des campagnes de prélèvement des eaux souterraines sur le site de Holtzheim

Paramètres	Unités	Valeurs de référence	Campagne 1 - 20/06/2011		Campagne 2 - 08/12/2011	
			02721X0217/Pz1	02721X0216/Pz2	02721X0217/Pz1	02721X0216/Pz2
Paramètres physico-chimiques						
Oxygène dissous	mg/l O2		6,1	7,3	4,9	5,9
pH	-	[6,5 ; 9]	6,65	6,5	6,7	6,4
Température de mesure du pH	°C		17	18	18	18
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C	µS/cm	[200 ; 1 100]	1850	1626	645	808
Température de mesure de la conductivité	°C		17,4	17,8	18	18,3
Chlorure	mg/l Cl	250	194	137	41,4	141
Nitrate	mg/l NO3	50	29,3	17,1	50,8	19,1
Nitrite	mg/l NO2	0,5	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Orthophosphate	mg/l PO4		0,12	0,13	<0,10	<0,10
Sulfate	mg/l SO4	250	58,8	53,1	63,7	68
Ammonium	mg/l NH4	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures totaux						
Indice hydrocarbure (C10-C40)	mg/l		<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
C10-C16 (calcul)	mg/l		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
>C16-C22 (calcul)	mg/l		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
>C22-C30 (calcul)	mg/l		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
>C30-C40 (calcul)	mg/l		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
BTEX						
Benzène	µg/l	1	N.A.	N.A.	<0,50	<0,50
Toluène	µg/l		N.A.	N.A.	<1,00	<1,00
Ethylbenzène	µg/l		N.A.	N.A.	<1,00	<1,00
o-Xylène	µg/l		N.A.	N.A.	<1,00	<1,00
Xylène (méta-, para-)	µg/l		N.A.	N.A.	<1,00	<1,00
Composés volatils						
Méthyl-Tertio-Buthyl-Ether	µg/l	40	<5	<5	<5,00	<5,00
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)						
Naphtalène	µg/l		0,04	0,05	<0,06	0,19
Acénaphthylène	µg/l		<0,01	<0,01	<0,05	<0,01
Acénaphthène	µg/l		0,01	0,01	<0,05	<0,01
Fluorène	µg/l		0,01	0,01	<0,05	<0,01
Phénanthrène	µg/l		0,01	<0,01	<0,05	<0,01
Anthracène	µg/l		<0,01	<0,01	0,23	<0,01
Fluoranthène	µg/l		<0,01	<0,01	0,24	<0,01
Pyrène	µg/l		<0,01	<0,01	0,14	<0,01
Benzo(a)anthracène	µg/l		<0,01	<0,01	0,12	<0,01
Chrysène	µg/l		<0,01	<0,01	0,3	<0,01
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	0,1*	<0,01	<0,01	0,08	<0,01
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	0,1*	<0,01	<0,01	0,18	<0,01
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,01	<0,01	<0,01	0,07	<0,01
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l		<0,01	<0,01	0,24	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyrène	µg/l	0,1*	<0,01	<0,01	0,07	<0,01
Benzo(ghi)pérylène	µg/l	0,1*	<0,01	<0,01	0,24	<0,01
Somme des 16 HAP			0,07<x<0,19	0,07<x<0,19	1,91<x<2,17	0,19<x<0,34
Métaux						
Aluminium	mg/l Al	0,2	0,08	<0,05	0,69	0,06
Antimoine	mg/l Sb	0,005	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Argent	mg/l Ag		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Arsenic	mg/l As	0,01	0,007	0,006	<0,01	<0,005
Baryum	mg/l Ba	0,7	0,216	0,044	0,139	0,215
Bore	mg/l B	1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cadmium	mg/l Cd	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Calcium	mg/l Ca		108	8,27	83,4	53,8
Chrome	mg/l Cr	0,05	<0,005	0,005	<0,005	<0,005
Cuivre	mg/l Cu	2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fer	mg/l Fe	0,2	0,01	<0,01	1,02	0,28
Magnésium	mg/l Mg		18	5,02	16,2	31,9
Manganèse	mg/l Mn	0,05	<0,005	<0,005	0,085	0,006
Molybdène	mg/l Mo	0,07	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nickel	mg/l Ni	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Phosphore	mg/l P		0,047	0,022	0,079	0,042
Plomb	mg/l Pb	0,025**	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Potassium	mg/l K		1,89	2,38	1,81	3,12
Selenium	mg/l Se	0,1	<0,01	0,03	<0,01	<0,01
Sodium	mg/l Na	200	94	23,4	19,8	47,1
Zinc	mg/l Zn	5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Mercure	µg/l	1	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

Tableau 7 : Résultats analytiques de la campagne de prélèvement des sols/sédiments au niveau des deux piézomètres du site de Holtzheim – Juin 2011

Paramètres	Unités	Valeurs de référence	Proximité du piézomètre Nord 02726X0216 (Pz1)			Proximité du piézomètre Sud 02726X0217 (Pz2)		
			0,10 m	0,50 m	1,50 m	0,10 m	0,50 m	1,50 m
Hydrocarbures								
Hydrocarbures totaux	mg/kg MS	500	323	172	136	60,6	30,2	20,3
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		5,63	3,68	3,69	1,9	1,24	0,89
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		44,6	27,2	25,2	8,32	4	2,88
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		113	56,7	50,6	20,5	9,1	7,23
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		161	84,8	56,4	29,9	15,9	9,32
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs)								
Naphtalène	mg/kg MS	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS		0,85	0,27	0,49	0,11	<0,05	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS		0,1	0,07	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS		0,18	0,11	0,18	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS		2,69	2,06	1,82	0,31	0,09	0,06
Anthracène	mg/kg MS		1,54	0,79	0,96	0,17	0,06	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS		6,13	4,47	3,43	0,83	0,31	0,16
Pyrène	mg/kg MS		5,55	3,59	3,29	0,77	0,29	0,15
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS		3,23	1,48	1,74	0,41	0,22	0,12
Chrysène	mg/kg MS		2,98	1,51	1,8	0,46	0,21	0,1
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS		4,4	2,19	2,22	0,68	0,29	0,12
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS		1,47	0,6	0,82	0,22	0,11	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS		3,3	1,66	1,97	0,52	0,23	0,09
Dibenzo-(ah)-anthracène	mg/kg MS		0,44	0,21	0,19	0,05	0,09	<0,05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS		2,06	0,96	1,08	0,33	0,16	0,07
Indéno-(1,2,3-cd)-pyrène	mg/kg MS		2,1	1,01	1,18	0,34	0,17	0,06
HAP 16 EPA (somme)	mg/kg MS	25	37,02<x<37,07	20,98<x<21,03	21,24<x<21,29	5,2<x<5,35	2,23<x<2,43	0,93<x<1,28
Métaux								
Arsenic	mg/kg MS	25	14	6,58	19,4	10,9	28,1	27,3
Cadmium	mg/kg MS	0,45	0,47	0,43	0,63	0,43	1,37	0,67
Chrome	mg/kg MS	90	36,8	25,1	33,9	26,7	37,1	28,5
Cuivre	mg/kg MS	20	26,4	18,2	19	28,9	26,6	13,3
Nickel	mg/kg MS	60	25,1	19,1	24,1	27,7	31,6	19,1
Plomb	mg/kg MS	50	79,6	52,4	43,4	46,1	51,5	37
Zinc	mg/kg MS	100	94,7	63,7	67,9	59,2	76,4	44,4
Argent	mg/kg MS		<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,04
Aluminium	mg/kg MS		8940	11800	11000	19600	16100	12400
Baryum	mg/kg MS	3000	114	99,6	170	254	290	240
Fer	mg/kg MS		14300	19100	14800	28500	19100	17300
Manganèse	mg/kg MS	4600	537	340	536	573	697	540
Antimoine	mg/kg MS	1,5	1,15	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,01
Molybdène	mg/kg MS		1	<1,00	<1,00	<1,00	3,31	<1,01
Sélénium	mg/kg MS	0,7	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,1
Mercur	mg/kg MS	0,2	<0,10	0,24	<0,10	<0,10	0,67	0,26

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745

AWE – LD – PW

07/02/2012

Page : 20

3.2.2.2 Interprétation

Caractéristiques des eaux souterraines :

- Les **caractéristiques physico-chimiques** :
 - le pH, neutre, est du même ordre de grandeur d'un piézomètre à l'autre, et d'une campagne à l'autre. Le Pz2 présente cependant une valeur de pH plus acide que la valeur réglementaire lors de la seconde campagne ;
 - la conductivité électrique et l'oxygène dissous sont plus importants lors de la 1^{ère} campagne en juin 2011 (1850 µS/cm et 645 µS/cm respectivement en juin et décembre au droit de Pz1 ; 7,3 mg/l à 5,9 mg/l d'O₂). De plus, les valeurs de conductivité pour la campagne de juin dépassent la valeur réglementaire pour une eau potable avec une minéralisation trop importante dans les deux ouvrages. Ce dépassement apparaît très ponctuel puisque les valeurs sont de nouveau comparables à 2010 en décembre ;
 - d'une manière générale, les concentrations en nitrates sont en amélioration au droit du Pz1 par rapport à 2010, et stables au droit du Pz2. Cependant, la valeur réglementaire est de nouveau dépassée au droit de Pz1 lors de la campagne de décembre 2011, avec une teneur de 50,8 mg/l ;
 - les chlorures sont nettement plus abondants lors de la première campagne de juin, avec plus de 130 mg/l dans les 2 ouvrages, cette valeur restant élevée en décembre pour le PZ2.
 - les concentrations des autres ions principaux sont toutes inférieures aux valeurs de référence, lorsqu'elles existent pour les 2 piézomètres et lors des 2 campagnes ;
- **HAP** : Ces composés étaient absents lors de la 1^{ère} campagne de 2010. Depuis la seconde campagne de 2010, la présence de ces composés augmente progressivement (jusqu'à 2,17 µg/l max. au droit de Pz1 en décembre 2011), avec notamment l'apparition de naphthalène (absent en 2010). Comme en 2010, la seconde campagne met en évidence un impact des eaux souterraines au droit de Pz1 par :
 - la somme des quatre composés benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[ghi]pérylène, indénol[1,2,3-cd]pyrène avec 0,57 µg/l en décembre 2011 (0,16 µg/l en décembre 2010 ; CMA : 0,1 mg/l) ;
 - la concentration en benzo(a)pyrène avec 0,07 mg/l (CMA : 0,01 mg/l), du même ordre de grandeur qu'en 2010.
- Traces de nombreux **métaux et métalloïdes**. Les concentrations sont pour la plupart inférieures aux valeurs de référence et restent dans le même ordre de grandeur d'une campagne à l'autre et d'un piézomètre à l'autre. Cependant, la seconde campagne met pour la première fois en évidence un impact par de l'aluminium au droit du Pz1, et par du fer au droit des deux ouvrages ;
- Absence d'**hydrocarbures, BTEX et MTBE**, comme en 2010.

Caractéristiques sols/sédiments :

Les caractéristiques des sols/sédiments sont différentes sur 02721X0216/Pz1 et 02721X0217/Pz2 :

- Les **hydrocarbures** sont plus concentrés dans les 50 premiers centimètres de sol, et sont composés principalement d'hydrocarbures lourds. Au droit des deux sondages, les concentrations en hydrocarbures sont inférieures à la limite d'autorisation pour un dépôt en décharge de déchets inertes (500 mg/kg), mais nettement plus abondants à proximité de Pz1 ;
- **HAP** : tout comme les hydrocarbures, ils sont plus concentrés dans les 50 premiers centimètres de sols, que ce soit au niveau de 02721X0216/Pz1 ou de 02721X0217/Pz2. Les composés HAP sont presque tous représentés dans ces sols, à l'exception du naphthalène. Les teneurs en HAP au niveau de 02721X0216/Pz1 sont plus conséquentes et la somme des 16 composés dépasse même la valeur

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 21

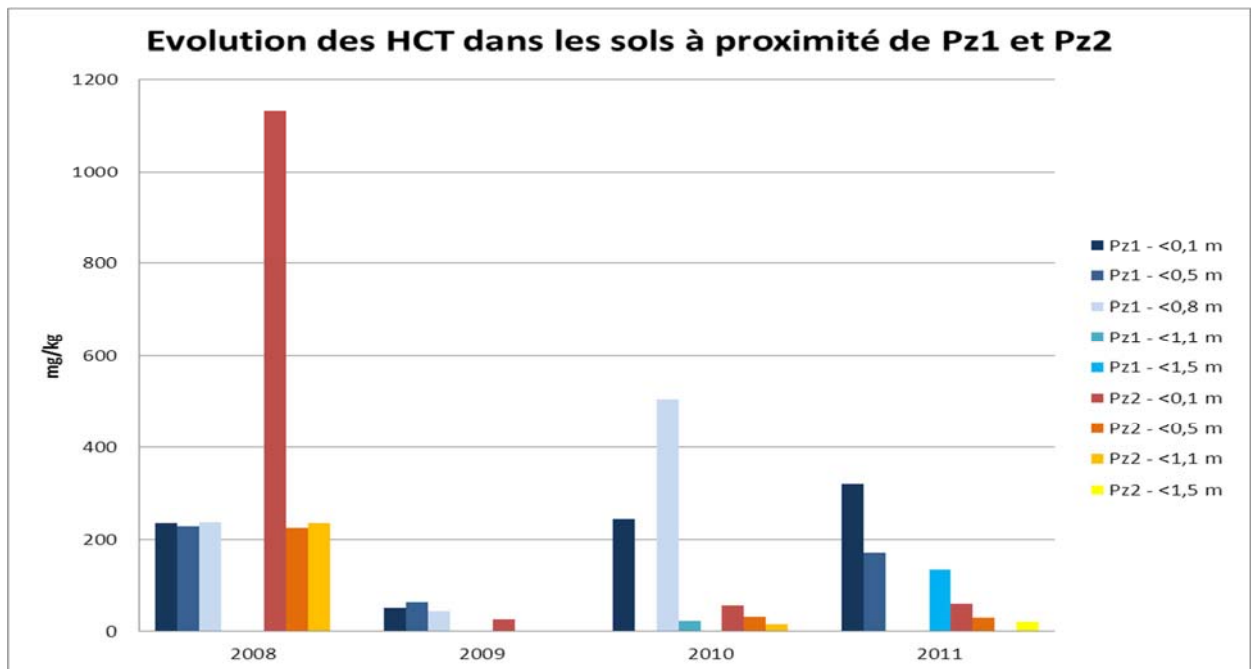
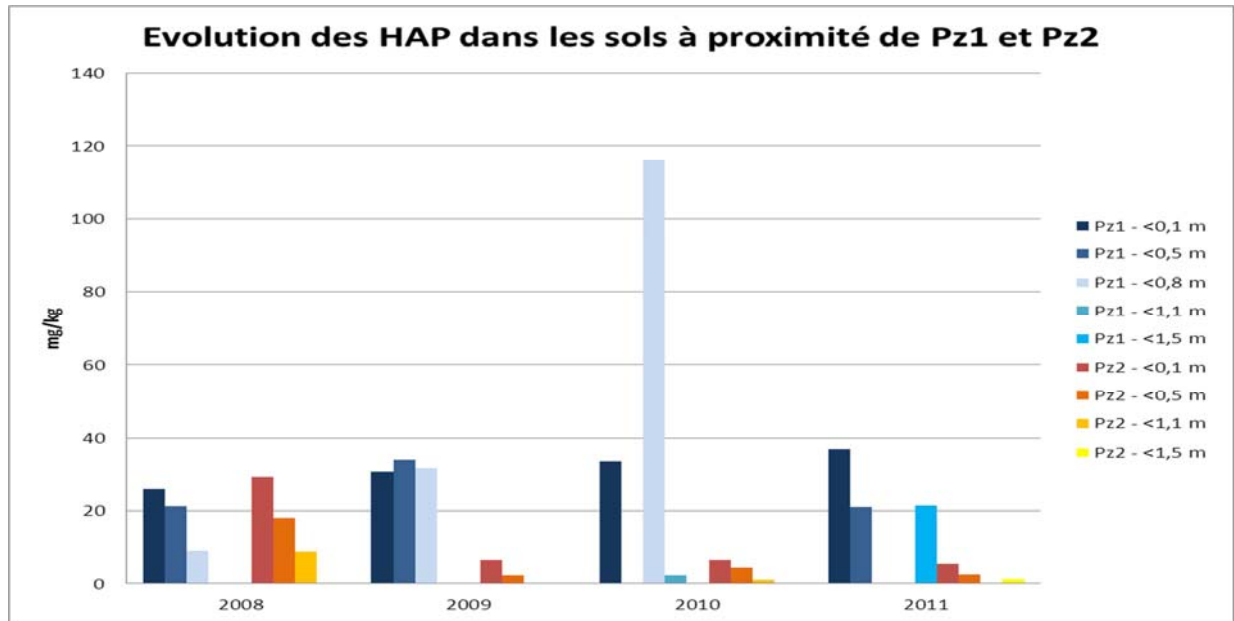
de référence dans les 10 premiers centimètres du sondage (jusqu'à 37,07 mg/kg, pour un seuil de 25 mg/kg). Cette importante concentration en HAP dans les sols au droit de Pz1 est à corrélérer avec l'impact en HAP mis en évidence dans les eaux souterraines prélevées au droit de Pz1 en décembre 2011 (infiltration avec les eaux de pluie) ;

- Traces de nombreux **métaux et métalloïdes** dans les deux sondages. A l'inverse de 2010, il n'existe pas de réelle évolution des concentrations avec la profondeur (pas de fixation par les premiers centimètres de sols). D'autre part, les concentrations sont globalement plus importantes qu'en 2010, avec des dépassements de CMA pour les composés suivants et sur les deux sondages : arsenic, cadmium, cuivre, plomb et mercure. Ces concentrations en métaux peuvent être reliées au trafic routier.

Les résultats analytiques des sols des campagnes de 2008 à 2011 sont présentés dans le **tableau 8** et les graphiques suivants :

Tableau 8 : Comparaison des résultats analytiques obtenus dans les sols (2008-2009 : source ANTEA)

	Sondage à proximité de 02721X0216/Pz1					Sondage à proximité de 02721X0217/Pz2				
	Teneurs en HAPs (en mg/kg)									
	< 0,10 m	< 0,50 m	< 0,80 m	< 1,10 m	<1,50 m	< 0,10 m	< 0,50 m	< 1,10 m	<1,50 m	
2008	25,85	21,05	8,75	-	-	29,21	18,02	8,68	-	
2009	30,66	34,04	31,89	-	-	6,42	2,19	<lq	-	
2010	33,7	-	116,07	2,21	-	6,37	4,26	1,07	-	
2011	37,07	21,03	-	-	21,29	5,35	2,43	-	1,28	
	Indice hydrocarbures (en mg/kg)									
	< 0,10 m	< 0,50 m	< 0,80 m	< 1,10 m	<1,50 m	< 0,10 m	< 0,50 m	< 1,10 m	<1,50 m	
2008	236	228	237	-	-	1130	225	236	-	
2009	51	64	44	-	-	26	<12	<12	-	
2010	244	-	506	22,8	-	56,8	31,3	15,9	-	
2011	323	172	-	-	136	60,6	30,2	-	20,3	



A proximité de 02721X0216/Pz1 :

- concernant les HAP :
 - une augmentation régulière est observée dans la strate superficielle < 0,1 m. Depuis 2008, la strate < 0,5 m voit ses teneurs fluctuer dépassant ponctuellement les teneurs de surface ;
 - en profondeur, à moins de 1,1 m, les teneurs augmentent rapidement jusqu'en 2010 où elles ont dépassé 100 mg/kg. Elles semblent avoir été lessivées en 2011. La Strate la plus profonde < 1,5 m témoigne d'une augmentation sensible cette année, amorcée en 2010 ;
- concernant les hydrocarbures : leur évolution ne montre pas de tendance régulière. Hormis en 2009, leur concentration est supérieure à 200 mg/kg en surface. Les autres profondeurs sont plus

variables avec un pic en 2010 à 1,1 m de profondeur, comme pour les HAP. La présence de HCT est constatée dans la strate la plus profonde, à 1,5 m, à partir de 2010, avec une augmentation sensible en 2011, comme pour les HAP ;

Au droit de 02721X0217/Pz2 :

- concernant les HAP : aux trois profondeurs analysées, les concentrations de 2008 présentent les maxima enregistrés. Les analyses de 2008 indiquent également une décroissance très nette des concentrations avec la profondeur. Toujours cette même année, les observations sont très comparables à proximité de Pz1 et de Pz2.

De 2009 à 2011, les ordres de grandeur quantifiés sont identiques et sont inférieurs à ceux de 2008. Les maxima sont toujours mesurés sur les 10 premiers centimètres de sol. Les décroissances des concentrations avec la profondeur sont également confirmées sur ces années. Sur ce site, l'impact par les HAP n'est pas établi. La présence de HAP est notée dans la strate la plus profonde à partir de 2011 ;

- concernant les hydrocarbures : aux trois profondeurs analysées, les concentrations de 2008 présentent les maxima enregistrés. Les analyses de 2008 indiquent également une décroissance très nette des concentrations en dessous des 10 premiers centimètres. La concentration mesurée en 2008 sur ces 10 premiers centimètres dépasse la valeur seuil de 500 mg/kg avec près de 1130 mg/kg, les concentrations mesurées aux deux autres profondeurs étant inférieures à cette valeur seuil avec une moyenne de près de 230 mg/kg.

De 2009 à 2011, les ordres de grandeur quantifiés sont comparables (inférieurs à 100 mg/kg), et sont nettement inférieurs à ceux de 2008. Les décroissances des concentrations avec la profondeur sont également confirmées lors de ces années. Sur ce site l'impact par les hydrocarbures n'est plus établi depuis 2009.

La présence d'hydrocarbures à 1,5 m est constatée en 2011.

3.2.2.3 Synthèse

En 2011, les sols prélevés au droit du fossé longeant la rue d'Achenheim, à Holtzheim, mettent en évidence :

- des concentrations importantes en aluminium et fer ;
- des impacts par les autres métaux/métalloïdes ;
- un impact par les HAP sur les 10 premiers centimètres de sols au droit d'un des deux sondages ;
- des traces d'hydrocarbures au droit des deux sondages.

Ces caractéristiques sont probablement à l'origine des impacts des eaux souterraines prélevées au droit des ouvrages 02721X0216/Pz1 et 02721X0217/Pz2 par de l'aluminium, du fer et des traces de HAP. Un prélèvement d'eau en amont du fossé permettrait de confirmer cette hypothèse. Les eaux souterraines sont également impactées ponctuellement par des nitrates au droit de Pz1 (localisé en milieu agricole) et présentent ponctuellement des valeurs de pH et de conductivité dépassant les valeurs de référence.

Il serait intéressant de connaître l'étendue des bassins versants alimentant les deux fossés à proximité de 02721X0216/Pz1 et 02721X0217/Pz2 afin d'identifier l'origine des eaux de surface s'infiltrant dans les sols et étant à l'origine des anomalies constatées.

Les ouvrages contrôlés ne sont pas situés dans un périmètre de protection de captages, les plus proches étant ceux du puits 02721X00130 (**voir figure 3**).

A noter cependant que les constats faits en bordure de route sont susceptibles d'être extrapolés aux voies de communication comparables concernés par des périmètres de protection. La réalisation de diagnostics

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 24

complémentaires spécifiques à ces zones protégées peut ainsi être recommandée afin d'étudier les mesures de gestion permettant aux eaux souterraines de ne pas être impactées.

Le tableau ci-dessous synthétise les principaux résultats d'analyses caractéristiques de ces campagnes.

	Juin 2011				Décembre 2011	
	Sols		Eaux souterraines		Eaux souterraines	
	Pz1	Pz2	Pz1	Pz2	Pz1	Pz2
Conductivité	-	-	1850 µS/cm	1626 µS/cm	574 µS/cm	584 µS/cm
BTEX	-	-	-	-	<l.q	<l.q
HCT	323 mg/Kg	60,6 mg/Kg	<l.q	<l.q	<l.q	<l.q
HAP	37,02 mg/Kg	5,2 mg/Kg	0,07 µg/l	0,07 µg/l	1,91 µg/l	0,19 µg/l
Métaux	Al-11,8 g/Kg Fe-19,1 g/Kg Cd - Cu - Pb - Hg	Al-19,6 g/Kg Fe-28,5 g/Kg As - Cd - Cu - Pb - Hg	Al - 0,08 mg/l Fe - 0,01 mg/l	Al - <l.q Fe - <l.q	Al - 0,69 mg/l Fe - 1,02 mg/l	Al - 0,06 mg/l Fe - 0,28 mg/l

Evolution par rapport à 2010 :

Les deux signatures de la qualité des eaux souterraines entre les deux ouvrages ne sont plus aussi distinctes qu'en 2010. Les paramètres physico-chimiques (pH, conductivité), ainsi que les concentrations en HAP se sont dégradés de manière temporaire. De manière plus globale, les eaux souterraines présentent des concentrations plus importantes en métaux/métalloïdes qu'en 2010. Néanmoins, les hydrocarbures et BTEX sont toujours absents.

Concernant la qualité des sols, ils sont moins concentrés en hydrocarbures, mais tout comme les eaux souterraines, présentent des teneurs en métaux/métalloïdes plus importantes qu'en 2010. Enfin, l'impact en HAP à proximité du Pz1 n'est plus que superficiel (0-0,10 m de profondeur, contre 0-0,50 m en 2010) et Pz2 présente uniquement des traces de HAP, avec des teneurs inférieures à la valeur de référence.

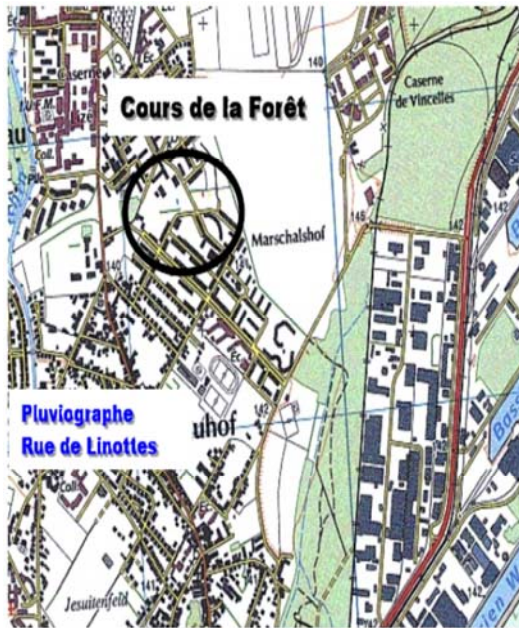
A noter cependant la tendance à l'approfondissement des composés recherchés ; la strate la plus profonde à 1,5 m étant elle aussi concernée par la présence de HCT et HAP en 2011.

3.3 Site de Strasbourg-Neuhof

3.3.1 Présentation du site

3.3.1.1 Localisation et fonctionnement du dispositif d'infiltration

Le troisième site expérimental se situe à Neuhof à Strasbourg, à l'Ouest immédiat de l'aérodrome de Strasbourg-Neuhof (**figure 1**). Il s'agit de deux noues (fossés), visant à infiltrer les eaux pluviales des voiries pour des événements dépassant la pluie biennale, dont l'objectif est de ne pas rejeter vers le milieu naturel les eaux de ruissellement de premier flot de voiries, qui sont généralement les plus chargées.



3.3.1.2 Descriptif du réseau de surveillance

Le dispositif de contrôle et de surveillance fixé par la CUS pour le site de Strasbourg-Neuhof est rappelé en **annexe 1**.

Sur ce site, la qualité des eaux souterraines n'est pas suivie. Le prélèvement des eaux de ruissellement est prévu sur deux points des bassins d'infiltration. Quant à l'échantillonnage des sols/sédiments, il a été programmé en 2011 sur deux sondages avec prélèvements à deux profondeurs différentes. Dans les faits, deux sondages ont été réalisés, avec un prélèvement de sols entre 0 et 30 cm chacun.

3.3.2 Campagne de prélèvements

La campagne de prélèvement des eaux superficielles devait être réalisée par le service Assainissement de la CUS. Néanmoins, aucun évènement pluvieux induisant l'alimentation des noues d'infiltration ne s'est produit en 2011.

Il n'y a donc pas eu de prélèvement d'eaux de surface en 2010, ni 2011.

Concernant la campagne de prélèvements des sols/sédiments, elle a été effectuée le 21 juin 2011 par un ingénieur de BURGEAP. Deux sondages ont été réalisés au droit de la noue (au Nord et au Sud), avec des prélèvements de sols limoneux jusqu'à 30 cm de profondeur chacun.

3.3.2.1 Résultats analytiques

Les résultats analytiques des sols/sédiments sont synthétisés dans le **tableau 9**.

Dans les tableaux, les codes suivants ont été appliqués :

- **12,34** : concentration supérieure à la limite de quantification du laboratoire ;
- **12,34** : Paramètre dépassant la valeur de référence.

En ce qui concerne les sols, les valeurs référence proviennent du classement des sols ordinaires de l'ATSDR (1992-2005), de l'INRA (1997), et des valeurs limites d'autorisation en décharge de déchets inertes.

RSSPNE01042/A14079/CstZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 26

Tableau 9 : Résultats analytiques de la campagne de prélèvement des sols/sédiments sur le site de Neuhof, le 21/06/2011

Paramètres	Unités	Valeurs de référence	Prélèvement Nord	Prélèvement Sud
Métaux/métalloïdes				
Aluminium	mg/kg MS		2920	2580
Antimoine	mg/kg MS		1,45	<1,00
Argent	mg/kg MS		<5,00	<5,00
Arsenic	mg/kg MS	25	17,6	5,93
Baryum	mg/kg MS	3000	187	50,7
Cadmium	mg/kg MS	0,45	<0,40	<0,40
Chrome	mg/kg MS	90	22,2	16,4
Cuivre	mg/kg MS	20	10,2	14,9
Fer	mg/kg MS		12400	10800
Manganèse	mg/kg MS	4600	350	394
Molybdène	mg/kg MS		1,38	<1,00
Nickel	mg/kg MS	60	12,8	16,6
Plomb	mg/kg MS	50	25,2	23,2
Sélénium	mg/kg MS	0,7	<10,0	<10,0
Zinc	mg/kg MS	100	41,6	43,5
Mercure	mg/kg MS	0,2	0,15	0,19
Hydrocarbures				
Hydrocarbures totaux	mg/kg MS	500	39,5	19,6
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg MS		1,45	1,07
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg MS		4,63	2,55
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg MS		12,8	5,75
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg MS		20,6	10,2
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	0,15	<0,05	<0,05
Acénaphthylène	mg/kg MS		0,06	<0,05
Acénaphthène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS		0,1	<0,05
Anthracène	mg/kg MS		0,06	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS		0,39	0,08
Pyrène	mg/kg MS		0,29	0,07
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS		0,21	<0,05
Chrysène	mg/kg MS		0,19	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS		0,3	0,08
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS		0,14	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS		0,24	0,06
Dibenzo-(ah)-anthracène	mg/kg MS		0,06	<0,05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS		0,09	<0,05
Indéno-(1,2,3-cd)-pyrène	mg/kg MS		0,15	<0,05
HAP 16 EPA (somme)	mg/kg MS	25	2,28<x<2,43	0,29<x<0,89
BTEX				
Benzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Toluène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
m+p-Xylène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
o-Xylène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Somme des BTEX	mg/kg MS	6		

3.3.2.2 Interprétation

Concernant les métaux/métalloïdes : les prélèvements ont mis en évidence des traces de plusieurs de ces composés, notamment l'aluminium, le fer, le plomb, le zinc, le baryum, avec des concentrations toujours inférieures aux valeurs de référence, lorsqu'elles existent.

Concernant les hydrocarbures, ils sont présents au droit des deux sondages, avec des teneurs inférieures à la limite d'acceptation en ISDI. Il s'agit principalement d'hydrocarbures lourds.

Concernant les HAP, des traces de plusieurs de ces composés sont présents au droit des deux sondages, avec une concentration totale inférieure à la valeur de référence.

Enfin, **les BTEX** sont absents (concentrations inférieures à la limite de quantification du laboratoire).

3.3.2.3 Synthèse

Les sols/sédiments au droit de ces deux sondages ne présentent pas d'impact pour les composés recherchés. Les noues dont les sols ont été contrôlés ont été mises en place de manière à recueillir les eaux généralement chargées des événements pluvieux de fréquence biennale. Cependant, la présence de HCT avec des concentrations supérieures à celles observées dans le bassin de Plobsheim, et du même ordre de grandeur que celles obtenues dans le fossé d'Holtzheim, pourrait indiquer un apport de ces composés par des événements pluvieux de période de retour inférieure à 2 ans, et qui permettraient tout de même l'alimentation en eau de ces noues.

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 28

4 Conclusions et recommandations

Dans le cadre de l'Observatoire de la Nappe alluviale (ONAP) sur le territoire de la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS), le programme 2010-2011 prévoit en particulier une évaluation de l'impact potentiel de l'infiltration des eaux pluviales sur la nappe. Pour ce faire, un dispositif de surveillance a été mis en place sur trois sites expérimentaux comportant des ouvrages d'infiltration vers l'aquifère rhénan : à Plobsheim, Holtzheim et Strasbourg-Neuhof.

En 2011, l'analyse des eaux de ruissellement, des eaux souterraines et des sols/sédiments sur ces sites a montré plusieurs situations :

- à Plobsheim : les caractéristiques des eaux souterraines du bassin d'infiltration étant identiques au droit des deux piézomètres, aucune incidence majeure de ce dispositif sur les eaux souterraines n'est à noter. Le bassin d'infiltration joue bien son rôle de piégeage de polluants contenus dans les eaux de ruissellement (hydrocarbures, métaux, HAP) ;
- à Holtzheim : les impacts relevés sur les eaux souterraines en aluminium et fer, ainsi que les traces de HAP et de nombreux métaux/métalloïdes sont probablement à relier aux fortes concentrations mises en évidence dans les sols/sédiments du fossé d'infiltration. En revanche, les hydrocarbures sont absents des eaux souterraines, bien que présents à l'état de trace dans les sols. Il est à noter que les HCT et HAP ont tendance à s'accumuler dans les sols par période pluriannuelle. La strate la plus profonde à 1,5 m est elle aussi concernée depuis 2011. ;
- à Strasbourg-Neuhof : les conditions météorologiques de la fin d'année 2011 n'ont pas permis de prélever les eaux de ruissellement du site. En revanche, les analyses sur les sols/sédiments de la noue ne mettent en évidence aucune pollution, seulement une présence notable d'hydrocarbures. Les eaux de ruissellement n'ont *a priori* pas d'impact sur les sols de ce fossé d'infiltration. La présence d'hydrocarbures pourrait néanmoins indiquer un apport de ce type de composés par des événements pluvieux de période de retour inférieure à 2 ans et qui permettraient tout de même l'alimentation en eau des noues.

Les sols du site de Holtzheim sont, de manière globale, plus impactés que ceux des deux autres sites expérimentaux ce qui est cohérent avec les objectifs des systèmes d'évacuation : le fossé d'infiltration de Holtzheim est proche d'une route départementale dont il recueille les eaux de ruissellement. Le site de Plobsheim dispose d'un traitement préalable par déshuileur et recueille les eaux d'un lotissement privé nécessairement moins empruntée qu'une route départementale. Le site de Neuhof enfin est susceptible de recueillir les eaux de pluies de fréquence biennale. L'absence d'impact observé est cohérente avec l'absence de ce type d'évènement.

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 29

RECOMMANDATIONS POUR 2012

D'après les résultats obtenus pour l'année 2011, nous recommandons :

- sur le site de Plobsheim :
 - un troisième relevé du niveau piézométrique, synchrone et non aligné avec les deux premiers, afin de vérifier le sens de l'écoulement de la nappe ;
- sur le site de Holtzheim :
 - la vérification du sens d'écoulement de la nappe pourra éventuellement se faire en exploitant le réseau de piézomètres prévu lors de la réalisation du futur lotissement « Colombes ». L'ensemble des ouvrages à mesurer devra être nivelé, information jusqu'ici approximative ;
 - les mêmes ouvrages du futur lotissement « Colombes » pourront être utilisés comme témoins amont ;
 - une délimitation des bassins versants des fossés d'infiltration, pour approfondir l'origine, l'étendue et les implications de la pollution aux nitrates et HAP ;
 - dans la mesure du possible, prélever les sols au-delà de 1,5 m.

De manière plus générale, une réflexion pourrait être menée sur l'optimisation de l'aménagement des fossés de voiries dans les sites sensibles tels que les périmètres de protection de captage. L'opportunité de modifier les infiltrations actuelles pourrait être étudiée avec les avantages et inconvénients de ces mesures.

FIGURES

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 31



Route d'Achenheim
Holtzheim

Cours de la forêt
Strasbourg Neuhof

Domaine de l'étang
Plobsheim





Domaine de l'Etang



Bassin d'infiltration

● Piézomètre

● Sondage

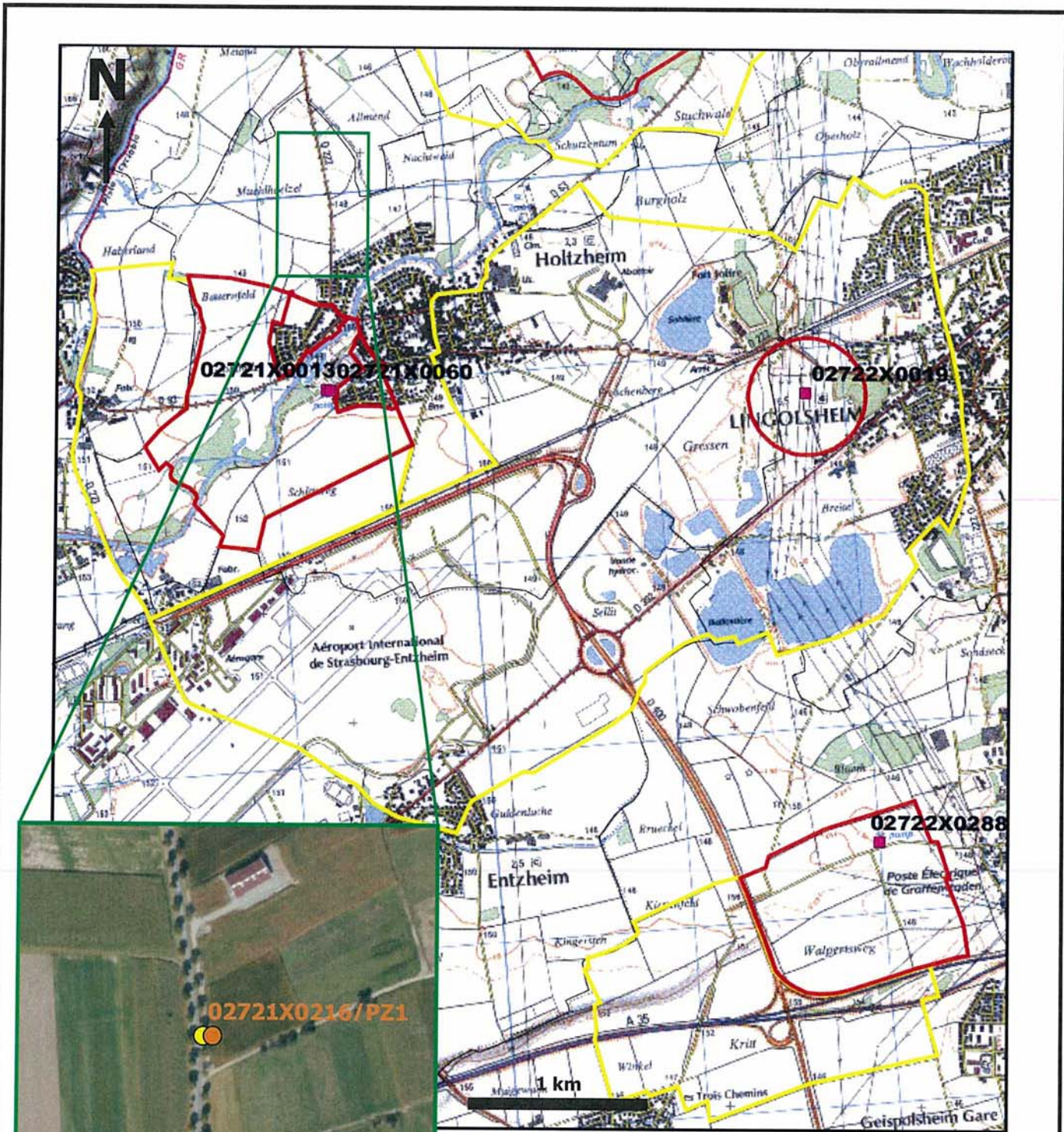


Communauté Urbaine de Strasbourg – Observatoire de la Nappe – Axe 3

Localisation des piézomètres sur le site de Plobsheim

Fig. 2

RSSPNE01041
CSTZ101745



- Secteur d'étude
- Captages publics
projets_captages
- FORAGE
- PRISE EAU SUPERFICIELLE
- SOURCE
- Captages_privés
- périmètre de protection immédiate
- périmètre de protection rapprochée
- périmètre de protection éloignée
- Piézomètre
- Sondage

Sources : carte IGN/Géoportail/DDASS 67



Communauté Urbaine de Strasbourg
Observatoire de la Nappe – Axe 3

Localisation des piézomètres sur le site d'Holtzheim

Fig. 3
RSSPNE01041
CSTZ101745

ANNEXES

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 32

- Annexe 1 - Fiches descriptives des dispositifs de surveillance

Cette annexe contient 6 pages

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 33

INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES Dispositif de contrôle et de surveillance de la nappe et des dispositifs d'infiltration

DOMAINE DE L'ETANG - PLOBSHEIM

DISPOSITIF DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE RETENU :

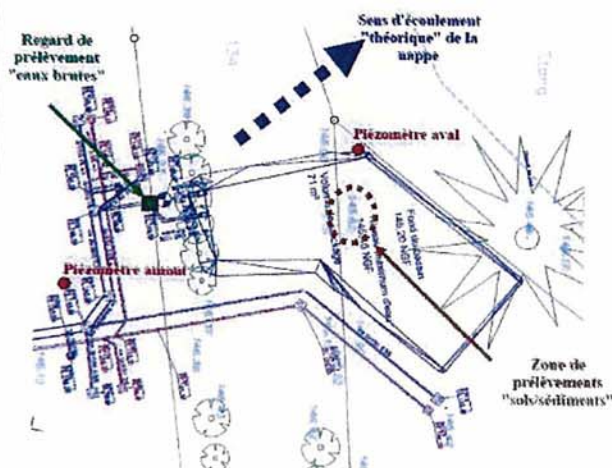
- Contrôle du sens d'écoulement de la nappe au droit du lotissement par la mesure des cotes piézométriques des 2 piézomètres et du niveau d'eau dans le Fossé Hanfrosté.
- Contrôle de la qualité des eaux collectées avant passage dans le séparateur d'hydrocarbures.
- Contrôle de la qualité des eaux souterraines, en amont et en aval hydraulique immédiat du bassin d'infiltration.
- Contrôle de la qualité des sédiments et/ou des sols au droit du bassin d'infiltration à 2 profondeurs différentes (10 cm, 30 cm) et à peu près au centre du bassin. Il n'est pas possible d'aller plus profond car vers 30 cm de profondeur, il y a un géotextile qu'il est déconseillé de percer (pour information, un second géotextile se trouve 20 cm sous le 1^{er} et en est séparé par du sable). La nappe est à environ 60 cm par rapport au fond du bassin.
- Contrôle de la qualité des sols et/ou matériaux sous le géotextile du bassin.

INSTRUMENTATION :

Création de 2 piézomètres (amont et aval) du bassin d'infiltration.

Nivellement des deux piézomètres et d'un point de référence (repère sur le pont rue de l'Etang par exemple) permettant de déterminer la cote précise du niveau d'eau dans le Fossé Hanfrosté.

Création d'un regard en amont du séparateur d'hydrocarbures pouvant recevoir un préleveur automatique asservi au débit.



Observatoire de la Nappe au droit de la CUS – ONAP

Evaluation de l'impact potentiel de l'infiltration des eaux pluviales sur la nappe phréatique
- DOMAINE DE L'ETANG / PLOBSHEIM -

ORIGINE DES EAUX PLUVIALES

Les eaux pluviales ont pour origine les eaux des voies de circulation du lotissement (3195 m²) et des aires de stationnement résidentiel et d'une partie des eaux de toiture. Il n'y a pas de trafic de poids lourds et le lotissement n'est pas un axe de transit.

PROTOCOLE DE SURVEILLANCE :

▪ Fréquence de prélèvement des eaux de ruissellement

Durée théorique du contrôle : 5 ans.

Fréquence : trimestrielle la première année puis *semestrielle* (été / hiver) les années suivantes si aucune anomalie n'est détectée. Le MTBE sera analysé 1 fois par an. Le prélèvement (moyen) sera réalisé sur un événement pluvieux significatif déterminé par le service assainissement.

▪ Fréquence de prélèvement des eaux souterraines

Durée théorique du contrôle : 5 ans.

Fréquence : trimestrielle la première année puis *semestrielle* (été / hiver) les années suivantes si aucune anomalie n'est détectée. Le MTBE sera analysé 1 fois par an. Le prélèvement d'eau souterraine interviendra dans les meilleurs délais (minimum 24 heures) après la fin de l'événement pluvieux significatif ayant déclenché le prélèvement d'eaux de ruissellement.

▪ Fréquence de prélèvement des sols au droit du bassin d'infiltration

Durée théorique du contrôle : 5 ans.

Fréquence : annuelle.

▪ Fréquence de prélèvement des sols et/ou matériaux situés sous le géotextile du bassin d'infiltration

Fréquence : à l'occasion de travaux d'entretien ou en cas de réhabilitation du bassin. Le protocole d'analyse sera mis au point à l'occasion des travaux.

PROTOCOLE D'ANALYSE :

▪ Analyse des eaux de ruissellements

Les analyses porteront sur les MES, l'Oxygène dissous, DBO5, DCO, NH4, quelques paramètres physico-chimiques, les HAP, le MTBE, les métaux et l'indice hydrocarbures (par GC/FID).

▪ Analyse des eaux souterraines

Les analyses des eaux souterraines porteront sur les métaux, les HAP, le MTBE, l'indice hydrocarbures (par GC/FID) et quelques paramètres physico-chimiques comme les chlorures (liste en cours d'élaboration avec le laboratoire).

▪ Analyse des sols et/ou sédiments

Les analyses des sols porteront sur les métaux, les HAP et l'indice hydrocarbures (par GC/FID).

INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES Dispositif de contrôle et de surveillance de la nappe et des dispositifs d'infiltration

RUE D'ACHENHEIM - HOLTZHEIM

Ce site a été choisi car l'infiltration y est effective depuis de nombreuses années et sans dispositif de traitement préalable (séparateur d'hydrocarbures, filtre à sable ...) au déversement des eaux de chaussées dans les fossés de bord de route. Cette situation est donc normalement plus défavorable en terme de risque et d'impact que les autres sites étudiés.

La pose d'un piézomètre amont n'a pas été jugée utile compte tenu de l'occupation du sol, essentiellement agricole en amont du site. Néanmoins le piézomètre amont du lotissement des Colombes I pratiquement situé dans le même axe d'écoulement pourra être utilisé en cas de nécessité.

DISPOSITIF DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE RETENU :

- Contrôle de la qualité des eaux, en aval hydraulique immédiat de la route et des fossés, en deux points de part et d'autre du futur rond point. La profondeur de la nappe est de 6 m environ sous le niveau du terrain naturel.
- Contrôle de la qualité des sols des fossés d'infiltration de la route à trois profondeurs différentes (10 cm, 50 cm et 1,5 m) et à proximité des piézomètres.

INSTRUMENTATION :

Création par la CUS de 2 piézomètres (en aval hydraulique) de la rue d'Achenheim. Ces ouvrages seront nivelés et les cotes piézométriques seront mesurées à chaque campagne de prélèvement.



ORIGINE DES EAUX PLUVIALES :

Les eaux pluviales ont pour origine les eaux de ruissellement de la plate-forme routière qui n'est pas équipée d'un système d'assainissement. Les eaux ruissellent vers les côtés et s'infiltrent dans le sol par les fossés. Le trafic est supérieur à celui d'un lotissement et des poids lourds l'empruntent régulièrement.

PROTOCOLE DE SURVEILLANCE :

▪ Fréquence de prélèvement des eaux souterraines

Durée théorique du contrôle : 5 ans.

Fréquence : semestrielle (été / hiver).

Le prélèvement d'eaux souterraines interviendra dans les meilleurs délais (minimum 24 heures après la fin d'un événement pluvieux significatif). Le MTBE sera analysé 1 fois par an.

▪ Fréquence de prélèvement des sols au droit des fossés

Durée théorique du contrôle : 5 ans.

Fréquence : annuelle.

PROTOCOLE D'ANALYSE :

▪ Analyse des eaux souterraines

Les analyses des eaux souterraines porteront sur les métaux, les HAP, le MTBE, l'indice hydrocarbures (par GC/FID) et quelques paramètres physico-chimiques comme les chlorures (liste en cours d'élaboration avec le laboratoire).

▪ Analyse des sols

Les analyses des sols porteront sur les métaux, les HAP et l'indice hydrocarbures (par GC/FID).

MISE EN ŒUVRE DES CONTROLES

La réalisation des 2 piézomètres, de la campagne d'analyses des eaux souterraines et de la campagne d'analyses sur les sols des fossés peut intervenir en novembre 2007.

VALORISATION DES DONNEES

Une synthèse annuelle des résultats des analyses sera présentée chaque année à la réunion annuelle du comité de pilotage de l'ONAP. Le service de l'Ecologie urbaine se chargera de cette synthèse ainsi que de sa présentation en collaboration avec le service de l'Assainissement.

Les résultats d'analyses du piézomètre 2 pourront être valorisés dans le cadre de la surveillance effectuée sur le lotissement des Colombes I et II. Il sera situé en aval hydraulique des 2 dispositifs d'infiltration parallèles à la rue d'Achenheim.

INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES Dispositif de contrôle et de surveillance de la nappe et des dispositifs d'infiltration

COURS DE LA FORET - NEUHOF

Le dispositif prévu vise à infiltrer les eaux pluviales de voirie par l'intermédiaire de 2 noues/bassins d'infiltration mais uniquement pour les événements dépassant la pluie biennale.

Le choix de limiter l'infiltration au seuil de la pluie biennale permet de ne pas rejeter au milieu naturel les eaux de ruissellement de premier flot de voirie qui sont généralement les plus chargées.

DISPOSITIF DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE RETENU :

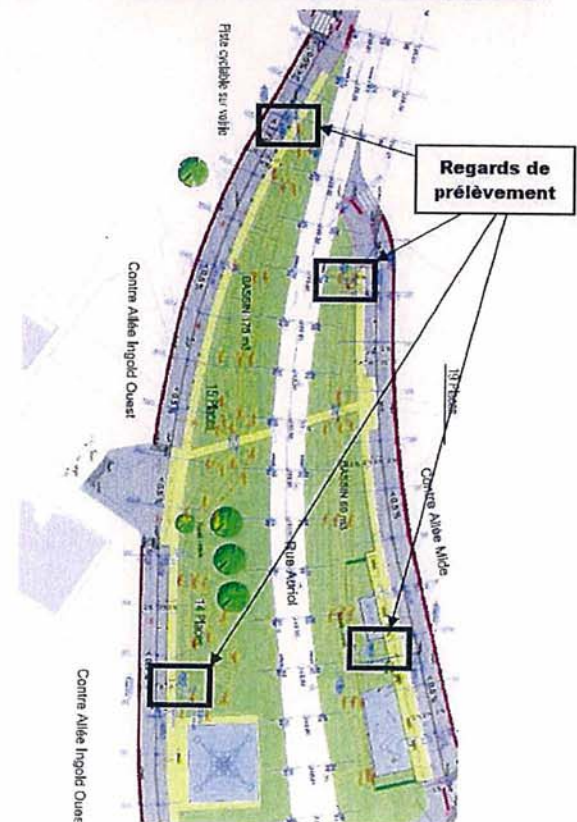
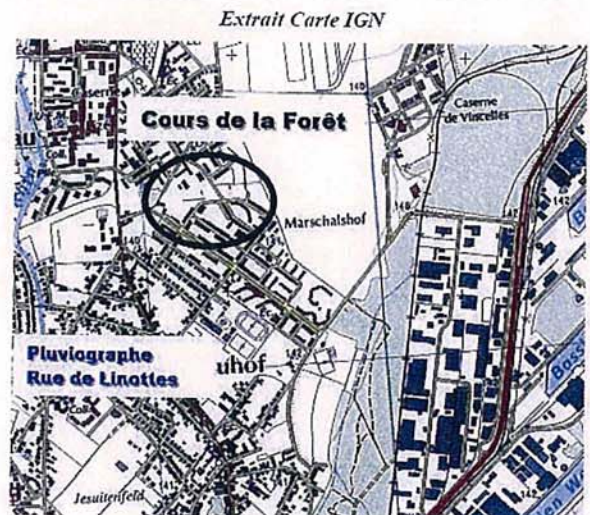
Le dispositif de contrôle et de surveillance ne comprend pas de piézomètre.

L'infiltration étant limitée aux événements supérieurs à la pluie biennale (cf. schéma), la surveillance sera concentrée sur la qualité des eaux filtrées (analyse des eaux en entrée du dispositif d'infiltration et à 50 cm de profondeur dans le dispositif d'infiltration).

Les analyses de sols dans la noue d'infiltration n'ont pas été jugées nécessaires. Les analyses des eaux en entrée et sortie du système d'infiltration nous renseigneront sur la charge polluante stockée par le dispositif d'infiltration.

INSTRUMENTATION :

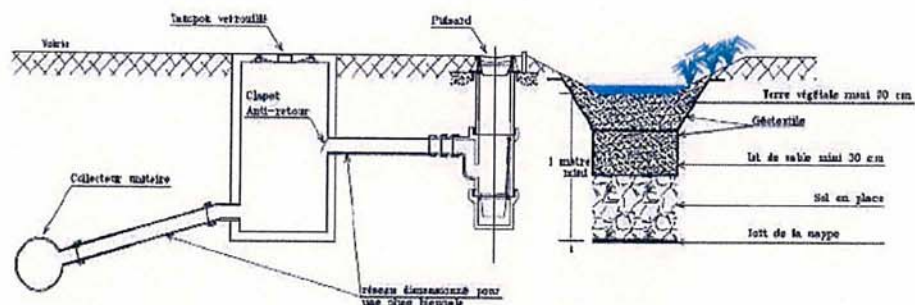
- 4 regards de prélèvement aménagés entre les avaloirs-dessableurs des 2 noues/bassins d'infiltration de 60 et 175 m³ (pour un prélèvement en entrée de dispositif d'infiltration)
- 4 regards de prélèvement permettant de récupérer des échantillons d'eaux filtrées à 50 cm de profondeur (la séparation des eaux pour l'échantillonnage de celles qui poursuivront l'infiltration en profondeur sera réalisée par un système d'auget basculeur)



Observatoire de la Nappe au droit de la CUS – ONAP

Evaluation de l'impact potentiel de l'infiltration des eaux pluviales sur la nappe phréatique
- COURS DE LA FORET / NEUHOF -

1/3



- 1 pluviographe (existant, rue de Linottes). Les données disponibles au niveau du pluviographe rue de Linottes doivent permettre d'identifier un événement pluvieux susceptible d'être biennal. Cette information déclenchera le prélèvement d'eau superficielle.

ORIGINE DES EAUX PLUVIALES

Les eaux pluviales ont pour origine les eaux de ruissellement des 2 contre-allées Mide/Bastie et Ingold. La rue Auriol (rue principale) n'est pas concernée par cet assainissement. Le trafic poids lourds n'est que très occasionnel sur les contre-allées.

PROTOCOLE DE SURVEILLANCE :

- Fréquence de prélèvement

Durée théorique du contrôle : 5 ans.

Fréquence : à chaque événement pluvieux biennal. Il existe 2 entrées d'eau par bassin, les prélèvements s'effectueront sur une seule entrée, celle susceptible de fonctionner en premier. Le MTBE sera analysé 1 fois par an.

PROTOCOLE D'ANALYSE :

- Analyse des eaux superficielles

Les analyses porteront sur les MES, l'Oxygène dissous, DBO5, DCO, NH4, quelques paramètres physico-chimiques, les HAP, le MTBE, les métaux et l'indice hydrocarbures (par GC/FID).

MISE EN OEUVRE DES CONTROLES

Dès la première pluie biennale après la mise en service du dispositif d'infiltration. A priori, la réception n'interviendrait que courant 2008.

VALORISATION DES DONNEES

Une synthèse annuelle des résultats des analyses sera présentée chaque année à la réunion annuelle du comité

Observatoire de la Nappe au droit de la CUS – ONAP

Evaluation de l'impact potentiel de l'infiltration des eaux pluviales sur la nappe phréatique

- COURS DE LA FORET / NEUHOF -

2/3

- Annexe 2 - Fiches de prélèvement d'eau

Cette annexe contient 8 pages

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 34

Nom du site :	CUS ONAP	N° Affaire :	A14079	Date :	20/06/2011
Nom du puits :	02721X0216	Nom de l'opérateur :	MO	T°air (°C)	19
				Conditions météo :	Couvert
Description de la station :					
Indice national :	02721X0216	Département :	67	Commune/Lieu-dit :	Holtzheim
Section / parcelle / rue :					
Coordonnées Lambert :	X : 991026	Y :	2409335	Z :	148
Type d'ouvrage :	Piézomètre				
Usage :	Suivi				
État de l'ouvrage :	Bon				
Accès détaillé au point de prélèvement (+ croquis au 1/25 000) :					
Caractéristiques du puits					
Équipement :	PVC	Ø	112 / 125	mm	
Profondeur du puits (m) :	12,97	aspect du fond :	Dur		
Volume d'eau :	50 litres, soit 200 litres à renouveler				
Cote repère (NGF) :	148				
Nature du repère :	Bouche à clé dans un tampon métallique				
Repère / sol (m) :	0				
Méthode d'échantillonnage					
Méthode de purge :	Pompe « Twister »				
Méthode de prélèvement :	Refoulement de la pompe				
Date et heure de début de pompage :	Le 20/06/2011 à 15h46				
Débit de pompage (litres/min) :	8				
Durée du pompage (mn) :	25				
Profondeur de la crépine /repère (m) :					
NS initial /repère (m) :	7,46				
Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage					
	État initial		Etat intermédiaire		État au prélèvement
Heure	15h46		15h58		16h11
Niveau dynamique (m)	7,46		7,49		7,51
Température (°C)	13,79		13,73		14,10
Conductivité (µS/cm)	1 127		1 142		1 145
pH	6,91		6,87		6,80
Oxygène dissous (mg/l)	2,58		2,55		2,41
Redox lu (mV)	Redox corrigé (mV)	54,9	60,4	72,1	
Présence phase huile :	Non		Non		Non
Irisations :	Non		Non		Non
Aspect :	Clair		Clair		Clair
Odeur :	Non		Non		Non
Couleur :	Transparent		Transparent		Transparent
M.E.S. :	Non		Non		Non
Flaconnage, conservation et transport					
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	02721X0216/Pz1				
Flaconnage :	Fourni par le laboratoire				
Méthode de stockage :	Glacière et pains de glace				
Nom du laboratoire :	Eurofins				
Date et heure de remise du prélèvement au laboratoire :	Le 21/06/2011 à 10h30				
T° à l'arrivée au laboratoire :	Non mesurée				
N° blanc de transport :	N° blanc de terrain :		N° blanc de rinçage :		
Remarques :					

Nom du site :	CUS ONAP	N° Affaire :	A14079	Date :	20/06/2011
Nom du puits :	02721X0217	Nom de l'opérateur :	MO	T°air (°C)	19
				Conditions météo :	Couvert
Description de la station :					
Indice national :	02721X0216	Département :	67	Commune/Lieu-dit :	Holtzheim
Section / parcelle / rue :					
Coordonnées Lambert : X : 991025 Y : 2409084 Z : 148					
Type d'ouvrage : Piézomètre					
Usage : Suivi					
État de l'ouvrage : Bon					
Accès détaillé au point de prélèvement (+ croquis au 1/25 000) :					
Caractéristiques du puits					
Équipement :	PVC	Ø	125 / 140	mm	
Profondeur du puits (m) :	14,39	aspect du fond :	Dur		
Volume d'eau : 55 litres, soit 220 litres à renouveler					
Cote repère (NGF) : 148					
Nature du repère : Tête hors-sol					
Repère / sol (m) : Non mesuré					
Méthode d'échantillonnage					
Méthode de purge : Pompe « Twister »					
Méthode de prélèvement : Refoulement de la pompe					
Date et heure de début de pompage : Le 20/06/2011 à 15h00					
Débit de pompage (litres/min) : 8					
Durée du pompage (mn) : 27					
Profondeur de la crépine /repère (m) :					
NS initial /repère (m) : 8,90					
Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage					
	État initial		État intermédiaire		État au prélèvement
Heure	15h00		15h14		15h27
Niveau dynamique (m)	8,90		8,92		8,93
Température (°C)	13,28		13,29		13,57
Conductivité (µS/cm)	920		850		827
pH	6,94		6,97		6,96
Oxygène dissous (mg/l)	4,00		2,83		2,96
Redox lu (mV)	Redox corrigé (mV)	33,0	72,0	91,6	
Présence phase huile :	Non		Non		Non
Irisations :	Non		Non		Non
Aspect :	Clair		Clair		Clair
Odeur :	Non		Non		Non
Couleur :	Transparent		Transparent		Transparent
M.E.S. :	Non		Non		Non
Flaconnage, conservation et transport					
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) : 02721X0217/Pz2					
Flaconnage : Fourni par le laboratoire					
Méthode de stockage : Glacière et pains de glace					
Nom du laboratoire : Eurofins					
Date et heure de remise du prélèvement au laboratoire : Le 21/06/2011 à 10h30					
T° à l'arrivée au laboratoire : Non mesurée					
N° blanc de transport :		N° blanc de terrain :		N° blanc de rinçage :	
Remarques :					

Nom du site :	CUS ONAP	N° Affaire :	A14079	Date :	20/06/2011		
Nom du puits :	02726X0430	Nom de l'opérateur :	MO	T°air (°C)	18	Conditions météo :	Couvert
Description de la station :							
Indice national :	02726X0430	Département :	67	Commune/Lieu-dit :	Plobsheim		
Section / parcelle / rue :							
Coordonnées Lambert :	X : 998720	Y :	2399923	Z :	145		
Type d'ouvrage :	Piézomètre						
Usage :	Suivi						
État de l'ouvrage :	Bon						
Accès détaillé au point de prélèvement (+ croquis au 1/25 000) :							
Caractéristiques du puits							
Équipement :	PVC	Ø	112 / 125	mm			
Profondeur du puits (m) :	7,34	aspect du fond :	Assez dur				
Volume d'eau :	40 litres, soit 160 litres à renouveler						
Cote repère (NGF) :	145						
Nature du repère :	Bouche à clé dans un tampon métallique						
Repère / sol (m) :	0						
Méthode d'échantillonnage							
Méthode de purge :	Pompe « Twister »						
Méthode de prélèvement :	Refoulement de la pompe						
Date et heure de début de pompage :	Le 20/06/2011 à 12h04						
Débit de pompage (litres/min) :	8						
Durée du pompage (mn) :	20						
Profondeur de la crépine /repère (m) :							
NS initial /repère (m) :	3,16						
Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage							
	État initial		État intermédiaire		État au prélèvement		
Heure	12h04		12h14		12h24		
Niveau dynamique (m)	3,16		3,19		3,20		
Température (°C)	14,56		14,51		14,26		
Conductivité (µS/cm)	632		597		595		
pH	7,36		7,46		7,33		
Oxygène dissous (mg/l)	2,33		2,75		2,53		
Redox lu (mV)	Redox corrigé (mV)	5,4		0,5		15,1	
Présence phase huile :	Non		Non		Non		
Irisations :	Non		Non		Non		
Aspect :	Clair		Clair		Clair		
Odeur :	Non		Non		Non		
Couleur :	Transparent		Transparent		Transparent		
M.E.S. :	Non		Non		Non		
Flaconnage, conservation et transport							
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	02726X0430						
Flaconnage :	Fourni par le laboratoire						
Méthode de stockage :	Glacière et pains de glace						
Nom du laboratoire :	Eurofins						
Date et heure de remise du prélèvement au laboratoire :	Le 21/06/2011 à 10h30						
T° à l'arrivée au laboratoire :	Non mesurée						
N° blanc de transport :	N° blanc de terrain :			N° blanc de rinçage :			
Remarques :							

Nom du site :	CUS ONAP	N° Affaire :	A14079	Date :	20/06/2011
Nom du puits :	02726X0431	Nom de l'opérateur :	MO	T°air (°C)	17
				Conditions météo :	Pluie
Description de la station :					
Indice national :	02726X0431	Département :	67	Commune/Lieu-dit :	Plobsheim
Section / parcelle / rue :					
Coordonnées Lambert :	X : 998731	Y :	2399905	Z :	145
Type d'ouvrage :	Piézomètre				
Usage :	Suivi				
État de l'ouvrage :	Bon				
Accès détaillé au point de prélèvement (+ croquis au 1/25 000) :					
Caractéristiques du puits					
Équipement :	PVC	Ø	112 / 125	mm	
Profondeur du puits (m) :	5,88	aspect du fond :	Dur		
Volume d'eau :	35 litres, soit 140 litres à renouveler				
Cote repère (NGF) :	145				
Nature du repère :	Bouche à clé dans un tampon métallique				
Repère / sol (m) :	0				
Méthode d'échantillonnage					
Méthode de purge :	Pompe « Twister »				
Méthode de prélèvement :	Refoulement de la pompe				
Date et heure de début de pompage :	Le 20/06/2011 à 12h34				
Débit de pompage (litres/min) :	8				
Durée du pompage (mn) :	17				
Profondeur de la crépine /repère (m) :					
NS initial /repère (m) :	2,18				
Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage					
	État initial		Etat intermédiaire		État au prélèvement
Heure	12h34		12h40		12h51
Niveau dynamique (m)	2,18		2,22		2,24
Température (°C)	14,97		14,82		14,26
Conductivité (µS/cm)	587		586		579
pH	7,28		7,21		7,24
Oxygène dissous (mg/l)	2,72		2,93		3,06
Redox lu (mV)	42,1		39,7		21,6
Redox corrigé (mV)					
Présence phase huile :	Non		Non		Non
Irisations :	Non		Non		Non
Aspect :	Clair		Clair		Clair
Odeur :	Non		Non		Non
Couleur :	Transparent		Transparent		Transparent
M.E.S. :	Non		Non		Non
Flaconnage, conservation et transport					
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	02726X0431				
Flaconnage :	Fourni par le laboratoire				
Méthode de stockage :	Glacière et pains de glace				
Nom du laboratoire :	Eurofins				
Date et heure de remise du prélèvement au laboratoire :	Le 21/06/2011 à 10h30				
T° à l'arrivée au laboratoire :	Non mesurée				
N° blanc de transport :	N° blanc de terrain :		N° blanc de rinçage :		
Remarques :					

Nom du site : CUS		N° Affaire : A14079		Date : 08/12/2011			
Nom du puits : 0272.1.216		Nom de l'opérateur : JBO		T°air (°C) 6 Conditions météo : Soleil			
Description de la station :							
Indice national :		Département : 67		Commune/Lieu-dit : Holtzheim			
Section / parcelle / rue :							
Coordonnées Lambert : X : Y : Z :							
Type d'ouvrage : Piézomètre							
Usage :							
État de l'ouvrage : ok							
Accès détaillé au point de prélèvement (+ croquis au 1/25 000) :							
Caractéristiques du puits							
Équipement : PVC		Ø / 110 mm					
Profondeur du puits (m) : 12,96		aspect du fond : Assez mou					
Volume d'eau : 50 l soit 151 litres à renouveler /							
Cote repère (NGF) :							
Nature du repère : Bouche à clef dans un tampon / en béton							
Repère / sol (m) : Bouche à clef dans un tampon en béton							
Méthode d'échantillonnage							
Méthode de purge :		Pompe Whale					
Méthode de prélèvement :		Refoulement à la pompe					
Date et heure de début de pompage :		08/12/2011 à 9h10					
Débit de pompage (m ³ /h) :		7 l/mn					
Durée du pompage (mn) :		22					
Profondeur de la crépine /repère (m) :							
NS initial /repère (m) :		7,66					
Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage							
		État initial		État intermédiaire		État au prélèvement	
Heure		9h10		9h21		9h31	
Niveau dynamique (m)		7,66		7,67		7,67	
Température (°C)		10,7		11,4		11,1	
Conductivité (µS/cm)		672		617		613	
pH		7,26		7,23		7,23	
Oxygène dissous (mg/l)		/		/		/	
Redox lu (mV)		123		/		120	
Redox corrigé (mV)		/		/		/	
Présence phase huile :		Non		Non		Non	
Irisations :		Non		Non		Non	
Aspect :		Clair		Clair		Clair	
Odeur :		Non		Non		Non	
Couleur :		Transparent		Transparent		Transparent	
M.E.S. :		Non		Non		Non	
Flaconnage, conservation et transport							
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :		0272.1.216					
Flaconnage :		Fourni par le laboratoire					
Méthode de stockage :		Glacière + pains de glace					
Nom du laboratoire :		EUROFINS					
Date et heure de remise du prélèvement au laboratoire :							
T° à l'arrivée au laboratoire :		Non mesuré					
N° blanc de transport :		N° blanc de terrain :			N° blanc de rinçage :		
Remarques :							

Nom du site : CUS		N° Affaire : A14079		Date : 08/12/2011	
Nom du puits : 272.1.217		Nom de l'opérateur : JBO		T°air (°C) 6 Conditions météo : Soleil	
Description de la station :					
Indice national :		Département : 67		Commune/Lieu-dit : Holtzheim	
Section / parcelle / rue :					
Coordonnées Lambert : X : Y : Z :					
Type d'ouvrage : Piézomètre					
Usage :					
État de l'ouvrage :					
Accès détaillé au point de prélèvement (+ croquis au 1/25 000) :					
Caractéristiques du puits					
Équipement : PVC		Ø / 110 mm			
Profondeur du puits (m) : 14		aspect du fond : Assez mou			
Volume d'eau : /					
Cote repère (NGF) :					
Nature du repère : /					
Repère / sol (m) :					
Méthode d'échantillonnage					
Méthode de purge :		Pompe Whale			
Méthode de prélèvement :		Refoulement à la pompe			
Date et heure de début de pompage :		08/12/2011 à 09h40			
Débit de pompage (m ³ /h) :		7 l/min			
Durée du pompage (mn) :		20			
Profondeur de la crépine /repère (m) :					
NS initial /repère (m) :		9,00			
Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage					
	État initial		Etat intermédiaire		État au prélèvement
Heure	09h40		09h50		10h00
Niveau dynamique (m)	9,00		9,02		9,03
Température (°C)	11,4		11,6		11,6
Conductivité (µS/cm)	878		822		751
pH	7,14		7,23		7,29
Oxygène dissous (mg/l)	/		/		/
Redox lu (mV)	Redox corrigé (mV)	127	/	123	/
Présence phase huile :	Non		Non		Non
Irisations :	Non		Non		Non
Aspect :	Clair		Clair		Clair
Odeur :	Non		Non		Non
Couleur :	Transparent		Transparent		Transparent
M.E.S. :	Oui		Non		Non
Flaconnage, conservation et transport					
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :		272.1.217			
Flaconnage :		Fourni par le laboratoire			
Méthode de stockage :		Glacière + pains de glace			
Nom du laboratoire :		EUROFINS			
Date et heure de remise du prélèvement au laboratoire :					
T° à l'arrivée au laboratoire :		Non mesuré			
N° blanc de transport :		N° blanc de terrain :		N° blanc de rinçage :	
Remarques :					

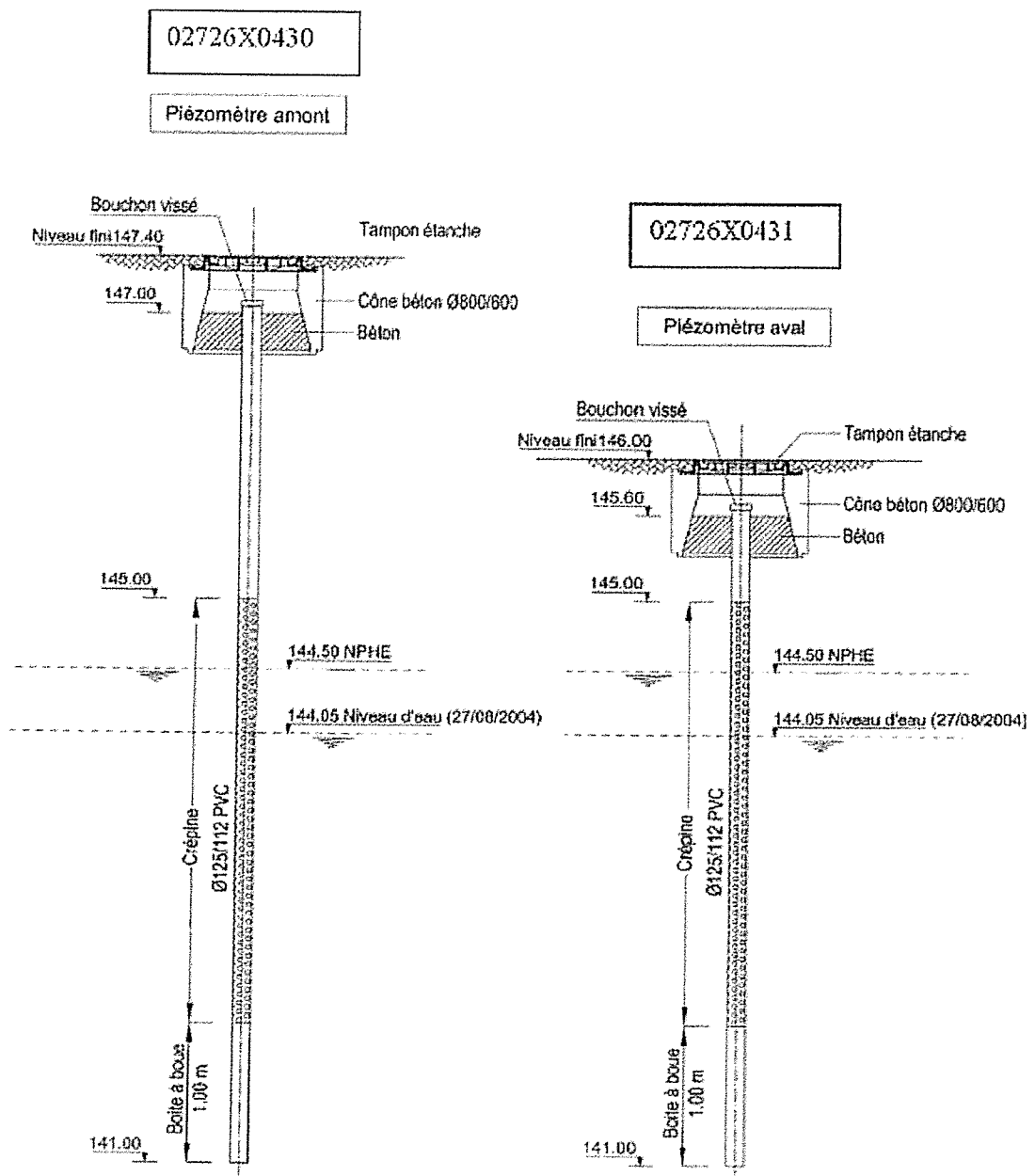
Nom du site :	CUS ONAP	N° Affaire :	A14079	Date :	08/12/2011
Nom du puits :	02726X0430	Nom de l'opérateur :	JBO	T°air (°C) :	7
				Conditions météo :	Beau
Description de la station :					
Indice national :	Département :		67	Commune/Lieu-dit : Plobsheim	
Coordonnées Lambert :	X :	Y :	Z :		
Type d'ouvrage :	Piézomètre				
Usage :	Suivi				
État de l'ouvrage :	Bon				
Accès détaillé au point de prélèvement (+ croquis au 1/25 000) :					
Caractéristiques du puits					
Équipement :	PVC	Ø	103 / 115	mm	
Profondeur du puits (m) :	7,37	aspect du fond :	Dur		
Volume d'eau :	38L (114L renouvelés)				
Cote repère (NGF) :					
Nature du repère :	Bouche à clef dans un tampon en béton				
Repère / sol (m) :					
Méthode d'échantillonnage					
Méthode de purge :	Refoulement à la pompe				
Méthode de prélèvement :	Pompe immergée Twister				
Date et heure de début de pompage :	08/12/2011 à 11h10				
Débit de pompage (m ³ /h) :	7L/min				
Durée du pompage (mn) :	16				
Profondeur de la crépine /repère (m) :					
NS initial /repère (m) :	3,34				
Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage					
	État initial		Etat intermédiaire		État au prélèvement
Heure	11h10		11h18		11h26
Niveau dynamique (m)	3,34		3,34		3,34
Température (°C)	12,0		12,3		11,9
Conductivité (µS/cm)	543		488		544
pH	7,80		7,78		7,82
Oxygène dissous (mg/l)	Non mesuré		Non mesuré		Non mesuré
Redox lu (mV)	107	/	104		95 /
Présence phase huile :	Non		Non		Non
Irisations :	Non		Non		Non
Aspect :	Clair		Clair		Clair
Odeur :	Non		Non		Non
Couleur :	Transparent		Transparent		Transparent
M.E.S. :	Non		Non		Non
Flaconnage, conservation et transport					
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :	02726X0430				
Flaconnage :	Fourni par le laboratoire				
Méthode de stockage :	Glacière + pains de glace				
Nom du laboratoire :	EUROFINS				
Date et heure de remise du prélèvement au laboratoire :					
T° à l'arrivée au laboratoire :	Non mesuré				
N° blanc de transport :	N° blanc de terrain :		N° blanc de rinçage :		
Remarques :					

Nom du site : CUS ONAP		N° Affaire : A14079		Date : 08/12/2011			
Nom du puits : 02726X0431		Nom de l'opérateur : JBO		T°air (°C) 7 Conditions météo : Beau			
Description de la station :							
Indice national :		Département : 67		Commune/Lieu-dit : Plobsheim			
Coordonnées Lambert : X :		Y :		Z :			
Type d'ouvrage : Piézomètre							
Usage : Suivi							
État de l'ouvrage : Bon							
Accès détaillé au point de prélèvement (+ croquis au 1/25 000) :							
Caractéristiques du puits							
Équipement : PVC		Ø 103 / 115 mm					
Profondeur du puits (m) : 5,47		aspect du fond : Dur					
Volume d'eau :		36L (109L renouvelés)					
Cote repère (NGF) :							
Nature du repère :		Bouche à clef dans un tampon en béton					
Repère / sol (m) :							
Méthode d'échantillonnage							
Méthode de purge :		Refoulement à la pompe					
Méthode de prélèvement :		Pompe immergée Twister					
Date et heure de début de pompage :		08/12/2011 à 11h35					
Débit de pompage (m ³ /h) :		6L/min					
Durée du pompage (mn) :		18					
Profondeur de la crépine /repère (m) :							
NS initial /repère (m) :		1,95					
Indices visuels et organoleptiques et mesures en cours de pompage							
		État initial		Etat intermédiaire		État au prélèvement	
Heure		11h35		11h44		12h53	
Niveau dynamique (m)		1,95		1,97		1,98	
Température (°C)		12,1		12,3		11,8	
Conductivité (µS/cm)		567		478		435	
pH		7,52		7,14		7,16	
Oxygène dissous (mg/l)		Non mesurée		Non mesurée		Non mesurée	
Redox lu (mV)		98,2		101,1		78,9	
Redox corrigé (mV)		/		/		/	
Présence phase huile :		Non		Non		Non	
Irisations :		Non		Non		Non	
Aspect :		Clair		Clair		Clair	
Odeur :		Non		Non		Non	
Couleur :		Transparent		Transparent		Transparent	
M.E.S. :		Non		Non		Non	
Flaconnage, conservation et transport							
N° d'identification de l'échantillon (étiquetage) :		02726X0431					
Flaconnage :		Fourni par le laboratoire					
Méthode de stockage :		Glacière + pains de glace					
Nom du laboratoire :		EUROFINS					
Date et heure de remise du prélèvement au laboratoire :							
T° à l'arrivée au laboratoire :		Non mesuré					
N° blanc de transport :		N° blanc de terrain :		N° blanc de rinçage :			
Remarques :							

- Annexe 3 -
Coupes techniques des
piézomètres sur les sites
expérimentaux de Plobsheim et
Holtzheim

Cette annexe contient 5 pages

RSSPNE01042/A14079/CStZ101745	
AWE – LD – PW	
07/02/2012	Page : 35



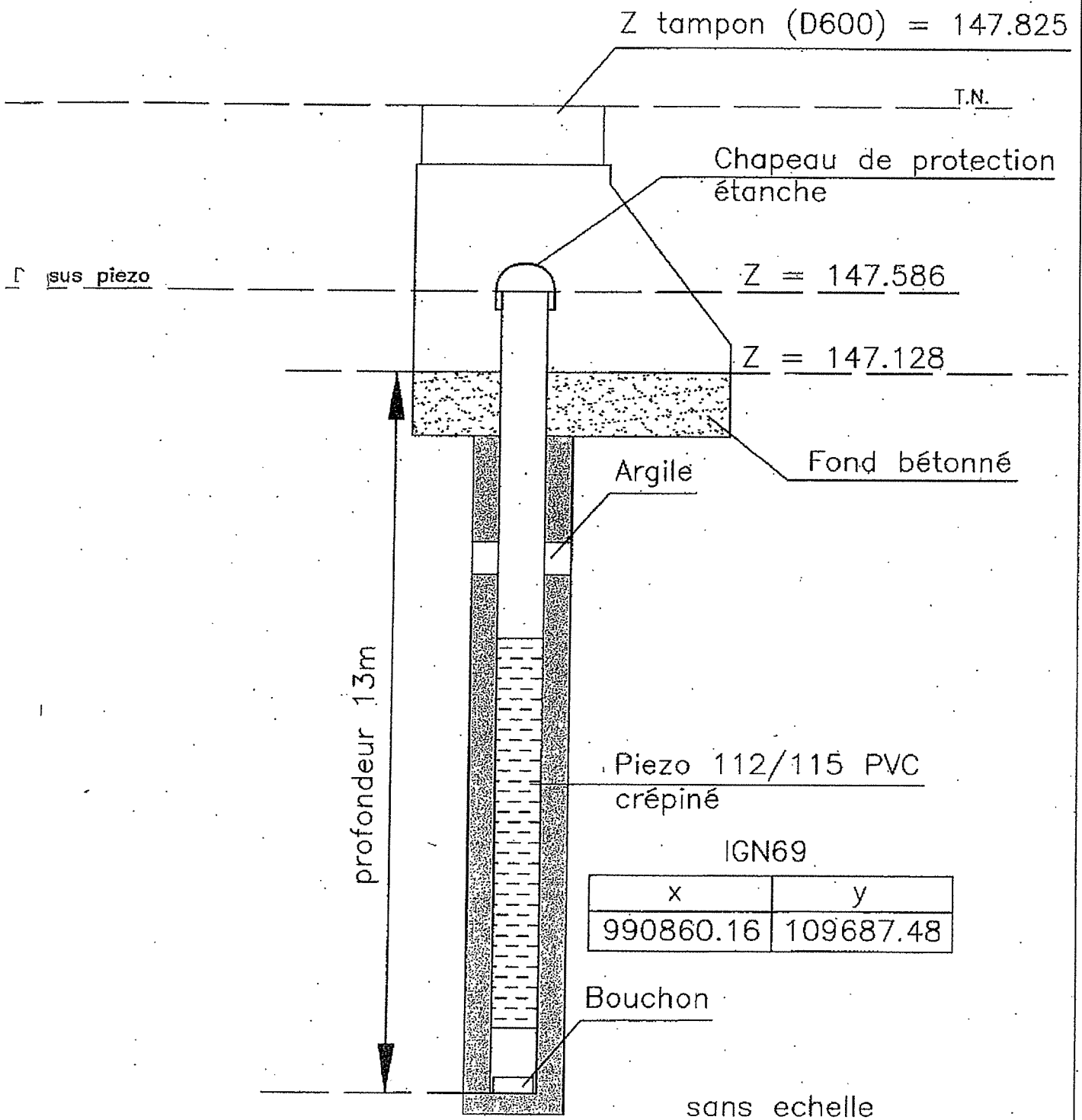
Coupes techniques des piézomètres surveillés sur le site du Domaine de l'Etang, à Plobsheim

Construction du piézomètre	Mesure PID	Niveau piézométrique	Profondeur	Géologie	Nom : P2 (Chemin communal) 02721X0216	
					Date début : 16/01/08 – 13h00	Méthode de forage : Marteau fond de trou
					Date fin : 18/01/08 – 12h00	Diamètre de sondage : 200 mm
					Foreur : FORALEST S.A.	Type de crépine et diamètre : PVC 112/125
					Suivi par : M. CEVIK (Foralest)	Taille des fentes : 1 mm
				Description	Commentaires	
		0	Terre végétale brun clair	<p><u>Nettoyage par air lift pendant 1/2h :</u> eaux chargées puis claires.</p> <p><u>Niveau d'eau :</u> 7,60 m/sol le 18/01/2008,</p> <p><u>Protection :</u> Mise en place d'un cône béton de diamètre 800/600 mm coiffé d'un couvercle en fonte.</p> <p>Le tube PVC est fermé par un bouchon.</p>		
		1	Gravier, sable, argileux			
		2	Sables argileux			
		3	Argileux sableux			
		4				
		5	Argiles avec moins de sables			
		6				
		7	Sableux argileux			
		8	Sables moyens et graviers			
		9				
		10				
		11				
		12				
		13				
		14				
		15				
		16				
	17					
COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DU PIEZOMETRE P2						
Localisation : HOLTZHZEIM, route d'Achenheim (68)					ICF Environnement	
					Date : janvier 2008	
Client : CUS – Service de l'Ecologie Urbaine			Chargé d'étude : A. LANGE		Réf. 023/06/JGE/NAM/V1	

02721x0216

Holtzheim rue d'Achenheim

Piezo 2



Construction du piézomètre	Mesure PID	Niveau piézométrique	Profondeur	Géologie	Nom : P1 (Proche habitation) – 02721X0217	
					Date début : 15/01/08 – 10h00	Méthode de forage : Maréau fond de trou
					Date fin : 16/01/08 – 12h00	Diamètre de sondage : 200 mm
					Foreur : FORALEST S.A.	Type de crépine et diamètre : PVC 112/125
					Suivi par : M. CEVIK (Foralest)	Taille des fentes : 1 mm
		Description	Commentaires			
		0 } Terre végétale brun clair 1 } Argileux limoneux brun 2 } 3 } Sables moyens argileux et graviers, brun-roux 4 } 5 } 6 } 7 } Sables grossiers, jaune-brun 8 } 9 } Argileux sableux brun 10 } Sables moyens argileux et graviers, brun 11 } 12 } Sables moyens et graviers, brun 13 } 14 } 15 } 16 } 17 }	<p>Nettoyage par air lift pendant 1/2h : eaux chargées puis claires.</p> <p>Niveau d'eau : 8,9 m/référence ouvrage le 18/01/2008, 8,2 m/sol le 18/01/2008,</p> <p>Tête de protection hors-sol cadénassable</p>			
COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DU PIEZOMETRE P1						
Localisation : HOLTZHZEIM, route d'Achenheim (68)					ICF Environnement	
					Date : janvier 2008	
Client : CUS – Service de l'Ecologie Urbaine			Chargé d'étude : A. LANGE		Réf. 023/06/JGE/NAM/V1	

Holtzheim rue d'Achenheim

Piezo 1

027 21 x 0217

