

ADEME

Ancienne décharge VAUCELLE à NERY (60)

Suivi quadriennal de la qualité des eaux souterraines et de surface à proximité de l'ancienne décharge VAUCELLE à NERY

Rapport n°14 : Rapport de synthèse des 4 années du suivi

(juillet 2012 à mars 2016)

Parc Scientifique de la Haute Borne –
Bâtiment HUB Innovation
11B, Avenue de l'Harmonie
59493 Villeneuve d'Ascq
Tel: 03.20.59.89.77
Fax: 03.62.26.00.29
www.ixsane.com
SAS au capital de 60 000 €
N° SIRET 50958097300030
N° TVA FR 39509580973
RCS Lille – APE 7112B

	NOM	TITRE	DATE	SIGNATURE
REDIGE PAR	M. THIBAUT	CHEF DE PROJET SERVICE SITES ET SOLS POLLUES	21/07/16	
VALIDE PAR	M. BERNY	RESPONSABLES SERVICE SITES ET SOLS POLLUES	21/07/16	
APPROUVE PAR	M. LALLAHEM	PRESIDENT	21/07/16	

DROIT D'AUTEUR©

Ce rapport est la propriété d'IXSANE. Seul le destinataire du présent rapport est autorisé à le reproduire ou l'utiliser pour ses propres besoins.

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION.....	1
1.1. Contexte général de l'étude.....	1
1.2. Présentation et descriptif du site étudié.....	1
1.2.1. Localisation géographique.....	1
1.2.2. Historique	2
1.2.3. Contexte géologique et hydrogéologique.....	3
1.2.4. Réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines et de surface.....	4
1.3. Les objectifs de l'étude	9
1.3.1. Les objectifs généraux.....	9
1.3.2. Les objectifs du présent rapport	9
2. INVESTIGATIONS REALISEES.....	10
2.1. Campagne de prélèvement	10
2.1.1. Protocole de prélèvement	10
2.1.2. Gestion des eaux de purges des piézomètres	10
2.2. Programme analytique	11
3. RESULTATS ET INTERPRETATION	12
3.1. Mesures effectuées sur site	12
3.1.1. Piézométrie	12
3.1.2. Surnageant.....	14
3.1.3. Conductivité.....	14
3.2. Résultats et interprétation d'analyses d'eau souterraine.....	15
3.2.1. Valeurs guides d'interprétation.....	15
3.2.2. Résultats et interprétation des 10 campagnes de ce suivi	15
3.2.3. Résultats et interprétation de toutes les campagnes.....	27
4. CONCLUSIONS.....	35
5. RECOMMANDATIONS ET SUITES A DONNER AU SUIVI.....	37
5.1. Points de prélèvements du réseau de surveillance	37
5.2. Programme analytique	38
5.3. Méthodologie de prélèvement.....	38
5.4. Fréquence d'intervention	38
ANNEXE 1 : FIGURES.....	39

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des piézomètres compris dans le suivi de la qualité des eaux souterraines	5
Tableau 2 : Programme analytique	11
Tableau 3 : Résultats des analyses des eaux de surface des 10 campagnes	16
Tableau 4 : Résultats des analyses des eaux souterraines de la nappe superficielle des 10 campagnes	17
Tableau 5 : Résultats des analyses des eaux en provenance des deux sources lors des 10 campagnes.....	18
Tableau 6 : Résultats des analyses des eaux souterraines de la nappe profonde des 2 campagnes des 10 campagnes.....	19
Tableau 7 : Résultats des analyses des eaux au niveau du rejet à l'Automne et de l'AEP de Néry des 10 campagnes.....	20

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des limites de l'ancienne décharge VAUCELLE sur la carte IGN au 1/25 000 ^{ème}	1
Figure 2 : Localisation des limites de l'ancienne décharge VAUCELLE sur la photographie aérienne et le plan cadastral de la commune de SAINTINES.....	2
Figure 3 : Localisation des limites de l'ancienne décharge de NERY-SANTINES sur la carte géologique au 1/50 000 ^{ème} de SENLIS.....	3
Figure 4 : Carte de localisation des points de prélèvements.....	6
Figure 5 : Photographies des points de prélèvements d'eau souterraine	7
Figure 6 : Photographies des autres points de prélèvements d'eau	8
Figure 7 : Graphique présentant l'évolution de la piézométrie des deux nappes situées au droit de la zone d'étude de 2000 à mars 2016.....	13
Figure 8 : Carte piézométrique de la nappe superficielle des alluvions interceptée par le réseau de surveillance mis en place	14
Figure 9 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en chlorures dans les eaux souterraines en aval immédiat de la décharge de 2000 à mars 2016.....	28
Figure 10 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en BTEX dans les eaux souterraines en aval immédiat de la décharge de 2000 à mars 2016.....	29
Figure 11 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en COHV dans les eaux souterraines en aval immédiat de la décharge de 2000 à mars 2016.....	30
Figure 12 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en chlorobenzènes dans les eaux souterraines en aval immédiat de la décharge de 2000 à mars 2016.....	31
Figure 13 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en Phénols dans les eaux souterraines en aval immédiat de la décharge de 2000 à mars 2016.....	32
Figure 14 : Graphiques présentant l'évolution de la teneur en COHV, COT et BTEX au niveau du rejet à l'Automne de 2009 à mars 2016.....	33
Figure 15 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en Trichloroéthylène au niveau des sources VAUCELLE et THIEUX de 2000 à mars 2016	34

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte général de l'étude

Dans le cadre de l'arrêté préfectoral de travaux d'office du 10 janvier 2012, défini par le préfet de l'Oise, l'ADEME est chargée d'effectuer le suivi de l'impact de l'ancienne décharge de déchets industriels de NERY-SAININES (60), pour une durée de 4 ans, sur la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.

Ce suivi environnemental 2012–2016 a été réalisé par IXSANE.

	Annexe 1 : Figure 1 – Situation géographique du site
---	--

1.2. Présentation et descriptif du site étudié

1.2.1. Localisation géographique

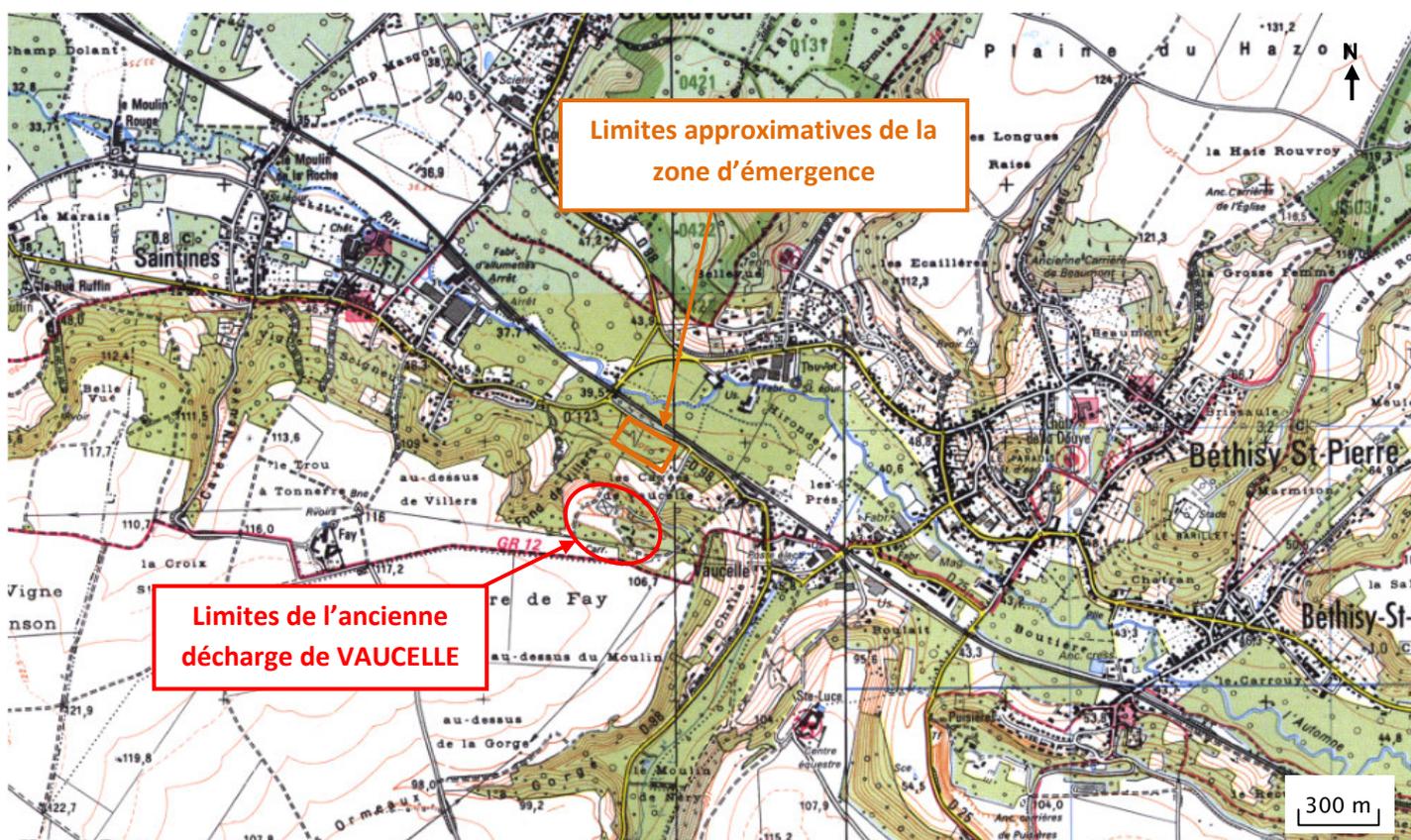


Figure 1 : Localisation des limites de l'ancienne décharge VAUCELLE sur la carte IGN au 1/25 000ème

L'ancienne décharge est située au sud-est du centre ville de la commune de SAINTINES, en bordure de la départementale 98 (« les Près ») et de la ligne de chemin de fer reliant VERBERIE à CREPY EN VALOIS en limite communale de VAUCELLE (hameau de NERY). Elle est située à moins de 100 m et en amont de la rivière « l'Automne » (affluent de l'Oise).

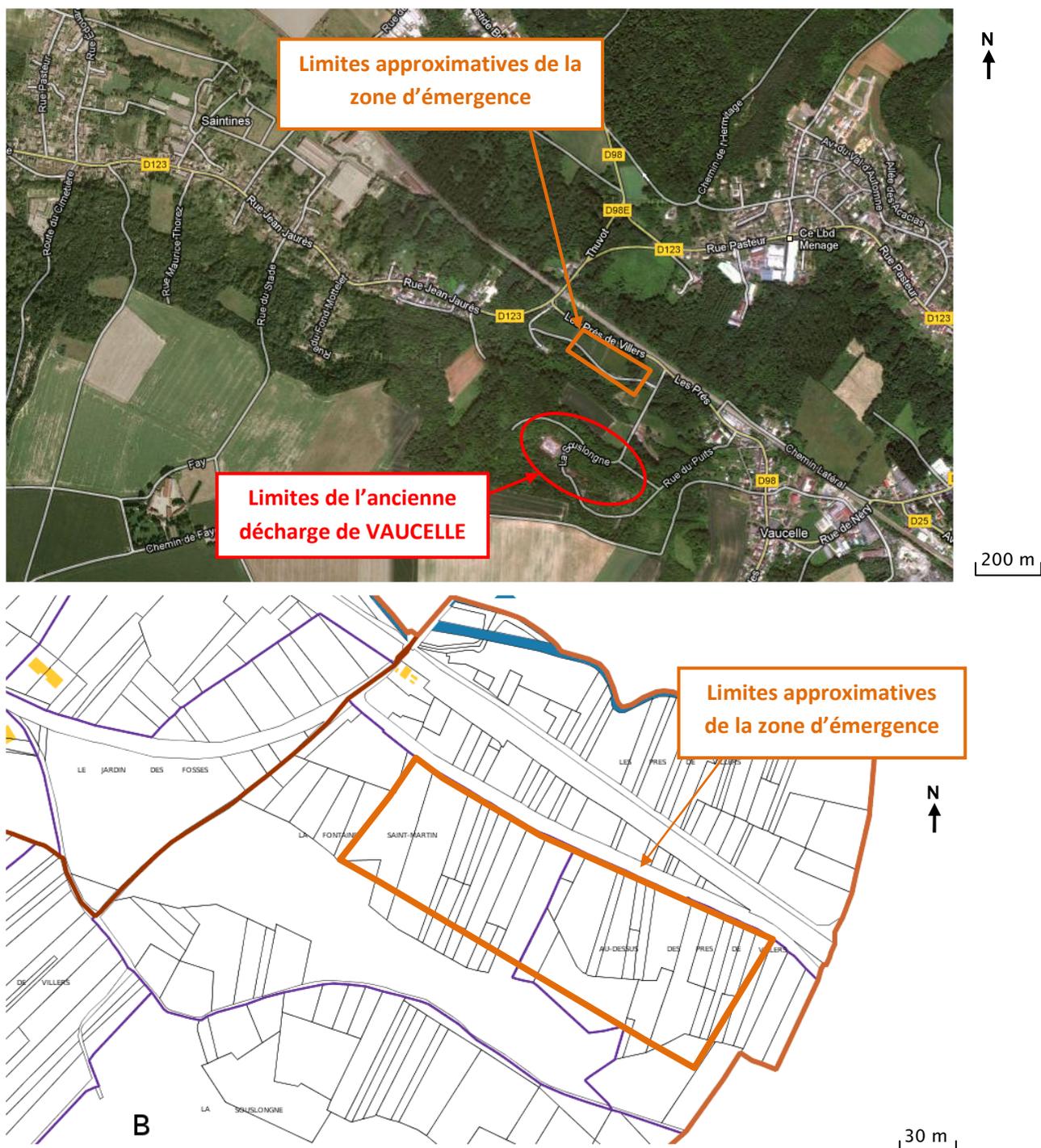


Figure 2 : Localisation des limites de l'ancienne décharge VAUCELLE sur la photographie aérienne et le plan cadastral de la commune de SAINTINES.

1.2.2. Historique

Historiquement (avant la seconde guerre mondiale) le site était une carrière d'exploitation de calcaire d'environ 4 ha. A l'arrêt de l'exploitation de la carrière, le site présentait deux fosses profondes de 4 et 6 m et de superficies respectives de 1 000 et 5 200 m².

De 1963 à 1973, le site a été exploité comme centre de traitement de déchets industriels.

Les déchets ont alors été déversés sans précaution particulière et sous différents conditionnements, parfois déposés directement des camions citernes, dans les fosses creusées au sommet de la carrière. Des alvéoles ont été réalisées, parfois (rarement), maçonnées et cloisonnées. Certains fûts étaient stockés directement à l'air libre sur des dalles encore existantes aujourd'hui.

Les premières anomalies environnementales sont apparues en 1981 et 1982, avec le dépérissement de la peupleraie située en aval de la carrière et des odeurs situées à proximité des émergences de pied de carrière.

De 1987 à 1989, environ 1 300 tonnes de déchets superficiels sont enlevés, du site à l'initiative de l'ADEME puis envoyés en centre de traitement spécialisé. De 1991 à 2000, l'ADEME a entrepris de nombreuses études visant à caractériser au mieux la zone ainsi que la pollution des sols et des eaux souterraines afin de définir les meilleures solutions de gestion à mettre en place.

Enfin, de 2005 à 2008, un système de drainage des émergences principales situées en pied de carrières est réalisé. La quantité résiduelle de déchets est estimée à 16 500 m³ en surface ou dans les sols, 11 000 m³ de terres polluées et 3 000 tonnes dans la nappe.

1.2.3. Contexte géologique et hydrogéologique

Au droit de la décharge, la formation géologique présente à l'affleurement correspond à l'étage géologique des coteaux Lutétiens entaillés par « l'Automne » jusqu'au toit du Cuisien (Yprésien supérieur). Il s'agit d'une succession hétérogène d'argile de Laon, de sables de Cuise présent localement sur une cinquantaine de mètres. Cette formation repose sur les argiles du Sparnacien daté de l'Yprésien inférieur.

La carrière exploitait les calcaires du Lutétien, épais localement d'une vingtaine de mètres.

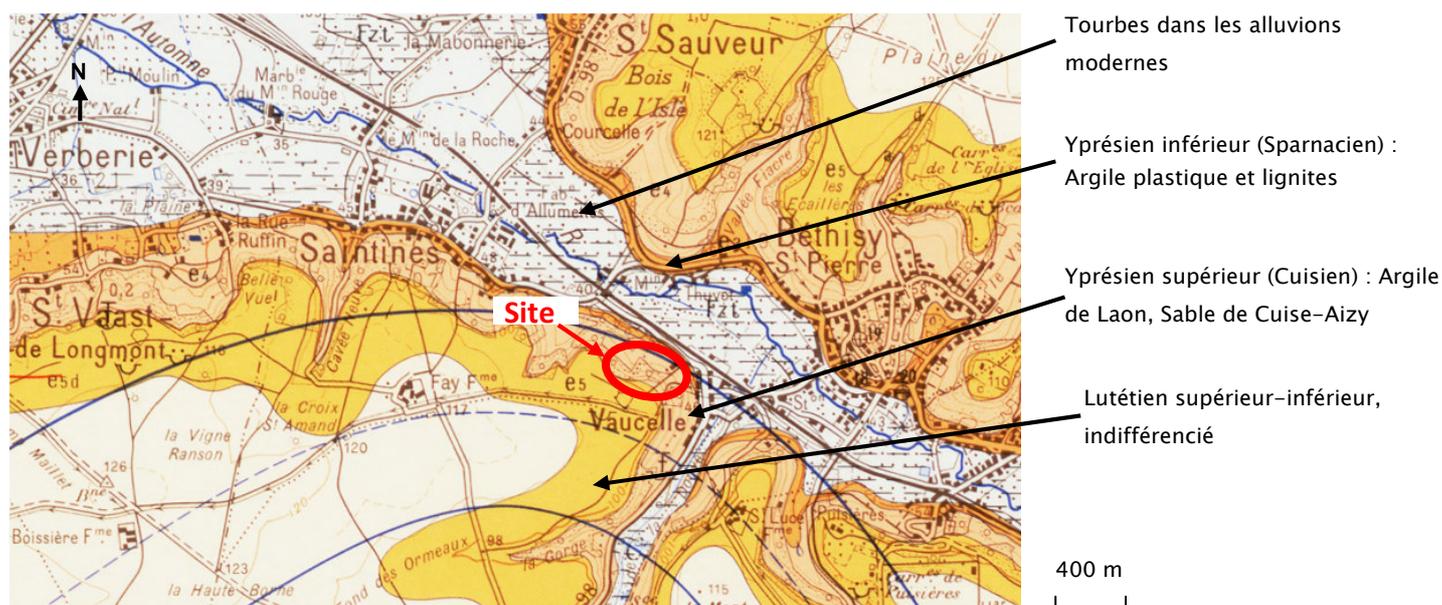


Figure 3 : Localisation des limites de l'ancienne décharge de NERY-SAINTINES sur la carte géologique au 1/50 000^{ème} de SENLIS

Au niveau hydrogéologique, la complexité de la série stratigraphique amène à distinguer deux aquifères au droit du site :

- un niveau inférieur (Yprésien supérieur) constitué des Sables du Cuisien : constituant **la nappe profonde** ;
- un niveau supérieur correspondant à la nappe alluviale ou nappe d'accompagnement de « l'Automne », siège de la résurgence à l'origine des odeurs persistantes de la zone, d'une épaisseur d'environ 6 m : constituant **la nappe superficielle**.

Ces deux nappes sont séparées par un horizon assez peu perméable, argilo-sableux, constituant la base des alluvions de « l'Automne ». De ce fait, la nappe profonde des sables de Cuise est localement captive et sous pression.

La nappe superficielle possède un sens d'écoulement globalement dirigé du Sud-est vers le Nord-ouest en raison de l'influence de « l'Automne ».

1.2.4. Réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines et de surface

Le tableau ci-après recense les entités hydrologiques et hydrogéologiques interceptées au niveau des points de prélèvements compris dans le suivi 2012–2016 (source ADEME).

Point d'eau investigué	Milieu Concerné
R1	Automne (Amont)
R2	Automne (Aval immédiat)
R3	Automne (aval lointain)
Source Vaucelle	Source
Source Thieux	Source
Rejet à l'Automne	Eau de drainage
F5	Sables de Cuise
Pz14	Nappe alluviale
Pz12	Nappe alluviale
Pz5	Nappe alluviale
Pz7	Nappe alluviale
AEP de Néry	Sables de Cuise

Réseau piézométrique de surveillance :

Différents piézomètres ont été mis en place en aval hydraulique de l'ancienne décharge.

La localisation des piézomètres est présentée sur les figures 4 et 5 ci-après.

Ces piézomètres ont des diamètres variables (52 mm et 90 mm) et interceptent soit la nappe superficielle des alluvions, soit la nappe profonde des sables du Cuisien.

Le tableau 1 en page suivante recense les principales caractéristiques des piézomètres compris dans le suivi de la qualité des eaux souterraines en aval de l'ancienne décharge VAUCELLE.

Piézomètre	Remarque	Nappe interceptée	Cote NGF (m) Haut du tube	Diamètre en mm	Profondeur en m (par rapport au haut du capot)	Hauteur des crépines
PZ5	Société FLAM-UP	Nappe des alluvions	37,2	52	8,25	Non déterminée
PZ7	Station d'épuration	Nappe des alluvions	36,15	90	4,5	
PZ12		Nappe des alluvions	40,75	90	12	
PZ14		Nappe des alluvions	41,68	90	12	
F5		Nappe des Sables du Cuisien	64,22	90	43	

Tableau 1 : Caractéristiques des piézomètres compris dans le suivi de la qualité des eaux souterraines

 Autres points de prélèvements :

Le réseau de surveillance est également composé de :

- deux sources :
 - la source VAUCELLE située sur la commune de VAUCELLE au niveau d'une ruelle sans issue ;
 - la source THIEUX située au 7 Grand Rue de VAUCELLE à NERY. Sa dénomination vient du nom de l'ancien propriétaire de cette parcelle.
- rejet à l'Automne des eaux de drainage de la décharge ;
- 3 points de prélèvement en rivière (« l'Automne ») : R1, R2 et R3 ;
- un captage d'alimentation en eau potable (AEP) de la commune de Néry situé à l'est de la commune. L'accès à ce point se fait par un chemin communal non praticable en hiver ou lors de forte pluie (pente importante, chemin recouvert de pelouse). Ce point est en contrebas de la commune (vallée).

La localisation des sources et des autres points de prélèvements d'eau de surface est présentée sur les figures 4 à 6 ci-après (pages 6 à 8)

	Annexe 1 : Figure 2 – Localisation des points de prélèvements de la campagne
---	---

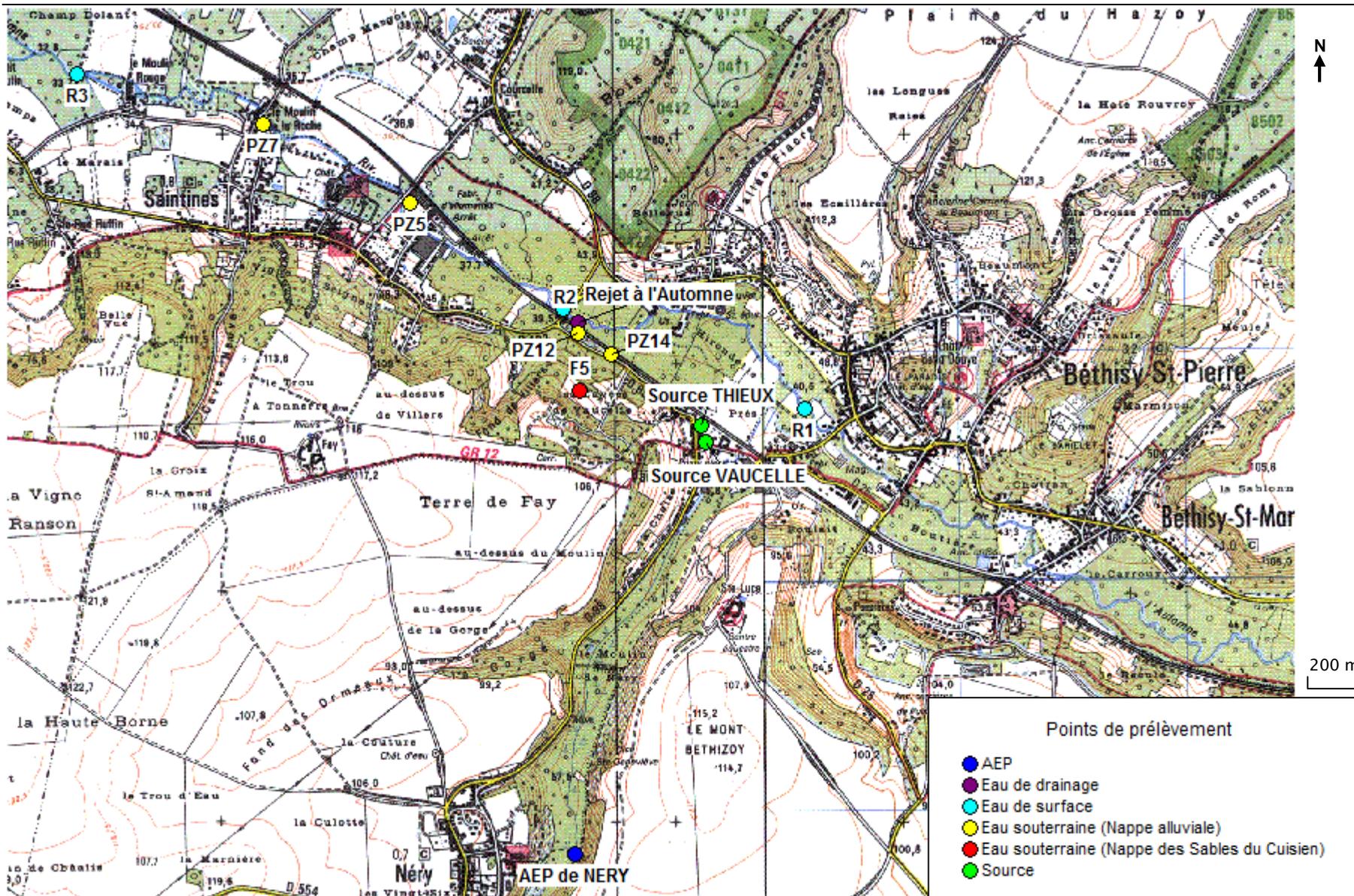


Figure 4 : Carte de localisation des points de prélèvements

ADEME, Ancienne décharge Vaucelle à Néry (60)

Suivi quadriennal de la qualité des eaux souterraines et de surface à proximité de l'ancienne décharge Vaucelle à Néry (60) - Rapport n°14



Figure 5 : Photographies des points de prélèvements d'eau souterraine

ADEME, Ancienne décharge Vaucelle à Néry (60)

Suivi quadriennal de la qualité des eaux souterraines et de surface à proximité de l'ancienne décharge Vaucelle à Néry (60) - Rapport n°14

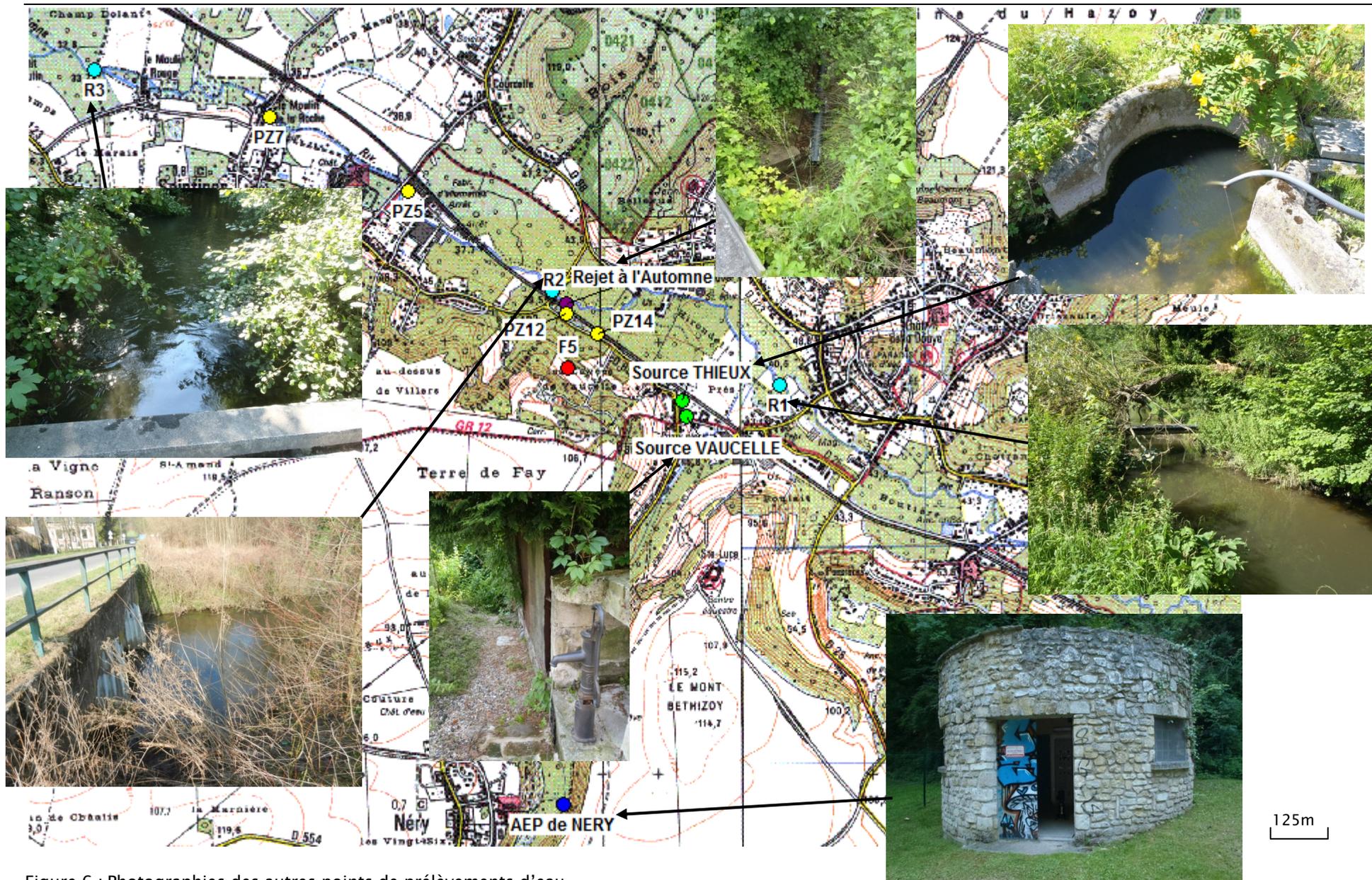


Figure 6 : Photographies des autres points de prélèvements d'eau

1.3. Les objectifs de l'étude

1.3.1. Les objectifs généraux

L'objet de la mission confiée à IXSANE sur la période 2012–2016 consiste en la réalisation du suivi de la qualité des eaux de la rivière « *l'Automne* », des piézomètres situés aux environs du site, de l'AEP de Néry et de 2 sources connues.

Le suivi a été réalisé sur une période de 4 ans (juin 2012 à mars 2016) avec une fréquence trimestrielle la première année du suivi (juillet 2012, octobre 2012, janvier 2013 et avril 2013) et semestrielle les trois années suivantes (septembre 2013, mars 2014, septembre 2014, mars 2015, septembre 2015 et mars 2016).

Pour chaque campagne, le suivi comprend :

- ix l'organisation des campagnes de prélèvement et la prise des rendez-vous nécessaires avec les gestionnaires de l'AEP de Néry et des sources privées (par téléphone et par courrier) ;
- ix les mesures de niveaux piézométriques et mesures in situ ;
- ix les prélèvements des échantillons d'eau ;
- ix le transport et conditionnement en flaconnage adaptés des échantillons ;
- ix l'analyse des paramètres globaux, BTEX, Solvants polaires, COHV, chlorobenzène et phénols sur chacun des échantillons ;
- ix la remise des rapports de campagne, des rapports annuels et finaux d'interprétation.

Les objectifs de la mission se déclinent en 4 volets :

- ix réaliser une campagne de prélèvements et d'analyses sur les points de prélèvement définis (trimestrielle la première année puis semestrielle pendant 3 ans) ;
- ix contrôler l'évolution des concentrations dans la nappe des alluvions et dans la nappe des sables de Cuise en aval immédiat et éloigné du site ;
- ix interpréter l'évolution des résultats sur l'ensemble de la période du suivi ;
- ix quantifier l'impact du site sur la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines ;

A noter qu'un suivi est réalisé sur ce site depuis mars 2000. Depuis cette date, entre 28 et 47 campagnes de prélèvements (selon les ouvrages) ont été effectuées sur la zone d'étude.

1.3.2. Les objectifs du présent rapport

Ce rapport présente les résultats des 4 années du suivi relatif à ce marché (2012–2016) pour les 10 campagnes de prélèvements réalisées par IXSANE de juillet 2012 à mars 2016.

2. INVESTIGATIONS REALISEES

2.1. Campagne de prélèvement

Lors des 4 années du suivi relatif à ce marché (de juillet 2012 à mars 2016), 10 campagnes de prélèvement ont été effectuées selon une fréquence trimestrielle la première année puis à une fréquence semestrielle les trois dernières années.

2.1.1. Protocole de prélèvement

Le mode opératoire d'IXSANE est conforme à la norme AFNOR FD X 31-615 relative à « l'échantillonnage des eaux souterraines dans un forage » de décembre 2000. Lors des 10 campagnes de suivi, nous avons réalisé les prestations élémentaires de type :

- **A210** : prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines ;
- **A220** : prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux de surface.

Remarque : les modes de prélèvements mis en place par IXSANE pour les eaux souterraines, les eaux de l'AEP de Néry et les eaux de surface (sources, rejets et rivière l'Automne sont décrits dans les rapports de chaque campagne de mesure.

2.1.2. Gestion des eaux de purges des piézomètres

Etant donné la présence d'anomalies chimiques en plusieurs éléments dans les eaux souterraines, au droit et aux alentours de la zone d'étude, dès le début du suivi environnemental des eaux de l'ancienne décharge VAUCELME, IXSANE a mis en place un protocole de récupération et de traitement des eaux de purges des différents piézomètres échantillonnés localisés en aval direct de l'ancienne décharge (PZ12, PZ14 et F5). Ce dispositif spécifique permet de limiter les risques d'accentuation de la pollution des horizons de surface.

C'est dans ce cadre qu'IXSANE a fait livrer un cubitenaire d'une capacité de 1m³ afin de stocker les eaux de purges des piézomètres avant leur envoi en centre de traitement spécialisé.

Afin de limiter les risques de vandalisme et de vol du cubitenaire, celui-ci a été déposé sur le terrain le matin de l'intervention et repris le soir même.

Au cours des 10 campagnes de prélèvement du suivi 2012-2016, les quantités d'eaux purgées suivantes ont ainsi été récoltées et traitées :

- environ 750 litres en juillet 2012 ;
- environ 800 litres en octobre 2012 ;
- environ 450 litres en janvier 2013 ;
- environ 500 litres en avril 2013 ;
- environ 500 litres en septembre 2013 ;
- environ 850 litres en mars 2014 ;
- environ 680 litres en octobre 2014 ;
- environ 700 litres en mars 2015 ;
- environ 500 litres en octobre 2015 ;
- environ 600 litres en mars 2016.

Lors de chaque campagne, l'enlèvement et l'envoi des cubitenaies en centre de traitement spécialisé ont été réalisés le jour même du dépôt, en présence de la société IXSANE, par une société spécialisée (CHIMIREC puis ORTEC).

2.2. Programme analytique

Le programme analytique appliqué lors des 10 campagnes de prélèvements, conformément aux exigences du cahier des charges relatif à ce dossier, est présenté dans le tableau suivant :

PARAMETRES A ANALYSER		
Paramètres généraux	COHV	Chlorobenzène
MES	1, 1-dichloréthylène	Chlorobenzène
DCO	Dichlorométhane	2-chlorotoluène
Chlorures	Trans1, 2 dichloréthylène	4-chlorotoluène
CN Totaux	1, 1 dichloroéthane	1, 4 dichlorobenzène
AOX	Cis-1, 2dichloroéthylène	1, 3 dichlorobenzène
BTEX	Bromochloroéthane	1, 2 dichlorobenzène
Benzène	Chloroforme	1, 2, 4 trichlorobenzène
Toluène	1, 1, 1-trichloroéthane	1, 2, 3 trichlorobenzène
o+p xylène	Tétrachlorure de carbone	1, 3, 5 trichlorobenzène
m-xylène	1, 2 dichloroéthane	Phénols
Ethylbenzène	Trichloroéthylène	Indice phénols
Styrène	Dibromométhane	m + p crésol
Isopropylbenzène	Bromodichlorométhane	o-crésol
1, 3, 5-triméthylbenzène	1, 1, 2 trichloroéthane	2-éthylphénol
Solvants polaires	Tétrachloroéthylène	3-éthylphénol
Acétone	Dibromochlorométhane	4-éthylphénol
Méthanol	1, 2 Dibromoéthane	2, 3-diméthylphénol
Diéthyléther	Bromoforme	2, 4-diméthylphénol
Diisopropyléther	Chlorure de Vinyle	2, 5-diméthylphénol
	Trichlorofluorométhane	2, 6-diméthylphénol
	1, 1, 2, 2 tétrachloroéthane	3, 4-diméthylphénol
	1, 2- dichloropropane	3, 5-diméthylphénol
	1, 3 dichloropropène (Cis)	
	1, 3 dichloropropène (Trans)	
	1, 2dibromo3chloropropane	
	hexachlorobutadiène	

Tableau 2 : Programme analytique

Remarque : le programme analytique des échantillons prélevés au niveau du « rejet à l'Automne » comprend, en plus des paramètres cités précédemment, les teneurs en DBO5, COT et Chlorophénols. L'ajout de ces paramètres a été défini par l'article 3 de l'arrêté préfectoral

visant à définir les modalités de surveillance des rejets aqueux en provenance de l'ancienne décharge vers la rivière « l'Automne » suite à l'arrêt de la station de traitement.

L'objectif majeur de ce suivi est de contrôler l'absence d'impact visuel, chimique et biologique de la qualité des eaux superficielles en aval hydrogéologique de l'ancienne décharge.

3. RESULTATS ET INTERPRETATION

3.1. Mesures effectuées sur site

3.1.1. Piézométrie

Lors des investigations de terrains des 10 campagnes du suivi 2012–2016, les deux nappes d'eau souterraine présentes au droit de la zone d'étude ont été mesurées à une cote IGN 69 **moyenne** variant de (par rapport au haut du capot des piézomètres) :

- nappe superficielle des alluvions : 34,35 m (PZ7) à 40,95 m (PZ14) ;
- nappe profonde des Sables du Cuisien : 45,78 m (F5).

Tout au long du suivi, le battement des deux nappes suivies a été inférieur à 1 m entre les périodes de hautes et de basses eaux. En effet, les mesures piézométriques des points de prélèvement d'eau souterraine compris dans le suivi montrent des variations faibles ne permettant pas de différencier clairement les périodes de hautes et de basses eaux.

Le piézomètre PZ7 (nappe alluviale) présente toutefois des variations plus marquées entre les campagnes de hautes et basses eaux. La différence avec les autres piézomètres peut s'expliquer par l'éloignement de PZ7 par rapport au site et aux autres points de prélèvement d'eau souterraine.

La figure 7 illustre l'évolution ou la piézométrie des deux nappes d'eaux souterraines depuis le début du suivi.

Les relevés piézométriques des 10 campagnes relatives au suivi 2012–2016, permettent d'établir une carte piézométrique locale de la nappe superficielle des alluvions (figure 8) réalisé manuellement par triangulation étant donné l'alignement des différents ouvrages interceptant cette entité hydrogéologique.

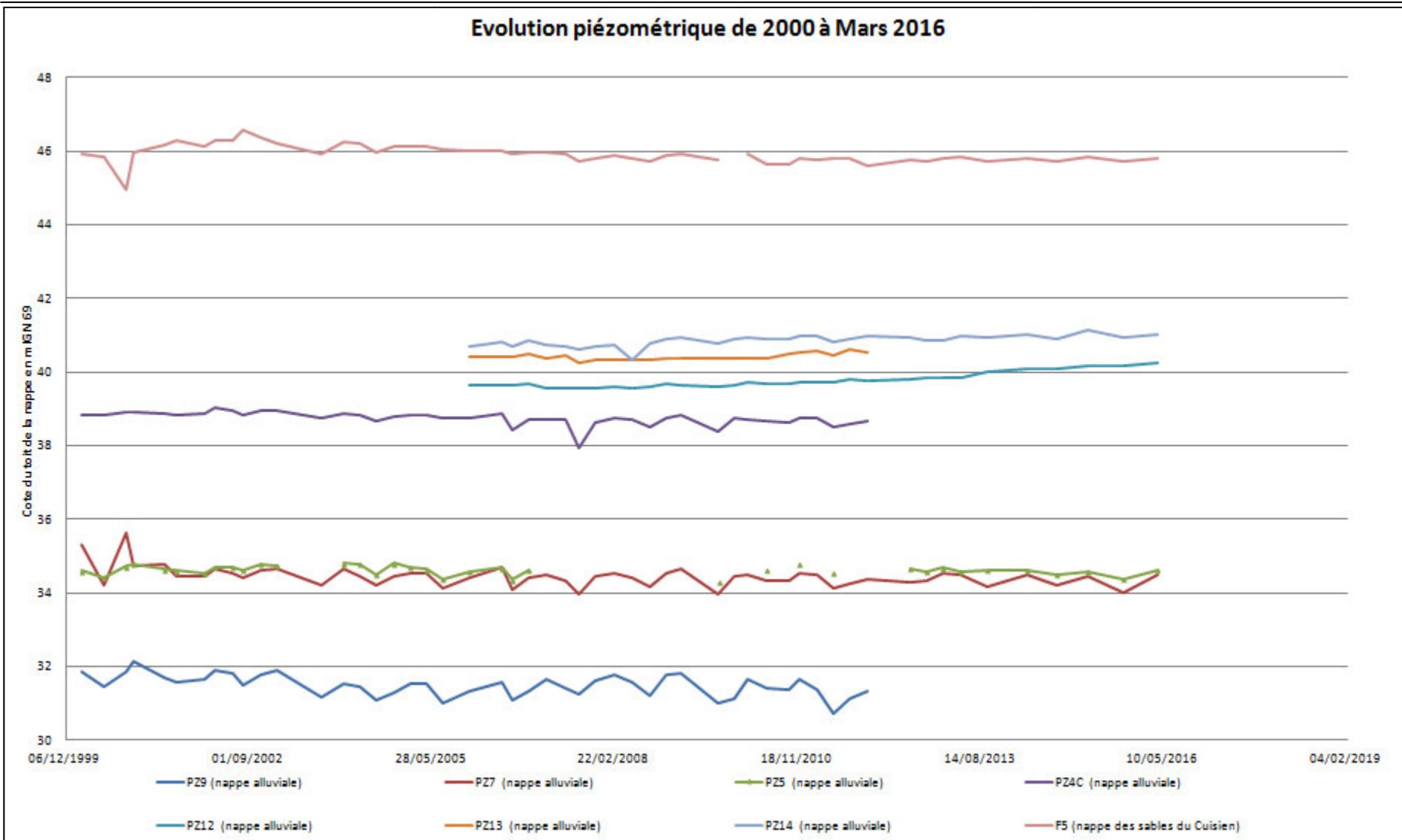


Figure 7 : Graphique présentant l'évolution de la piézométrie des deux nappes situées au droit de la zone d'étude de 2000 à mars 2016

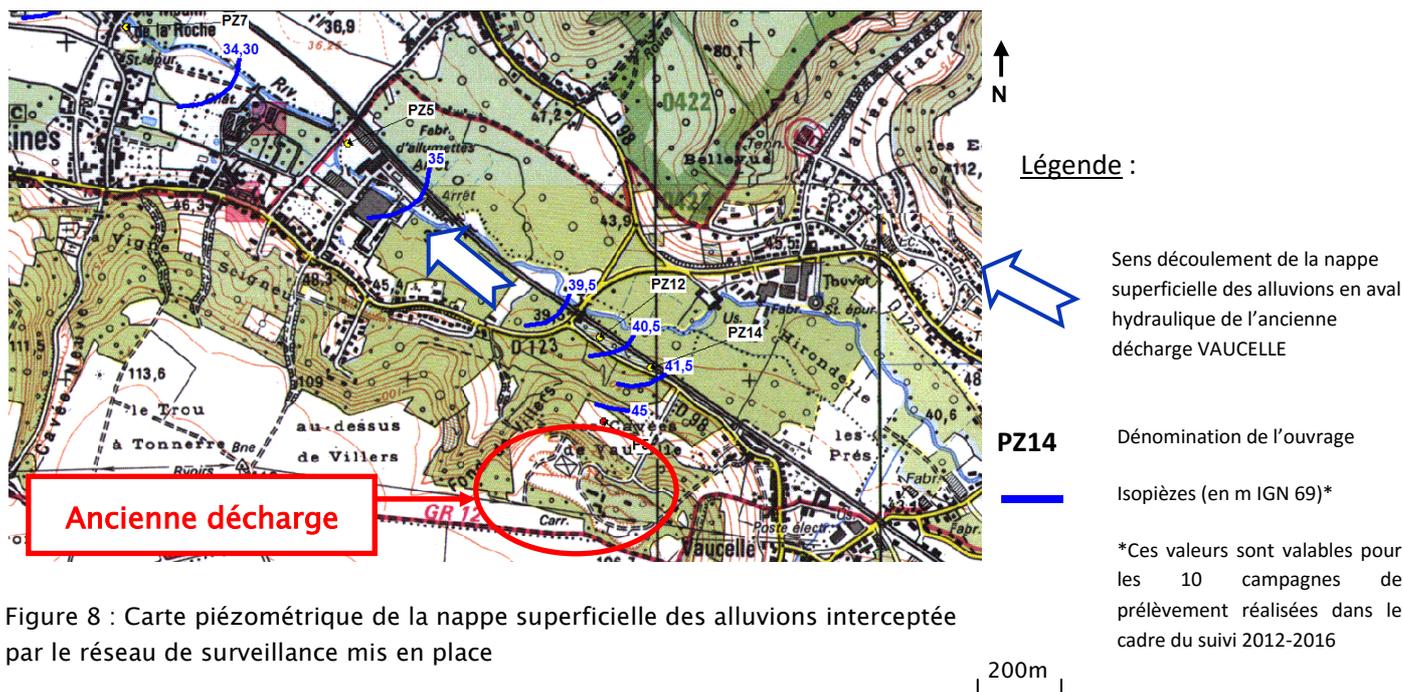


Figure 8 : Carte piézométrique de la nappe superficielle des alluvions interceptée par le réseau de surveillance mis en place

Les données obtenues lors de ces 10 campagnes de suivi indiquent que la nappe des alluvions est drainée par le cours d'eau « l'Automne », avec un écoulement orienté Sud/Sud-Est – Nord/Nord-Ouest (suivant l'axe du cours d'eau).

Il n'est pas possible d'établir une carte piézométrique locale de la nappe profonde des Sables du Cuisien dans la mesure où seul 1 point de mesure de cette nappe est intégré au suivi.

Toutefois, selon les informations fournies lors des diverses investigations de l'ADEME sur la zone d'étude et des autres campagnes de prélèvement menées sur cette même zone, il semblerait que : « la nappe des Sables de Cuisse s'écoule en direction de la vallée de l'Automne, parallèlement à la pente et se raccorde à la nappe des alluvions de l'Automne qu'elle alimente. »

Sur base de ce sens d'écoulement, la position des piézomètres est la suivante :

- nappe superficielle des alluvions :
 - PZ7 et PZ5 en aval hydrogéologique éloigné de la décharge ;
 - PZ12 et PZ14 en aval hydrogéologique direct de la décharge.
- nappe profonde des Sables du Cuisien :
 - F5 en aval hydrogéologique direct de la décharge.

3.1.2. Surnageant

Aucun surnageant n'a été identifié dans l'ensemble des ouvrages piézométriques échantillonnés lors des 10 campagnes du suivi 2012-2016.

3.1.3. Conductivité

La conductivité est une mesure de la concentration ionique d'une solution de mesure.

Elle est d'autant plus grande que la solution contient plus de sel, d'acide ou de base. Les eaux pures ont une conductivité d'environ 0,05 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (à 25°C) et les eaux naturelles environ 100 à 1 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Les valeurs de conductivité mesurées dans la nappe superficielle sur 10 campagnes de juillet 2012 à mars 2016 varient d'environ 630 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en PZ5 (aval éloigné de l'ancienne décharge VAUCELLE) à environ 1 530 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en PZ14 (aval immédiat de la décharge).

La valeur moyenne de la conductivité mesurée dans la nappe profonde des sables du Cuisien pour les 10 campagnes de prélèvements est de 1 210 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

3.2. Résultats et interprétation d'analyses d'eau souterraine

3.2.1. Valeurs guides d'interprétation

Les critères d'évaluation de la qualité des eaux retenus dans le cadre de cette étude correspondent aux valeurs réglementaires existantes :

- pour le rejet à l'Automne : les limites de qualité fixées par l'article 3 de l'arrêté préfectoral du 24 février 2009 concernant les rejets à la rivière « l'Automne ». Ces limites sont les suivantes :

○ MES : 35 mg/l ;	○ Cyanures totaux : 50 $\mu\text{g}/\text{l}$;	○ Somme Phénols et chlorophénols : 500 $\mu\text{g}/\text{l}$;
○ DCO : 135 mg/l ;	○ AOX : 1 500 $\mu\text{g}/\text{l}$;	○ Diéthyléther + Diisopropyléther : 5 000 $\mu\text{g}/\text{l}$.
○ DBO5 : 25 mg/l ;	○ BTEX : 400 $\mu\text{g}/\text{l}$;	
○ COT : 20 mg/l ;	○ Acétone : 2 500 $\mu\text{g}/\text{l}$.	

- pour le captage d'alimentation en eau potable de la commune de Néry :
 - les limites de qualité pour les eaux destinées à la consommation humaine selon l'arrêté du 11 janvier 2007 ;
 - les valeurs guides de l'OMS 2011, directives de qualité pour l'eau de boisson.
- pour les autres points de prélèvements compris dans le programme de surveillance de cette étude (sources, piézomètres, eaux superficielles) :
 - les limites de qualité pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine selon l'arrêté du 11 janvier 2007.

Les critères d'évaluation de la qualité de eaux souterraines et de surface sont présentés dans les tableaux 2 à 6.

3.2.2. Résultats et interprétation des 10 campagnes de ce suivi

Les résultats d'analyses des eaux souterraines et de surface sur la période 2012–2016 sont synthétisés dans les tableaux 2 à 6 en pages suivantes.

Légende :

< Iq	Valeur inférieure au seuil de détection analytique
	Valeur supérieure à la limite fixée par l'arrêté préfectoral du 24 février 2009
	Valeur supérieure à la limite de l'OMS
	Valeur supérieure à la limite eau potable (selon Arrêté du 11 janvier 2007)
	Valeur supérieure à la limite eau brute (selon Arrêté du 11 janvier 2007)
1	Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine
2	Valeur guide 2007/2008



	Unité	Arrêté du 11 janvier 2007 (1) limites de qualité des eaux brutes	Piezomètre F5									
			24/07/12	18/10/12	17/01/2013 (non accessible)	23/04/2013 (non accessible)	17/09/13	19/03/14	01/10/14	18/03/15	29/09/15	16/03/16
Paramètres généraux												
Azote Kjeldahl (N)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MES	mg/L	-	94	80	-	-	29	24	35	17	31	24
DCO	mg/L	-	153	69	-	-	72	64	42	55	37	47
DBO5	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COT	mg/L	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorures (Cl-)	mg/L	200	142	142	-	-	117	101	92,3	109	106	107
Cyanures totaux (CN)	µg/L	50	17	19	-	-	22	15	16	12	<10	18
AOX	µg/L	-	16000	14000	-	-	<500	3200	5500	4800	3500	280
BTEX												
Benzène	µg/L	-	715	819	-	-	609	439	495	522	518	570
Toluène	µg/L	-	185	184	-	-	125	152	93,7	96,5	82,6	91,5
o-Xylène	µg/L	-	51,3	51,5	-	-	22,1	54,2	35,3	35	30,9	36,3
(m+p) Xylènes	µg/L	-	57,3	54,1	-	-	45,8	50,5	37,5	39,5	37,4	48,7
Ethylbenzène	µg/L	-	29,4	28,2	-	-	43,1	27,7	17,4	17,8	16,4	23,1
Styrène	µg/L	-	<1,00	<1,00	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<2,00	<1,00	<1,00
Iso-propylbenzène (Cumène)	µg/L	-	<1,00	<1,00	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,3,5-triméthylbenzène	µg/L	-	1,3	1,5	-	-	<1,00	1,2	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
COHV												
1,1 dichloroéthylène	µg/L	-	6690	8480,00	-	-	4490,00	5960,00	5410,00	5380,00	3940,00	5690,00
Dichlorométhane	µg/L	-	226,00	198,00	-	-	12,30	65,3	50,80	40,4	<5,0	8
trans 1,2 dichloroéthylène	µg/L	-	31,70	21,30	-	-	28,60	37,5	26,00	25,5	18,30	23,6
1,1 dichloroéthane	µg/L	-	237,00	157,00	-	-	221,00	179	211,00	247	182,00	240
cis 1,2 dichloroéthylène	µg/L	-	1600,00	1630,00	-	-	1840,00	1080	1380,00	805	1370,00	1310
Bromochlorométhane	µg/L	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Chloroforme	µg/L	-	1030,00	1140,00	-	-	715,00	805	959,00	819	452,00	840
1,1,1 Trichloroéthane	µg/L	-	763,00	850,00	-	-	623,00	662	822,00	1090	457,00	611
Tétrachlorure de Carbone	µg/L	-	<1,00	<1,00	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,2 dichloroéthane	µg/L	-	5580	6420,00	-	-	4830,00	3910	3330,00	2740	2930,00	5050
Trichloroéthylène	µg/L	-	8640	9190,00	-	-	6490,00	6290	7670,00	8900	5380,00	6860
Dibromométhane	µg/L	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Dichlorobromométhane	µg/L	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
1,1,2-trichloroéthane	µg/L	-	1260,00	1580,00	-	-	1120,00	769	913,00	653	606,00	945
Tétrachloroéthylène	µg/L	-	501,00	454,00	-	-	233,00	527	935,00	1110	123,00	332
Dibromochlorométhane	µg/L	-	<2,00	<2,00	-	-	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
1,2 dibromométhane	µg/L	-	<1,00	<1,00	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<2,00	<2,00	<2,00
Bromoforme	µg/L	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Chlorure de vinyle	µg/L	-	73,10	39,80	-	-	101,00	93,4	85,30	60,1	68,10	135
Trichlorofluorométhane	µg/L	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
1,1,2,2-tétrachloroéthane	µg/L	-	<1,00	<1,00	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<5,00	<5,00
1,2 dichloropropane	µg/L	-	147,00	123,00	-	-	123,00	189	135,00	168	102,00	123
cis 1,3 dichloropropylène	µg/L	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
trans 1,3 dichloropropylène	µg/L	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
1,2-dibromo-3chloropropane	µg/L	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Hexachlorobutadiène	µg/L	-	<0,50	<0,50	-	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Chlorobenzènes												
chlorobenzène	µg/L	-	157	203	-	-	147	185	134	108	103	125
2-chlorotoluène	µg/L	-	<1,00	<1,00	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
4-chlorotoluène	µg/L	-	<1,00	<1,00	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,4-Dichlorobenzène	µg/L	-	1,5	1,6	-	-	1,1	1,8	1,6	1,5	<1,00	1,4
1,3-Dichlorobenzène	µg/L	-	<1,00	<1,00	-	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,2-Dichlorobenzène	µg/L	-	5,8	8,2	-	-	5,2	7,4	7,9	6,5	4,8	6,9
1,2,4-trichlorobenzène	µg/L	-	7,8	9,9	-	-	<5,00	7,5	<7,00	5,4	<5,00	<5,00
1,2,3-trichlorobenzène	µg/L	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
1,3,5-trichlorobenzène	µg/L	-	<5,00	<5,00	-	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
HAP												
Naphtalène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluoranthène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(b)fluoranthène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(k)fluoranthène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)pyrène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(ghi)peryène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
indéno(1,2,3cd)pyrène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phénols												
Indice Phénols (phénols)	µg/L	100	16	22	-	-	15	<10	<10	<10	14	10
Phénol	µg/L	-	<5,0	27	-	-	8	6	9	<5	14	<5
3-méthylphénol + 4 méthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	-	-	<10	<10,0	<10	<10	<5	<5
2-méthylphénol (o-crésol)	µg/L	-	<5,0	<5,0	-	-	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
2-éthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	-	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5
3-éthyl + 3,5 diméthylphénol	µg/L	-	<10	<10	-	-	<10	<5,1	<10	<10	<10	<10
4-éthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	-	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2,3-diméthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	-	-	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
2,4-diméthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	-	-	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
2,5-diméthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	-	-	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
2,6-diméthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	-	-	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
3,4-diméthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	-	-	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
Solvant Polaire												
Acétone	µg/L	-	<1000	<1000	-	-	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Méthanol	µg/L	-	<5000	<5000	-	-	<5000	<5000	<5000	<5000	<5000	<5000
Diéthyl éther	µg/L	-	850	<1000	-	-	4470	641	856	-	380	614
Diisopropyléther	µg/L	-	460	<1000	-	-	1930	314	345	-	249	344

"<"= valeur inférieure au seuil de détection du laboratoire

"Valeur en gras" = valeur supérieure au seuil de détection du laboratoire

Tableau 6 : Résultats des analyses des eaux souterraines de la nappe profonde des 2 campagnes des 10 campagnes



Rejet à l'Automne	Unité	Arrêté préfectoral de 24 février 2009	Rejet à l'Automne									
			24/07/12	18/10/12	17/01/13	23/04/13	19/09/13	19/03/14	01/10/14	18/03/15	29/09/15	16/03/16
Paramètres généraux												
Azote Kjeldahl (N)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MES	mg/L	35	350	10	6,4	6,5	12	10	12	6,7	-2	-
DCO	mg/L	135	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0
DBO5	mg/L	25	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
COT	mg/L	20	9,9	4,6	4,1	4	5,9	4,2	4,1	4,4	3,4	3,6
Chlorures (Cl-)	mg/L	-	52,4	58,5	59,6	54,8	55,6	52,3	58,6	55,2	55,6	59,1
Cyanures totaux (CN)	µg/L	50	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
AOX	µg/L	1500	220	270	230	180	140	130	160	110	60	120
BTEX												
Benzène	µg/L	-	3,75	1,83	4,8	3,65	1,64	4,86	3,84	2,67	1,62	2,42
Toluène	µg/L	-	<1,00	<1,00	1,3	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
o-Xylène	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
(m+p) Xylènes	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Ethylbenzène	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Styrène	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Iso-propylbenzène (Cumène)	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,3,5-triméthylbenzène	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Somme BTEX	µg/L	400	3,75	1,83	6,1	3,65	1,64	4,86	3,84	2,67	1,62	2,42
COHV												
1,1 dichloroéthylène	µg/L	-	89,7	74,1	48,1	64,6	68,9	109	116	59,5	77,8	80,9
Dichlorométhane	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
trans 1,2 dichloroéthylène	µg/L	-	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
1,1 dichloroéthane	µg/L	-	<2,00	2,1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
cis 1,2 dichloroéthylène	µg/L	-	33,8	26,5	21,8	26,4	22,5	32,6	29	15,2	18,8	17,4
Bromochlorométhane	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Chloroforme	µg/L	-	6,3	4,8	3,4	4,2	4,5	6,5	6,6	4,3	7,1	5
1,1,1 Trichloroéthane	µg/L	-	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Tétrachlorure de Carbone	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,2 dichloroéthane	µg/L	-	98,8	71,2	59,9	69,1	64,5	91,7	80,9	45,7	52,9	47,8
Trichloroéthylène	µg/L	-	70,1	48,3	38,9	45,7	60,1	75,1	76	60,5	87,3	56
Dibromométhane	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Dichlorobromométhane	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
1,1,2-trichloroéthane	µg/L	-	141	93,1	89,6	98,4	100	138	118	105	150	89,7
Tétrachloroéthylène	µg/L	-	5,5	3,6	3,3	3,2	4,8	6,3	6,2	4,8	6,5	5,6
Dibromochlorométhane	µg/L	-	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
1,2 dibromométhane	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Bromoforme	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Chlorure de vinyle	µg/L	-	23,3	26,8	20,4	21,2	21,5	29	25,6	15,7	12,4	25,6
Trichlorofluorométhane	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
1,1,2,2-tétrachloroéthane	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,2 dichloropropane	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
cis 1,3 dichloropropylène	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
trans 1,3 dichloropropylène	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
1,2-dibromo-3chloropropane	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Hexachlorobutadiène	µg/L	-	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Chlorobenzènes												
chlorobenzène	µg/L	-	1,1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
2-chlorotoluène	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
4-chlorotoluène	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,4-Dichlorobenzène	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,3-Dichlorobenzène	µg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,2-Dichlorobenzène	µg/L	-	<1,00	<1,00	<5,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
1,2,4-trichlorobenzène	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
1,2,3-trichlorobenzène	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
1,3,5-trichlorobenzène	µg/L	-	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
HAP												
Naphtalène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluoranthène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(b)fluoranthène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(k)fluoranthène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)pyrène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(ghi)peryène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
indéno(1,2,3cd)pyrène	µg/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phénols												
Indice Phénols (phénols)	µg/L	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Phénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	<5,0	0,16	0,28	<5,0	0,41	<5,0	<5,0	0,32
3-méthylphénol + 4 méthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	<5,0	<10,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2-méthylphénol (o-crésol)	µg/L	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
2-éthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
3-éthyl + 3,5 diméthylphénol	µg/L	-	<10	<10	<5,0	<10,0	<10	<5,1	<10	<10	<10	<10
4-éthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
2,3-diméthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
2,4-diméthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
2,5-diméthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
2,6-diméthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
3,4-diméthylphénol	µg/L	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5	<5,0	<5	<5	<5	<5
Chlorophénols												
2,4 + 2,5-Dichlorophénol	µg/L	-	<0,02	<0,02	0,069	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<
2,6-Dichlorophénol	µg/L	-	0,091	0,056	0,057	0,07	0,062	0,049	0,052	0,046	0,072	0,034
2,4,6-trichlorophénol	µg/L	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,21	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02
2,3,4,6-Tetrachlorophénol	µg/L	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-Chloro-2-Méthylphénol	µg/L	-	<0,02	<0,02	0,25	<0,02	0,051	0,11	0,04	0,04	<0,02	0,07
6-Chloro-2-méthylphénol	µg/L	-	<0,02	<0,02	0,032	<0,02	0,021	<0,02	0,02	<0,03	0,02	<0,02
4,6-dichloro-2-méthylphénol	µg/L	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pentachlorophénol	µg/L	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme Phénols et Chlorophénols	µg/L	-	0,091	0,056	0,408	0,23	0,414	0,369	0,112	0,086	0,092	0,104
Solvant Polaire												
Acétone	µg/L	-	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Méthanol	µg/L	-	<5000	<5000	<5000	<5000	<5000	<5000	<5000	<5000	<5000	<5000
Diéthyl éther	µg/L	-	<100	<1000	<100	<100	<100	<1				

Paramètres généraux (MES, DCO, Chlorures, Cyanures et AOX)

Il est important de noter que certains de ces paramètres ne possèdent pas de valeurs guides de qualité (MES, DCO et AOX).

- nappe superficielle des alluvions (PZ12, PZ14, PZ7 et PZ5) :

En ce qui concerne les paramètres généraux, la nappe des alluvions ne présente pas, hormis des teneurs ponctuelles en chlorures en PZ14, de teneurs supérieures aux valeurs guides retenues dans le cadre de cette étude. Certaines teneurs mesurées au niveau des paramètres généraux sur la période 2012–2016 sont même inférieures aux seuils de quantification du laboratoire.

- nappe profonde des sables du Cuisien (F5) :

Aucune anomalie chimique des eaux souterraines de la nappe profonde n'a été relevée lors des 10 campagnes de prélèvement de ce suivi en ce qui concerne les paramètres généraux.

En effet, les teneurs mesurées en F5 interceptant la nappe des Sables du Cuisien sont toutes inférieures aux valeurs guides choisies dans le cadre de cette étude.

- eaux de surface (R1, R2 et R3), les sources (Vaucelle et Thieux) et l'AEP de Néry

Aucune anomalie chimique des paramètres généraux des eaux de surface, de l'AEP de Néry et des deux sources comprises dans le suivi 2012–2016, n'a été relevée. En effet, les teneurs mesurées au niveau de ces points de prélèvements sont inférieures aux valeurs guides choisies dans le cadre de cette étude.

- rejet à l'Automne

En ce qui concerne les paramètres généraux, le rejet à l'automne ne présente pas de teneurs supérieures aux valeurs guides retenues dans le cadre de cette étude. Certaines de ces teneurs mesurées au niveau des paramètres généraux sont même inférieures aux seuils de quantification du laboratoire.

Synthèse des résultats obtenus pour les paramètres *MES, DCO, Chlorures, Cyanures et AOX*

Compte tenu des résultats d'analyses du suivi 2012–2016, aucune des teneurs mesurées (hormis des valeurs en chlorures relevées en PZ14) au niveau des paramètres généraux lors de ce suivi n'est supérieure aux limites de qualité retenues dans le cadre de cette étude.

Il est, toutefois, important de noter que certains paramètres ne possèdent pas de valeurs guides et présentent des teneurs élevées.

BTEX

- nappe superficielle des alluvions (PZ12, PZ14, PZ7 et PZ5) :

La nappe des alluvions présente des teneurs en BTEX supérieures aux seuils de détection du laboratoire d'analyses pour la majorité des paramètres de cette famille au niveau des piézomètres en aval immédiat de la décharge. Il est à noter que l'arrêté du 11 janvier 2007 n'a pas établi de limite de qualité pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine en ce qui concerne les BTEX.

Pour les piézomètres en aval éloigné de la décharge (PZ5 et PZ7), ceux-ci présentent des valeurs inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

Les anomalies chimiques de la nappe superficielle des alluvions en BTEX (notamment en benzène) sont constatées au niveau du PZ14 (valeur moyenne sur ce suivi de 777 µg/l) et du PZ12 (valeur moyenne sur ce suivi de 169,5 µg/l) qui sont les ouvrages en aval hydrogéologique immédiat de la décharge.

Remarque : le PZ14 est le piézomètre où la teneur en benzène est la plus importante sur l'ensemble des points de mesure (valeur maximale de 1 460 µg/l relevée en mars 2016) et les teneurs des autres composés de cette famille de polluants, mesurées en PZ14, sont, pour la plupart, supérieures au seuil de quantification du laboratoire.

- nappe profonde des Sables du Cuisien (F5) :

Comme pour la nappe des alluvions, des teneurs en BTEX supérieures aux seuils de détection du laboratoire ont été relevées dans les eaux souterraines de la nappe profonde lors du suivi 2012–2016. Cet ouvrage présente sur les 10 dernières campagnes une valeur moyenne en Benzène de 588 µg/l.

- eau de surface (R1, R2 et R3), les sources (Vaucelle et Thieux) et l'AEP de Néry

Hormis les teneurs en benzène relevées en R2, aucune teneur n'a été relevée supérieure aux seuils de détection du laboratoire. Toutes les teneurs mesurées en BTEX sont donc inférieures aux limites de qualité choisies dans le cadre de cette étude, dans les eaux de surface, dans l'AEP de Néry et dans les deux sources comprises dans le suivi.

- rejet à l'Automne

En ce qui concerne les BTEX, le rejet à l'automne a présenté des teneurs inférieures aux valeurs guides retenues dans le cadre de cette étude lors des 10 campagnes de ce suivi. De plus, à l'exception du benzène, les teneurs mesurées pour les autres paramètres composant cette famille, sont toutes inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

Synthèse des résultats obtenus pour les BTEX

Compte tenu des résultats d'analyses, des teneurs anormales en BTEX (notamment en benzène) ont été relevées lors des 10 campagnes du suivi 2012–2016. Celles-ci ont été relevées dans la nappe superficielle investiguée.

La délimitation de ces anomalies chimiques peut être fixée aux points de prélèvement en aval direct de la décharge car seuls ces ouvrages (PZ12 et PZ14) sont impactés (absence d'impact en aval éloigné pour PZ5 et PZ7).



Annexe 1 : Figure 3– Localisation de la contamination moyenne en benzène dans les eaux souterraines et de surface

COHV

- nappe superficielle des alluvions (PZ12, PZ14, PZ7 et PZ5) :

En ce qui concerne les COHV, la nappe des alluvions présente des valeurs supérieures aux seuils de détection du laboratoire au niveau du PZ12. Cette anomalie chimique est composée de plusieurs éléments, notamment : 1,2 Dichloroéthane (valeur moyenne relevée de 982 µg/l), 1,1 dichloroéthylène (valeur moyenne relevée de 430 µg/l) et Chlorure de vinyle (valeur moyenne relevée de 359 µg/l).

En ce qui concerne les autres ouvrages interceptant cette entité hydrogéologique (PZ5, PZ7 et PZ14), l'ensemble des teneurs obtenues (hormis quelques teneurs ponctuelles relevées au niveau du PZ14 notamment en mars 2016) sont inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

Il est à noter que l'arrêté du 11 janvier 2007 n'a pas établi de limite de qualité pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine en ce qui concerne les COHV.

Une anomalie chimique de la nappe superficielle des alluvions en COHV peut donc être constatée au niveau du PZ12 lors de ce suivi (ouvrages en aval hydrogéologique immédiat de la décharge). L'impact est moindre au droit de PZ14, malgré une nette augmentation des teneurs en mars 2016, et aucun impact n'a été relevé en aval éloigné de la décharge (PZ5 et PZ7) sur la période 2012–2016.

- nappe profonde des Sables du Cuisien (F5) :

En ce qui concerne la nappe profonde des Sables du Cuisien, des teneurs anormales en COHV (supérieures aux seuils de détection du laboratoire) ont été relevées lors des 10 campagnes du suivi. Cette anomalie est composée des 13 paramètres dont les valeurs moyennes sur les 10 dernières campagnes sont les suivantes :

- | | |
|---|--------------------------------------|
| ○ 1,1 Dichloroéthylène : 4 919 µg/l ; | ○ 1,2 Dichloroéthane : 3 651 µg/l ; |
| ○ Dichlorométhane : 75 µg/l ; | ○ Trichloroéthylène : 6 348 µg/l ; |
| ○ Trans1,2dichloroéthylène : 26 µg/l ; | ○ 1,1,2 Trichloroéthane : 981 µg/l ; |
| ○ 1,1 Dichloroéthane : 209 µg/l ; | ○ Tétrachloroéthylène : 527 µg/l ; |
| ○ Cis1,2dichloroéthylène : 1 377 µg/l ; | ○ Chlorure de vinyle : 82 µg/l ; |
| ○ Chloroforme : 845 µg/l ; | ○ 1,2 Dichloropropane : 139 µg/l. |
| ○ 1,1,1 Trichloroéthane : 735 µg/l ; | |

Ces teneurs correspondent pour la grande majorité des paramètres aux maximums relevés lors des 10 campagnes de la période 2012–2016 sur l'ensemble des points de prélèvements.

L'ouvrage F5 correspond donc au point de prélèvement le plus impacté de l'ensemble de la zone d'étude pour les COHV. De plus, ce piézomètre correspond à l'ouvrage présentant un impact avec le plus de paramètres différents.

- eau de surface (R1, R2 et R3), les sources (Vaucelle et Thieux) et l'AEP de Néry

Aucune teneur anormale en COHV dans les eaux de surface (R1, R2 et R3) et dans l'AEP de Néry n'a été relevée lors des 10 dernières campagnes. De plus, hormis des traces en Trichloroéthylène au niveau de l'AEP de Néry et en chlorure de vinyle en R2 (valeurs légèrement

supérieures au seuil de détection du laboratoire mais inférieures aux valeurs guides choisies dans le cadre de cette étude), l'ensemble des teneurs mesurées au niveau de ces points de prélèvements sont toutes inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

En ce qui concerne les deux sources (Vaucelle et Thieux) des teneurs anormales en plusieurs paramètres de cette famille de polluants ont été relevées. Les valeurs moyennes des teneurs anormales les plus significatives relevées sur les 10 dernières sont les suivantes :

- 1,1 dichloroéthylène : 44 µg/l (S. THIEUX) ;
- 1,1,1 Trichloroéthane : 44 µg/l (S. THIEUX) ;
- Chloroforme : 10 µg/l (S. THIEUX) ;
- Trichloroéthylène : 145 µg/l (S. THIEUX) ;
- Tétrachloroéthylène : 12 µg/l (S. THIEUX) ;

Ces deux points de prélèvements en latéral/aval hydraulique de l'ancienne décharge présentent, pour la majorité des autres paramètres, des teneurs inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

- rejet à l'Automne

En ce qui concerne les COHV, le rejet à l'automne présente depuis le début du suivi, des teneurs supérieures aux seuils de détection du laboratoire notamment en 1,1 Dichloroéthylène, 1,2 Dichloroéthane, Trichloroéthylène et en 1,1,2 Trichloroéthane.

Les teneurs des autres paramètres sont inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

Synthèse des résultats obtenus pour les COHV

Compte tenu des résultats d'analyses, des anomalies chimiques en COHV ont été relevées dans la nappe des alluvions de l'Automne (PZ12 et PZ14) investiguée dans le cadre de cette étude lors de ce suivi. Cette contamination a également été relevée au niveau de la nappe profonde des sables de Cuise en aval direct de l'ancienne décharge (le piézomètre F5 est le point de prélèvement le plus impacté du réseau de surveillance). L'ensemble des points de prélèvement en aval direct de la décharge présente donc des teneurs en COHV anormales.

Remarque : la délimitation horizontale de ces anomalies chimiques ne peut pas être clairement définie. En effet, les sources THIEUX et VAUCELLE situées en latéral/aval de la décharge présentent également des teneurs supérieures aux seuils de détection du laboratoire en COHV.

Ces teneurs en COHV relevées au niveau de ces deux sources sont donc probablement dues à une autre source de pollution en lien avec les activités de l'ancienne décharge.



Annexe 1 : Figure 4 – Localisation de la contamination moyenne en COHV dans les eaux souterraines et de surface

Chlorobenzènes, Phénols, Solvants polaires et Chlorophénols

- nappe superficielle des alluvions (PZ12, PZ14, PZ7 et PZ5) :

En ce qui concerne ces paramètres, la nappe des alluvions présente des valeurs supérieures aux seuils de détection du laboratoire en aval immédiat de la décharge. Il n'existe pas de valeurs guides de qualité pour ces paramètres).

Des anomalies chimiques au niveau du PZ12 et PZ14 ont été relevées en chlorobenzènes, en phénols et en solvants polaires lors des 10 campagnes du suivi 2012–2016. Il est considéré que la présence de ces paramètres à des teneurs supérieures aux seuils de détection du laboratoire est suffisante pour démontrer l'impact de l'ancienne décharge sur la qualité de l'eau souterraine.

Au droit des piézomètres en aval éloigné (PZ5 et PZ7), les teneurs mesurées sont toutes inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

Il n'y a donc pas d'impact de la nappe superficielle des alluvions en aval éloigné en ce qui concerne les chlorobenzènes, phénols et solvants polaires.

- nappe profonde des Sables du Cuisien :

En ce qui concerne ces paramètres, la nappe des Sables du Cuisien présente des valeurs supérieures aux seuils de détection du laboratoire en aval immédiat de la décharge. Il n'existe pas de valeurs guides de qualité pour ces paramètres.

Des anomalies chimiques au niveau du F5 ont été relevées en chlorobenzènes (valeur moyenne relevée de 157 µg/l), en phénols (valeur moyenne relevée de 17,6 µg/l), et en solvants polaires (valeur moyenne relevée de 1640 µg/l), lors des 10 campagnes. La présence de ces paramètres à des teneurs supérieures aux seuils de détection du laboratoire est suffisante pour démontrer l'impact de l'ancienne décharge sur la qualité de l'eau souterraine.

Les teneurs mesurées au niveau des autres paramètres sont toutes inférieures aux seuils de détections du laboratoire.

- eaux de surface (R1, R2 et R3), les sources (Vaucelle et Thieux) et l'AEP de Néry

Aucune contamination des eaux de surface (R1, R2 et R3), des deux sources et de l'AEP de Néry n'a été relevée lors des 10 campagnes du suivi 2012–2016, en ce qui concerne les familles de polluants recherchés citées précédemment. L'ensemble des teneurs de ces paramètres est inférieure au seuil de détection du laboratoire.

- rejet à l'Automne

Le rejet à l'automne ne présente pas d'anomalie chimique (hormis quelques valeurs ponctuelles à l'état de traces en chlorophénols et en phénols). La somme des phénols et chlorophénols est inférieure au seuil de qualité fixé par l'arrêté préfectoral du 24 février 2009 durant le suivi 2012–2016.

Synthèse des résultats obtenus pour les *Chlorobenzènes, Phénols, Solvants polaires et Chlorophénols*

Compte tenu des résultats d'analyses de la nappe des alluvions de l'Automne et la nappe profonde des Sables de Cuise, celles-ci présentent des anomalies chimiques en chlorobenzènes, phénols et solvants polaires en aval direct du site. En aval éloigné du site ainsi que pour les autres points de prélèvement d'eau, aucune valeur supérieure aux seuils de qualité

choisis dans le cadre de cette étude en chlorobenzènes, phénols et solvants polaires n'a été relevée lors des campagnes du suivi sur la période 2012–2016.

	Annexe 1 : Figure 5 – Localisation de la contamination moyenne en solvants polaires, chlorobenzènes et phénols dans les eaux souterraines et de surface
---	--

Synthèse des données

Globalement, les résultats d'analyses des 10 campagnes de prélèvement du suivi réalisé par IXSANE de juillet 2012 à mars 2016, ont mis en évidence les éléments suivants :

- pour la nappe superficielle :

- **PZ14** : anomalies chimiques en chlorures, en BTEX, en COHV, en phénols, en chlorobenzènes et en solvants polaires ;
- **PZ12** : anomalies chimiques en BTEX, en COHV, en solvants polaires et en chlorobenzènes ;
- **PZ7 et PZ5** : absence d'impact.

- pour la nappe profonde :

Le piézomètre F5 (unique ouvrage compris dans cette étude interceptant la nappe des sables de Cuise) présente des valeurs supérieures au seuil de détection du laboratoire pour plus de 29 paramètres dont les BTEX, les COHV, les phénols, les chlorobenzènes et les solvants polaires (ex : benzène, dichlorométhane, chloroforme, chlorobenzènes...) lors du suivi 2012–2016.

- rejet à l'Automne :

Le rejet à l'automne présente des valeurs qui sont toutes inférieures au seuil de qualité fixé par l'arrêté préfectoral du 24 février 2009. De plus, la majorité des valeurs mesurées lors du suivi 2012–2016 sont inférieures aux limites de détection du laboratoire d'analyses. On note toutefois, quelques teneurs significatives en COHV, en BTEX et en traces pour les phénols et chlorophénols.

- les deux sources (Vaucelle et Thieux) :

Aucune valeur anormale n'a été relevée dans les deux sources échantillonnées pour les paramètres analysés hormis des teneurs supérieures aux seuils de détection du laboratoire pour certains COHV (1,1 dichloroéthylène, 1,1,1 Trichloréthylène, Trichloroéthylène et Tétrachloroéthylène).

- point de prélèvement d'eau de surface (R1, R2 et R3) :

Lors des 10 campagnes de prélèvement du suivi 2012–2016, aucune valeur supérieure aux limites de qualité choisies dans le cadre de cette étude n'a été relevée. Hormis quelques traces de benzène et de chlorures de vinyle au droit de R2 et R3, les teneurs sont toutes inférieures aux seuils de détection analytique du laboratoire.

- l'AEP de Néry :

Aucune anomalie chimique n'a été relevée au niveau du captage d'alimentation en eau potable pour l'ensemble des paramètres analysés au cours du suivi 2012–2016, à l'exception d'une valeur ponctuelle en trichloroéthylène qui reste, toutefois, conforme à la norme eau potable.

3.2.3. Résultats et interprétation de toutes les campagnes

L'analyse des résultats de la campagne de prélèvements de mars 2016 a permis de démontrer que la nappe des alluvions de l'Automne, la nappe profonde des sables et les eaux de surface situées au droit et à proximité de la zone d'études présentent des anomalies chimiques en plusieurs polluants parmi analysés lors de cette campagne (notamment les BTEX, les COHV, les chlorobenzènes et les phénols).

Toutefois, les valeurs détectées restent inférieures aux valeurs guides de qualité choisies dans le cadre de cette étude.

L'évolution générale de la contamination des eaux souterraines et de surface pour l'ensemble des paramètres analysés lors de la campagne de mars 2016, indique que les résultats sont comparables qualitativement et quantitativement depuis le début du suivi (Mars 2000).

En effet, les anomalies chimiques relevées dans les eaux souterraines au droit et aux alentours de la zone d'étude, sont constituées des mêmes types de polluants que lors de la campagne de septembre 2015.

De plus, globalement, leur localisation (piézomètre impacté, nappe impactée...) est identique à celle précédemment définie dans les autres campagnes de prélèvements réalisées depuis mars 2000.

Des variations notables de teneurs en polluants dans les eaux analysées ont été relevées lors des différentes campagnes de ce suivi. Il s'agit notamment des teneurs en COHV, BTEX, chlorobenzènes, phénols et solvants polaires au droit de F5, PZ12, PZ14 et le rejet à l'Automne. Le caractère saisonnier de ces variations n'a toutefois pas pu être identifié lors de ce suivi.

Les teneurs des autres paramètres que ceux cités précédemment et impactant les eaux ne sont supérieures aux seuils de détection du laboratoire qu'exceptionnellement dans les eaux analysées.

Dans le but d'exposer clairement et de manière exhaustive les variations au cours du temps de la contamination par polluant et par ouvrage échantillonné, des graphiques (figures 12 à 18) ont été réalisés.

Ces graphiques illustrent l'évolution des teneurs en Chlorures, BTEX, COHV, chlorobenzènes et phénols dans les eaux souterraines et de surface depuis le début du suivi.

Les données utilisées pour la réalisation de ces graphiques, ainsi que l'ensemble des données analytiques des eaux souterraines et de surface établies depuis 2000 jusqu'à mars 2016 sont joints au présent rapport en fichier Excel.

3.2.3.1. Evolution de la qualité de l'eau au droit du PZ12, PZ14 et F5 de 2000 à mars 2016

Les graphiques suivants présentent l'évolution des polluants relevés dans les eaux souterraines au droit des ouvrages considérés de mars 2000 à mars 2016 :

ix Chlorures :

Lors de la campagne de prélèvement de mars 2016 le dépassement de la limite de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine selon l'arrêté du 11 janvier 2007 n'a pas été confirmée en PZ14 (168 µg/l) contrairement au 7 campagnes précédentes.

Afin de comparer ces valeurs avec celles relevées depuis le début du suivi, le graphique suivant a été établi :

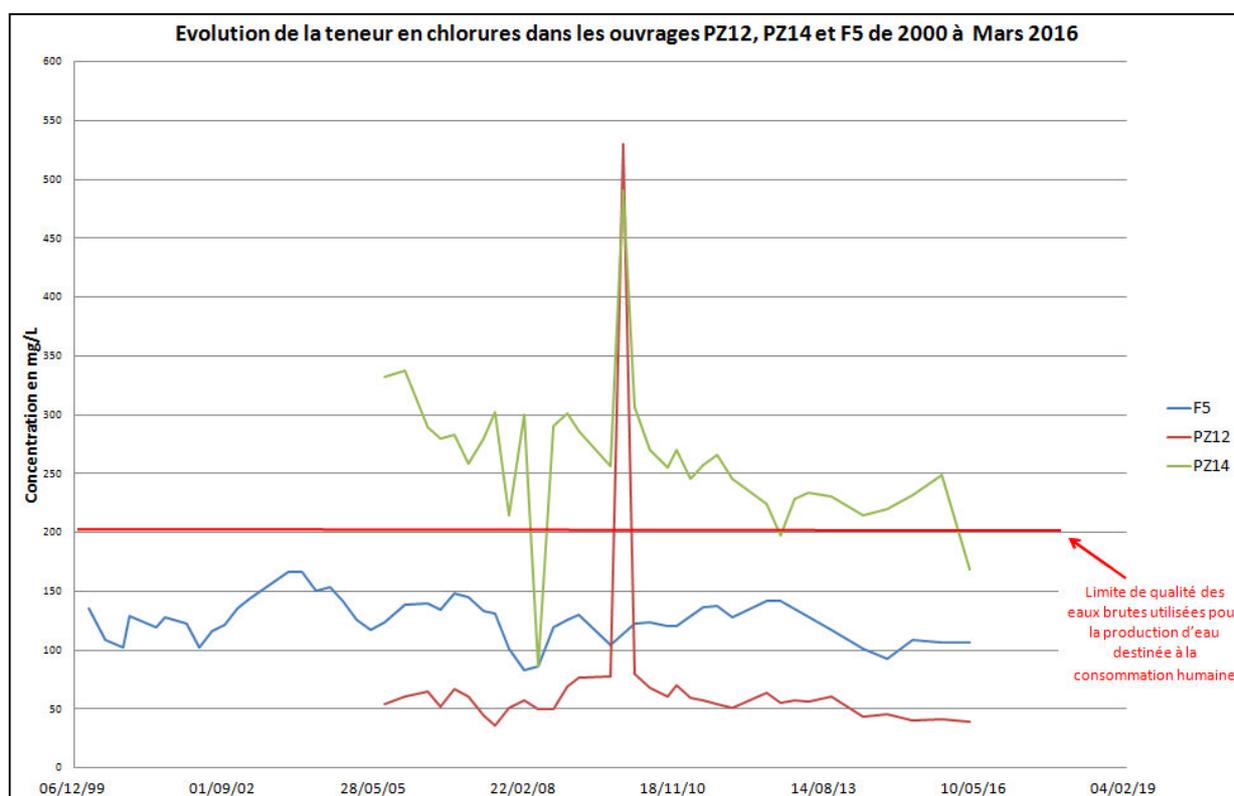


Figure 9 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en chlorures dans les eaux souterraines en aval immédiat de la décharge de 2000 à mars 2016

Globalement, le pic de concentration en chlorure relevé en PZ12 et en PZ14 en décembre 2009 (respectivement 530 et 490 µg/l) n'a pas été relevé depuis.

L'évolution de l'anomalie chimique en chlorures au droit de PZ14 a tendance à se stabiliser autour de la valeur de référence « eau potable » malgré une nette diminution lors de cette campagne de prélèvement de mars 2016 (168 µg/l).

Hormis pour une date (en décembre 2009 pour le PZ12) les deux autres ouvrages (F5 et PZ12) présentent, depuis le début du suivi, des teneurs en chlorures stables et inférieures à la valeur de référence.

ix BTEX :

Lors de la campagne de mars 2016 les teneurs en BTEX au niveau des ouvrages F5, PZ12 et PZ14 ont été relevées à des valeurs nettement supérieures aux seuils de détection du laboratoire d'analyses.

Afin de comparer ces valeurs avec celles relevées depuis le début du suivi, le graphique suivant a été établi :

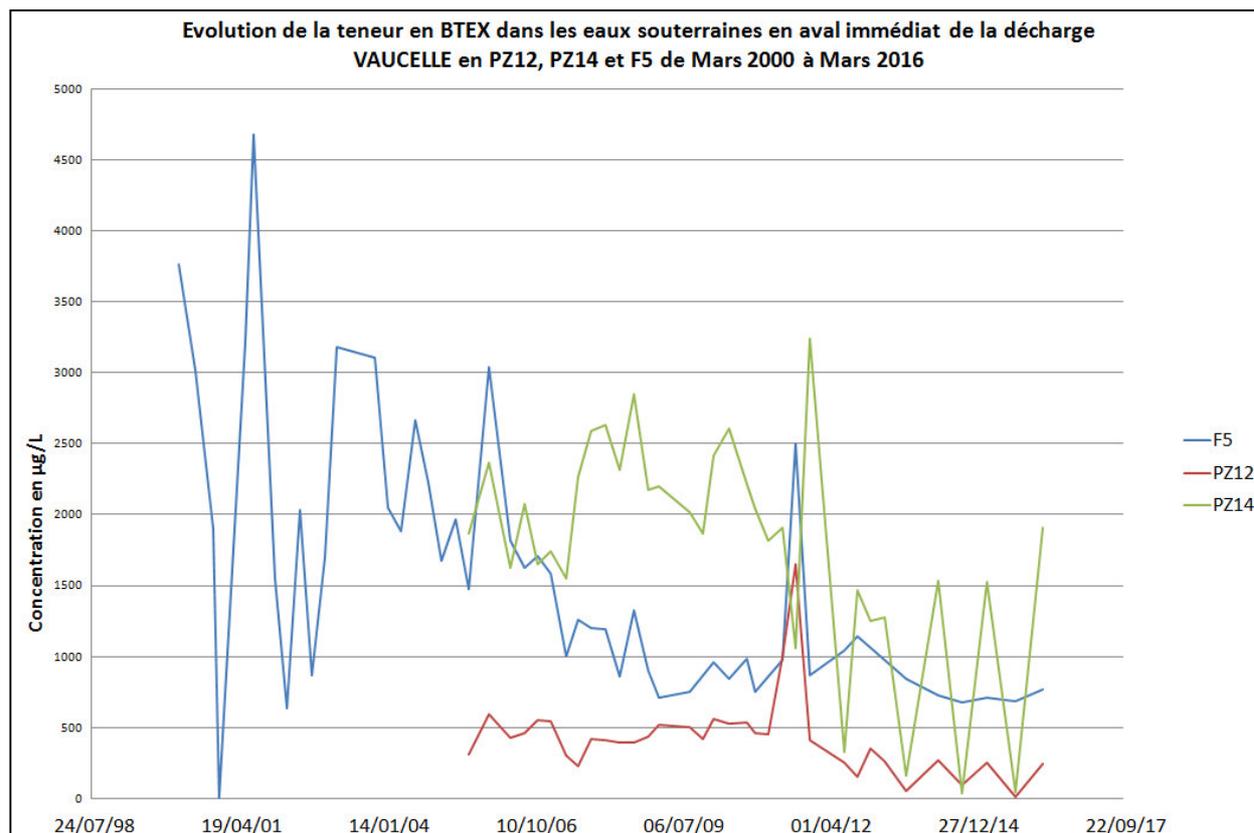


Figure 10 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en BTEX dans les eaux souterraines en aval immédiat de la décharge de 2000 à mars 2016

Globalement, depuis décembre 2006 la somme des BTEX relevée au niveau du PZ12 et du F5 a tendance à diminuer (respectivement 246,5 µg/l et 769,6 µg/l lors de cette campagne) malgré une augmentation par rapport aux résultats de la campagne de septembre 2015.

En ce qui concerne PZ14, l'évolution de la teneur en BTEX est plus variable. En effet, les variations de concentration sont plus importantes sur cet ouvrage (326 µg/l en juillet 2012 ; 1 466,5 µg/l en octobre 2012 ; 1 251,5 µg/l en janvier 2013 ; 1 276,9 µg/l en avril 2013 ; 157,1 µg/l en septembre 2013 ; 1 529,8 µg/l en mars 2014, 37,6 µg/l en octobre 2014, 1 525,2 µg/l en mars 2015, 42,6 µg/l en septembre 2015 et 1904,80 µg/l en mars 2016).

La valeur observée en PZ14 en mars 2016 est la plus élevée mesurée depuis les 10 dernières campagnes (soit depuis le début du suivi réalisé par IXSANE).

Pour PZ12 et PZ14, on observe depuis 2012 des fluctuations régulières des teneurs en BTEX en fonction de la période de prélèvement (hautes ou basses eaux).

ix COHV :

Lors de la campagne de mars 2016 des teneurs en COHV au niveau du PZ12, PZ14 et F5 ont été relevées à des valeurs largement supérieures aux seuils de détection du laboratoire.

Afin de comparer ces valeurs avec celles relevées depuis le début du suivi, le graphique suivant a été établi :

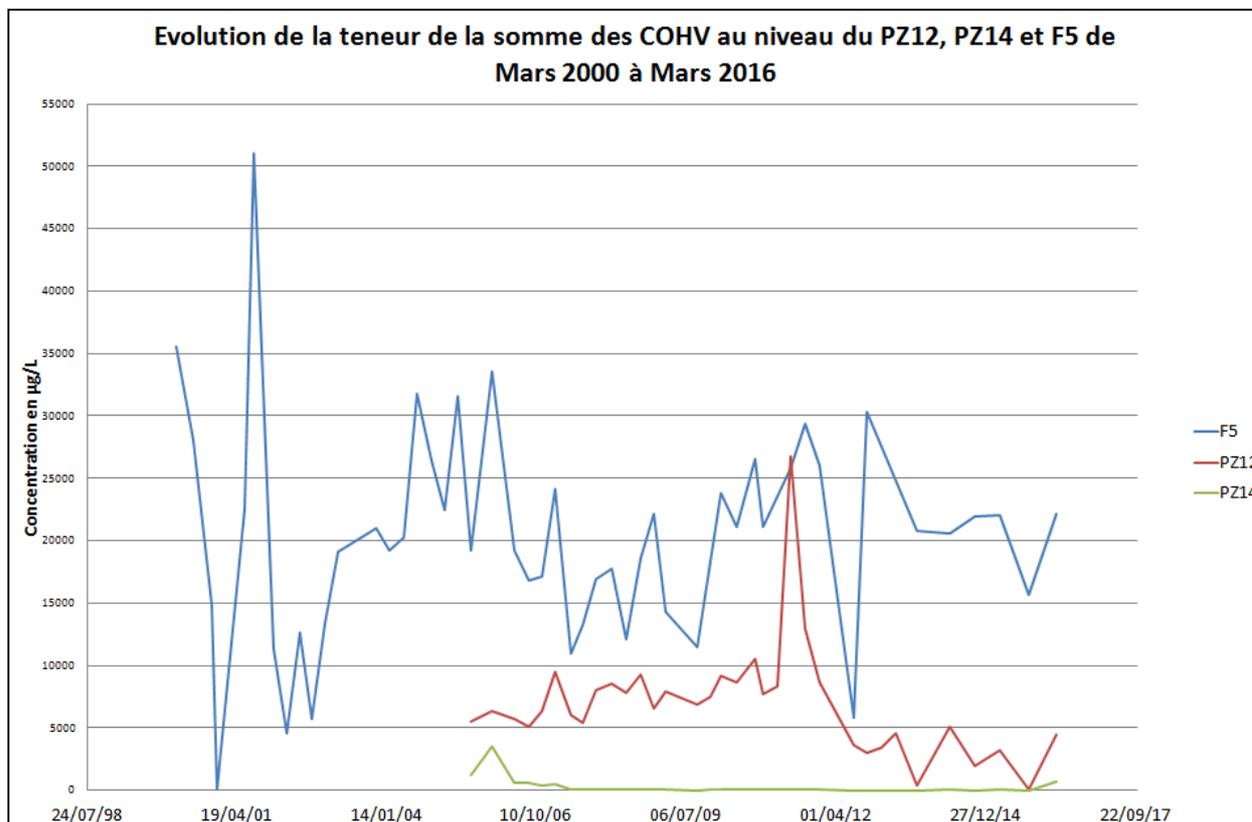


Figure 11 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en COHV dans les eaux souterraines en aval immédiat de la décharge de 2000 à mars 2016

Globalement, depuis 6 campagnes de prélèvement la teneur en COHV relevée au niveau de F5 à tendance à se stabiliser. Les amplitudes saisonnières relevées sur cet ouvrage au début du suivi n'ont pas été confirmées depuis.

En ce qui concerne F5, la teneur en COHV observée en mars 2016 (22 167,6 µg/l) est comparable à la moyenne observée sur cet ouvrage depuis 2004 (20 890 µg/l).

Pour les deux autres piézomètres considérés, l'amplitude des variations est plus faible.

Les concentrations obtenues en mars 2016 sur PZ12 et PZ14 sont proches des teneurs les plus faibles obtenus sur ces deux ouvrages depuis le début du suivi. Le pic de concentration observé en PZ12 en mai 2011 (26 791 µg/l) n'a pas été confirmé depuis. On peut toutefois noter une nette augmentation des teneurs lors de cette campagne au droit de ces deux ouvrages par rapport aux résultats de septembre 2015.

La tendance générale des courbes pour PZ12 et PZ14 est donc à la baisse depuis juillet 2012 en ce qui concerne les COHV. Toutefois, les valeurs obtenues en PZ12 et PZ14 lors de cette campagne demeurent supérieures aux seuils de détection du laboratoire.

ix Chlorobenzènes

Afin de comparer les valeurs en chlorobenzènes obtenues lors de la campagne de prélèvement de mars 2016 avec celles relevées depuis le début du suivi, le graphique suivant a été établi :

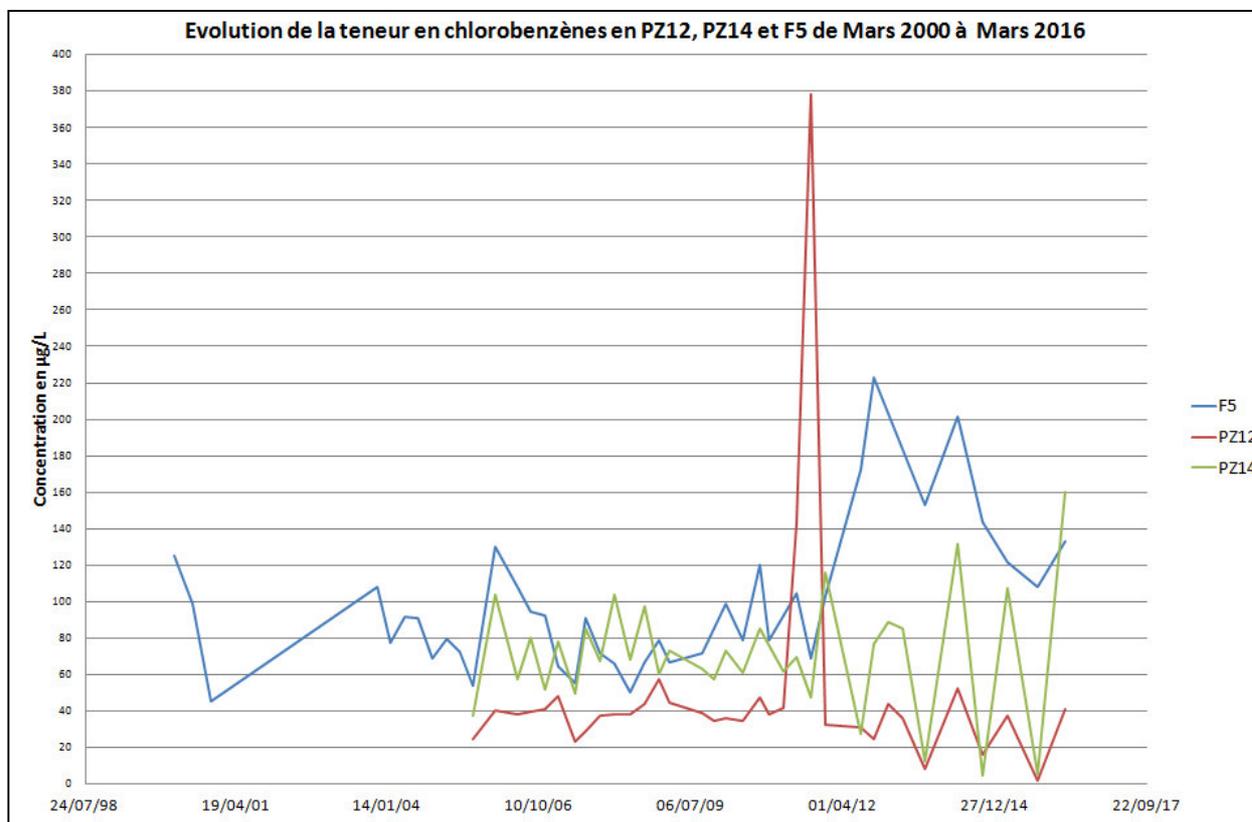


Figure 12 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en chlorobenzènes dans les eaux souterraines en aval immédiat de la décharge de 2000 à mars 2016

En ce qui concerne PZ12 et PZ14, l'évolution de la teneur en chlorobenzènes varie en fonction des périodes de hautes et basses eaux. Il est possible de noter que les teneurs obtenues au niveau de ces points en mars 2016 (40,7 µg/l en PZ12 et 160,2 µg/l en PZ14) sont en nette augmentation par rapport à celles rencontrées lors des précédentes campagnes (valeurs les plus hautes jamais rencontrées en PZ14 depuis le début du suivi en mars 2004). La hausse de concentration potentiellement attendue en période des hautes-eaux a donc été confirmée lors de cette campagne de mars 2016.

Le piézomètre F5 présente également en mars 2016 une augmentation de la teneur en chlorobenzènes (133,3 µg/l) par rapport à la campagne de septembre 2015. La teneur obtenue au droit de cet ouvrage est nettement supérieure à la moyenne des teneurs en chlorobenzènes relevées sur cet ouvrage depuis le début du suivi (95 µg/l).

ix Phénols :

Afin de comparer les valeurs en phénols obtenues lors de la campagne de mars 2016 avec celles relevées depuis le début du suivi, le graphique suivant a été établi :

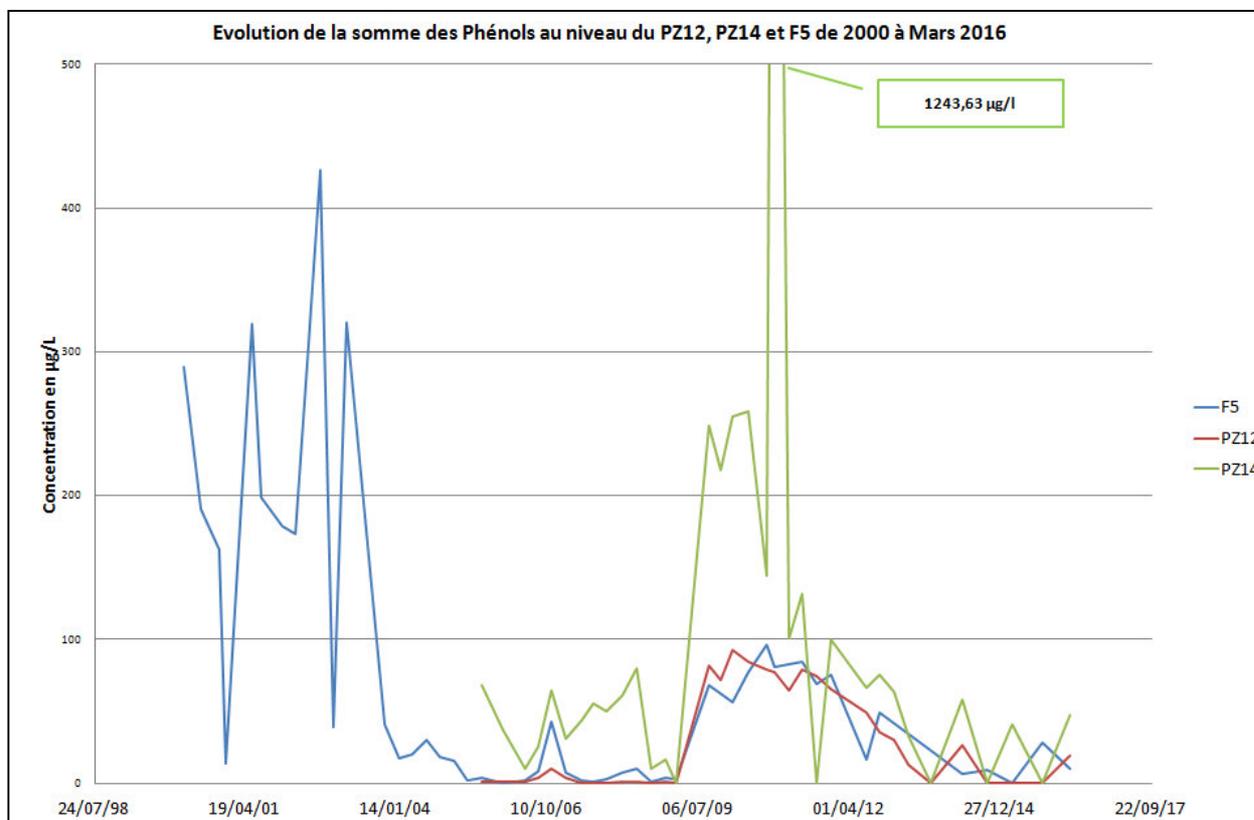


Figure 13 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en Phénols dans les eaux souterraines en aval immédiat de la décharge de 2000 à mars 2016

En ce qui concerne F5 depuis 2009, la somme des phénols relevée a tendance à diminuer pour passer sous le seuil de détection du laboratoire. Toutefois, cette affirmation n'a pas été confirmée lors de cette campagne avec une teneur en Phénols de 10 µg/l même si celle-ci est en baisse par rapport à la campagne de septembre 2015 (28 µg/l).

En ce qui concerne PZ12 depuis 2009, la somme des phénols relevée a tendance à diminuer pour passer sous le seuil de détection. Cette affirmation n'a pas été confirmée lors de cette campagne avec une augmentation notable de la teneur en phénols au droit de cet ouvrage (19 µg/l).

En ce qui concerne PZ14, l'évolution de la teneur en phénols est, depuis juillet 2005, beaucoup plus variable. La teneur relevée en mars 2016 est de 47 µg/l contrairement à celle de septembre 2015 (<Lq). Toutefois, Il est possible de signaler que le pic de contamination relevé en novembre 2010 (valeur maximale relevée en PZ14 depuis le début du suivi : 1 243 µg/l) n'a pas été confirmé et que depuis 2009, à l'exception de ce pic de novembre 2010, la tendance générale est à la diminution.

Il est à noter que la tendance générale des courbes pour ces trois ouvrages est à la baisse par rapport au début du suivi.

3.2.3.2. Evolution de la qualité de l'eau au droit du PZ07 et PZ05 de 2000 à mars 2016

La qualité de l'eau observée au niveau de ces deux ouvrages lors de la campagne de mars 2016, au regard des paramètres analysés, est comparable à celle des campagnes de mesures précédentes. En effet, hormis quelques valeurs ponctuelles en AOX, en chlorures et en matière en suspension (teneurs inférieures aux valeurs de référence) l'intégralité des mesures est inférieure aux limites de détection du laboratoire comme lors des campagnes précédentes.

Depuis le début du suivi au regard des paramètres analysés dans le cadre de cette étude, les eaux souterraines interceptées au niveau de ces ouvrages en aval éloigné ne sont donc pas impactées.

3.2.3.3. Evolution de la qualité de l'eau au niveau du rejet à l'Automne de 2000 à mars 2016

Lors de la campagne de mars 2016 les teneurs en COHV, en COT et en BTEX au niveau du rejet à l'Automne sont supérieures aux seuils de détection du laboratoire mais restent inférieures aux seuils de qualité fixé par l'arrêté préfectoral du 24 février 2009.

Afin de comparer ces valeurs avec celles relevées depuis le début du suivi les graphiques suivants ont été établis :

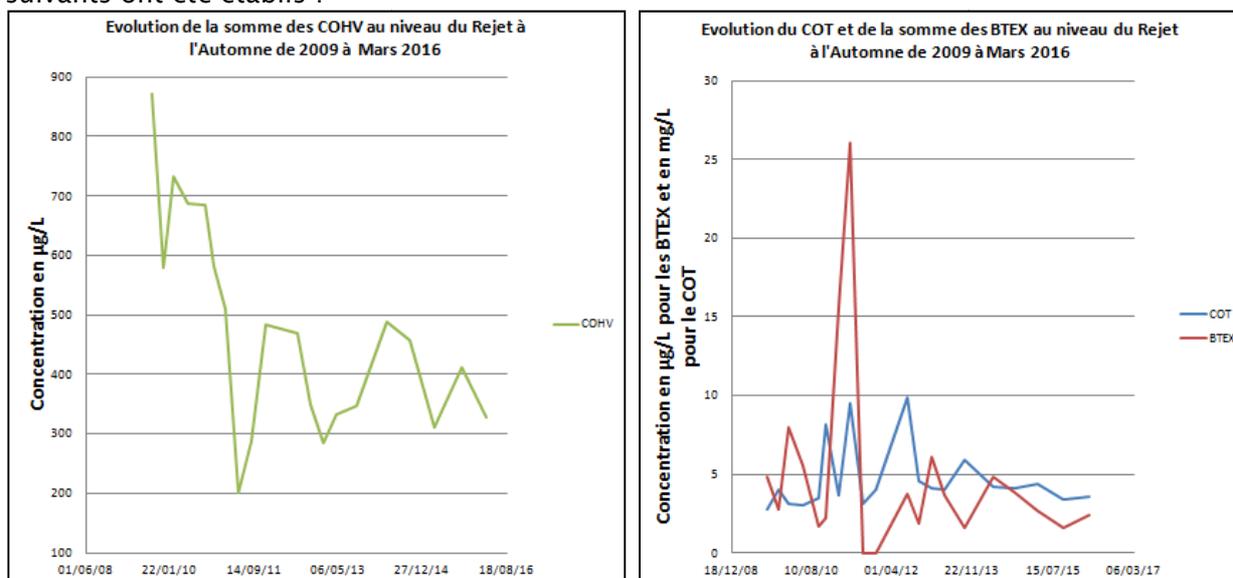


Figure 14 : Graphiques présentant l'évolution de la teneur en COHV, COT et BTEX au niveau du rejet à l'Automne de 2009 à mars 2016

Globalement, depuis le début du suivi la somme des COHV relevée au niveau du rejet à l'Automne a tendance à diminuer. Toutefois, la hausse des valeurs en COHV observée entre janvier 2013 et mars 2014 (285,4 µg/L en janvier 2013 ; 332,8 µg/L en avril 2013 ; 346,8 µg/l en septembre 2013 et 488 µg/l en mars 2014) et en septembre 2015 (412,8 µg/l) n'a pas été confirmée lors de cette campagne de mars 2016 (328 µg/l).

En ce qui concerne le carbone organique total (COT) et la somme des BTEX, l'évolution est variable depuis le début du suivi en 2009. Il est, toutefois, à signaler que les résultats obtenus depuis avril 2014 sont stable et en baisse par rapport au début du suivi.

Ces valeurs restent inférieures aux limites de qualité définies par l'arrêté préfectoral du 24 février 2009 (400 µg/l pour les BTEX et 20 mg/l pour le COT).

Remarque : l'analyse des autres paramètres recherchés n'a pas mis en avant de contamination de l'eau échantillonnée au niveau du « rejet à l'Automne ».

3.2.3.4. Evolution de la qualité de l'eau au niveau des sources VAUCELLE et THIEUX de 2000 à mars 2016

Lors de la campagne de mars 2016, la teneur en trichloroéthylène au niveau de source Vaucelle (absence de valeur pour la source Thieux en raison de son inaccessibilité) a été relevée supérieure au seuil de détection du laboratoire d'analyses.

Afin de comparer ces valeurs avec celles relevées depuis le début du suivi, le graphique suivant a été établi :

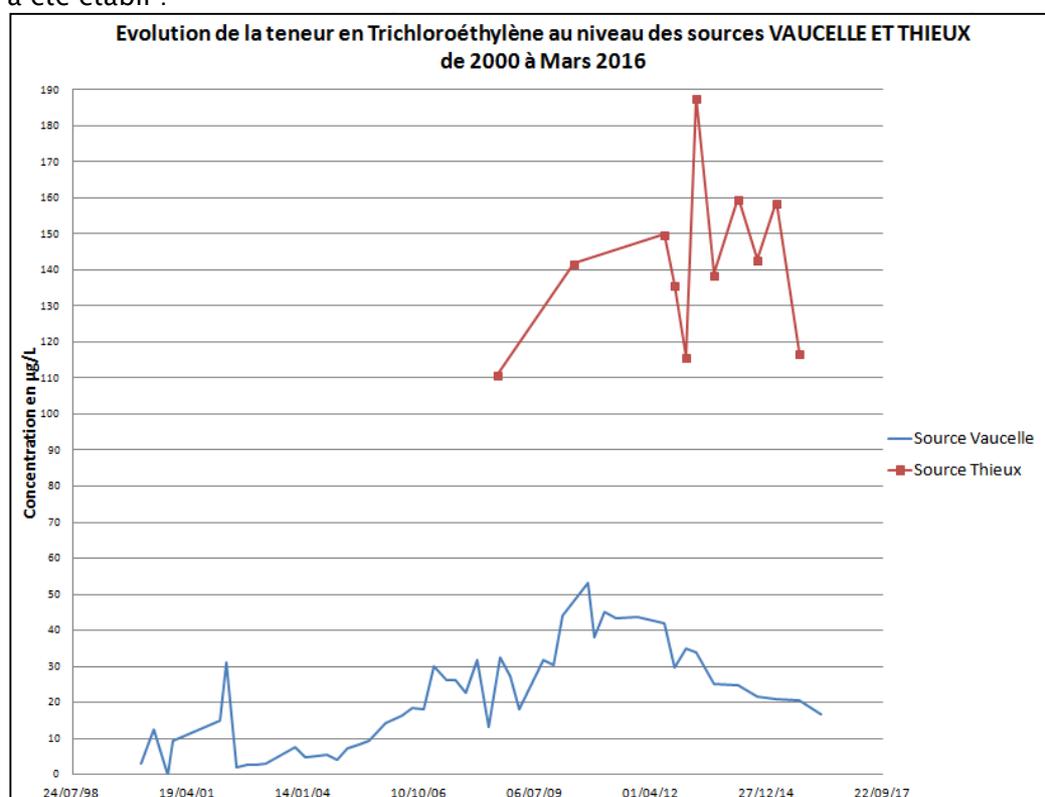


Figure 15 : Graphique présentant l'évolution de la teneur en Trichloroéthylène au niveau des sources VAUCELLE et THIEUX de 2000 à mars 2016

Globalement, depuis six campagnes de prélèvement la concentration en trichloroéthylène relevée au niveau de la source Vaucelle a tendance à diminuer pour atteindre, pour cette campagne, la moyenne des mesures obtenues depuis le début du suivi (20 µg/l en moyenne depuis mars 2000).

La baisse de la teneur en trichloroéthylène relevée au niveau de la source THIEUX en septembre 2015 n'a pas pu être vérifiée lors de cette campagne (pas de prélèvement réalisé du fait de l'absence du propriétaire).

Remarque : l'analyse des autres paramètres recherchés n'a pas mis en avant de contamination de l'eau échantillonnée au niveau des deux sources comprises dans le suivi.

3.2.3.5. Evolution de la qualité de l'eau au niveau des points de prélèvements d'eau de surface de 2000 à mars 2016

La qualité de l'eau de surface observée au niveau des trois zones de prélèvement (R1, R2 et R3) lors de la campagne de mars 2016, au regard des paramètres analysés, est comparable à celle des campagnes de mesures précédentes.

En effet, hormis quelques valeurs ponctuelles en benzène (R2), en chlorure de vinyle (R2 et R3), en chlorures, en matière en suspension et en AOX qui restent, toutefois inférieures aux valeurs guides choisies dans le cadre de cette étude, l'intégralité des mesures est inférieure aux limites de détection du laboratoire en mars 2016 comme lors des campagnes précédentes (le pic de concentration en chlorure de vinyle observé en R2 lors de la campagne de novembre 2011 n'a pas été confirmé depuis).

Les eaux de surface prélevées ne sont donc pas impactées au regard des paramètres analysés dans le cadre de cette étude.

3.2.3.6. Evolution de la qualité de l'eau au niveau de l'AEP de Néry de 2000 à mars 2016

La qualité de l'eau observée au niveau de ce captage d'alimentation en eau potable lors de la campagne de prélèvement de mars 2016, au regard des paramètres analysés, est comparable à celle des campagnes de mesures précédentes.

En effet, hormis quelques valeurs ponctuelles en MES, en chlorures et en AOX (teneurs inférieures aux valeurs guides choisies dans le cadre de cette étude) l'intégralité des mesures est inférieure aux limites de détection du laboratoire en mars 2016 comme lors des campagnes précédentes.

Les eaux souterraines du captage AEP ne sont donc pas impactées, depuis le début du suivi au regard des paramètres analysés, dans le cadre de cette étude.

4. CONCLUSIONS

IXSANE s'est vue confiée par l'ADEME la réalisation, de juillet 2012 à mars 2016, de 10 campagnes de suivi de la qualité des eaux souterraines et de surface en aval de l'ancienne décharge VAUCELLE basée à NERY (60).

Le réseau de surveillance lors de ces 10 campagnes était composé de :

- 4 piézomètres interceptant la nappe superficielle des alluvions de l'Automne (PZ5, PZ7, PZ12 et PZ14) ;
- un piézomètre interceptant la nappe profonde des Sables du Cuisien (F5) ;
- 2 sources (Vaucelle et Thieux) ;
- d'un point de rejet à « l'Automne » ;
- d'un captage d'alimentation en eau potable ;
- 3 points de prélèvements d'eaux de surface (R1, R2 et R3).

Ces campagnes ont mis en évidence les résultats suivants :

- ix l'eau souterraine de la nappe superficielle des alluvions présente des anomalies chimiques en aval direct de l'ancienne décharge (PZ12 et PZ14) de manière globale au niveau de plusieurs paramètres (notamment en chlorures, BTEX, COHV, chlorobenzènes, phénols, solvants polaires et AOX).
Toutefois, hormis des valeurs ponctuelles en chlorures en PZ14, aucune de ces anomalies chimiques ne dépasse les limites de qualité définies dans le cadre de cette étude.
Hormis quelques fluctuations saisonnières, ces observations peuvent-être étendues à l'ensemble de la durée du suivi 2012–2016 de la qualité chimique des eaux souterraines et de surface au droit et à proximité du site étudié. Globalement, la qualité chimique de la nappe des alluvions ne se détériore pas par rapport aux campagnes précédentes (valeurs inférieures aux limites de qualité définies dans le cadre de cette étude) mais des anomalies chimiques (notamment en benzène, COHV, solvants polaires...) subsistent en aval direct de l'ancienne décharge (comme depuis le début du suivi).
- ix le rejet à l'Automne comprend également des anomalies chimiques mais celles-ci sont toutes inférieures aux seuils de qualité fixés par l'arrêté 24 février 2009 conformément à ce qui a été obtenues depuis le début du suivi.
- ix au niveau des sources VAUCELLE et THIEUX une anomalie chimique en COHV (notamment en Trichloroéthylène et en Tétrachloroéthylène) a été relevée systématiquement lors des 10 campagnes du suivi 2012–2016 (valeurs inférieures aux limites de qualité choisies dans le cadre de cette étude).
- ix le captage d'alimentation en eau potable de Néry et les points de prélèvement d'eau de surface échantillonnés dans le cadre de ce suivi ne sont pas impactés sur la base des paramètres analysés. Cette absence d'impact est conforme avec les résultats d'analyses obtenus depuis le début du suivi.

De manière globale, l'ensemble des résultats d'analyses est inférieur aux limites de qualité choisies dans le cadre de cette étude et sont comparables à ceux obtenus jusqu'à présent depuis le début du suivi.

Une évaluation quantitative des risques sanitaires, réalisée par le bureau d'études BURGEAP en 2012 sur la zone d'études, avait démontré l'absence de risque sanitaire.

Les 10 campagnes de prélèvements du suivi, effectué par IXSANE de juillet 2012 à mars 2016, ayant été réalisées dans les mêmes conditions, les résultats d'analyses obtenus lors de ces campagnes ne remettent pas en cause les résultats de l'étude sanitaires effectuée sur le site en 2012 et permettent de confirmer l'absence de risque selon les caractéristiques actuelles de la zone d'études et les hypothèses retenues par BURGEAP pour la réalisation de son étude.

La présente étude est réalisée sur la base des connaissances techniques et scientifiques disponibles à la date de sa réalisation. Celle-ci n'est valable que pour les caractéristiques techniques actuelles de la zone d'étude et ses environs. Toutes les modifications de ces données sont susceptibles de modifier les conclusions de cette étude.

5. RECOMMANDATIONS ET SUITES A DONNER AU SUIVI

Au vu des résultats d'analyses obtenus lors des 10 campagnes de prélèvements réalisées par IXSANE sur la période 2012-2016, la poursuite de la surveillance de qualité de l'eau souterraine et de l'eau de surface est recommandée afin de confirmer les anomalies chimiques relevées et leurs tendances évolutives.

En effet, suite aux résultats d'analyses obtenus lors de ces campagnes, le suivi ne peut pas être interrompu (présence de source de pollution multi-paramètres dans les eaux de piézomètres en bordure de voirie, au niveau du rejet vers la rivière l'Automne et dans des sources chez les particuliers).

Toutefois, il est envisageable de modifier les caractéristiques des investigations réalisées et les préconisations d'IXSANE sont présentées ci-dessous.

5.1. Points de prélèvements du réseau de surveillance

Dans le cadre de la surveillance de la qualité chimique de la nappe superficielle des alluvions de l'Automne, les résultats d'analyses ont démontré que cette entité hydrogéologique est impactée par les anciennes activités en aval immédiat de l'ancienne décharge. **Aucun impact n'ayant été relevé en aval éloigné depuis le début du suivi il est envisageable d'arrêter le suivi au niveau du piézomètre PZ7 qui est l'ouvrage le plus éloigné.**

En ce qui concerne le suivi de la qualité chimique de la nappe des sables de Cuise, le réseau de surveillance est composé exclusivement du point F5. Etant donné l'impact de la nappe profonde au niveau de cet ouvrage, il est nécessaire de poursuivre le suivi de la nappe profonde des Sables du Cuisien **et d'envisager éventuellement un point de contrôle en :**

- **amont hydraulique de l'ancienne décharge : vérification de l'impact réel de la décharge sur la qualité des eaux de cette entité hydrogéologique ;**
- **aval hydraulique éloigné de l'ancienne décharge : vérification de l'absence d'impact de cette entité hydrogéologique par migration de polluants en provenance du site.**

En ce qui concerne les **sources THIEUX et VAUCELLE, il est nécessaire de poursuivre le suivi** afin de quantifier l'évolution de la concentration en COHV au niveau de ces deux points de prélèvement. Une information auprès des propriétaires de ces sources des concentrations en polluants relevées dans celles-ci est également préconisée par IXSANE afin de supprimer tous risques de contamination via un éventuel usage sensible de ces eaux.

L'absence d'impact des points de prélèvement des eaux dans la rivière à l'Automne sur l'intégralité du suivi (hormis quelques dépassements des limites de détection en Benzène sur R2 notamment) **l'arrêt du suivi** au droit des points de prélèvements en amont (R1) et en aval éloigné (R3) de la décharge peut être envisagé. Le maintien du point de suivi en aval direct du site (R2) doit être assuré afin de confirmer l'absence d'impact de l'Automne qui pourrait induire des risques sanitaires pour les activités récréatives de cette voie d'eau (pêche, baignade...).

5.2. Programme analytique

Les résultats d'analyses obtenus sur ce suivi de la qualité des eaux souterraines et de surface (2012–2016) permettent d'envisager la possibilité **de réduire le programme analytique mis en place lors du prochain suivi**. En effet, certains paramètres n'ont pas été détectés, ou à l'état de trace, dans les échantillons d'eau analysés lors de ce suivi.

IXSANE préconise donc de réduire le programme analytique de la manière suivante :

- Chorobenzènes : analyse uniquement du chlorobenzène qui est le seul représentant de cette famille de polluant (sauf sur F5) qui a été détecté lors de ce suivi ;
- Phénols : analyse uniquement de l'indice phénol pour les mêmes raisons que pour les Chorobenzènes.

5.3. Méthodologie de prélèvement

Afin de mettre en place un prélèvement plus représentatif des eaux souterraines des nappes interceptées au droit des piézomètres F5 (nappe des sables du Cuisien), PZ12 et PZ14 (nappe alluviale), IXSANE préconise, contrairement à la méthodologie mise en place lors de ce suivi (prélèvement en surface au moyen d'un bailer à usage unique après purge de l'ouvrage) la réalisation de prélèvements à profondeurs ciblées.

De plus, la mise en place d'un traitement sur site des eaux de purge des piézomètres F5, PZ12 et PZ14 via un passage dans un filtre à charbon actif peut être envisagé sur ce site permettant ainsi de limiter les manipulations et le transport, vers un centre de traitement, des eaux de purge contaminées de ces trois ouvrages.

5.4. Fréquence d'intervention

Au vue des résultats d'analyses obtenus lors du suivi 2012–2016 réalisé par IXSANE (suivi trimestriel lors de la première année du suivi puis suivi semestriel sur les trois années suivantes), il n'apparaît pas nécessaire de mettre en place un suivi trimestriel de la qualité des eaux souterraines et de surface à proximité de cette ancienne décharge. En effet, les résultats obtenus lors des campagnes de prélèvements trimestrielles ne sont pas de nature à compléter (résultats similaires) ou remettre en cause les données obtenues lors des campagnes semestrielles.

IXSANE recommande donc la mise en place d'un suivi semestriel au droit de la zone d'étude à l'issue de ce suivi 2012–2016.

ANNEXE 1 : FIGURES

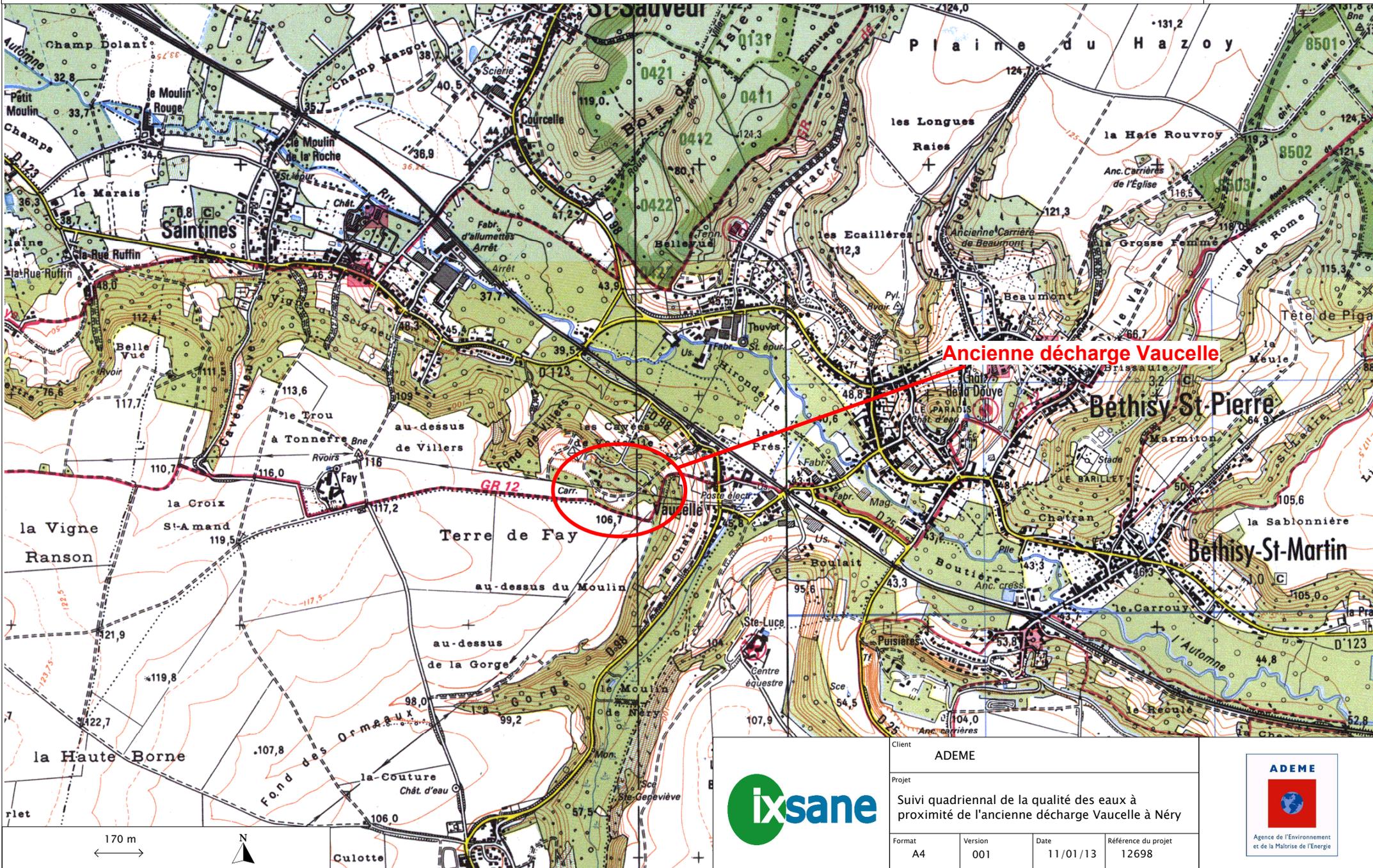
Figure 1 : Situation géographique du site

Figure 2 : Localisation géographique des points de prélèvement de la zone d'étude

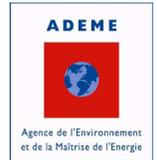
Figure 3 : Localisation de la contamination moyenne en benzène dans les eaux souterraines et de surface

Figure 4 : Localisation de la contamination moyenne en COHV dans les eaux souterraines et de surface

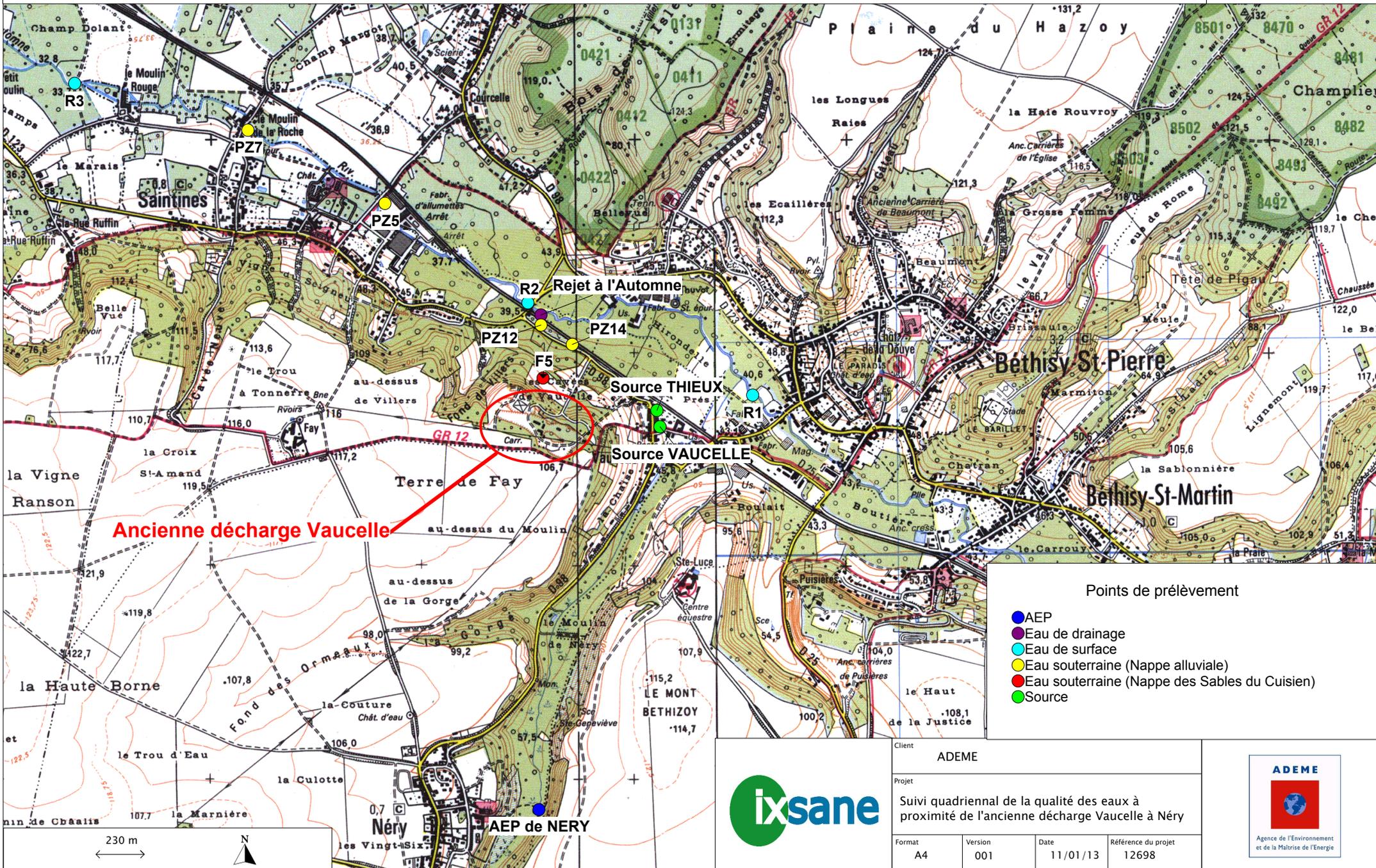
Figure 5 : Localisation de la contamination moyenne en solvants polaires, phénols et chlorobenzènes dans les eaux souterraines et de surface



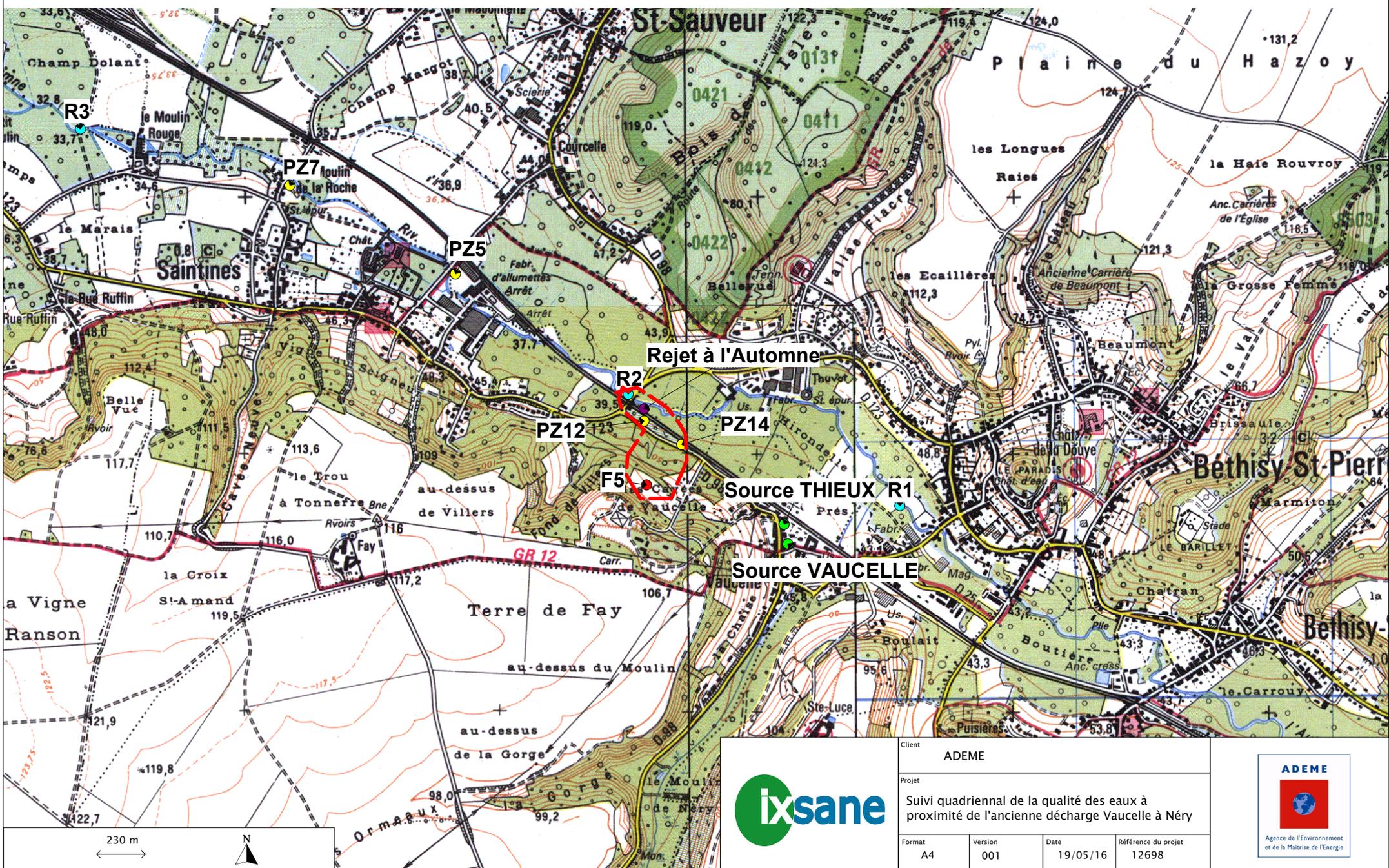
Client			
ADEME			
Projet			
Suivi quadriennal de la qualité des eaux à proximité de l'ancienne décharge Vaucelle à Néry			
Format	Version	Date	Référence du projet
A4	001	11/01/13	12698



Sources de données :
Réalisation : Caetan THIBAUT



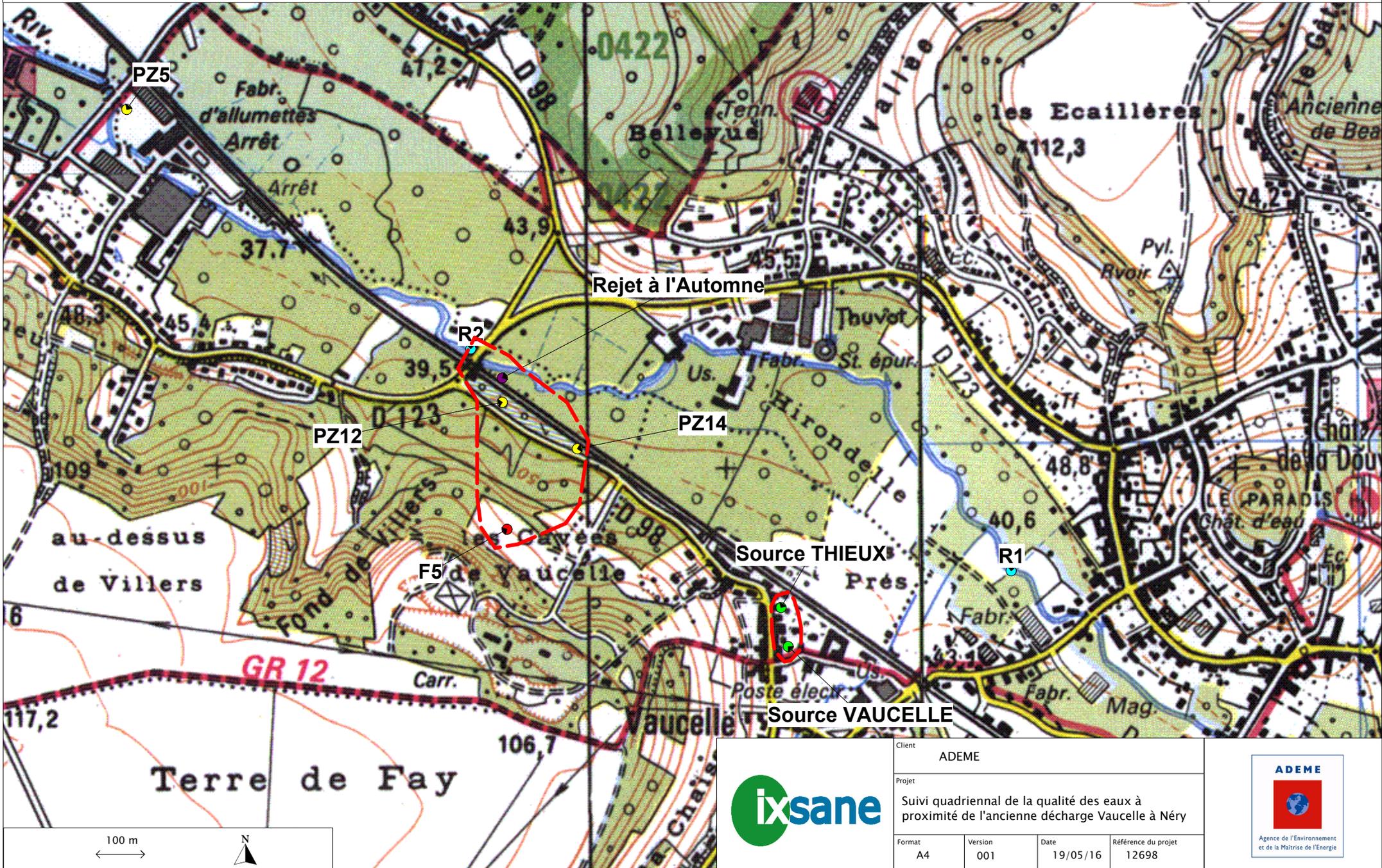
Sources de données :
Réalisation : Caetan THIBAUT



Client ADEME			
Projet Suivi quadriennal de la qualité des eaux à proximité de l'ancienne décharge Vaucelle à Néry			
Format A4	Version 001	Date 19/05/16	Référence du projet 12698

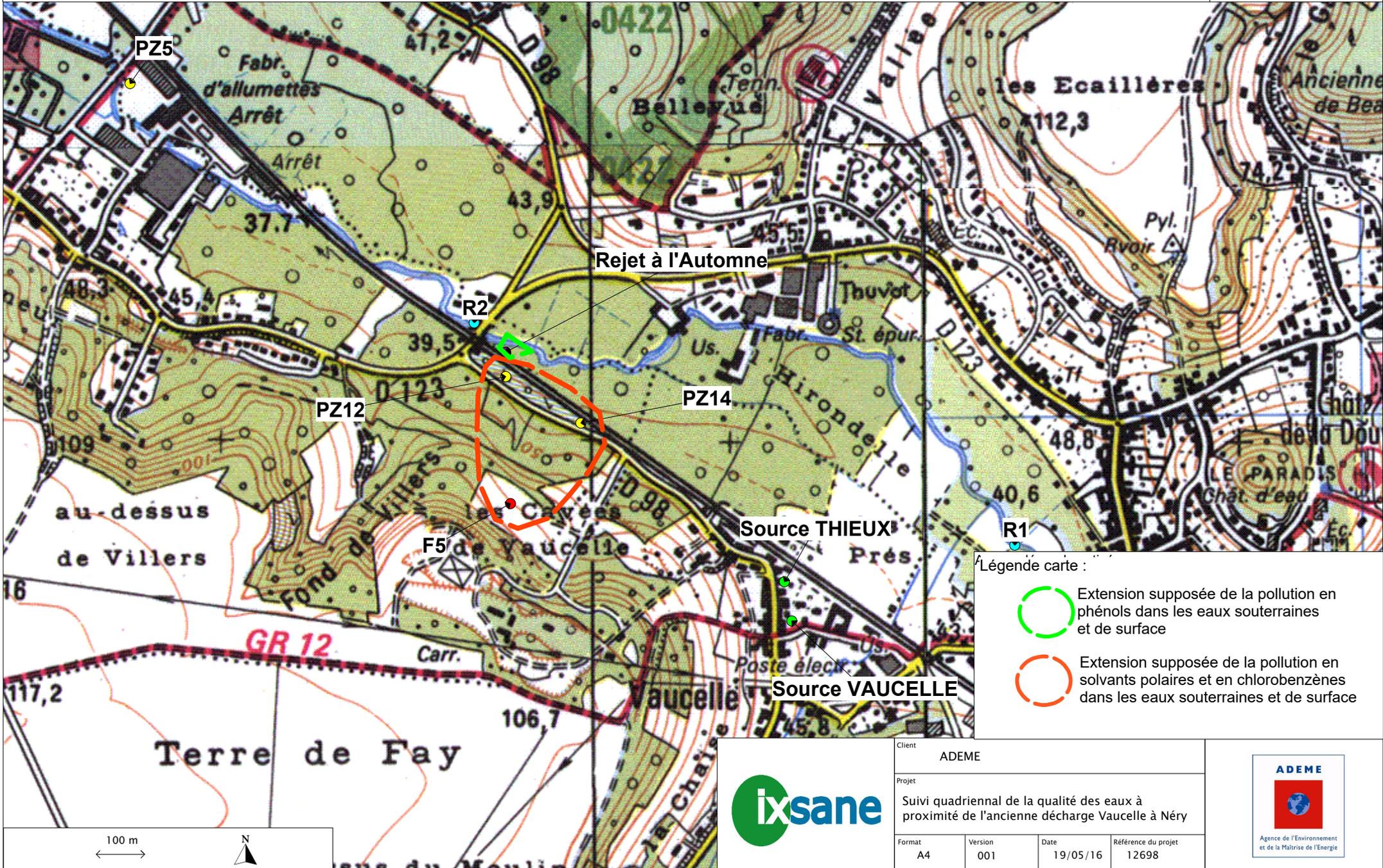


Sources de données :
Réalisation : Gaëtan THIBAUT



Client			
ADEME			
Projet			
Suivi quadriennal de la qualité des eaux à proximité de l'ancienne décharge Vaucelle à Néry			
Format	Version	Date	Référence du projet
A4	001	19/05/16	12698





Légende carte :

-  Extension supposée de la pollution en phénols dans les eaux souterraines et de surface
-  Extension supposée de la pollution en solvants polaires et en chlorobenzènes dans les eaux souterraines et de surface



Client ADEME			
Projet Suivi quadriennal de la qualité des eaux à proximité de l'ancienne décharge Vaucelle à Néry			
Format A4	Version 001	Date 19/05/16	Référence du projet 12698



Sources de données :
Réalisation : Caëtan THIBAUT