



**Rapport final**

**Rapport de synthèse du suivi  
environnemental pour l'année  
2015**

**Site de Fos sur Mer (13)**

Préparé pour :

**EveRé**

Date : 10 novembre 2016

Référence : AIX-RAP-16-08563BB

N° de Projet : 46315121

**N° de référence du rapport :** AIX-RAP-16-08563B

**Titre du rapport :** Rapport de synthèse du suivi environnemental pour l'année 2015

**N° de Projet :** 46315121

**Statut :** Rapport final

**Nom du Client :** EveRé

**Nom du Contact Client :** Mme Aurélie NEMETH

**Emis par :** AECOM France, bureau d'Aix en Provence  
Europarc de Pichaury - Bât. A5  
1330 rue Guilibert de La Lauzière - CS 80430  
13591 Aix en Provence Cedex 3, France  
Tél : 04 42 91 39 33

**Production / Approbation du document**

	Nom	Signature	Date	Titre
Préparé par :	Sonia BRUYERE		10 novembre 2016	Ingénieur de projet
Vérifié et approuvé par :	Caroline LIEBERT		10 novembre 2016	Chef de projet

**Révision du Document**

Version N°	Date	Détails des Révisions
A	2 mai 2016	Version initiale
B	10 novembre 2016	Version finale

## TABLE DES MATIERES

Chapitre	N° de Page
1. INTRODUCTION.....	4
1.1 Contexte de l'étude .....	4
1.2 Sources d'informations .....	5
1.3 Organisation du rapport .....	6
2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL .....	7
2.1 Description du site et de son voisinage .....	7
2.2 Contexte géologique.....	7
2.2.1 Géologie régionale .....	7
2.2.2 Géologie locale .....	8
2.3 Contexte hydrogéologique.....	9
2.3.1 La nappe phréatique des alluvions quaternaires du Bas-Rhône et de Camargue (masse d'eau FRDG504) .....	9
2.3.1.1 A l'échelle régionale .....	9
2.3.1.2 Etat qualitatif de la masse d'eau .....	9
2.3.1.3 Au droit du site de Fos-sur-Mer exploité par EveRé .....	10
2.3.2 La nappe souterraine de la Crau (masse d'eau FRDG104) .....	15
2.3.2.1 A l'échelle régionale .....	15
2.3.2.2 Etat qualitatif de la masse d'eau .....	15
2.3.2.3 Au droit du site de Fos-sur-Mer exploité par EveRé .....	16
2.3.3 Usage et vulnérabilité des nappes.....	16
2.4 Contexte hydrologique .....	18
3. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE MENEÉ SUR LE SITE EN 2015 .....	20
3.1 Surveillance semestrielle de la qualité des sols de surface hors site .....	20
3.2 Surveillance trimestrielle de la qualité des eaux souterraines au droit du site .....	21
3.3 Programme analytique .....	21
4. RESULTATS DU SUIVI DE LA QUALITE DES SOLS DE SURFACE EN 2015 .....	23
4.1 Critères de comparaison .....	23
4.2 Résultats analytiques des campagnes semestrielles .....	24
4.2.1 Les métaux et metalloïdes .....	24
4.2.2 Les dioxines et furannes (PCDD/PCDF).....	28
5. RESULTATS DU SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES POUR 2015 .....	32
5.1 Critères de comparaison .....	32
5.2 Résultats analytiques des campagnes trimestrielles .....	33
5.2.1 Les paramètres généraux .....	33
5.2.2 Les métaux et metalloïdes .....	40

5.2.3	Les composés inorganiques .....	46
5.2.4	Les composés aromatiques volatils .....	54
5.2.5	Les autres composés .....	54
5.3	Évolution des concentrations en composés chimiques au droit de Pz2.....	56
6.	CONCLUSION .....	59

**FIGURES**

- Figure 1 : Localisation du site
- Figure 2 : Localisation des piézomètres et sens d'écoulement des eaux souterraines
- Figure 3 : Evolution des niveaux piézométriques et du niveau marin durant l'année 2015
- Figure 4 : Evolution des niveaux piézométriques et du niveau marin depuis février 2011
- Figure 5 : Localisation des points de prélèvement des sols de surface

**TABLEAUX**

- Tableau 1 : Résultats des prélèvements de sols de surface hors site
- Tableau 2 : Résultats des prélèvements d'eaux souterraines au droit du site

**ANNEXES**

- Annexe A : Protocole de prélèvement des sols de surface et des eaux souterraines

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Contexte de l'étude

La société EveRé exploite le centre de traitement multifilière de déchets ménagers de la Communauté urbaine « Marseille Provence Métropole » à Fos-sur-Mer (13). L'exploitation de cette installation est soumise à autorisation d'exploiter au titre de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) conformément à l'article L 511.1 du Code de l'Environnement par l'arrêté préfectoral n°1370-2011 A du 28 juin 2012 et de son arrêté complémentaire d'exploitation n° 2014-354 PC du 15 octobre 2014.

Dans le cadre de l'exploitation du site, une surveillance des émissions générées par les installations et leurs effets sur l'environnement doit être réalisée conformément au titre 9 de l'arrêté préfectoral cité ci-avant. Ce programme de suivi porte notamment sur l'échantillonnage de sols de surface situés hors et aux environs proches du site et sur les eaux souterraines présentes au droit du site (nappe des alluvions quaternaires du Bas-Rhône et de Camargue).

URS France, société du Groupe AECOM (notée URS dans la suite du document) est intervenue sur le site de Fos-sur-Mer dans le cadre de la réalisation de l'état initial sur l'environnement effectué préalablement au démarrage des installations en 2005 et en 2009. Depuis 2010, URS effectue pour le compte d'EveRé le suivi environnemental de la qualité des sols de surface hors et à proximité du site et des eaux souterraines au droit du centre de traitement. Il convient de noter qu'à partir de 2012, après un suivi soutenu en 2010 et 2011 à fréquence trimestrielle sur les sols de surface, cette fréquence a été réduite, en accord avec la DREAL<sup>1</sup>, à une fois par semestre.

Par ailleurs, le 2 novembre 2013, un incendie est survenu sur le site d'EveRé, détruisant une partie des installations. Suite à ce sinistre, un suivi renforcé des sols de surface et des eaux souterraines a été mis en place, encadré notamment par l'arrêté préfectoral d'urgence du 3 novembre 2013 et l'arrêté préfectoral du 22 novembre 2013. Le suivi renforcé des eaux souterraines s'est poursuivi jusqu'en mars 2014. Après cette date, le suivi trimestriel habituel a été repris.

Ce rapport présente le bilan annuel du suivi environnemental mené au cours de l'année 2015. Il intègre l'ensemble des données collectées entre le 18 mars et le 3 décembre 2015 (date de la dernière campagne de suivi pour cette année), soit deux campagnes de prélèvements de sols de surface et quatre campagnes de prélèvements d'eaux souterraines au droit du site. Une comparaison avec les résultats analytiques obtenus lors de la réalisation de l'état initial de l'environnement du site et des suivis environnementaux depuis 2010 est également effectuée.

Cette étude a été réalisée selon les termes et conditions détaillées dans la proposition URS n° 875474 (référéncée AIX-PRO-15-08391A) du 29 décembre 2015.

---

<sup>1</sup> Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

## 1.2 Sources d'informations

Cette étude a été réalisée à partir des sources d'informations suivantes :

- le règlement d'aménagement de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer ;
- l'Institut Géographique National (IGN) au travers de la carte topographique n°3044OT - Port-Saint-Louis-du-Rhône ;
- le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) au travers de la carte géologique du secteur étudié (n°1019 - Istres) et de la base de données Infoterre ;
- les informations fournies par l'Agence Régionale pour la Santé (ARS) des Bouches-du-Rhône concernant les captages, les sources et les puits déclarés à l'administration et situés aux alentours du site ;
- les informations collectées auprès de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse concernant la qualité des eaux souterraines et de surface ;
- le rapport URS établissant l'état initial du site préalablement au démarrage des travaux de construction du site (référéncé RE 05 063 du 20 juin 2005), réalisé dans le cadre du DDAE<sup>2</sup> (Annexe D du tome II de l'étude d'impact référencée RE 05 072 B et datée du 20 juin 2005) ;
- le rapport de synthèse URS (référéncé AIX-RAP-09-01318B du 16 décembre 2009) des investigations de sols et d'eaux souterraines réalisées par URS pour l'actualisation de l'état initial de l'environnement préalablement au démarrage des installations ;
- les rapports de synthèse récapitulant les résultats obtenus au cours du suivi de la qualité des sols de surface et des eaux souterraines pour les années 2010, 2011, 2012, 2013 et 2014 réalisés par URS (rapports référencés AIX-RAP-11-03317B du 4 avril 2011, AIX-RAP-12-04382B du 28 février 2012, AIX-RAP-13-05490B du 26 avril 2013, AIX-RAP-14-06765B du 18 juillet 2014 et AIX-RAP-15-07558B du 16 octobre 2015), et les rapports trimestriels associés ;
- les rapports présentant les résultats des suivis trimestriels réalisés dans le cadre du suivi environnemental des sols de surface et des eaux souterraines pour l'année 2015 (rapports URS référencés : AIX-RAP-15-07799B du 9 octobre 2015, AIX-RAP-15-08075B du 3 novembre 2015, AIX-RAP-15-08206B du 6 janvier 2015 et AIX-RAP-15-08422A du 18 mars 2016, dans sa version préliminaire lors de la rédaction du présent rapport).

---

<sup>2</sup> DDAE : Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter.

### 1.3 **Organisation du rapport**

Le présent rapport s'organise de la manière suivante :

- le chapitre 2 rappelle le contexte environnemental ;
- le chapitre 3 détaille le programme de surveillance environnementale mené sur le site en 2015 ;
- le chapitre 4 interprète les résultats d'analyses des sols de surface en 2015 ;
- le chapitre 5 interprète les résultats d'analyses des eaux souterraines en 2015 ;
- le chapitre 6 présente les conclusions de l'étude.

## 2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Ce premier chapitre présente le contexte environnemental dans lequel se place le site exploité par EveRé sur la commune de Fos-sur-Mer (13).

### 2.1 Description du site et de son voisinage

Le site est localisé sur la parcelle cadastrale 67 de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, appartenant au Grand Port Maritime de Marseille (GPMM). Sa superficie est de 18 hectares. D'après la carte topographique de la région, la zone d'étude est implantée à une altitude comprise entre + 1 et + 2,5 m NGF<sup>3</sup>. Le terrain est sensiblement plat. La **Figure 1** présente la localisation du site.

Le site est bordé :

- au Sud/Sud-Ouest par la Darse numéro 2 du Grand Port Maritime de Marseille ;
- au Sud/Sud-Est, par une parcelle de terrain en friche ;
- au Nord/Nord-Est, par la route desservant au Nord les sociétés ASCOMETAL et LYONDELL, et au Sud la société SOLAMAT-MEREX, l'installation de granulats LAFARGE ainsi que le quai minéralier (GPMM) ;
- au Nord/Nord-Ouest, par une parcelle de terrain en friche.

### 2.2 Contexte géologique

#### 2.2.1 Géologie régionale

La plaine de la Crau est un vaste domaine d'environ 750 km<sup>2</sup> formant un trapèze dont les sommets sont marqués par les villes d'Arles, Lamanon, Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône, présentes dans les Bouches-du-Rhône.

Sur le côté Nord du trapèze, de Lamanon à Aureille, la plaine de la Crau est bordée par la chaîne des Alpilles. A l'Est, elle est fermée par les collines dominant Salon-de-Provence, Miramas, Istres et Fos-sur-Mer. A l'Ouest et au Sud, elle est limitée par respectivement le Rhône et la mer Méditerranée.

La plaine de la Crau est constituée de dépôts graveleux récents d'origine durancienne (cailloutis), mis en place au Pliocène et au début du Quaternaire quand la Durance se jetait directement dans la mer.

En bordure du fleuve, le Rhône, et notamment au niveau de son delta, les cailloutis sont recouverts de dépôts tourbeux et limoneux plus récents issus de dépôts successifs, donnant une zone marécageuse.

Sur les bordures Nord et Est de la plaine de la Crau, la base des reliefs calcaires du Crétacé est généralement recouverte de molasse ou de sables argileux du Miocène.

---

<sup>3</sup> NGF : Nivellement Général de la France.

Ces formations miocènes s'étendent vers le Sud et constituent le substratum du comblement alluvial. Celui-ci s'étend, dans la majeure partie de la plaine de la Crau, jusqu'à la surface topographique du terrain, sauf dans une vaste zone située à l'Ouest de la ligne Fos-sur-Mer/ Mas Thibert où il s'enfonce sous les limons argileux ; c'est précisément dans cette zone que s'est développée la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer.

L'épaisseur des alluvions graveleuses peut varier de quelques mètres dans le centre de la plaine de la Crau à plusieurs dizaines de mètres en descendant vers Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône.

### 2.2.2 Géologie locale

Le site repose sur des formations quaternaires, principalement composées d'alluvions du delta du Rhône à faciès sableux. Localement, des sables limoneux sont rencontrés et occupent/comblent des zones dépressionnaires au sein de ces cordons alluvionnaires.

Au cours de la construction des darses voisines, des sédiments ont été dragués. Ils ont été en partie apportés au droit du site. En effet, des volumes considérables de sables fins et de sables vaseux ont été extraits et déposés sur l'ensemble de la région lors du creusement des darses du complexe industriel et portuaire de Fos-sur Mer. Ces remblais ont souvent été garnis en surface de cailloutis de Crau afin de stabiliser les sols au droit des zones industrielles.

Au niveau du site, les sondages de sols réalisés lors des investigations de 2005 ainsi que celles d'août 2009 dans le cadre de l'installation des piézomètres, ont mis en évidence :

- en surface et dans la partie centrale du site (Pz2 et Pz4), une couche de remblais constituée de sables, de galets, voire de déblais divers. Cet horizon s'étend jusqu'à environ 0,6/0,7 m de profondeur par rapport au terrain d'assiette actuel. Sur le reste du site, l'horizon de surface est constitué de sables gris de granulométrie moyenne voire fine ;
- en-dessous de ce premier horizon superficiel, et s'étendant au moins jusqu'à 5 m de profondeur, des sables fins. Ces derniers peuvent être brun/beige à gris alternant par endroit avec des passages plus limoneux. Sur la zone Sud-Ouest du site, un horizon contenant des traces de matières organiques (vers 1,50 m de profondeur environ) a été identifié (sondages S5, S6 et Pz4 réalisés en 2005 d'après le rapport réalisé par URS et référencé RE 05 063).

La profondeur maximale atteinte par les piézomètres est de 5 m. Le toit de la formation des cailloutis de la Crau n'a pas été touché au cours des différentes phases d'investigations menées dans le sous-sol du site.

## 2.3 Contexte hydrogéologique

Dans le secteur étudié, deux nappes d'eau distinctes sont identifiées :

- la nappe des limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de Camargue (masse d'eau FRDG504 selon les SDAGE<sup>4</sup> Rhône-Méditerranée 2010-2015 et 2016-2021<sup>5</sup>), de faible perméabilité et de plus en plus saumâtre à l'approche de la bande côtière. Le niveau statique de cet aquifère se situe généralement vers 10 m de profondeur par rapport au terrain naturel. Au droit du site, cette nappe est interceptée par les six piézomètres (Pz1 à Pz6) mis en place initialement en 2009. Le niveau statique se situe généralement entre 0,5 et 3,5 m de profondeur par rapport au sol au droit du site ;
- la nappe des cailloutis de la Crau (masse d'eau FRDG104 selon les SDAGE Rhône-Méditerranée 2010-2015 et 2016-2021) qui s'enfonce plus en profondeur sous les alluvions quaternaires et se met en pression en raison de la faible perméabilité de ces derniers. Cet aquifère s'écoule du Nord-Ouest au Sud-Est, c'est-à-dire vers la zone portuaire de Fos-sur-Mer.

Ces deux masses d'eaux souterraines subissent de nombreuses intrusions d'eaux de mer. La nappe des alluvions quaternaires du Bas-Rhône et de la Camargue est également alimentée par les eaux météoriques.

Une description plus détaillée de ces deux aquifères est faite dans les paragraphes qui suivent.

### 2.3.1 La nappe phréatique des alluvions quaternaires du Bas-Rhône et de Camargue (masse d'eau FRDG504)

#### 2.3.1.1 A l'échelle régionale

Les alluvions quaternaires renferment des aquifères se présentant sous la forme de lentilles d'eau douce à écoulement libre. Malgré la faible perméabilité des matériaux, l'abondance des plans d'eau et la faible dénivellation du terrain font que le niveau de cette nappe est naturellement toujours très proche de la surface (niveau statique régional non connu).

#### 2.3.1.2 Etat qualitatif de la masse d'eau

D'après le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021 (entré en vigueur le 21 décembre 2015), cette masse d'eau a atteint un « bon état écologique » et un « bon état chimique » en 2015. L'objectif fixé est donc de conserver ce bon état global d'ici 2021. Les mesures prévues consistent principalement à concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques, notamment par les actions suivantes :

---

<sup>4</sup> SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

<sup>5</sup> Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021 a été approuvé par arrêté du Préfet coordonnateur de bassin le 3 décembre 2015 et est entré en vigueur le 21 décembre 2015.

- mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser », dès la phase de conception des projets puis tout au long de leur élaboration. Elle consiste à identifier les mesures permettant, par ordre de priorité :
  - d'éviter les impacts,
  - de réduire les impacts,
  - d'établir des mesures compensatoires ;
- évaluer et suivre les impacts des projets, non seulement en terme d'impact immédiat mais également sur le long terme ;
- contribuer à la mise en œuvre du principe de non-dégradation *via* les SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux) et les contrats de milieu, qui définissent une politique de gestion pérenne et durable des milieux intégrant des actions de restauration et d'entretien. Ces documents mettent les accents sur la prévention des risques de dégradation des milieux aquatiques sur la base d'une évaluation de leur vulnérabilité par rapport :
  - aux pollutions accidentelles, saisonnières ou chroniques, y compris les pollutions historiques,
  - aux cumuls d'impacts liés à l'augmentation prévisible ou constatée des pressions s'exerçant sur les milieux.

### 2.3.1.3 Au droit du site de Fos-sur-Mer exploité par EveRé

La nappe des alluvions quaternaires est présente à faible profondeur. Entre mars et décembre 2015, elle se situait entre -0,11 et 1,63 mètre NGF selon les piézomètres et les saisons.

Six piézomètres ont été installés dans cet aquifère en août 2009 et ont permis de suivre les variations du niveau piézométrique de la nappe depuis 2010. Suite à l'incendie survenu sur le site le 2 novembre 2013, l'ouvrage Pz3 est resté inaccessible jusqu'en mai 2014. Aucune mesure de niveau n'a donc pu être réalisée jusqu'à cette date dans ce piézomètre. Cet ouvrage ayant subi des dégradations, probablement suite à l'incendie de novembre 2013 et/ou aux travaux de déblaiement, il a été comblé et un nouvel ouvrage a été installé à proximité de l'ancien le 12 mars 2015, puis il a été nivelé par un géomètre expert. L'ouvrage Pz4, dont la bouche à clé avait été endommagée, a également fait l'objet d'un nivellement par un géomètre expert en mars 2015.

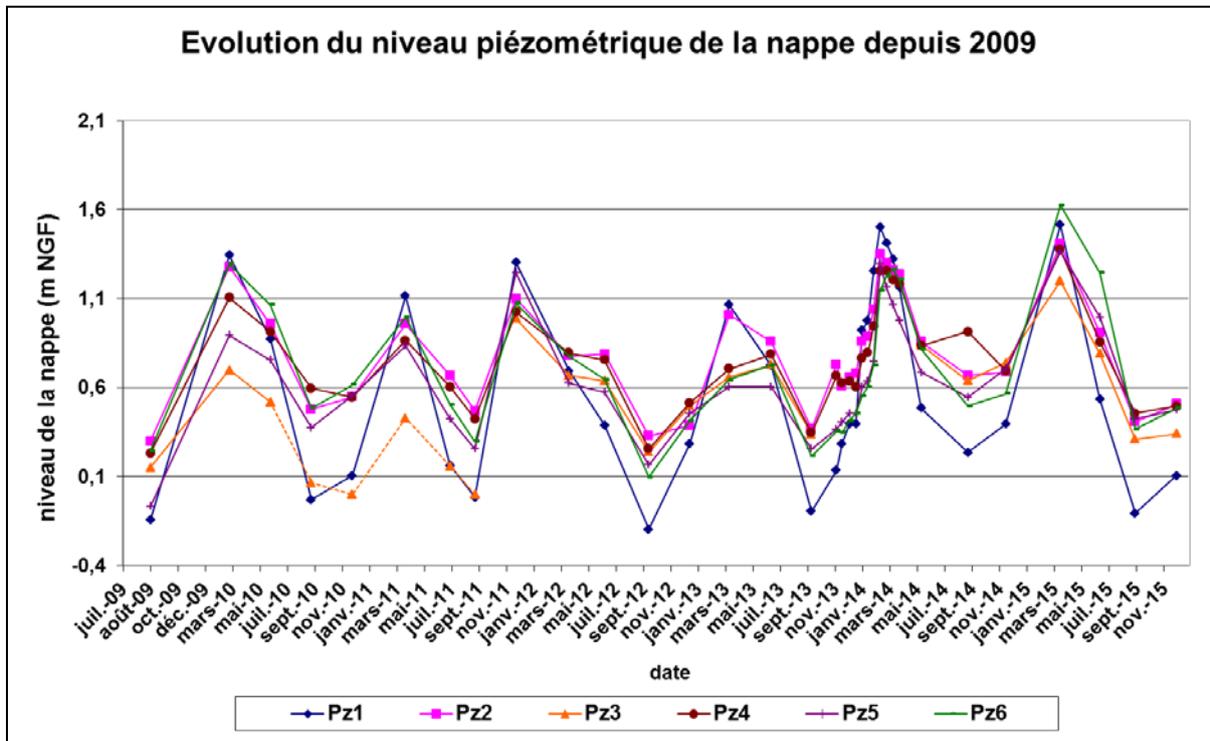
L'évolution piézométrique de la nappe alluviale est illustrée sur le tableau et le graphe suivants. La localisation de ces piézomètres est indiquée sur la **Figure 2**.

Piézomètre	PZ1	PZ2	Pz3*	Pz4**	PZ5	PZ6
Coordonnée Lambert XLIII	803771,161	803868,77	803787,635	803867,876	803865,952	804023,49
Coordonnée Lambert YLIII	1827441,62	1827357,13	1827268,73	1827309,88	1827090,08	1827280,63
Altitude du sommet du tube (m NGF)	2,364	2,008	2,4	2,156	3,395	3,105
Altitude du capot (m NGF)	2,588	2,157	2,595	2,223	3,429	3,145
Altitude du sol (m NGF)	2,348	2,157	2,341	2,228	3,053	2,775
Repère de lecture	sommet du tube					
Niveau d'eau 19 mars 2015 (m/repère)	0,85	0,60	1,20	0,78	2,03	1,48
<b>Niveau d'eau 19 mars 2015 (m/sol)</b>	<b>0,83</b>	<b>0,75</b>	<b>1,14</b>	<b>0,85</b>	<b>1,69</b>	<b>1,15</b>
Altitude de la nappe 19 mars 2015 (mNGF)	1,51	1,41	1,20	1,38	1,37	1,63
Niveau d'eau 16 juin 2015 (m/repère)	1,83	1,10	1,61	1,30	2,40	1,86
<b>Niveau d'eau 16 juin 2015 (m/sol)</b>	<b>1,81</b>	<b>1,25</b>	<b>1,55</b>	<b>1,37</b>	<b>2,06</b>	<b>1,53</b>
Altitude de la nappe 16 juin 2015 (mNGF)	0,53	0,91	0,79	0,86	1,00	1,25
Niveau d'eau 2 septembre 2015 (m/repère)	2,47	1,60	2,09	1,70	2,97	2,74
<b>Niveau d'eau 2 septembre 2015 (m/sol)</b>	<b>2,45</b>	<b>1,75</b>	<b>2,03</b>	<b>1,77</b>	<b>2,63</b>	<b>2,41</b>
Altitude de la nappe 2 septembre 2015 (mNGF)	-0,11	0,41	0,31	0,46	0,43	0,37
Niveau d'eau 3 décembre 2015 (m/repère)	2,26	1,50	2,06	1,66	2,92	2,62
<b>Niveau d'eau 3 décembre 2015 (m/sol)</b>	<b>2,24</b>	<b>1,65</b>	<b>2,00</b>	<b>1,73</b>	<b>2,58</b>	<b>2,29</b>
Altitude de la nappe 3 décembre 2015 (mNGF)	0,10	0,51	0,34	0,50	0,48	0,49

\* Ce piézomètre a été refait et a fait l'objet d'un nivellement en mars 2015

\*\* Ce piézomètre a fait l'objet d'un nivellement en mars 2015

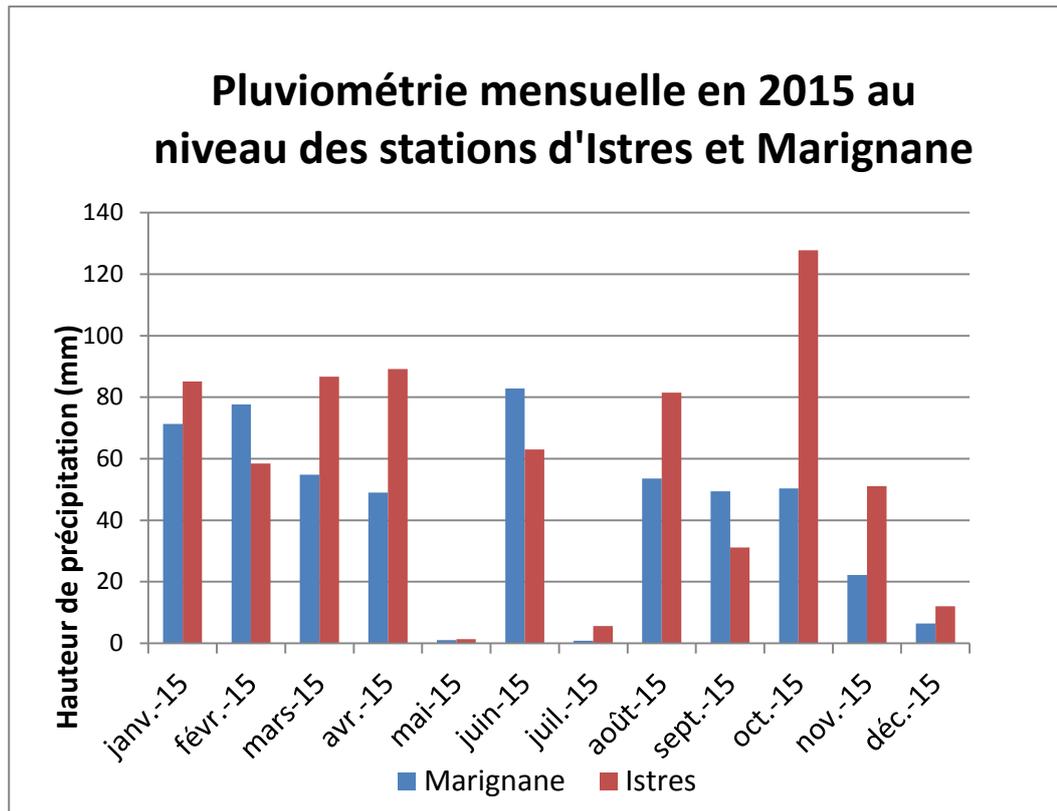
Le graphe ci-après présente les variations depuis 2009 du niveau piézométrique pour la nappe souterraine rencontrée au droit des différents ouvrages du site étudié.



*Remarque :* entre février 2010 et août 2011, des anomalies avaient été relevées au droit de l'ouvrage Pz3. Une incertitude sur la cote piézométrique de la nappe subsistait (partie de la courbe présentée en pointillés). L'ouvrage a fait l'objet d'un nivellement en octobre 2011. Après l'incendie de novembre 2013, l'ouvrage a été endommagé et les mesures de niveaux d'eau effectuées en 2014 sont donc soumises à incertitudes. L'ouvrage Pz3 a été remplacé et re-nivelé en mars 2015.

L'évolution de la piézométrie au cours de la période 2009-2015 est globalement cohérente entre les différents ouvrages et présente une rythmicité saisonnière bien visible, avec un niveau de hautes eaux entre décembre et mai, et un niveau de basses eaux entre juin et octobre/novembre. Le marnage de la nappe est homogène entre les différents piézomètres. Il est en moyenne d'environ 1,1 mètre. Pz1 présente les variations les plus importantes avec environ 1,5 m de marnage.

Les précipitations ont également un effet marqué sur les courbes de niveau d'eau. La pluviométrie mensuelle<sup>6</sup> pour l'année 2015 est présentée ci-après.



Des niveaux d'eau statiques légèrement supérieurs à ceux mesurés depuis le début du suivi en 2010 aux mêmes périodes ont été observés en début d'année (campagnes de mars et juin 2016), pouvant être expliqués par les fortes pluies survenues dans la région au cours de l'hiver et du printemps.

Afin de mieux comprendre les modalités d'écoulement au droit du site, EveRé a mis en place en février 2011 trois sondes enregistreuses des pressions hydrostatiques dans les piézomètres Pz1, Pz2 et Pz5. Les niveaux piézométriques sont enregistrés automatiquement et en continu selon un pas de mesure d'une heure dans ces trois ouvrages et les données sont relevées lors des campagnes trimestrielles de prélèvement. Les enregistrements conjoints des niveaux statiques dans les trois piézomètres permettent de mettre en relation les variations de niveaux relevés avec les données climatiques et avec les variations du niveau marin afin notamment d'appréhender l'influence de la condition limite littorale.

<sup>6</sup> Données issues des données climatiques de Météo-France, pour les stations d'Istres et de Marignane.

Le niveau de la nappe enregistré et ses variations sont ainsi interprétés en fonction des variations du niveau de la mer, avec laquelle la nappe est en relation au droit du site, ainsi qu'en fonction des variations climatologiques.

La **Figure 3** indique les niveaux piézométriques mesurés par les sondes dans les trois ouvrages Pz1, Pz2 et Pz5, celui du niveau marin entre février 2011 et décembre 2015 et la Figure 4 présent ces données spécifiquement pour l'année 2015, associées aux données de précipitations. Les données du niveau de la mer sont issues du marégraphe de Fos-sur-Mer<sup>7</sup>, et les données de précipitations journalières et mensuelles sont issues de la station Météo France d'Istres.

En effet, à chaque instant, le niveau de la mer est la conséquence de deux phénomènes qui sont dans une large mesure statistiquement indépendants : la marée astronomique et les surcotes et sous-cotes engendrées par les conditions météorologiques :

- les hautes ou basses pressions barométriques ;
- les vents (basculement) ;
- les courants ;
- les houles de tempête.

Ces dernières sont souvent désignées sous le nom de marées météorologiques, ou de marées barométriques lorsqu'il ne s'agit que des effets des variations de la pression atmosphérique. Les variations de la pression atmosphérique engendrent des variations sensibles du niveau de la mer. La pression atmosphérique normale au niveau de la mer est de 101 325 Pa (10,33 mètres d'eau). Une augmentation de 1 hPa induit une baisse de niveau de 0,1 m, tandis qu'une diminution de 1 hPa induit une hausse de niveau de 0,1 m. Les marées barométriques ont généralement une amplitude de l'ordre de  $\pm 0,25$  m. Elles sont donc du même ordre de grandeur que les marées astronomiques dans de nombreuses régions du monde, et en particulier sur les côtes françaises de la mer Méditerranée.

Le vent, la houle et les courants qui y sont associés jouent également un rôle dans les variations du niveau de la mer et des surcotes. Les effets du vent sur les plans d'eau fermés peuvent induire un phénomène de basculement. L'eau, entraînée en surface par le vent, s'accumule dans la partie du plan d'eau sous le vent en faisant ainsi monter le niveau de plusieurs dizaines de centimètres.

Sous l'effet de la pression hydrostatique, un système de courants de retour prend alors naissance au fond et sur les côtés du plan d'eau. Les différences de niveau entre les extrémités du plan d'eau dépendent de son étendue et de sa profondeur. Elles peuvent atteindre des hauteurs de l'ordre du mètre.

Les relevés effectués tout au long de l'année 2015 (entre mars et décembre) montrent que les niveaux statiques relevés au droit des piézomètres Pz1, Pz2 et Pz5 sont globalement cohérents. Par ailleurs, les points suivants ont été mis en évidence :

- le niveau marin est globalement stable sur la période étudiée ;

---

<sup>7</sup> Marégraphe géré par l'UNESCO (Organisation des Nations-Unies pour l'éducation, la science et la culture) : <http://www.ioc-sealevelmonitoring.org/>

- l'influence des marées sur le niveau statique de la nappe superficielle apparaît marginale. En effet, de faibles variations journalières sont enregistrées au droit de chacun des piézomètres. Toutefois l'évolution générale des niveaux piézométriques observés est majoritairement l'œuvre des variations saisonnières et climatiques ;
- entre janvier et juin 2015, les niveaux statiques des piézomètres Pz1, Pz2 et Pz5 présentent quatre augmentations significatives (entre les 19 et 22 janvier, les 15 et 16 mars, les 6 et 29 avril et les 12 et le 15 juin). Ces augmentations peuvent toutes être mises en relation avec de fortes pluies survenues dans la région à ces mêmes périodes ;
- entre juin et septembre 2015, les niveaux statiques des piézomètres Pz2 et Pz5 présentent une augmentation significative entre le 3 et le 9 juillet. Cette augmentation n'est pas retrouvée sur Pz1 et ne peut être expliquée ni par la pluviométrie (aucune précipitation enregistrée à la station d'Istres pendant cette période) ni par un éventuel incident sur le site d'EveRé. Ensuite, une légère augmentation des niveaux dans les 3 ouvrages est observée fin août, juste après un évènement pluvieux ;
- entre septembre et décembre 2015, les niveaux statiques des piézomètres Pz1 et Pz5 présentent deux augmentations significatives entre le 12 et le 16 septembre et entre le 3 et le 10 octobre. Ces augmentations peuvent être reliées à des précipitations importantes survenues le 12 septembre et le 3 octobre. A noter que suite à un incident technique sur la sonde installée dans l'ouvrage Pz2, celle-ci a été retirée de l'ouvrage lors de la campagne du troisième trimestre, pour vérification de son état. Elle a été remise en place le 4 décembre 2015. Aucune donnée de niveau n'est donc disponible sur cet ouvrage entre septembre et décembre 2015.

Globalement, l'influence des évènements pluvieux sur Pz2 semble être moins directe que sur les deux autres ouvrages (augmentation rapide des niveaux d'eau sur Pz1 et Pz5, présence de pics ponctuels plus importants). La présence d'un revêtement de surface au droit de Pz2 pourrait ralentir la pénétration des eaux météoriques dans le sous-sol au droit de cette partie du site.

D'après les mesures de niveau d'eau réalisées en 2015 sur l'ensemble des ouvrages suivis et les résultats des sondes de niveau mises en place sur le site, une variation locale du sens d'écoulement des eaux souterraines semble se former régulièrement au centre du site. Cette perturbation, déjà observée en 2013 et 2014, peut être mise en relation avec la formation d'un dôme piézométrique au centre du site, vers Pz4.

La présence de structures enterrées (fondations, bassin d'orage, etc.) au centre du site pourrait légèrement faire varier le sens d'écoulement local des eaux souterraines et ainsi participer à la formation de ce dôme piézométrique.

Lorsque le niveau de la nappe monte (lors d'épisodes pluvieux et en fin de période de hautes eaux), le dôme piézométrique est peu marqué et influe faiblement sur le sens d'écoulement local de la nappe, qui est alors globalement dirigé vers le Sud – Sud-Est. A l'inverse, lorsque le niveau de la nappe diminue (lors d'épisodes plus secs ou en période de basses eaux), le dôme piézométrique est alors plus marqué et influe plus fortement sur le sens d'écoulement local de la nappe. Celui-ci est alors dirigé de part et d'autre du dôme piézométrique, à la fois vers le Nord (pour la partie Nord-Est du site) et vers le Sud-Sud-Est (pour la partie Sud du site), soit vers la darse n°2.

La présence de ce dôme piézométrique pourrait expliquer les variations des sens d'écoulement observés depuis 2009 sur ce site. Toutefois, ces variations restent très locales et le sens global d'écoulement des eaux souterraines à l'échelle de la zone est dirigé vers l'Ouest.

La **Figure 2** présente les sens d'écoulement observés lors des différentes campagnes réalisées en 2015.

## **2.3.2 La nappe souterraine de la Crau (masse d'eau FRDG104)**

### **2.3.2.1 A l'échelle régionale**

Les cailloutis de la Crau constituent un milieu aquifère qui renferme une nappe souterraine dont l'écoulement général se fait du Nord-Ouest vers la zone portuaire située au Sud-Est. Cet aquifère est limité au Sud-Ouest et au Sud-Est par respectivement le Rhône et la mer Méditerranée.

L'alimentation de cette nappe phréatique se fait majoritairement par l'infiltration des eaux de pluie et des eaux d'irrigation déversées chaque année dans une grande partie de la plaine de la Crau. La perméabilité des terrains est souvent excellente, impliquant un débit de la nappe de plusieurs mètres cubes/seconde à ses exutoires.

Tout le long de la limite Nord-Est de la zone portuaire, l'écoulement de cet aquifère est gêné par la présence de la couche de limons superficiels d'une perméabilité 100 à 1 000 fois plus faible que celle des alluvions quaternaires. La nappe est alors "piégée" et s'enfonce dans le sol. La section d'écoulement diminuant, la perméabilité se réduisant, la nappe est alors contrainte de trouver des exutoires pour se déverser d'où la présence de nombreuses zones marécageuses qui s'étendent de Mas Thibert jusqu'à Fos-sur-Mer. Ces marais constituent un élément essentiel du complexe aquifère et toute perturbation qui leur est appliquée (remblaiement de certaines zones par exemple) peut avoir une importance non négligeable sur le comportement de la nappe.

### **2.3.2.2 Etat qualitatif de la masse d'eau**

D'après le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021, cette masse d'eau a atteint un « bon état écologique » et un « bon état chimique » en 2015. L'objectif fixé est donc de conserver ce bon état global d'ici 2021. Les mesures prévues sont les mêmes que pour les limons et alluvions quaternaires du Bas-Rhône et de Camargue (Cf. paragraphe 2.3.1.2) et ont également pour objectifs de traiter les pressions à l'origine du risque de non atteinte (ou du non maintien) du bon état (écologique, chimique ou quantitatif) ou du bon potentiel écologique.

Cette masse d'eau est également concernée par une mesure complémentaire pour l'atteinte d'un état de conservation favorable des habitats aquatiques et humides d'intérêt communautaire, en raison de la présence d'une zone protégée dans son périmètre (dans le cas présent, zone Natura 2000 « Camargue »).

Le tableau suivant présente les pressions spécifiques qui s'exercent sur cette masse d'eau ainsi que les mesures à mettre en œuvre pour les traiter.

Pressions à traiter	Mesures
Intrusion salée	Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau
Pollution diffuse par les pesticides	Réaliser une étude transversale (plusieurs domaines possibles)
Pollution ponctuelle par les substances (hors pesticides d'origine agricole)	Mettre en place des mesures visant à réduire les pollutions des "sites et sols pollués" (essentiellement liées aux sites industriels)
Prélèvements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place ou renforcer un outil de gestion concertée (hors SAGE)</li> <li>- Réaliser une opération de restauration d'une zone humide</li> <li>- Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver la ressource en eau</li> <li>- Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau</li> <li>- Améliorer la qualité d'un ouvrage de captage</li> </ul>
Préservation de la biodiversité des sites NATURA 2000	Réaliser une opération de restauration d'une zone humide

### 2.3.2.3 Au droit du site de Fos-sur-Mer exploité par EveRé

Aucun ouvrage mis en place n'intercepte cet aquifère.

### 2.3.3 Usage et vulnérabilité des nappes

#### Usages des eaux

En raison de la proximité de la mer Méditerranée, des apports saumâtres sont observés dans les eaux souterraines de la nappe des alluvions quaternaires. Par conséquent, aux environs du site EveRé, cet aquifère n'est pas capté ni utilisé pour l'alimentation en eau potable ou en eaux industrielles des populations ou des industries de la région.

La consultation de la banque de données du sous-sol du BRGM (réalisée en mars 2016) a permis de recenser les points d'eau utilisés pour divers usages dans un rayon de 5 km centré sur le site. Les résultats de la recherche sont consignés dans le tableau ci-après. Il faut noter que cette base de données ne comprend que les ouvrages qui ont été déclarés à l'administration.

Numéro BSS	Nature	Profondeur de l'ouvrage (m)	Altitude (m)	Usage	Position par rapport au site	Position hydraulique
<b>Nappe des aluvions quaternaires</b>						
10197X0032/S	PUITS	0,9	2	Inconnu	4 km Nord-Est	latérale
10196X0003/P	PUITS	2,15	1,5	Inconnu	5,1 km Sud-Ouest	latérale
<b>Nappe de la Crau</b>						
10196X0041/F	FORAGE	18,6	1,5	Inconnu	3,4 km Sud-Sud-Ouest	latérale
10196X0039/F	FORAGE	24,25	1	Inconnu	4,4 km Nord	amont
10197X0024/F	PUITS	15	1,61	Inconnu	5 km Nord-Nord-Est	latérale
10197X0259/S1	FORAGE	18	3	Industriel	4,5 km Nord-Ouest	latérale
10197X0249/S3	FORAGE	20,1	1	Inconnu	2,4 km Nord	amont
10196X0040/F	FORAGE	25	0,8	Inconnu	5 km Nord-ouest	amont

### Points d'eau situés dans une zone de 25 km<sup>2</sup> centrée sur le site

Les points d'eau recensés dans une zone de 25 km<sup>2</sup> centrée sur le site sont localisés, soit en amont hydraulique, soit en position latérale par rapport au sens d'écoulement général de chacune des nappes phréatiques. Le plus proche est situé à 2,4 km au Nord du centre exploité par EveRé. Il intercepte la nappe de la Crau. L'usage qui est fait de l'eau n'est pas connu.

Dans un rayon plus étendu, la nappe de la Crau est utilisée à la fois pour l'Alimentation d'usine en Eau Industrielle (AEI), mais aussi pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) des populations voisines. Les principaux puits recensés sont :

- le captage AEP de Fanfarigoule localisé à 12 km au Nord-Est du site et installé à 34 mètres de profondeur ; et
- le captage AEP de la Pissarote localisé à 6,5 km au Nord du site et installé à 13 mètres de profondeur.

Ces deux captages interceptent un aquifère profond et sont localisés soit en position latérale soit en amont hydraulique du site et ne peuvent donc pas être impactés par les activités développées sur le centre exploité par EveRé.

### Vulnérabilité

#### Nappe des limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de Camargue

Bien que les matériaux qui la constituent soient globalement peu perméables, la proximité de la surface rend cet aquifère vulnérable aux éventuelles contaminations. On notera que la qualité des eaux de cette nappe est fortement influencée par la proximité de la mer, pouvant charger les eaux en chlorures.

#### Nappe des cailloutis de la Crau

Le caractère sub-affleurant de la nappe, propice au développement des zones marécageuses est un vecteur d'échange entre les eaux de surface et les eaux souterraines rendant cet aquifère vulnérable aux éventuelles pollutions de surface dans ces espaces.

**2.4 Contexte hydrologique**

Le site est localisé entre la Darse n°1 et la Darse n°2, localisées à respectivement 900 mètres à l'Est et à 50 mètres au Sud-Ouest. Les Darses constituent l'accès à la mer Méditerranée le plus proche pour le site. Elles proposent également un accès direct sur le golfe de Fos-sur-Mer.

Le Rhône finit sa course dans la mer Méditerranée en s'écoulant vers le Sud à environ 5 km au Sud-Ouest du site. Selon les dernières données disponibles (données 1920-2013), le débit moyen annuel du Rhône est de 1 690 m<sup>3</sup>/s à Beaucaire (dernière station de mesure de débit avant l'embouchure).

L'hydrologie des eaux de surface du golfe de Fos-sur-Mer est complexe :

- elle est la résultante du mélange des eaux du Rhône avec les eaux côtières de la mer Méditerranée. Elle est, à ce titre, assujettie aux variations saisonnières de débit de ces affluents naturels ou artificiels (restitution du canal usinier de Saint-Chamas amenant les eaux de la Durance) ;
- elle est aussi fonction des conditions météorologiques et courantologiques relativement instables sous le climat méditerranéen, qui assurent un déplacement des masses d'eau et leur mélange plus ou moins complet.

Le golfe de Fos-sur-Mer est par ailleurs référencé comme une masse d'eau superficielle à part entière dans le SDAGE 2016-2021 (référéncé FRDC04, sous bassin LP-16-90). Cette masse d'eau présentait un « état écologique moyen » et un « état chimique mauvais » en 2009. Le bon état chimique a été atteint en 2015, hors substances dites ubiquistes<sup>8</sup> (dans le cas présent, il s'agit du mercure). Les objectifs définis dans le SDAGE 2016-2021 pour cette masse d'eau fortement modifiée sont donc d'atteindre un « bon potentiel écologique » en 2021 et un « bon potentiel chimique incluant les substances dites ubiquistes » en 2027.

Le tableau suivant présente les pressions spécifiques qui s'exercent sur cette masse d'eau ainsi que les mesures à mettre en œuvre pour les traiter.

Pressions à traiter	Mesures
Activités maritimes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place ou renforcer un outil de gestion concertée (hors SADGE)</li> <li>- Gérer les usages et la fréquentation sur un site naturel</li> </ul>

<sup>8</sup> Les substances dites ubiquistes comprennent les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, (HAP) le tributylétain, le diphénylétherbromé et le mercure.

Pressions à traiter	Mesures
Pollution ponctuelle par les substances (hors pesticides)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser une étude transversale (plusieurs domaines possibles)</li> <li>- Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée)</li> <li>- Mettre en place une technologie propre visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée)</li> </ul>

Cette masse d'eau est également concernée par un objectif de réduction des émissions de substances dangereuses.

### 3. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE MENE SUR LE SITE EN 2015

#### 3.1 Surveillance semestrielle de la qualité des sols de surface hors site

L'arrêté préfectoral n°1370-2011 A du 28 juin 2012 (remplaçant l'arrêté préfectoral n°121-2005 A du 12 janvier 2006) et complété par l'arrêté complémentaire 2014-354 PC du 15 octobre 2014, impose la réalisation d'un programme de suivi des teneurs en dioxines/furannes et en métaux/métalloïdes sur les sols de surface localisés hors et à proximité du site exploité par EveRé.

Un état initial de la qualité des sols de surface localisés hors et à proximité du site a été réalisé en 2005 par URS (rapport RE 05 063 du 20 juin 2005). 22 échantillons de sol de surface ont été prélevés au droit de différents points de prélèvement, dont la localisation tient compte des conditions météorologiques locales afin qu'ils soient représentatifs d'éventuels dépôts atmosphériques.

En 2009, 24 échantillons de sol de surface ont été prélevés hors site et analysés dans le cadre de la réalisation d'un nouvel état des lieux environnemental préalablement au démarrage de l'exploitation du site.

Conformément à la demande de l'arrêté préfectoral et de la DREAL, des campagnes de prélèvements trimestrielles ont ensuite été menées en 2010 et 2011 au droit des 7 points de prélèvement les plus représentatifs. Au regard des résultats obtenus en 2010 et 2011 et avec l'accord de l'administration, la fréquence des campagnes de prélèvement a été réduite à deux campagnes par an à partir de l'année 2012, soit à une fréquence semestrielle.

Suite à l'incendie survenu sur le site le 2 novembre 2013, un suivi renforcé de la qualité des sols de surface a été mis en place et encadré par l'arrêté préfectoral d'urgence<sup>9</sup> du 3 novembre 2013. Ce suivi renforcé a consisté au prélèvement de 18 échantillons de sols de surface (dont les 7 points échantillonnés habituellement lors du suivi trimestriel et semestriel). Au regard des résultats obtenus lors du suivi renforcé et suivant la décision de l'administration, la fréquence des campagnes de prélèvement a été conservée à deux campagnes par an à partir de 2014, soit à une fréquence semestrielle comme en 2012.

En 2015, les campagnes de prélèvements de sols de surface hors site ont été réalisées les 18 mars et 1<sup>er</sup> septembre 2015. De même que les années précédentes, sept points de prélèvements, nommés P9, P11, P13, P14, P15, P21 et P22 ont fait l'objet d'un suivi.

La localisation de ces points d'échantillonnage est présentée sur la **Figure 5**.

Les prélèvements ont été réalisés sous la couverture végétale du sol, dans les sols superficiels (situés entre environ 0 et 10 cm de profondeur) à l'aide d'une truelle.

Le protocole de prélèvement suivi par URS et les coordonnées géographiques des points d'échantillonnage sont détaillés en **Annexe A**.

---

<sup>9</sup> Arrêté préfectoral d'urgence portant imposition de prescriptions de mesures immédiates prises à titre conservatoire à la société EVERE SAS, datant du 3 novembre 2013.

### 3.2 Surveillance trimestrielle de la qualité des eaux souterraines au droit du site

L'arrêté préfectoral n°1370-2011 A (complété par l'arrêté 2014-354 PC) impose également la réalisation d'un suivi de la qualité des eaux souterraines au droit du réseau d'ouvrages présents sur site.

Six piézomètres ont été installés sur le site en août 2009 afin de pouvoir réaliser ce suivi. La **Figure 2** illustre la position de ces ouvrages.

Des campagnes de prélèvements trimestrielles ont été réalisées à partir de 2010 dans ces six piézomètres par URS.

Suite à l'incendie survenu le 2 novembre 2013, un suivi renforcé a été mis en place, à raison d'une campagne de prélèvement d'eaux souterraines toutes les deux semaines jusqu'à fin mars 2014. Au regard des résultats du suivi renforcé et suivant la décision de l'administration, la fréquence de prélèvement des eaux souterraines a été maintenue à une campagne par trimestre à partir d'avril 2014.

Suite à cet incendie, l'ouvrage Pz3 est resté inaccessible jusqu'en mai 2014, puis, une fois accessible, s'est révélé dégradé. Celui-ci a été comblé et un nouvel ouvrage a été installé à proximité de l'ancien le 12 mars 2015. A partir de cette date et donc depuis la campagne du 1<sup>er</sup> trimestre 2015, l'ouvrage nommé Pz3 correspond à ce nouvel ouvrage.

Les quatre campagnes de prélèvements d'eaux souterraines pour l'année 2015 ont été effectuées les 19 mars, 16 juin, 2 septembre et 3 décembre 2015.

Le protocole de prélèvement des échantillons d'eaux souterraines respectant les normes FD X31-615, NF EN ISO 5667-1, NF EN ISO 5667-3 est présenté en **Annexe A**.

### 3.3 Programme analytique

Conformément à l'arrêté préfectoral n°1370-2011 A, le programme analytique ci-après a été suivi pour chaque campagne de prélèvements :

- **Pour les sols superficiels :**
  - les métaux et métalloïdes (15 éléments) : antimoine, arsenic, baryum, cadmium, chrome total, cobalt, cuivre, manganèse, mercure, molybdène, nickel, plomb, thallium, vanadium, zinc ;
  - les dioxines/furannes (PCDD/PCDF<sup>10</sup> : 17 congénères).
- **Pour les eaux souterraines :**
  - les paramètres physico-chimiques : Carbone Organique Total (COT), pH, température, conductivité, potentiel d'oxydo-réduction et DCO (Demande Chimique en Oxygène) ;

---

<sup>10</sup> PCDD / PCDF : PolyChloro-Dibenzo Dioxines et PolyChloro-Dibenzo Furannes.

- les composés inorganiques : sulfates, phosphates, chlorures, composés azotés (nitrites, nitrates, ammonium), calcium, magnésium, sodium et potassium ;
- les métaux et des métalloïdes (16 éléments : 15 éléments identiques à ceux mesurés dans les sols superficiels et l'étain) ;
- les composés aromatiques volatils de type BTEX<sup>11</sup> et les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP - 16 congénères) ;
- les composés Organiques Halogénés (AOX<sup>12</sup>) ;
- les PolyChloroBiphényles (PCB - 7 congénères indicateurs).

Les résultats de ce suivi sont détaillés dans les chapitres suivants, pour l'année 2015.

---

<sup>11</sup> Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes.

<sup>12</sup> Il s'agit des composés organiques halogénés adsorbables sur charbon actif.

## 4. RESULTATS DU SUIVI DE LA QUALITE DES SOLS DE SURFACE EN 2015

### 4.1 Critères de comparaison

Les investigations réalisées sur les sols de surface entrent dans le cadre du suivi environnemental de l'impact éventuel des installations EveRé sur les milieux.

Dans un premier temps, les valeurs obtenues ont été comparées aux résultats mesurés lors de l'état initial du site en 2005 et 2009 et qui sont détaillés dans le rapport référencé AIX-RAP-09-01318B (campagnes effectuées préalablement au démarrage des installations afin de caractériser l'état initial de la qualité des milieux), ainsi qu'aux résultats du suivi trimestriel puis semestriel réalisé depuis 2010.

Il n'existe pas de valeurs réglementaires à respecter ou de seuils de comparaison permettant d'interpréter les résultats obtenus pour les polluants dans les sols. Aussi, les résultats d'analyses ont été comparés, lorsque cela était possible, à des concentrations ubiquitaires. Les concentrations ubiquitaires sont des teneurs en substances observées dans différents milieux, généralement éloignés de toute source de pollution et peuvent représenter le bruit de fond environnemental. Ces valeurs sont issues de la littérature mais ne sont pas toujours bien renseignées.

Pour les métaux, les principales bases de données utilisées dans cette étude sont les suivantes, par ordre de priorité :

- les fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques de l'INERIS<sup>13</sup> ;
- en l'absence de données de l'INERIS, les données issues du rapport ADEME<sup>14</sup> intitulé « Connaissance et maîtrise des aspects sanitaires de l'épandage des boues d'épuration des collectivités locales » ;
- enfin, les données issues du programme ASPITET de l'INRA<sup>15</sup>, à titre d'information.

Pour les dioxines et furannes, les résultats ont été comparés :

- aux concentrations ubiquitaires de l'INERIS, issues d'une étude de l'INSERM<sup>16</sup> ;
- aux teneurs mesurées dans les sols français, présentées dans le rapport public du BRGM<sup>17</sup>.

---

<sup>13</sup> INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques.

<sup>14</sup> ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

<sup>15</sup> ASPITET : Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces de l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique). « Teneurs totales en éléments traces dans les sols – Gammes de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles ».

<sup>16</sup> INSERM (Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale). Expertise collective - Dioxines dans l'environnement - Quels risques pour la santé. 2000.

<sup>17</sup> BRGM. Dioxines/furannes dans les sols français : troisième état des lieux, analyses 1998-2012 - BRGM/RP-63111-FR, datant de décembre 2013.

Il est à noter que le contrôle de la qualité des sols de surface hors site est effectué, dans le cadre de ce suivi semestriel, suivant une méthode intégratrice. Les résultats reflètent donc l'impact de l'ensemble des sources émettrices de la zone industrielle de Fos-sur-Mer. Ainsi, les évolutions observées ne peuvent pas être immédiatement corrélées avec la seule activité du centre EveRé, et leur interprétation doit prendre en compte les événements ayant eu lieu sur l'ensemble de cette zone.

## 4.2 Résultats analytiques des campagnes semestrielles

L'ensemble des résultats d'analyses des échantillons de sols de surface réalisés hors site lors des deux campagnes semestrielles de 2015 (18 mars et 1<sup>er</sup> septembre) sont synthétisés dans le **Tableau 1**.

### 4.2.1 Les métaux et métalloïdes

En 2015, parmi les quinze éléments recherchés, quatorze métaux sont détectés sur au moins une des deux campagnes de prélèvements. Comme lors des campagnes de 2011 à 2014, l'arsenic, le cadmium, le chrome, le cobalt, le cuivre, le mercure, le plomb, le manganèse, le molybdène, le nickel, le vanadium et le zinc sont détectés sur les deux campagnes de prélèvements de 2015. A ces douze métaux s'ajoute la détection du baryum (détecté plus ponctuellement par le passé : en 2009 et 2010, puis 2013<sup>18</sup>) et de l'antimoine (sur un seul point en mars 2015), pour la première fois depuis le début du suivi. Le thallium n'a pas été détecté en 2015, comme depuis le début du suivi.

En 2015, des teneurs supérieures aux gammes de concentrations ubiquitaires de l'INERIS ou, à défaut, des valeurs de fonds géochimique de l'ADEME sont observées pour les composés suivants :

- l'antimoine en P09 en mars 2015, avec une teneur de 1 mg/kg, égale à la limite de quantification du laboratoire, tandis que l'INERIS indique une valeur ubiquitaire <1 mg/kg ;
- le cadmium dès qu'il est détecté (la concentration ubiquitaire de l'INERIS étant égale à la limite de quantification, soit 0,2 mg/kg), soit en P09 et P13 en mars 2015 (respectivement 1,10 et 0,66 mg/kg) et en P09, P11, P13, P14 et P21 en septembre 2015 (valeurs comprises entre 0,23 et 1,20 mg/kg). Ces teneurs restent comprises dans les gammes de valeurs de l'INRA pour des sols ordinaires ou à anomalies naturelles modérées (0,05 à 2 mg/kg) ;
- le cuivre en P09 et P13 en mars 2015 (respectivement 72 et 45 mg/kg). Les valeurs mesurées en septembre 2015 sont toutefois toutes inférieures au seuil de l'INERIS (40 mg/kg) ;
- le molybdène ponctuellement en P13 en septembre 2015 (2,6 mg/kg). Cette valeur reste proche de la teneur du fond géochimique édité par l'ADEME (2 mg/kg) ;

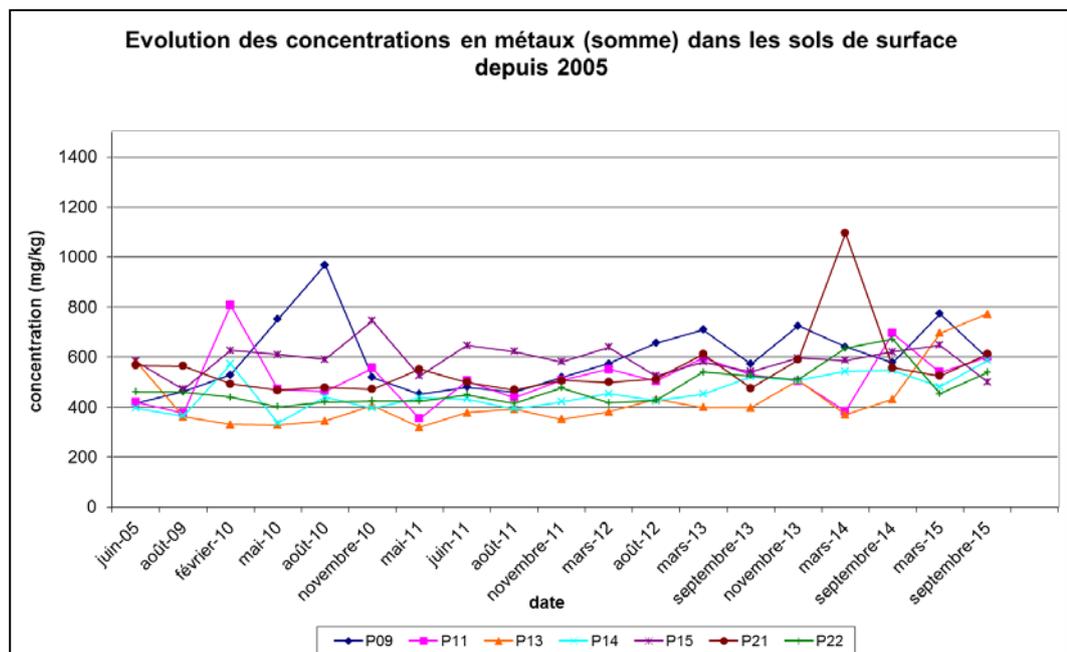
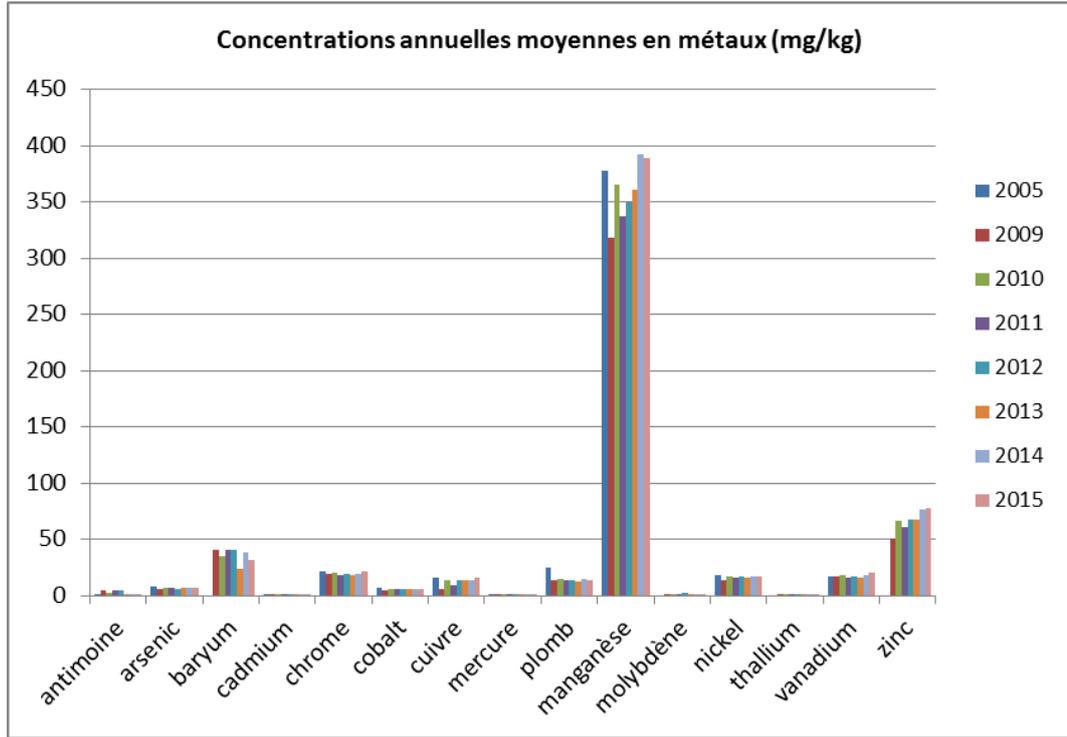
---

<sup>18</sup> Il convient de noter que la limite de quantification du laboratoire pour le baryum a diminué en 2013 (elle est passée de 40 mg/kg à 20 mg/kg), expliquant en partie la détection de ce composé depuis cette date. La limite de quantification du molybdène a également été abaissée en 2013 (0,5 mg/kg au lieu de 1,5 mg/kg).

- le nickel en P09 et P13 en mars 2015 (respectivement 23 et 21 mg/kg). Ces valeurs sont légèrement supérieures à la valeur de l'INERIS (20 mg/kg) mais restent comprises dans la gamme de l'ADEME (19 à 100 mg/kg).

Toutes les autres valeurs mesurées pour l'ensemble des composés et des points de prélèvement sont inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs ubiquitaires.

Les graphiques suivants présentent l'évolution des concentrations des quinze métaux analysés depuis 2005, par métaux (en moyenne sur tous les points de prélèvement) puis par point de prélèvement (pour la somme des teneurs en métaux sur chaque point).



Globalement les concentrations mesurées en 2015 sont du même ordre de grandeur que celles obtenues depuis 2005, sur l'ensemble des points hormis P13 et, dans une moindre mesure, en P09. En effet, une hausse des concentrations est observée sur P13 en 2015, par rapport aux teneurs des précédentes campagnes. Sur P09, une augmentation a été observée en mars 2015 mais n'a pas été confirmée en septembre 2015.

Il faut noter également qu'entre 2005 et 2014, les concentrations de l'ensemble des métaux avaient présenté une augmentation générale en P09 en mai et août 2010 puis plus légèrement à partir d'août 2011, ainsi qu'en P11 en février 2010 et en septembre 2014, et enfin en P21 en mars 2014, avant de retrouver, après chacune de ces hausses, les gammes de teneurs précédemment mesurées.

Il est à noter que le baryum, le zinc, le molybdène et le thallium n'ont pas été analysés lors des investigations initiales en 2005.

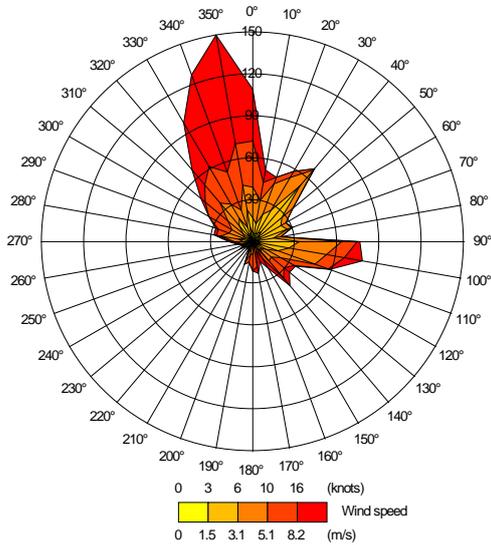
En 2015, les points particuliers suivants peuvent être relevés :

- en P13, comme indiqué précédemment, une augmentation générale des concentrations est observée en mars 2015 pour l'ensemble des métaux détectés. En septembre 2015, les concentrations en baryum, cadmium, molybdène et manganèse continuent d'augmenter, tandis que celles en cobalt, plomb, nickel, vanadium et zinc stagnent ou restent supérieures aux valeurs habituelles, et que les autres diminuent à nouveau ;
- P09 présente également une augmentation en mars 2015, des teneurs de la plupart des métaux, restant toutefois inférieures aux concentrations maximales observées pour ces composés depuis le début du suivi, qui reviennent à un niveau habituel dès la campagne de septembre 2015, excepté pour le cobalt dont la hausse se poursuit ;
- au niveau du point P11, suite aux variations observées en 2014 (diminution générale des concentrations pour tous les métaux détectés en mars 2014 puis hausse en septembre 2014, notamment pour le baryum, le mercure et le plomb), les concentrations semblent diminuer à nouveau ou rester dans des gammes de valeurs habituelles, excepté pour le chrome, le molybdène et le vanadium. Les concentrations en baryum, en mercure et en plomb, qui avaient atteint leur concentration maximale sur l'ensemble des points depuis 2005, ont diminué sur P11 en 2015 et sont du même ordre de grandeur que celles mesurées en 2012 et 2013 ;
- après des fluctuations de concentrations en 2013 et 2014, l'arsenic présente à nouveau une légère tendance à la hausse au niveau des points P09, P15 et P22 en septembre 2015. Les niveaux restent toutefois du même ordre de grandeur que ceux observés en 2014 ;
- comme indiqué précédemment, l'antimoine est détecté pour la première fois depuis le début du suivi en 2010, en concentration égale à la limite de quantification du laboratoire (1 mg/kg) sur le point P09 ponctuellement en mars 2015.

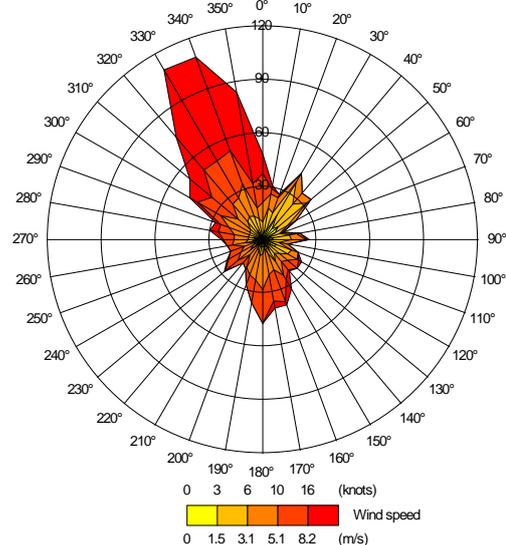
Les roses des vents pour la période septembre 2014 à mars 2015 et pour la période mars 2015 à septembre 2015 sont présentées ci-après.

**Roses des vents sur la station météorologique d'Istres**

**Période du 5 septembre 2014 au 17 mars 2015**



**Période du 18 mars au 31 août 2015**



Ces roses des vents indiquent des vents dominants en provenance du Nord/Nord-Ouest, avec des composantes plus faibles en provenance du Nord/Nord-Est, de l'Est et du Sud. Le point P13, qui présente une augmentation globale des concentrations en métaux en 2015, est localisé au Sud du site, soit sous les vents dominants.

Toutefois, le point P09 (qui présente également une augmentation des concentrations en mars 2015) est situé au Nord du site, et n'est donc pas situé sous les vents dominants. De plus, le point P22, situé à l'Est – Sud-Est du site et donc sous les vents dominants également, ne présente pas les mêmes augmentations. Les variations observées sur ces différents points ne semblent donc pas directement attribuables à EveRé.

Malgré ces variations (en P09 et P13 notamment), les concentrations mesurées dans les sols en septembre 2015 sont globalement du même ordre de grandeur que les valeurs mesurées depuis le début du suivi en 2010. L'évolution des concentrations sera toutefois à suivre lors de la prochaine campagne, en particulier au niveau des points P09 et P13.

Par ailleurs, tous les contrôles réalisés par des organismes externes sur les métaux émis par les fumées de l'unité de valorisation énergétique d'EveRé ont fait état du respect des valeurs limites d'émissions fixées par l'arrêté préfectoral d'exploiter du 12 janvier 2006 et du 28 juin 2012 et de l'arrêté complémentaire n°2014-354 PC du 15 octobre 2014. Il faut préciser que les paramètres d'exploitation n'ont subi aucune modification en 2015.

**4.2.2 Les dioxines et furannes (PCDD/PCDF)**

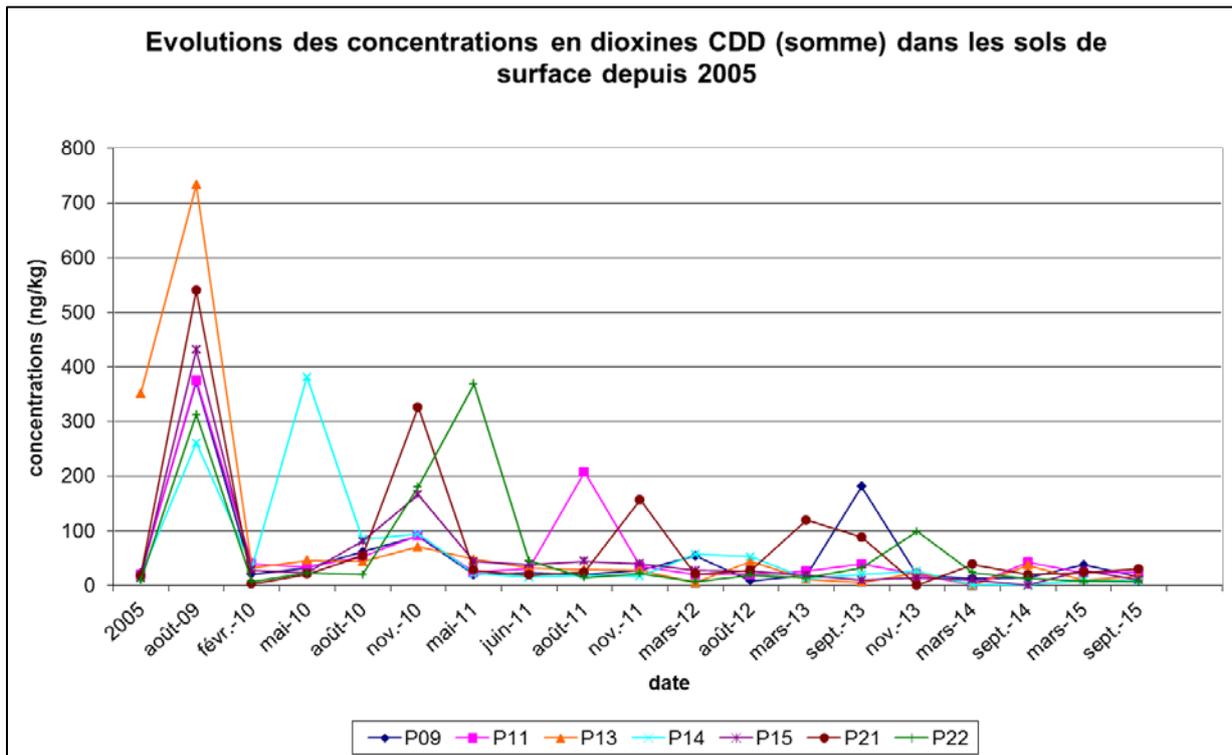
Comme en 2005, 2009, et entre 2010 et 2014, 17 congénères ou familles de dioxines et furannes (correspondant aux congénères les plus toxiques pour la santé humaine) ont été recherchés dans les échantillons de sols de surface prélevés lors des deux campagnes d'échantillonnage de 2015.

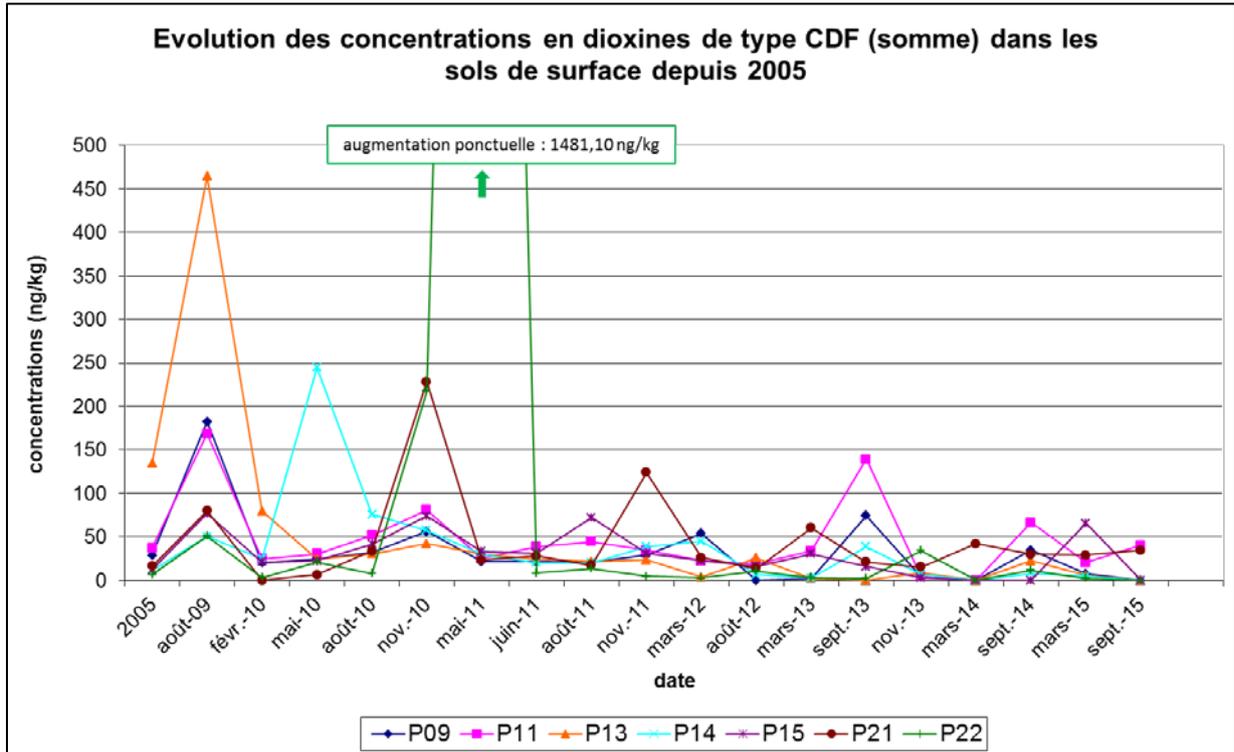
Sur l'année 2015, 16 congénères ont été détectés, en fonction des campagnes et des points de prélèvements. La 2,3,7,8-tétrachlorodibenzodioxine (2,3,7,8-TCDD), congénère le plus toxique (dite dioxine « Seveso »), n'a pas été détectée.

**Evolution des concentrations brutes**

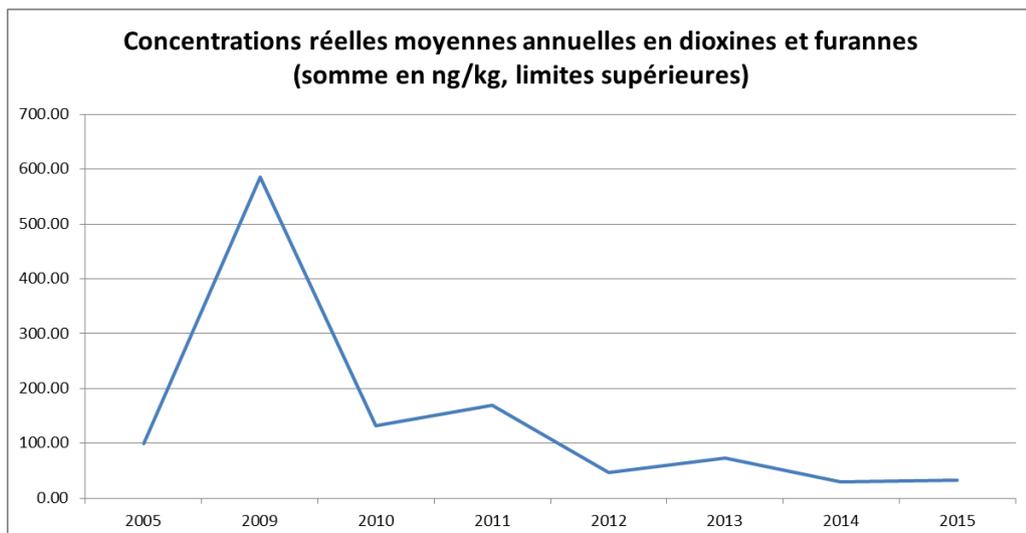
Les concentrations mesurées en 2015 sont globalement inférieures ou du même ordre de grandeur que celles mesurées de 2011 à 2014 pour l'ensemble des points, hormis quelques augmentations ponctuelles en certains points d'échantillonnage (P15 en mars 2015, pour les furannes).

Les graphiques présentés ci-après illustrent ces observations.





Bien que des augmentations soient encore mesurées ponctuellement sur certains points, notamment pour 2015 sur le point P15 (pour les furannes, sans toutefois atteindre les maxima observés depuis 2005 et avec un retour à la normale dès septembre 2015), la tendance générale observée est une diminution des concentrations en dioxines et furannes mesurées dans les sols de surface prélevés hors et à proximité du site exploité par EveRé entre 2009 et 2012, avec une stabilisation des concentrations à partir de 2013, comme le montre le graphique suivant :



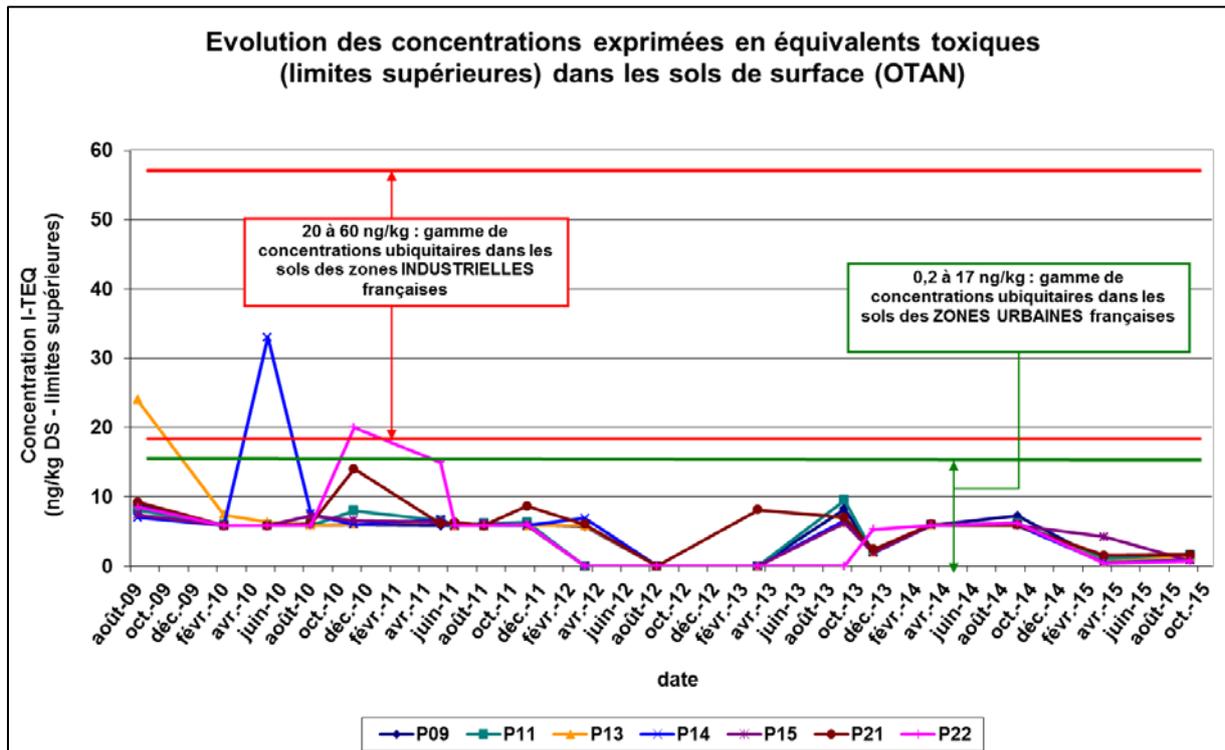
Les concentrations mesurées en août 2009, lors de l'état initial, réalisé avant le démarrage de l'exploitation du site par EveRé, étaient particulièrement élevées au droit de tous les points de prélèvements. Ces valeurs étaient supérieures aux valeurs

mesurées en 2005 et lors des campagnes trimestrielles puis semestrielles réalisées entre 2010 et 2015<sup>19</sup>.

**Evolution des concentrations en dioxines et furannes exprimées en équivalent toxique (I-TEQ)**

L'I-TEQ est un équivalent toxique international, calculé selon les Facteurs d'Equivalence Toxiques (TEF) définis par l'OTAN (NATO en anglais) ou l'OMS (WHO en anglais)<sup>20</sup>. Il est calculé pour la somme des dioxines et furannes. Une limite inférieure et une limite supérieure sont calculées, en fonction de la prise en compte ou non des limites de quantification du laboratoire.

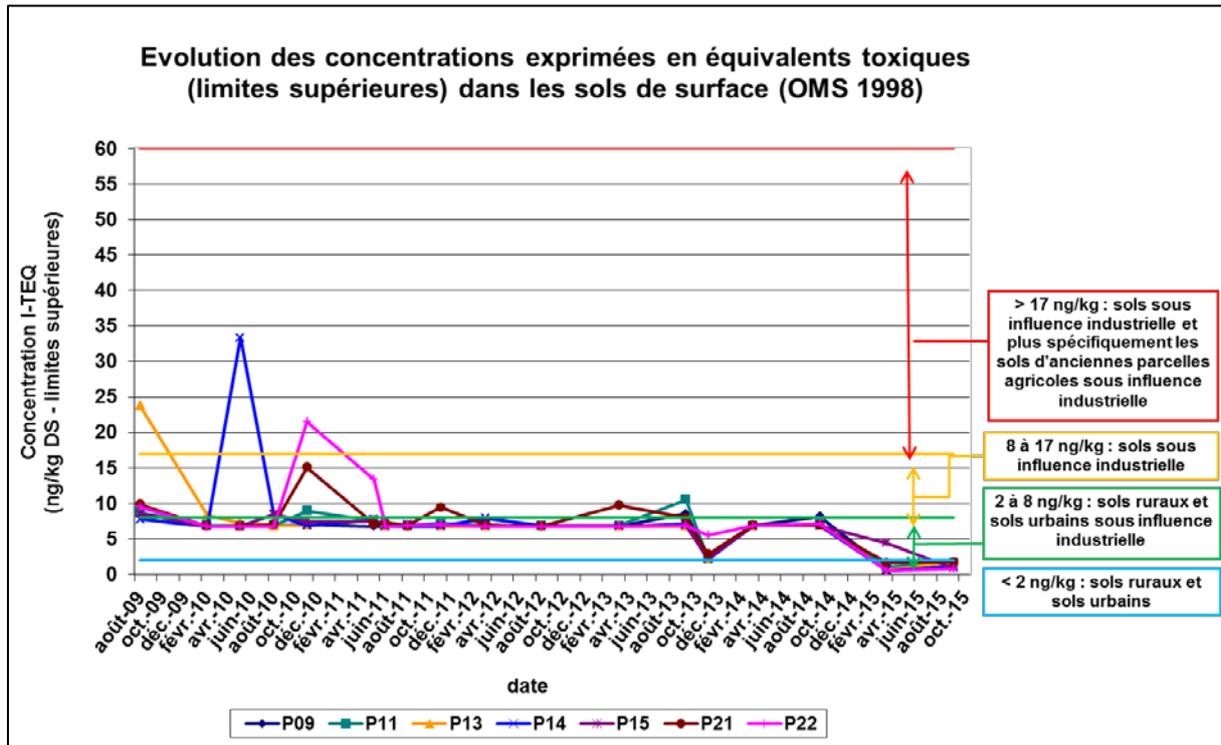
Les graphes suivants présentent l'évolution des concentrations en dioxines et furannes exprimées en équivalent toxique (en prenant en compte les TEF de l'OTAN ou de l'OMS 1998 pour la limite supérieure de la somme) dans les sols de surface échantillonnés hors et à proximité du site exploité par EveRé depuis 2009. Les critères de comparaison utilisés sont ceux de l'INSERM pour la somme en TEQ-OTAN et ceux du BRGM pour la somme en TEQ-OMS 1998<sup>21</sup>.



<sup>19</sup> Il convient de préciser qu'en raison d'un changement de prestataire, les limites de quantification des congénères ont été abaissées à partir de mars 2015 (elles sont passées de 2 - 10 ng/kg à 0,1 - 7,7 ng/kg en fonction des congénères), ce qui peut expliquer la détection plus fréquente de certains congénères que lors des précédentes campagnes.

<sup>20</sup> Pour déterminer la concentration totale des dioxines et des furannes en I-TEQ, il convient, avant de les additionner, de multiplier les concentrations massiques des PCDD et PCDF par les TEF définis par l'OTAN (Organisation du Traité de l'Atlantique Nord) en 1989 (système étendu et actualisé par la suite) ou par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) en 1997/1998 et mis à jour en 2005.

<sup>21</sup> Il n'existe pas de critères de comparaison basés sur les sommes en TEQ-OMS 2005.



Les valeurs mesurées en 2015 sont inférieures ou du même ordre de grandeur que celles mesurées en 2014 (excepté ponctuellement en P15 en mars 2015), quel que soit le référentiel choisi (OTAN ou OMS). Ces valeurs, y compris pour P15, sont également inférieures ou du même ordre de grandeur que celles observées lors de l'état initial avant exploitation du site par EveRé en août 2009.

Il est important de noter que depuis le début du suivi en 2009, l'ensemble des concentrations I-TEQ mesurées selon les TEF de l'OTAN indiquent des valeurs comprises dans la gamme de concentrations habituellement retrouvées dans les sols des zones urbaines françaises, hormis pour P13 en 2009, P14 en mai 2010 et P22 en novembre 2010, qui présentent des valeurs comprises dans la gamme de concentrations des zones industrielles françaises (20 à 60 ng/kg).

L'ensemble des concentrations I-TEQ calculées selon les TEF de l'OMS 1998 indiquent des valeurs comprises dans les gammes de concentrations habituellement observées dans les sols sous influence industrielle, voire même dans les sols ruraux et urbains sous influence industrielle et les sols ruraux et urbains hors influence industrielle en 2015, hormis ponctuellement sur les mêmes points (P13 en 2009, P14 en mai 2010 et P22 en novembre 2010).

Tous les contrôles réalisés par des organismes externes sur les dioxines et les furannes émis par les fumées d'incinération de l'unité de valorisation énergétique d'EveRé depuis le début de l'exploitation du site en 2010 respectent la valeur limite d'émission (0,1 ng/Nm<sup>3</sup>) fixée par l'arrêté préfectoral du 12 janvier 2006 ainsi que des 28 juin 2012 et 15 octobre 2014.

Il convient également de noter que les évolutions des concentrations en PCDD/PCDF et en métaux/métalloïdes ne sont pas similaires, ce qui suggère potentiellement des origines différentes pour le dépôt de ces deux familles de composés.

## 5. RESULTATS DU SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES POUR 2015

### 5.1 Critères de comparaison

Les investigations réalisées sur les eaux souterraines entrent dans le cadre du suivi environnemental de l'impact des installations sur ce compartiment environnemental.

Dans un premier temps, lorsque cela était possible, les concentrations obtenues au cours de l'année 2015 ont été comparées aux résultats obtenus lors de l'état initial du site en 2009 et qui sont détaillés dans le rapport de synthèse des investigations de sol et d'eaux souterraines référencé AIX-RAP-09-01318B, ainsi qu'aux résultats des suivis trimestriels menés entre 2010 et 2014.

Les résultats analytiques obtenus ont été comparés dans un deuxième temps aux valeurs réglementaires existantes, c'est-à-dire :

- aux seuils de potabilisation français définis par l'arrêté du 11 janvier 2007, relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine - Annexe II : limites de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux de source conditionnées ;
- aux seuils (NQE : Normes de Qualité Environnementale) définis par l'arrêté du 17 décembre 2008, relatif aux critères d'évaluation et aux modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines ;
- à titre indicatif et lorsque les données sont disponibles, aux concentrations ubiquitaires des substances dans les différents milieux, issues de l'INERIS ;
- enfin, bien qu'aucun usage sensible de la nappe ne soit connu à proximité immédiate du site, en l'absence des précédentes valeurs guides, les résultats ont été comparés aux seuils de potabilité :
  - définis par l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007, relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine en France - Annexe I : limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux conditionnées,
  - définis par l'OMS dans le document « Guidelines for drinking-water quality » datant de 2011<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> Fourth edition incorporating the first and second addenda – Volume I – Recommendations. December 2011.

## 5.2 Résultats analytiques des campagnes trimestrielles

Les piézomètres actuellement présents sur le site ont été mis en place lors de la campagne d'investigation d'août 2009, hormis le piézomètre Pz3 qui a été réinstallé en mars 2015 (suite à des dégradations dues à l'incendie de novembre 2013 ou aux travaux de déblaiement qui ont suivi), à proximité directe du précédent ouvrage<sup>23</sup>. Les piézomètres ayant servi au diagnostic initial en 2005 ne sont plus présents sur le site et leur localisation était différente des piézomètres actuels. Dans ce contexte, les graphes présentés dans ce rapport montrent les concentrations mesurées dans les piézomètres actuels du site depuis août 2009. De plus, la moyenne des concentrations mesurées en 2015 est comparée aux moyennes des concentrations mesurées entre 2009 et 2014 pour chaque paramètre étudié. Les résultats complets des analyses depuis 2009 sont présentés dans le **Tableau 2**.

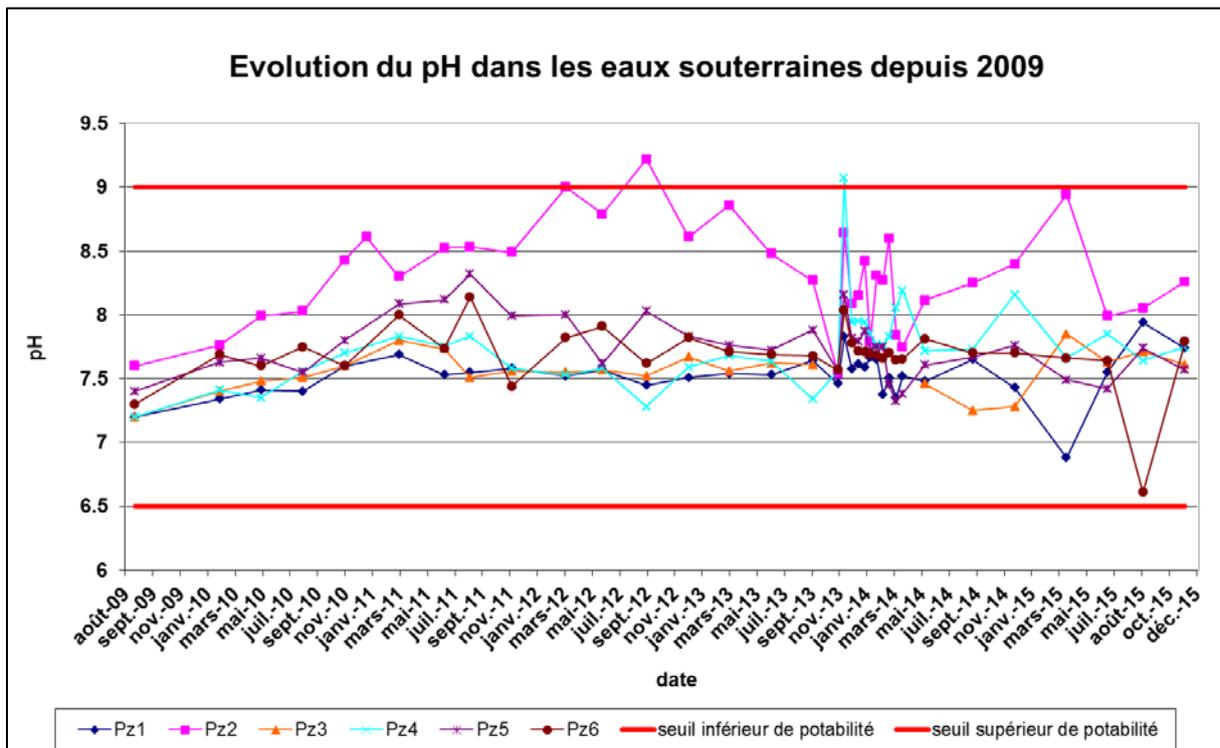
Pour rappel, en raison de l'incendie de novembre 2013, un suivi renforcé de la qualité des eaux souterraines avait été mis en place de novembre à fin mars 2014.

### 5.2.1 Les paramètres généraux

Certains paramètres sont mesurés directement sur site lors des opérations de purge des ouvrages comme le pH, la conductivité et la température. Les autres paramètres suivis sont uniquement mesurés en laboratoire.

#### Le pH

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des mesures de pH depuis 2009.



<sup>23</sup> Suite à cet incendie, l'ancien piézomètre Pz3 est resté inaccessible jusqu'en mai 2014. Cet ouvrage ne figure donc sur aucun graphe entre septembre 2013 et mai 2014.

Les valeurs de pH mesurées au droit des ouvrages présents sur le site lors des campagnes réalisées en 2015 sont comprises entre 6,6 et 8,9 unités pH.

Comme lors des précédents suivis, Pz2 présente des valeurs globalement plus élevées, systématiquement supérieures à celles des autres ouvrages (hormis ponctuellement en mars 2014 où Pz4 présentait les valeurs de pH les plus élevées). En hausse depuis mars 2014 sur cet ouvrage, le pH atteint la valeur maximale mesurée en 2015 (8,94 unités pH le 19 mars 2015) avant de diminuer en juin 2015. Depuis, il présente de nouveau une légère tendance à la hausse. Les valeurs mesurées restent toutefois inférieures ou du même ordre de grandeur que les valeurs observées depuis novembre 2010 sur cet ouvrage. Il faut noter que la valeur maximale mesurée sur Pz2 depuis le début du suivi a été atteinte en septembre 2012 (9,22 unités pH). Ces valeurs élevées régulièrement mesurées sur Pz2 pourraient être corrélées aux concentrations en ammonium détectées sur ce même ouvrage.

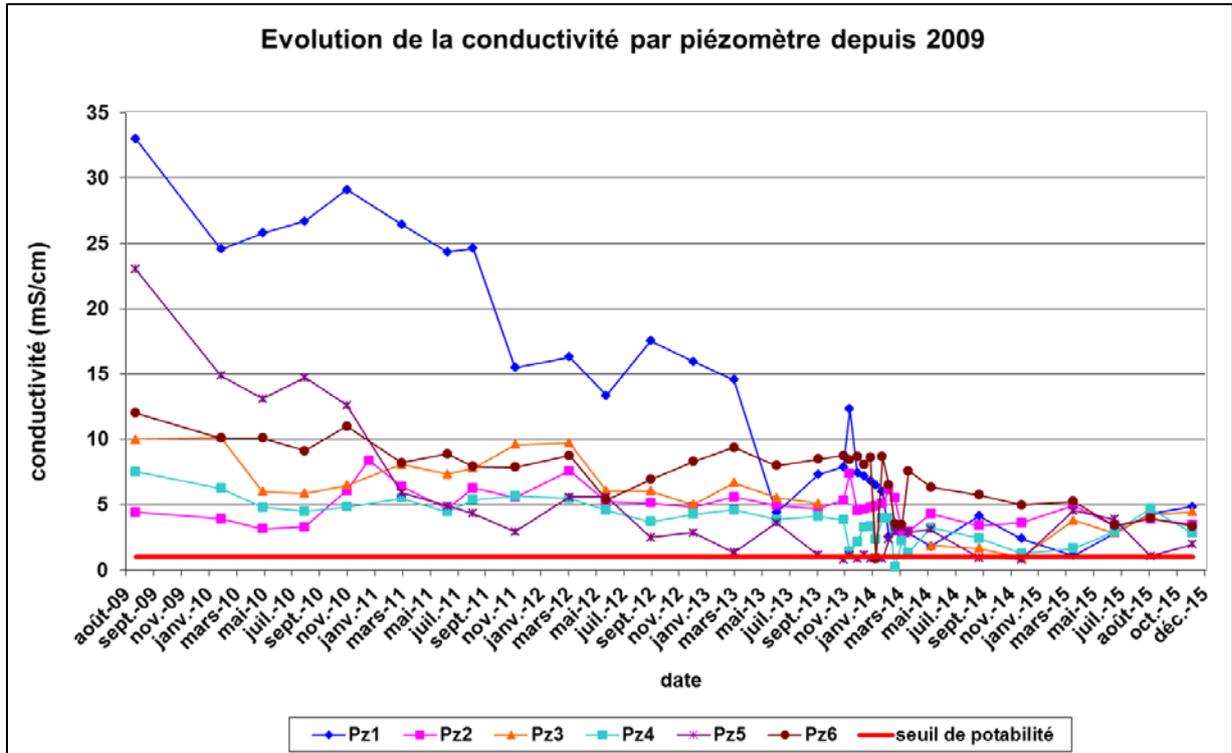
Sur les autres ouvrages en 2015, les pH sont globalement du même ordre de grandeur que les valeurs mesurées depuis 2010, excepté sur Pz1 à Pz6, qui présentent les valeurs les plus basses enregistrées sur l'ensemble des piézomètres depuis le début du suivi, respectivement en mars 2015 (6,88 unités pH sur Pz1) et en septembre 2015 (6,61 unités pH sur Pz6). En décembre 2015, le pH est revenu à des valeurs habituelles sur ces deux ouvrages.

Toutes les valeurs de pH mesurées sur l'ensemble des piézomètres du site en 2015 sont comprises dans l'intervalle de pH donné comme référence pour la potabilité par les pouvoirs publics (pH compris entre 6,5 et 9,0).

Le caractère légèrement basique des eaux souterraines au droit du site peut provenir de la contribution des eaux marines dans les écoulements souterrains (le pH moyen des eaux de mer varie de 7,5 à 8,4).

**La conductivité**

Le graphique suivant présente l'évolution de la conductivité dans les piézomètres du site depuis août 2009.



Lors des différentes campagnes réalisées en 2015, les conductivités mesurées présentent des valeurs inférieures ou du même ordre de grandeur que celles mesurées depuis 2009.

Comme pour le pH, le caractère saumâtre des eaux souterraines est probablement lié au mélange d'eau douce et d'eau salée issue de la contribution des eaux marines dans les écoulements souterrains au droit du site.

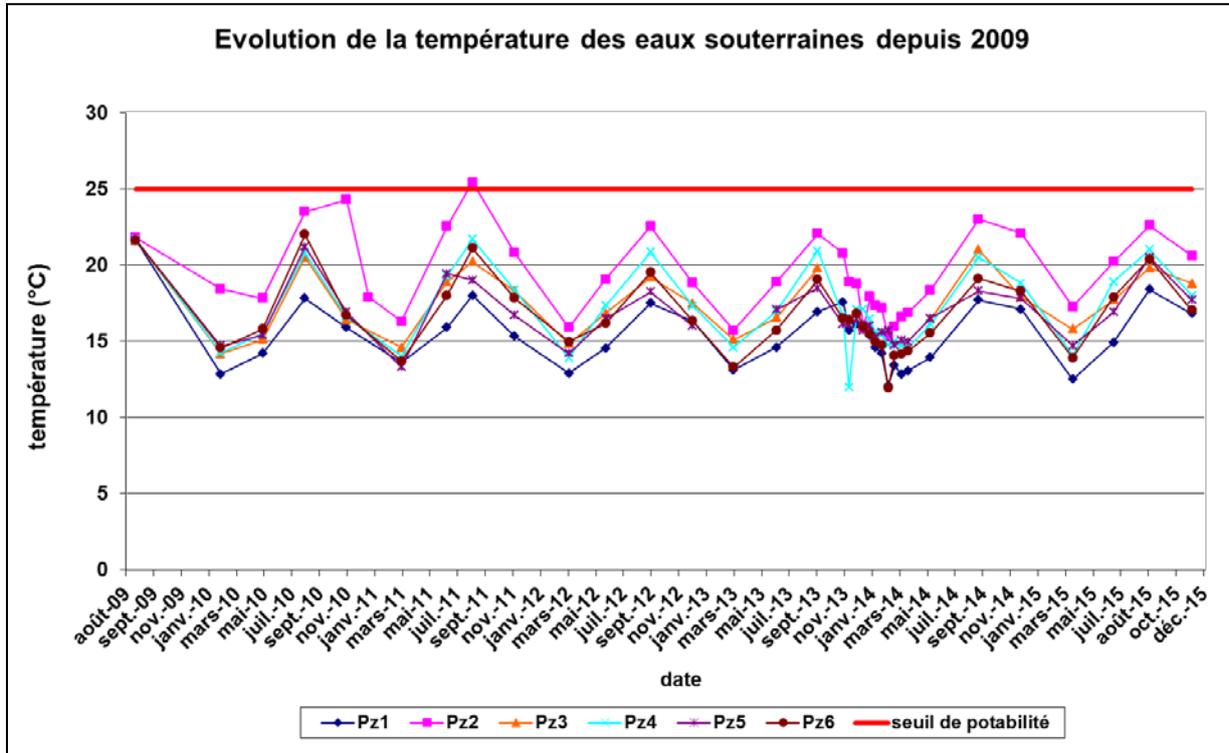
Au début du suivi, Pz1 présentait des conductivités particulièrement élevées par rapport aux autres ouvrages. Toutefois, depuis 2009 cet ouvrage présente une tendance globale à la baisse pour atteindre à partir de juin 2013, des valeurs de conductivité comparables à celles mesurées dans les autres piézomètres du site.

Depuis le début du suivi, les valeurs de conductivité sont généralement supérieures aux seuils de potabilité français (0,18 à 1,1 mS/cm). Cependant, depuis novembre 2013, des valeurs de conductivité inférieures à ce seuil sont ponctuellement observées au droit de Pz3, Pz4 et Pz5.

Les valeurs mesurées en 2015 sont comprises entre 1,05 et 5,26 mS/cm. Tous les piézomètres présentent en 2015 des conductivités inférieures ou du même ordre de grandeur qu'en août 2009 et qui étaient comprises entre 4,4 et 33 mS/cm.

**La température**

Le graphique suivant présente l'évolution de la température des eaux souterraines depuis août 2009 dans les différents piézomètres du site.



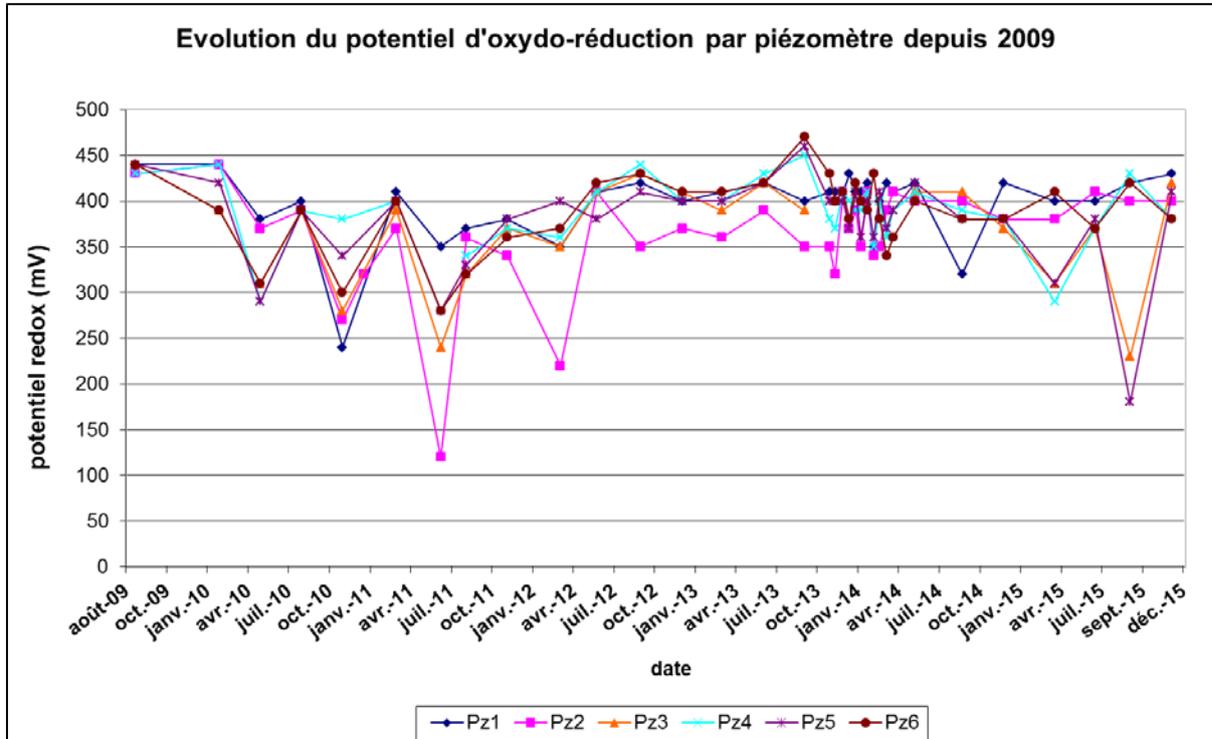
Les températures relevées en 2015 sont relativement cohérentes avec les saisons et les températures extérieures qui influencent la nappe superficielle.

Les températures relevées en 2015 sont comprises entre 12,5 et 22,6°C. Elles sont du même ordre de grandeur que celles mesurées depuis 2009 (valeurs comprises entre 21,6 et 21,8°C en 2009, entre 12,9 et 24,3°C en 2010, entre 13,3 et 25,4°C en 2011, entre 12,9 et 22,5°C en 2012, entre 13,1 et 22,1°C en 2013 et entre 11,9 et 23,0°C en 2014). Cependant, on note que depuis le début du suivi en février 2010, la gamme de températures mesurées lors de chaque campagne est plus étendue que lors de l'état initial de 2009.

Depuis le début des suivis trimestriels en 2010, Pz2 présente systématiquement une température légèrement plus élevée que sur les autres piézomètres. Ceci peut s'expliquer par le fait que Pz2 est situé au centre du site, et est entouré de structures bétonnées enterrées, du bassin de décantation et de canalisations transportant divers effluents. La proximité de ces installations peut potentiellement influencer sur la température des sols et des eaux souterraines au droit de cet ouvrage.

**Le potentiel d'oxydo-réduction**

Le graphique suivant présente l'évolution du potentiel d'oxydo-réduction des eaux souterraines depuis août 2009 dans les différents piézomètres du site.



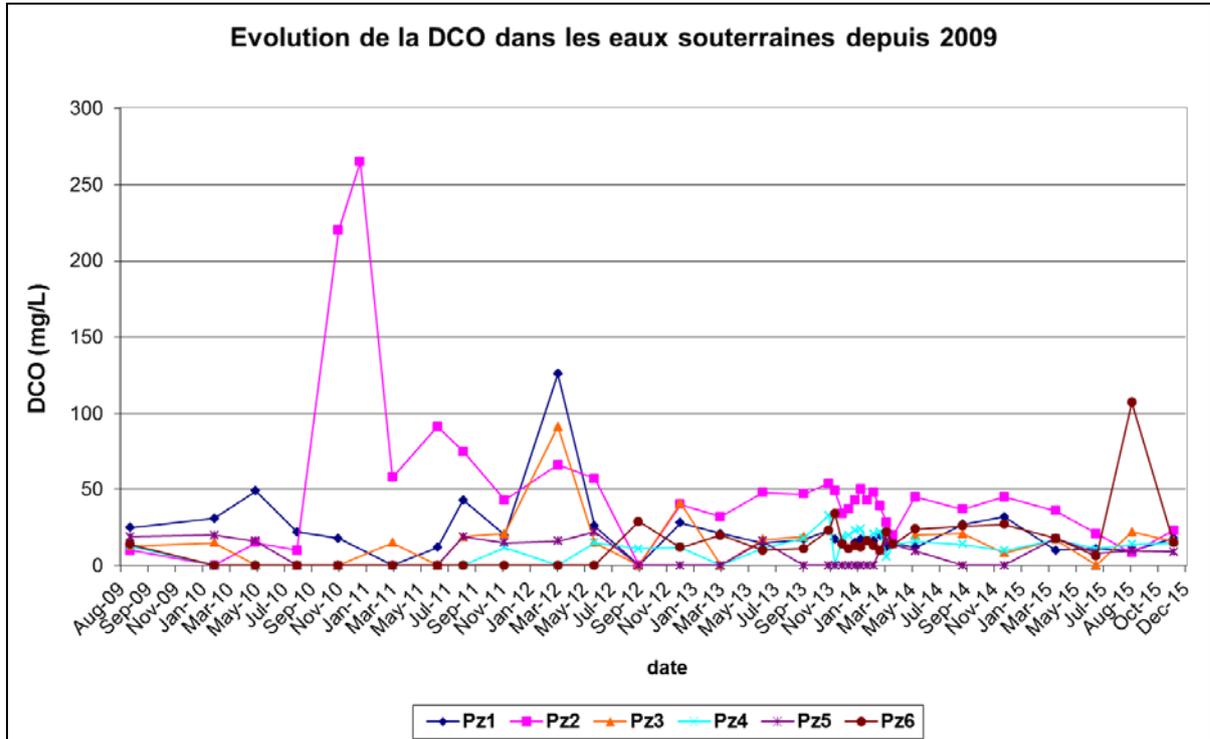
Entre le début du suivi en 2010 et août 2011, les valeurs mesurées étaient plus élevées en février et en août et plus faibles en mai-juin et en novembre. Cet aspect cyclique du potentiel d'oxydo-réduction s'est par la suite atténué et reste depuis globalement homogène entre chaque campagne successive, à l'exception de variations ponctuelles.

Les valeurs mesurées en 2015 sont comprises entre 180 et 430 mV, ce qui correspond à un faciès d'eau souterraine stable avec une contribution marine. Hormis deux valeurs ponctuelles plus faibles mesurées en Pz3 et Pz5 en septembre 2015 (respectivement 180 et 230 mV, et dont l'origine n'a pu être déterminée), elles sont globalement du même ordre de grandeur qu'entre 2012 et 2014 (comprises entre 320 et 470 mV) et que celles mesurées en 2009 (comprises entre 430 et 440 mV).

Le piézomètre Pz2 est l'ouvrage qui présente historiquement les fluctuations les plus marquées, mais les valeurs de potentiel redox mesurées dans cet ouvrage semblent se stabiliser depuis 2014. On peut noter également des valeurs plus faibles mesurées en Pz3 et Pz5 (respectivement 230 et 180 mV) en septembre 2015. Ces deux ouvrages ont retrouvé un niveau similaire aux autres ouvrages en décembre 2015.

**La Demande Chimique en Oxygène (DCO)**

La DCO donne une indication générale de la charge des eaux souterraines en composés organiques. Ce paramètre ne dispose pas de critère de comparaison. Le graphique ci-après présente les valeurs de DCO mesurées depuis août 2009 dans les eaux souterraines au droit du site.

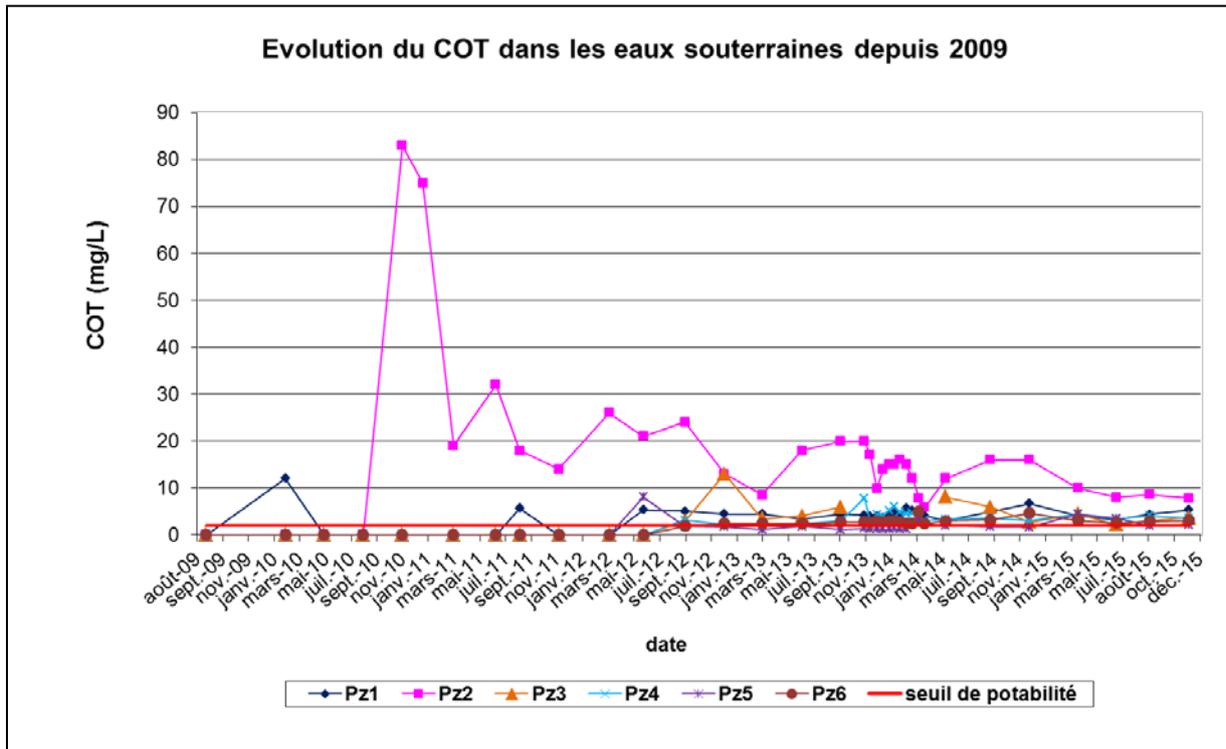


ouvrage sont comprises entre 8,1 et 36 mg/l, soit légèrement inférieures à celles mesurées en 2013 et 2014.

Sur les autres ouvrages, les concentrations mesurées sont globalement du même ordre de grandeur que celles mesurées depuis 2009.

**Carbone Organique Total (COT)**

Les valeurs en COT permettent d'estimer la teneur en carbone organique total d'une eau (teneur organique particulaire et dissoute). Le graphe suivant présente les valeurs en COT mesurées depuis août 2009 dans les eaux souterraines du site.



5.2.2 Les métaux et métalloïdes

Sur les 16 métaux et métalloïdes analysés sur les eaux souterraines, 13 d'entre eux ont été détectés dans au moins un prélèvement sur une campagne de surveillance durant le suivi 2015, contre 15 en 2014, 10 en 2013 (sur les trois premiers trimestres), 8 en 2012, 9 en 2011 et contre 7 d'entre eux en 2010<sup>25</sup>.

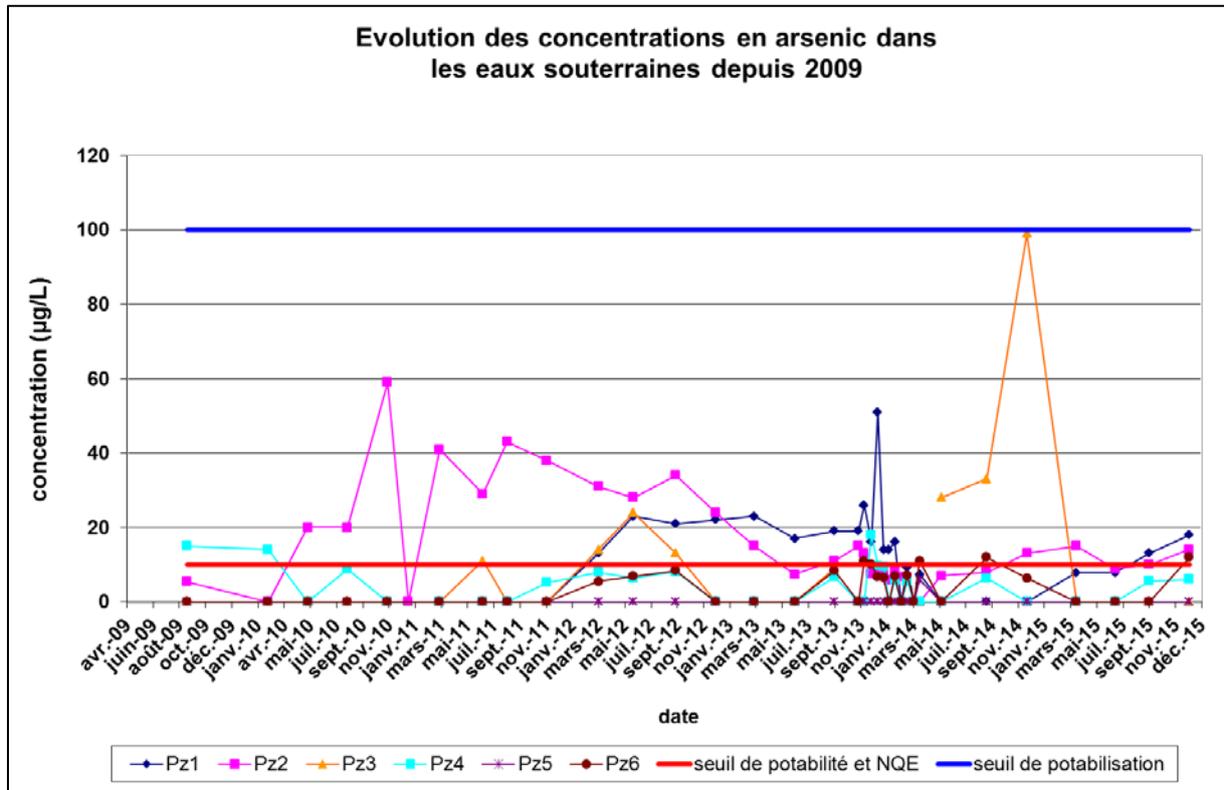
Depuis le début du suivi en 2010, l'arsenic, le baryum, le manganèse et le molybdène sont détectés régulièrement sur l'ensemble des piézomètres. En 2015, l'antimoine, le cadmium, le chrome, le cobalt, le cuivre, le plomb, le nickel, le vanadium et le zinc sont détectés plus ponctuellement. Parmi ces composés, l'arsenic, le plomb, le manganèse et le molybdène présentent des teneurs supérieures aux critères de comparaison en 2015.

Le mercure, le thallium et l'étain ne sont pas détectés dans les piézomètres du site en 2015. L'antimoine, le cobalt, le cadmium, le cuivre, le mercure, l'étain, le vanadium et le zinc sont rarement détectés depuis le début du suivi en 2010 et de l'état initial de 2009.

Les paragraphes suivants détaillent les résultats du suivi de 2015 pour les composés régulièrement détectés et/ou en teneurs supérieures aux critères de comparaison.

**Arsenic**

Le graphique suivant montre l'évolution des concentrations en arsenic mesurées depuis août 2009.



<sup>25</sup> Il convient de noter que le laboratoire a abaissé plusieurs de ses limites de quantification depuis juin 2013 : antimoine (3,9 à 2,0 µg/l), cadmium (0,4 à 0,2 µg/l), cuivre, cobalt et vanadium (5 à 2 µg/l), plomb et étain (10 à 2 µg/l), molybdène (10 à 2 µg/l), nickel (10 à 3 µg/l) et zinc (20 à 10 µg/l), pouvant expliquer certains composés « nouvellement » détectés depuis cette date.

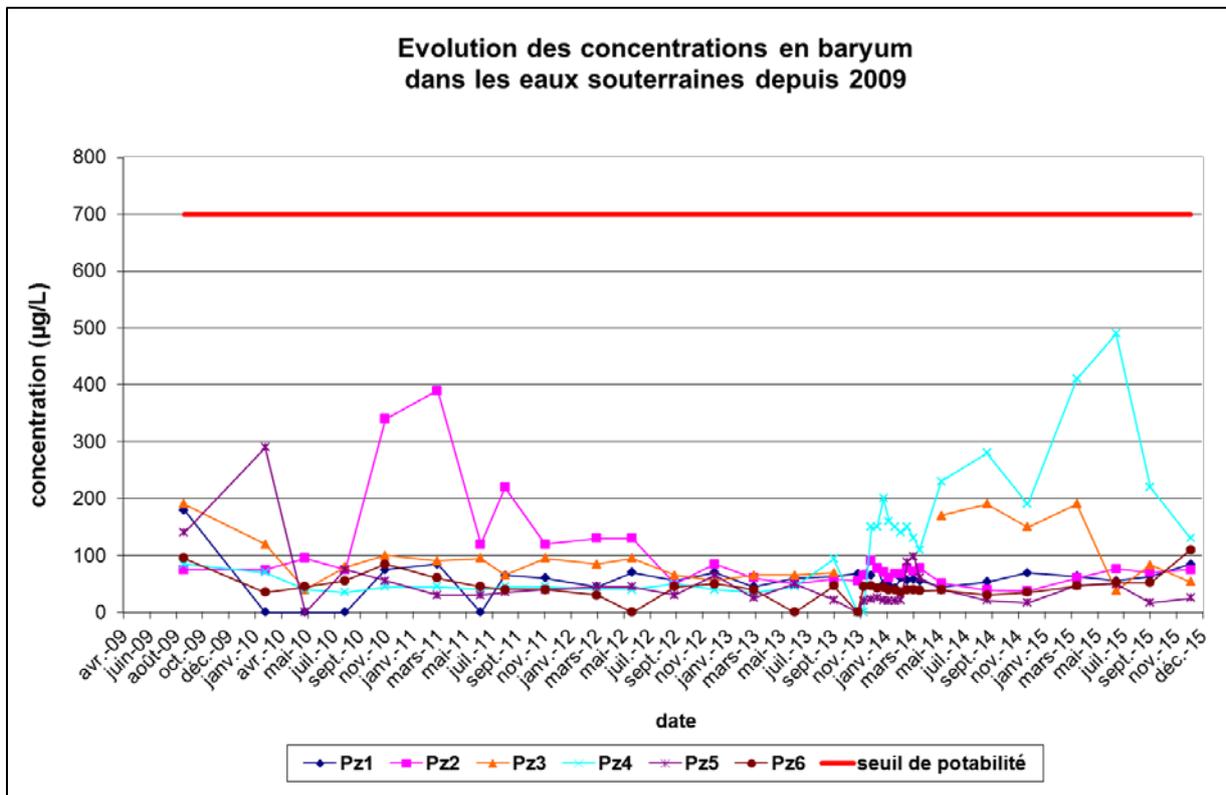
Toutes les valeurs mesurées depuis août 2009 sont inférieures au seuil français de potabilisation des eaux brutes (100 µg/l – arrêté du 11 janvier 2007).

L'ensemble des concentrations détectées en 2015 sont inférieures ou du même ordre de grandeur que celles mesurées entre 2012 et 2014, bien qu'en légère hausse sur Pz1, Pz2, Pz4 et Pz6 au second trimestre 2015. Les concentrations élevées observées en Pz3 en 2014 n'ont pas été retrouvées en 2015 dans le nouvel ouvrage, ce qui semble confirmer leur lien avec les fortes quantités de particules et de matière organique observées sur l'ancien ouvrage en 2014.

En 2015, des concentrations supérieures au seuil de potabilité et à la NQE (10 µg/l) ont été mesurées en Pz1, Pz2, comme c'est régulièrement le cas depuis le début du suivi, et ponctuellement en Pz6 (en décembre 2015).

**Baryum**

Le graphique suivant présente l'évolution des concentrations en baryum mesurées dans les eaux souterraines depuis août 2009.



Le baryum est détecté en 2015 dans tous les piézomètres du site. Les ouvrages Pz1, Pz2, Pz5 et Pz6 présentent des concentrations globalement du même ordre de grandeur que lors des précédentes campagnes de surveillance, qui ont pu montrer historiquement des variations plus marquées au droit de Pz2 et Pz5.

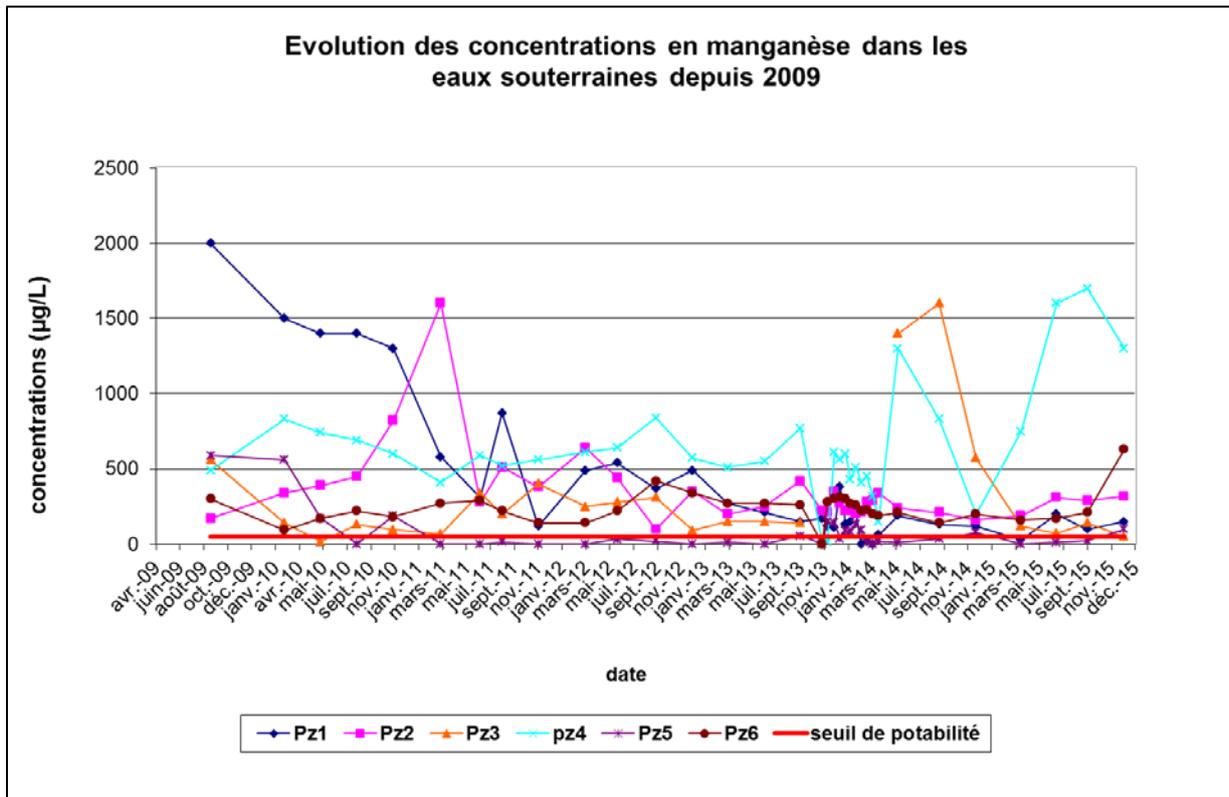
Pz3 et Pz4 présentent en début d'année 2015 des concentrations supérieures ou du même ordre de grandeur qu'en 2014, mais dans tous les cas plus élevées que celles observées sur ces ouvrages depuis 2009. Pz4 présente notamment en juin 2015 la teneur la plus élevée en baryum depuis le début du suivi (490 µg/l). Toutefois, ces

concentrations ont ensuite diminué pour revenir à des niveaux similaires à ceux des autres ouvrages fin 2015.

Toutes les valeurs mesurées depuis le début de la surveillance sont inférieures au seuil de potabilité du baryum défini par l'OMS (700 µg/l).

**Manganèse**

Le graphique suivant présente l'évolution des concentrations mesurées en manganèse depuis août 2009.



Le manganèse est détecté sur l'ensemble des piézomètres en 2015, en concentrations supérieures au seuil de potabilité français (50 µg/l), hormis en Pz5 entre mars et septembre 2015, et plus ponctuellement en Pz1 en mars 2015 et en Pz3 en décembre 2015. Cette situation est similaire à celle des précédentes années.

Après quelques fluctuations pour Pz1 et Pz2 lors des premières années de surveillance, les concentrations restent globalement du même ordre de grandeur depuis mi-2011.

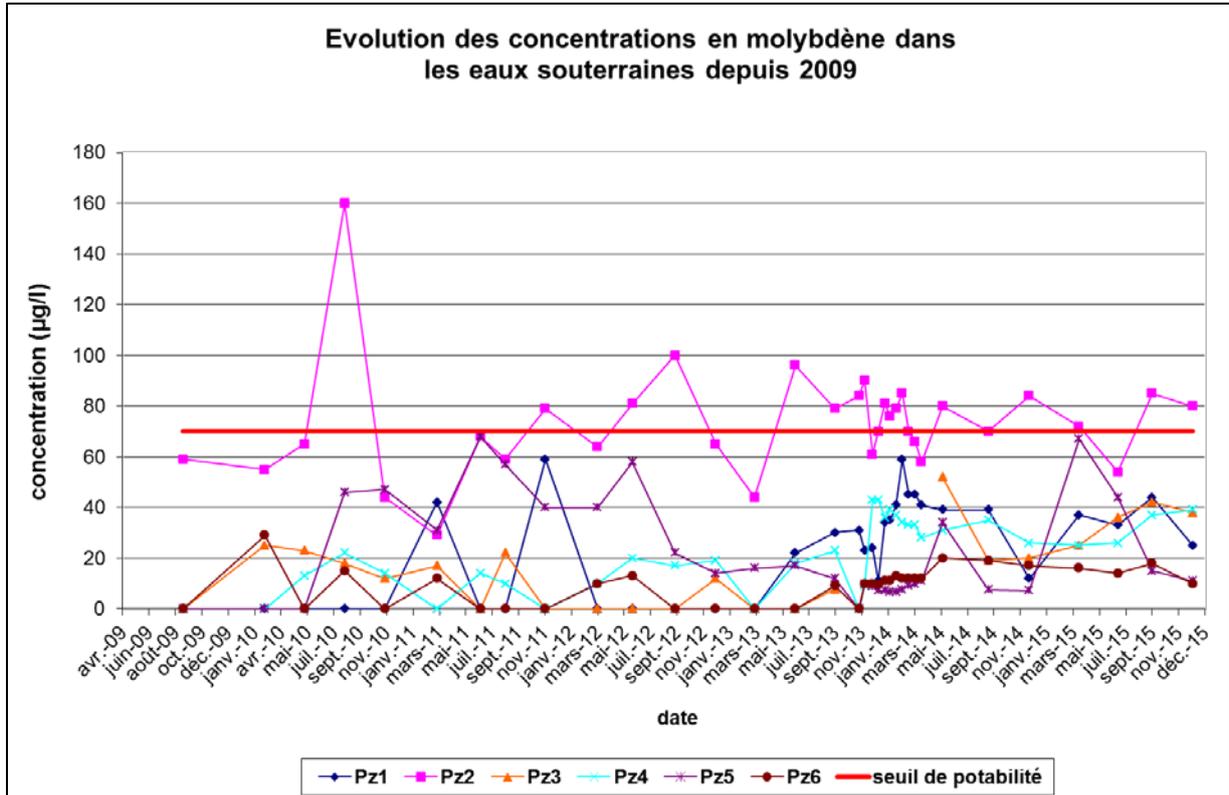
Les concentrations élevées en manganèse mesurées en Pz3 en 2014 n'ont pas été retrouvées en 2015, ce qui tend à confirmer, de même que pour le baryum et la plupart des autres métaux, leur lien avec les fortes concentrations en particules observées sur l'ancien ouvrage Pz3 en 2014.

Suite aux variations observées sur Pz4 en 2014, les concentrations en manganèse ont à nouveau augmenté entre mars et septembre 2015 pour atteindre la concentration maximale mesurée sur cet ouvrage en septembre (1 700 µg/l), avant de diminuer à nouveau en décembre.

Il faut également noter une augmentation de la teneur en manganèse sur Pz6 en décembre 2015.

**Molybdène**

Le graphique suivant présente l'évolution des concentrations mesurées en molybdène depuis août 2009.



Le molybdène est détecté sur l'ensemble des ouvrages en 2015, en concentrations inférieures au seuil de potabilité français pour ce composé (70 µg/l), hormis pour Pz2. Cet ouvrage présente régulièrement des valeurs supérieures à ce seuil depuis le début du suivi. Pz5 présente également une teneur ponctuelle proche de ce seuil (67 µg/l) en mars 2015, mais non retrouvée lors des campagnes suivantes.

Par ailleurs, comme en 2014, Pz3 et Pz4 présentent en 2015 des concentrations plus élevées que les valeurs mesurées entre 2009 et 2013 sur ces piézomètres (y compris sur le nouvel ouvrage Pz3), mais plus faibles qu'en mai 2014.

Les concentrations observées sur les autres ouvrages en 2015 sont globalement du même ordre de grandeur que celles mesurées lors de précédentes campagnes de surveillance.

**Plomb**

En 2014, le plomb avait été détecté sur tous les ouvrages pour la première fois depuis le début du suivi, en concentrations inférieures aux différents critères de référence disponibles pour ce composé. Ce n'est plus le cas en 2015, durant laquelle il est détecté une seule fois sur Pz6 en décembre, avec une teneur (26 µg/l) supérieure aux seuils de

potabilité français et de l'OMS et à la NQE (tous égaux à 10 µg/l). Cette teneur reste toutefois inférieure au seuil de potabilisation (50 µg/l).

### **Autres métaux**

L'ouvrage Pz6 présente une augmentation des concentrations pour un ensemble de métaux en décembre 2015, soit l'arsenic, le baryum, le manganèse, le chrome, le cobalt, le cuivre, le plomb, le nickel, le vanadium et le zinc. Hormis pour l'arsenic et le plomb qui dépassent certains de leurs critères de comparaison comme indiqué précédemment, toutes les valeurs sont inférieures aux seuils de potabilité de ces composés quand ils existent.

Par ailleurs, comme depuis juin 2013, le nickel est détecté sur Pz2 lors de toutes les campagnes de 2015, en concentrations toutefois inférieures à celles de 2014. Depuis fin novembre 2013, les concentrations en nickel sur cet ouvrage présentent une tendance générale à la baisse. En 2015, ce composé est également détecté ponctuellement en Pz5 et Pz6. Toutes les concentrations mesurées en 2015 sur cet ouvrage sont inférieures au seuil de potabilité français (20 µg/l).

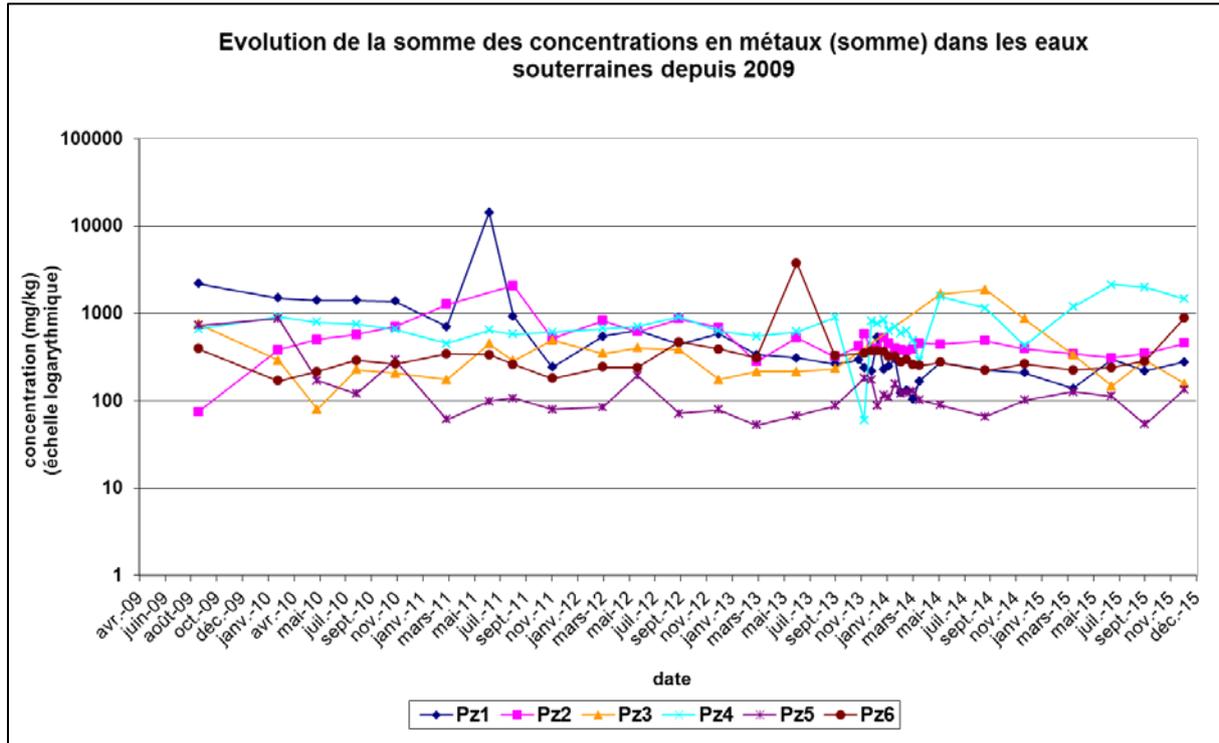
L'antimoine, le cadmium, le cuivre, le vanadium et le zinc présentent également quelques détections ponctuelles en 2015, en concentrations faibles (largement inférieures aux seuils de potabilité ou de potabilisation pour ces composés). Le chrome et le cobalt ne sont détectés que sur Pz6.

Le thallium n'est jamais détecté dans les piézomètres du site en 2015, comme c'est le cas depuis mars 2012. L'étain et le thallium ne sont pas détectés non plus en 2015.

### **Synthèse**

Depuis le début de la surveillance en 2009, seules les concentrations en manganèse sont très régulièrement supérieures au seuil de potabilité dans tous les piézomètres sauf sur Pz5, où elles sont régulièrement inférieures au seuil depuis mars 2011. La présence de ce métal, souvent liée à des concentrations importantes en fer, peut être mise en relation avec la présence de marécages dans l'environnement naturel du site. En effet, des teneurs élevées en fer et manganèse sont principalement liées à une mauvaise oxygénation des eaux souterraines, telle que rencontrée dans des zones d'eaux stagnantes. Les teneurs en manganèse sont particulièrement élevées sur Pz4 depuis mai 2014. En 2015, l'arsenic, le plomb et le molybdène présentent également des teneurs ponctuellement supérieures aux critères de comparaison.

Le graphe suivant présente l'évolution des concentrations des seize métaux analysés depuis 2009 par point de prélèvement (pour la somme des teneurs en métaux sur chaque point).



Globalement, les teneurs élevées observées sur l'ouvrage Pz3 en 2014 n'ont pas été confirmées en 2015 et sont revenues dans des gammes de concentrations habituellement mesurées sur cet ouvrage hormis pour le cuivre et le molybdène, qui présentent des teneurs toujours plus élevées qu'avant 2014, mais inférieures aux teneurs de mai 2014. Ces résultats tendent à confirmer le lien de ces concentrations élevées avec la forte teneur de particules en suspension observées sur cet ouvrage en 2014 suite à l'incendie du 2 novembre 2013. Pour rappel, ce piézomètre a été réinstallé en mars 2015 à proximité directe de l'ancien ouvrage, avant la première campagne de prélèvement de 2015 et ne présente plus ces fortes teneurs de particules en suspension.

Sur Pz4, des teneurs élevées en baryum sont détectées en 2015. Elles sont toutefois inférieures au seuil de potabilité défini par l'OMS et reviennent à un niveau habituel en décembre 2015, contrairement aux concentrations en manganèse.

Par ailleurs, Pz6 présente une augmentation globale des concentrations en métaux en décembre 2015. Il faut noter que suite à un problème technique lors du prélèvement de cet ouvrage au dernier trimestre 2015, la filtration de l'eau sur site n'a pas pu être correctement réalisée lors de cette campagne, ne permettant pas d'éliminer les particules en suspension. Les métaux ayant tendance à s'adsorber sur les particules de sols, les concentrations analysées sur cet ouvrage pour la campagne de décembre 2015 sont soumises à de fortes incertitudes et probablement surestimées<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> Suite à cet incident, une nouvelle analyse de l'échantillon d'eau issu du Pz6 a été effectuée, après filtration en laboratoire. Les résultats sont globalement du même ordre de grandeur que les premiers obtenus sans filtration. Ils ne présentent pas de valeurs supplémentaires qui soit supérieure aux critères de comparaison excepté pour le nickel (teneur de 42 µg/l au lieu de 14 µg/l, supérieure au seuil de potabilité français (20 µg/l) mais inférieure à celui de l'OMS (70 µg/l)). *A contrario*, la teneur obtenue en arsenic (8,4 µg/l au lieu de 12 µg/l) devient inférieure aux seuils (10 µg/l). Il faut toutefois noter que, cette filtration ayant été effectuée tardivement, les résultats sont également soumis à incertitudes.

### 5.2.3 Les composés inorganiques

#### Calcium, chlorures, sodium, potassium, magnésium et sulfates

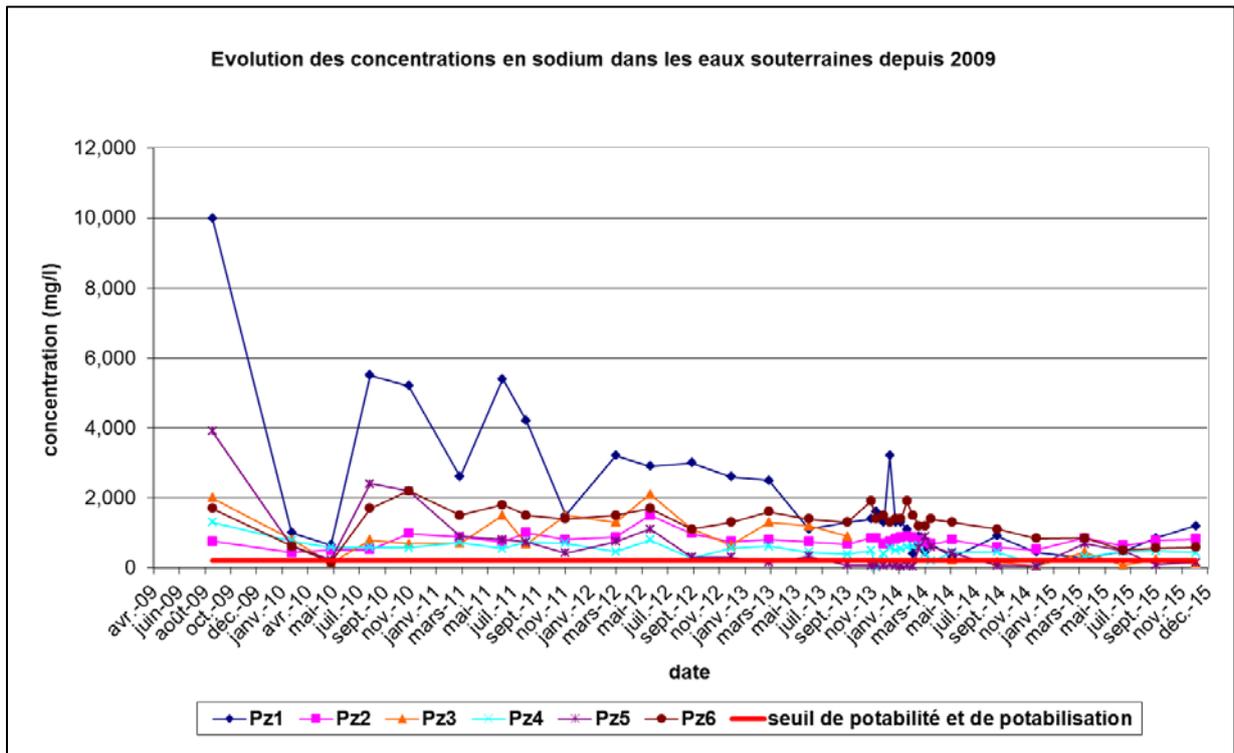
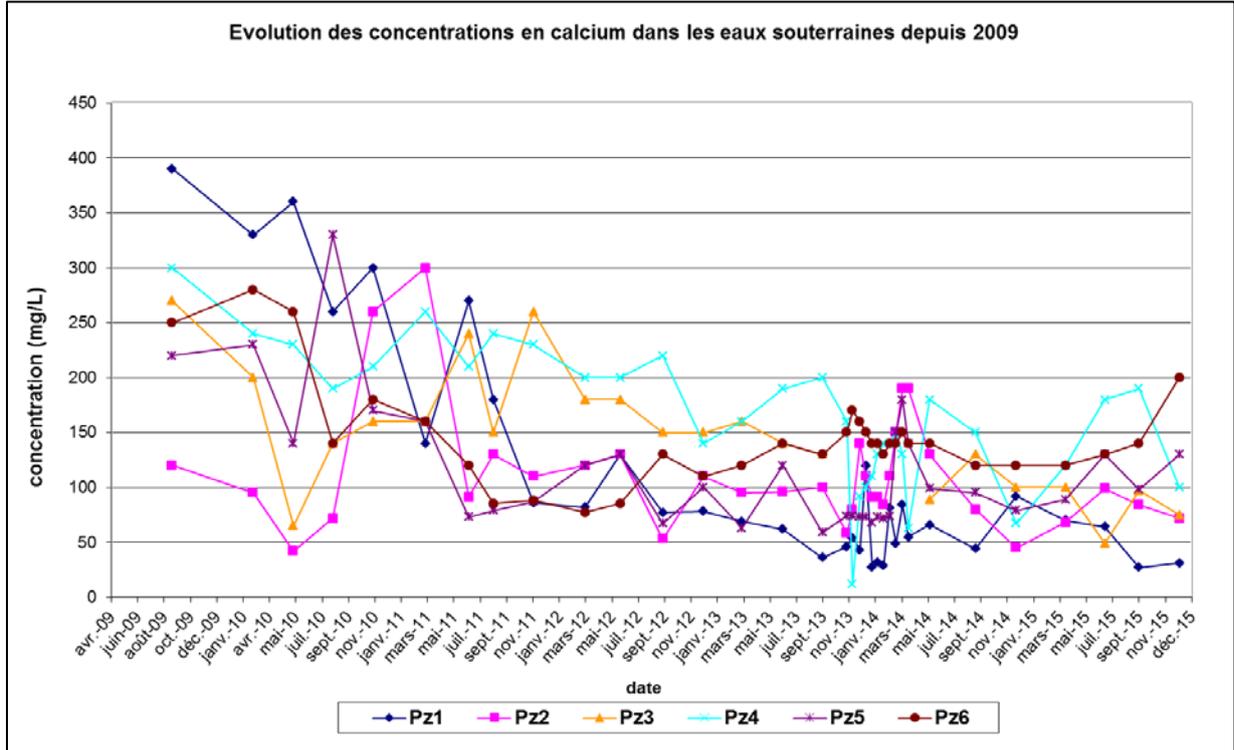
Comme lors des campagnes depuis 2009, le calcium, les chlorures, le sodium, le potassium, le magnésium et les sulfates ont été détectés en 2015 au droit de tous les ouvrages, et présentent quasi-systématiquement des concentrations supérieures aux seuils de potabilité et de potabilisation français pour les chlorures, le sodium et les sulfates dans l'ensemble des piézomètres. Le calcium, le potassium et le magnésium ne disposent pas de critères de comparaison. Les teneurs mesurées témoignent d'une nappe souterraine à forte influence saline (eau saumâtre).

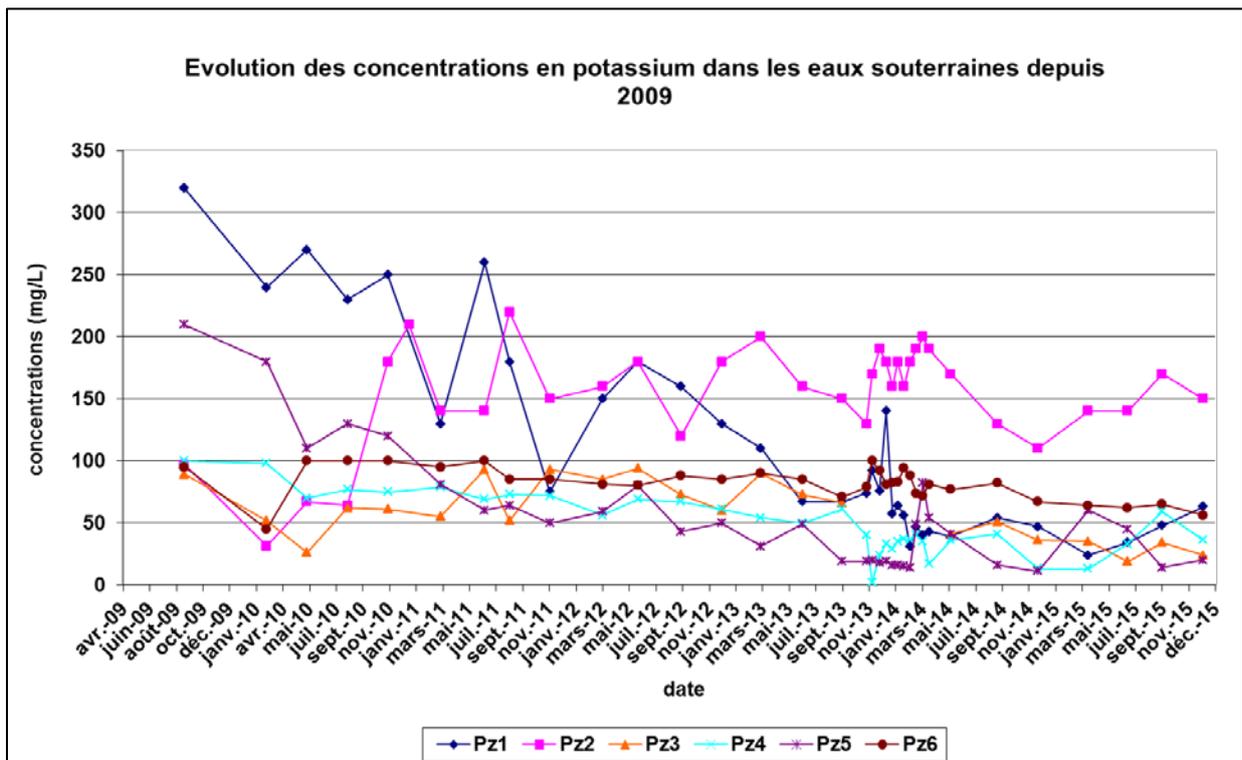
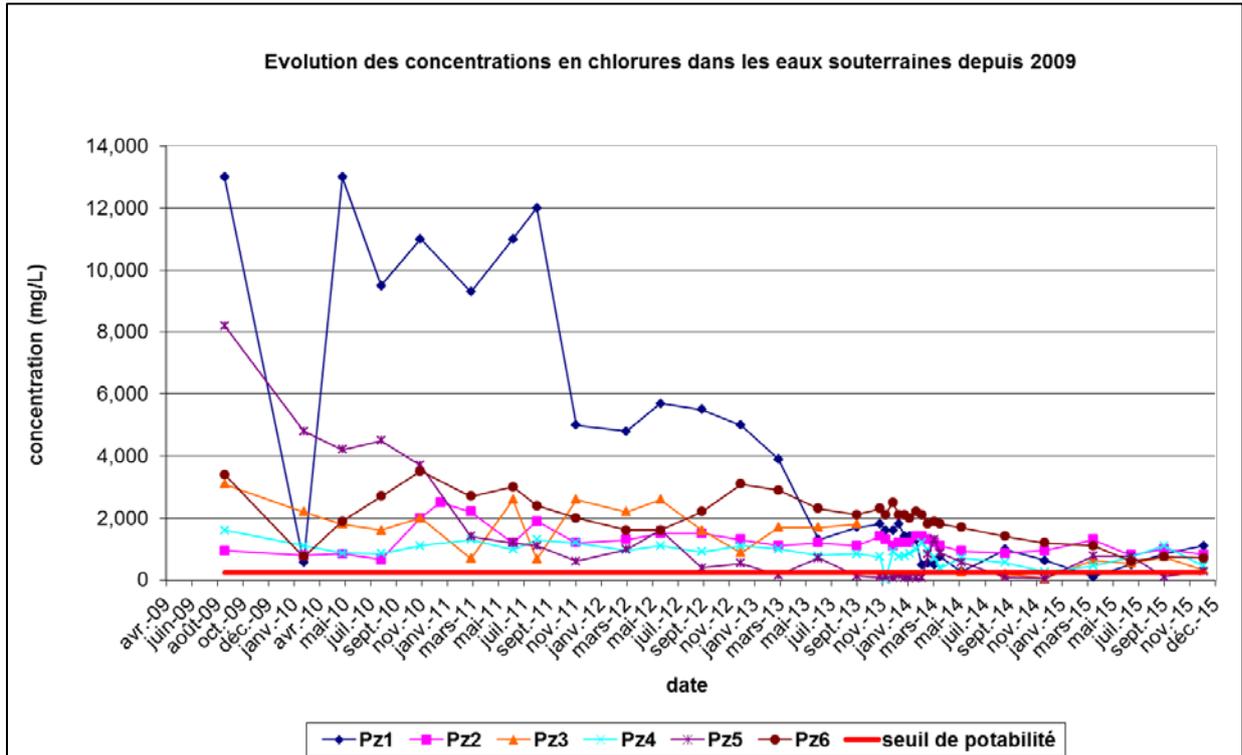
Les teneurs en calcium sont globalement en diminution ou du même ordre de grandeur depuis le début de la surveillance. Après quelques fluctuations entre mars et septembre 2015 et notamment l'augmentation des concentrations en Pz4, les teneurs ont diminué à nouveau et sont inférieures ou du même ordre de grandeur qu'entre 2012 et 2014, hormis en Pz6. En effet, cet ouvrage présente une augmentation de sa concentration en calcium en décembre 2015, mais qui reste toutefois inférieure aux valeurs mesurées en 2009 et début 2010. Il faut rappeler que les résultats de Pz6 sont soumis à incertitudes du fait de l'absence de filtration de l'échantillon sur site lors de la campagne de décembre.

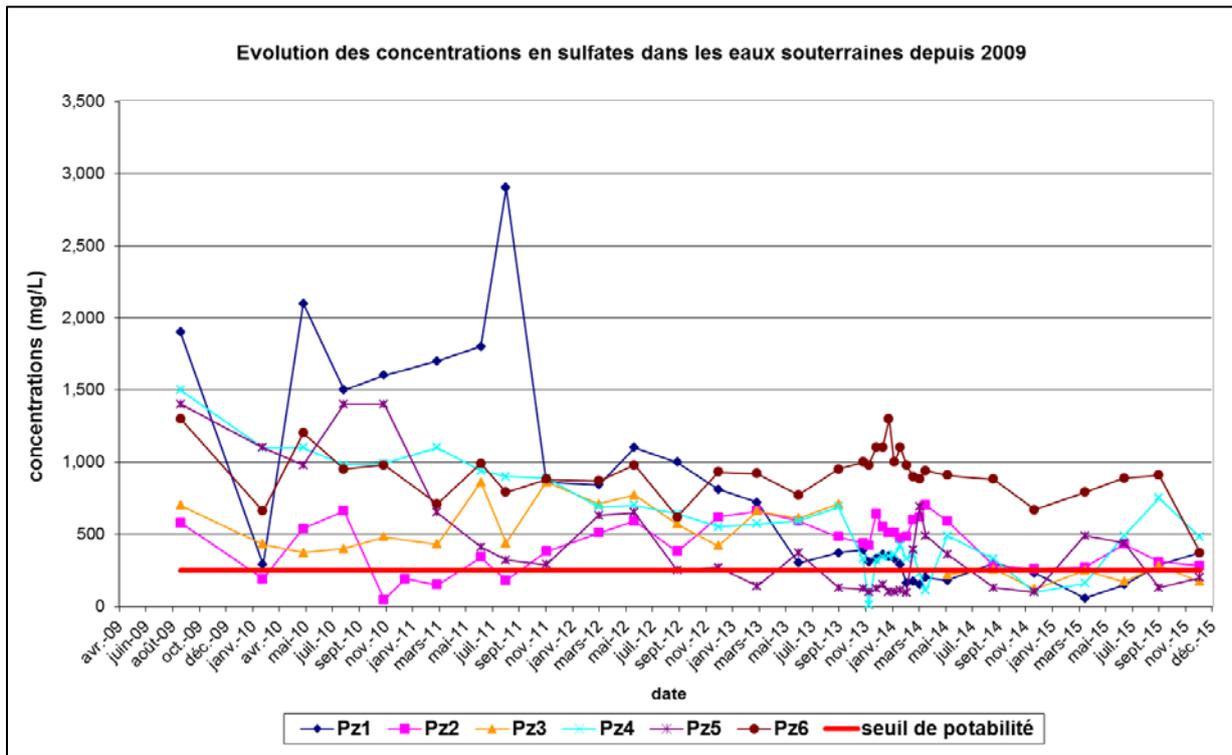
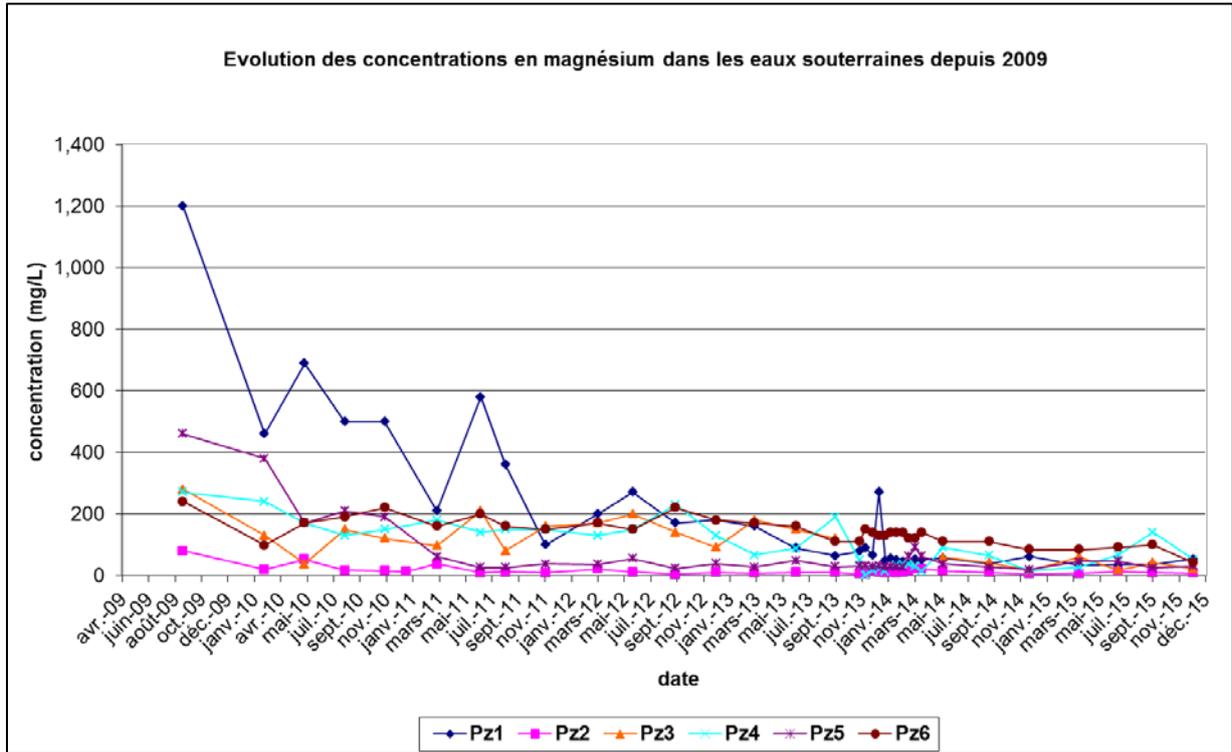
Les concentrations en sodium, chlorures, potassium, magnésium et sulfates présentent globalement des concentrations inférieures ou du même ordre de grandeur que lors des suivis des précédentes années, avec une tendance à la diminution pour le potassium et les sulfates. Une légère tendance à la hausse est observée en Pz1 pour le sodium, les chlorures, le potassium et les sulfates au second trimestre 2015 par rapport aux niveaux faibles mesurés fin 2014 et début 2015 sur cet ouvrage. A l'inverse, la concentration en sulfates a diminué sensiblement en Pz6 en décembre 2015 pour atteindre la valeur la plus basse mesurée depuis le début du suivi sur cet ouvrage (370 mg/l). Sur Pz4, des teneurs légèrement plus élevées sont observées pour ces composés entre juin et septembre 2015, mais elles reviennent à des valeurs habituelles en décembre, comme pour le calcium.

L'ensemble des concentrations mesurées pour ces composés inorganiques est globalement inférieur aux valeurs mesurées depuis 2009, excepté pour le potassium sur Pz2, qui avait brusquement augmenté en novembre 2010 et, pour lequel, malgré des fluctuations et notamment une diminution des teneurs en 2013 et 2014, les niveaux restent légèrement plus élevés qu'en 2009. Il n'existe pas de critères de comparaison pour le potassium. Il faut par ailleurs noter qu'au droit de Pz1 et Pz3, les teneurs mesurées depuis mai 2014 pour ces six paramètres sont toutes inférieures aux concentrations habituellement observées en 2012 et 2013.

Les graphiques suivants présentent l'évolution des concentrations pour ces composés inorganiques depuis août 2009.







### Ammonium

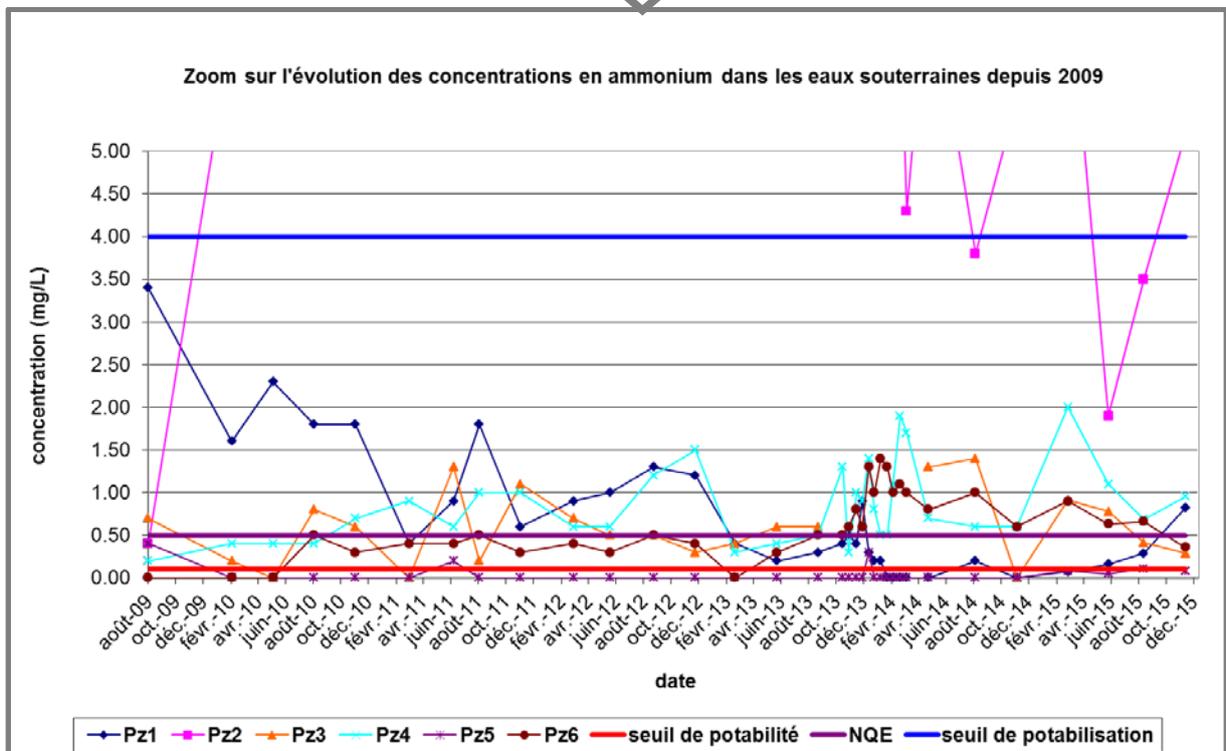
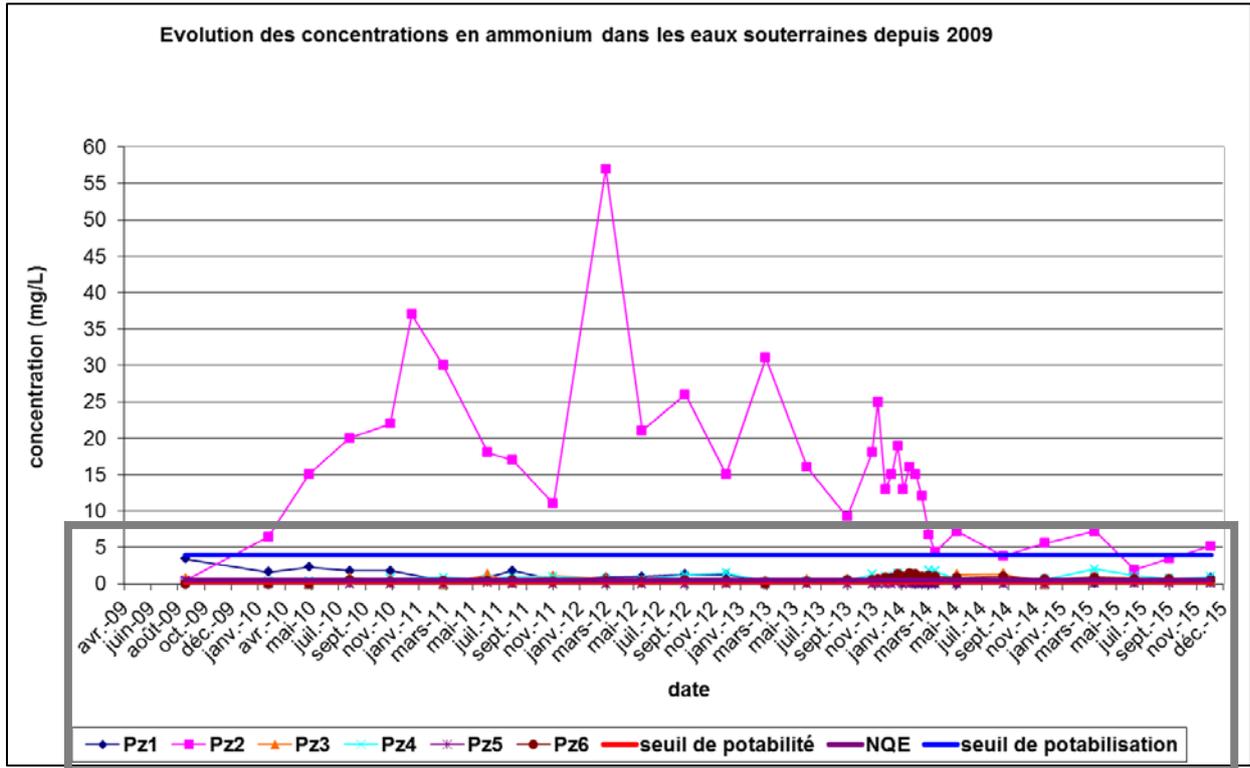
Les concentrations en ammonium dans les eaux souterraines du site sont variables selon les campagnes. Elles sont toutes inférieures au seuil de potabilisation des eaux brutes (4 mgN/l), hormis généralement sur Pz2. Ce composé est détecté sur tous les ouvrages lors des quatre campagnes de 2015. Les concentrations mesurées sont régulièrement supérieures au seuil de potabilité (0,1 mgN/l) et/ou à la NQE (0,5 mgN/l) sur tous les ouvrages sauf Pz5.

Au droit de Pz2, les concentrations varient entre 1,9 et 7,2 mgN/l en 2015. Ces valeurs restent largement inférieures à celles mesurées entre mai 2010 et février 2014 et sont même inférieures à la limite de potabilisation des eaux brutes (4 mgN/l) en juin et septembre. La concentration mesurée en juin (1,9 mgN/l) est d'ailleurs la plus faible enregistrée au droit de cet ouvrage depuis le début du suivi en 2010, s'inscrivant en cohérence avec la tendance générale à la baisse observée depuis 2012. L'évolution des teneurs en ammonium et des autres paramètres sur Pz2 est traitée dans un chapitre spécifique (Cf. 5.3).

Après une hausse en mars 2015 des teneurs en ammonium observées au droit de Pz3, Pz4 et Pz6, les concentrations ont nettement diminué sur ces trois ouvrages fin 2015, malgré une nouvelle augmentation sur Pz4 en décembre. A l'inverse, on note une tendance à la hausse de la concentration en Pz1 sur toute l'année 2015, qui présente en décembre une concentration à nouveau supérieure à la NQE, ce qui n'était plus le cas depuis décembre 2013.

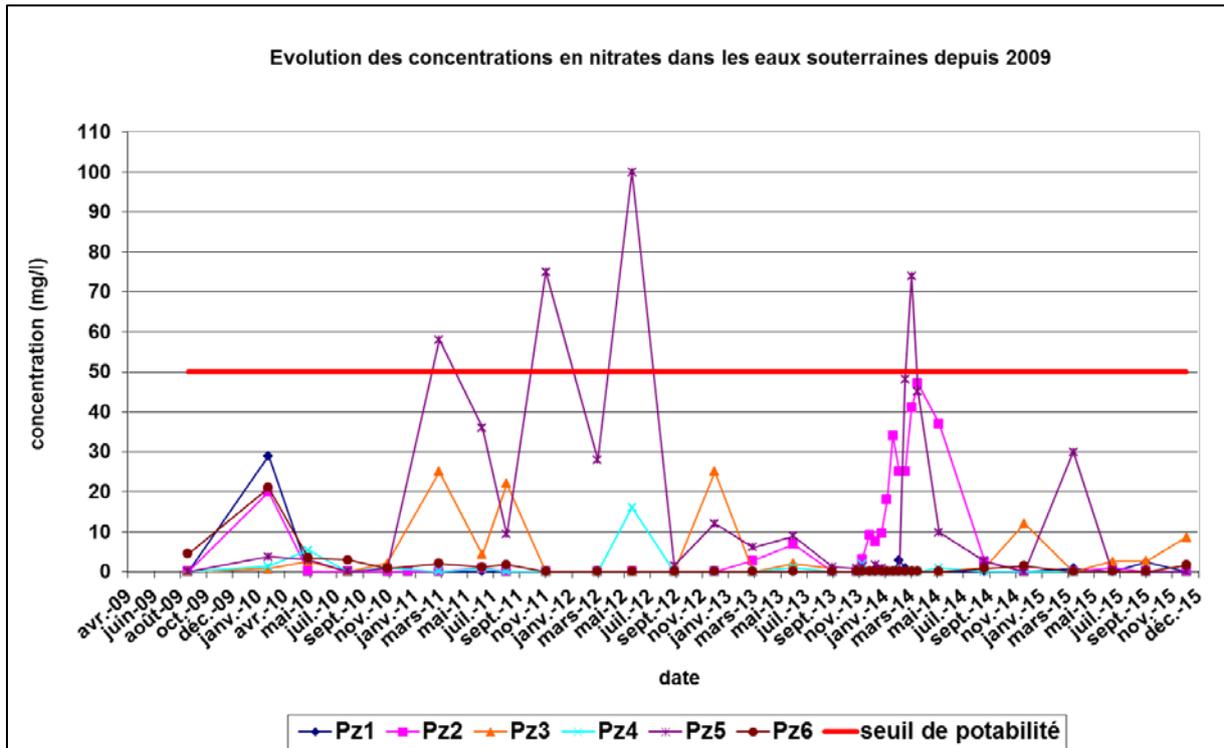
Enfin, Pz5, sur lequel l'ammonium n'avait été détecté qu'une fois depuis juin 2011 (en janvier 2014), présente des teneurs supérieures à la limite de quantification lors des quatre campagnes de 2015. Ces résultats sont probablement liés à la baisse de la limite de quantification pour ce paramètre en mars 2015 (0,05 mg/l au lieu de 0,15 mg/l).

Les graphiques ci-après présentent l'évolution des concentrations en ammonium depuis août 2009.



**Nitrates et nitrites**

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des concentrations en nitrates depuis 2009.



En 2015, les nitrates sont détectés principalement en Pz3 et Pz5 en concentrations inférieures ou du même ordre de grandeur que lors des précédentes campagnes. Toutes ces concentrations sont largement inférieures au seuil de potabilité (50 mg/l). Les teneurs relativement élevées mesurées en 2014 sur Pz2 et Pz5 ne sont pas retrouvées en 2015.

Les nitrites sont peu détectés depuis le début du suivi (excepté sur Pz2 entre mars 2013 et mai 2014). C'est également le cas en 2015, durant laquelle ils ne sont détectés qu'en Pz3 en juin et septembre 2015. La concentration de juin (1,5 mg/l) est supérieure au seuil de potabilité (0,5 mg/l), mais pas celle de septembre.



5.2.4 Les composés aromatiques volatils

**BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)**

Le benzène, l'éthylbenzène et les xylènes ne sont pas détectés durant l'année 2015.

Le toluène est détecté sur l'ensemble des ouvrages en juin 2015 et uniquement sur Pz4 en décembre 2015, en concentrations inférieures ou du même ordre de grandeur que depuis le début du suivi en 2010. L'ensemble des concentrations mesurées (au maximum 0,82 µg/l en 2015) sont largement inférieures au seuil de potabilité de l'OMS (700 µg/l).

**Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)**

Les HAP sont peu détectés habituellement dans les ouvrages du site, ou à l'état de traces. En 2015, seul le phénanthrène est détecté ponctuellement en concentrations égales à la limite de quantification du laboratoire (0,02 µg/l) : sur Pz2 en juin et sur Pz4 en septembre 2015. Le phénanthrène ne possède pas de valeur de comparaison.

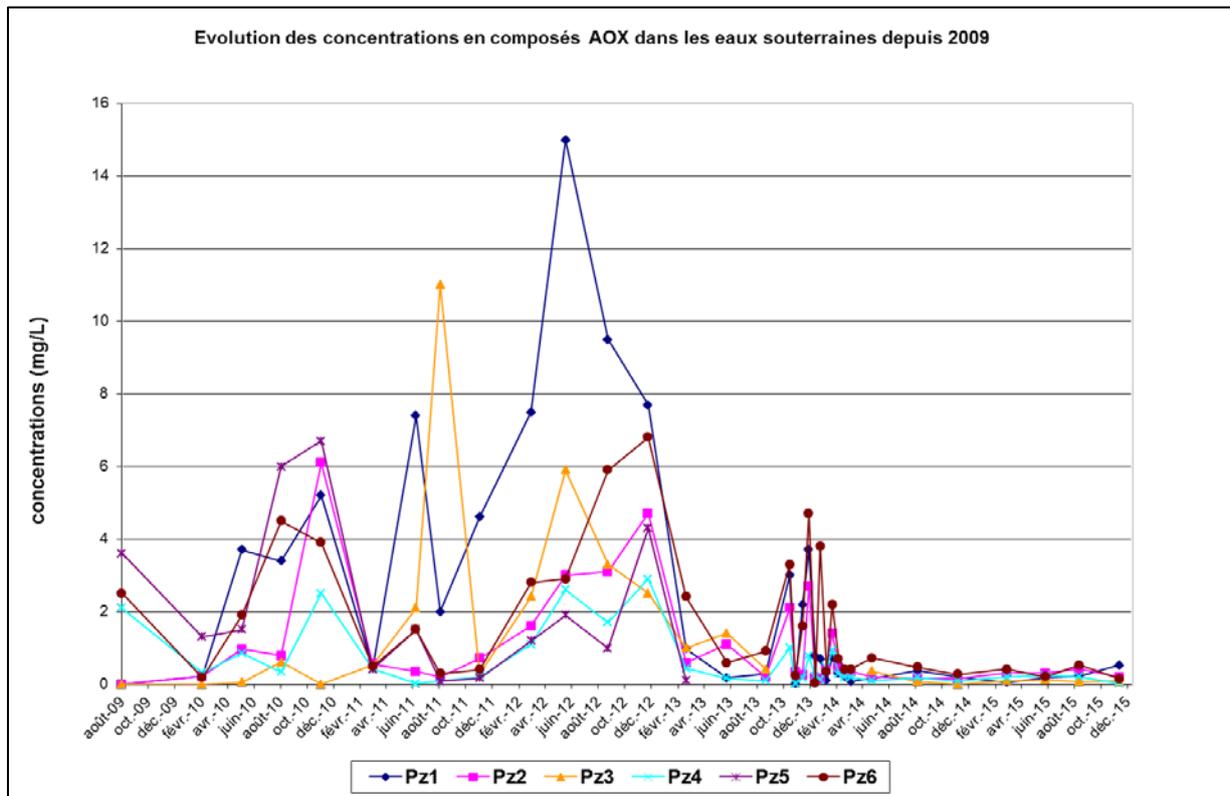
5.2.5 Les autres composés

**PolyChloroBiphényles (PCB)**

Les PCB ne sont jamais détectés sur le site en 2015.

**AOX**

Pour rappel, les AOX sont les composés organo-halogénés absorbables sur charbon actif. Il n'existe pas de critère de comparaison pour ce paramètre. Le graphique ci-dessous présente l'évolution des concentrations en AOX depuis le début du suivi.



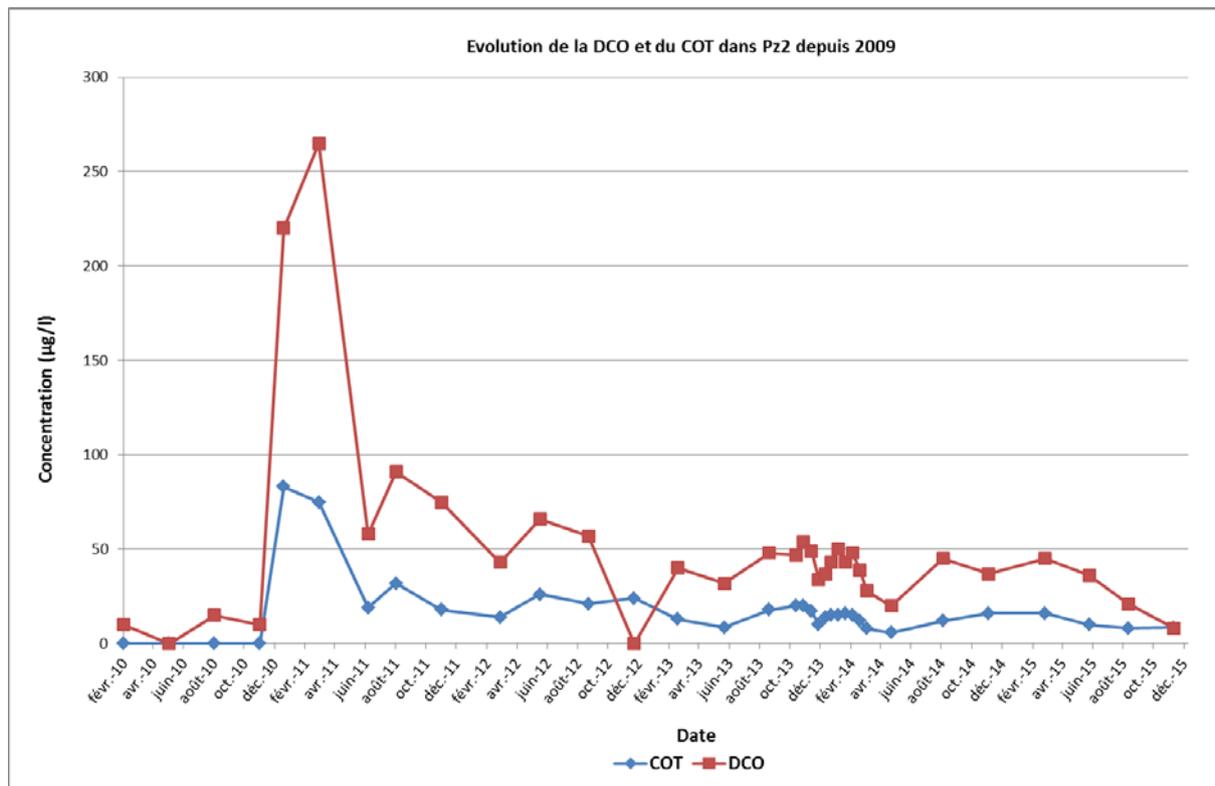
La présence de composés organo-halogénés adsorbables (AOX) est enregistrée en 2015 sur tous les piézomètres, en concentrations globalement du même ordre de grandeur qu'en 2014 et inférieures aux valeurs mesurées depuis le début du suivi en 2010. La tendance globale à la hausse observée en 2012 s'est inversée avec une diminution des concentrations dès mars 2013. Malgré quelques fluctuations entre novembre 2013 et janvier 2014, cette tendance à la diminution s'est confirmée en 2014 et 2015.

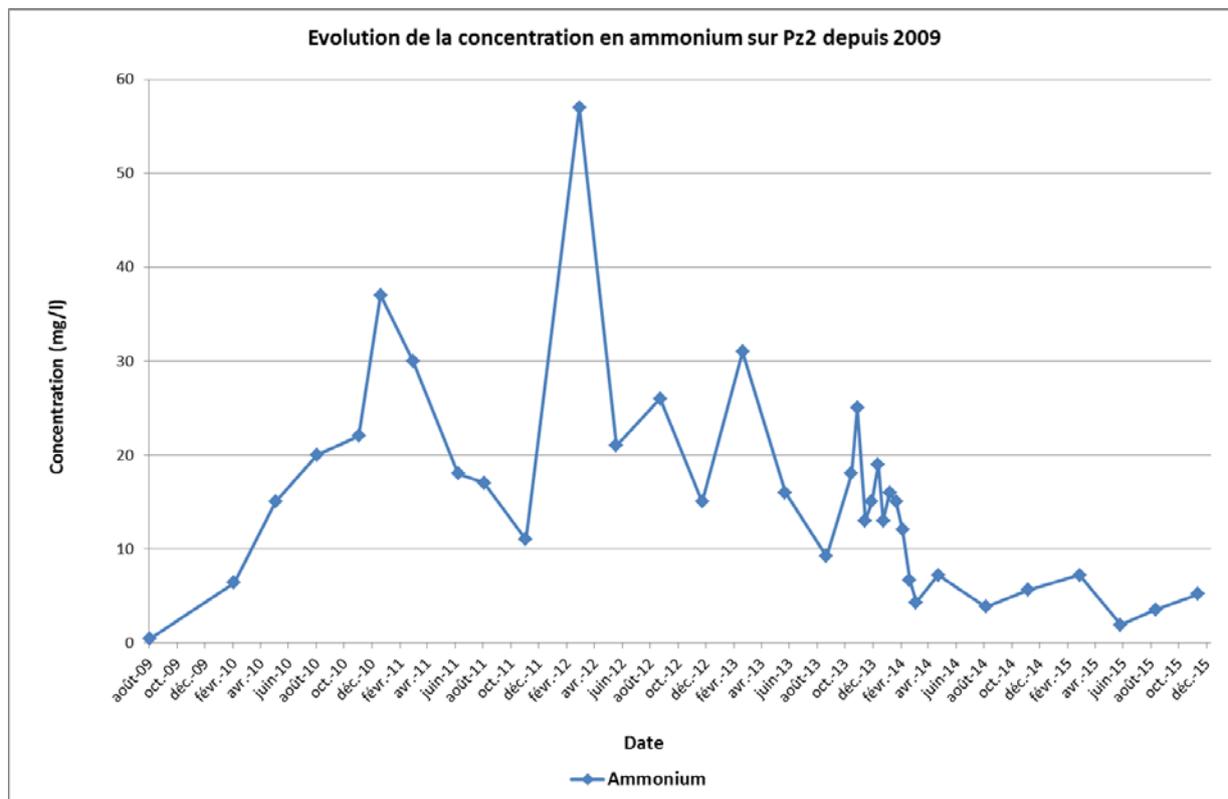
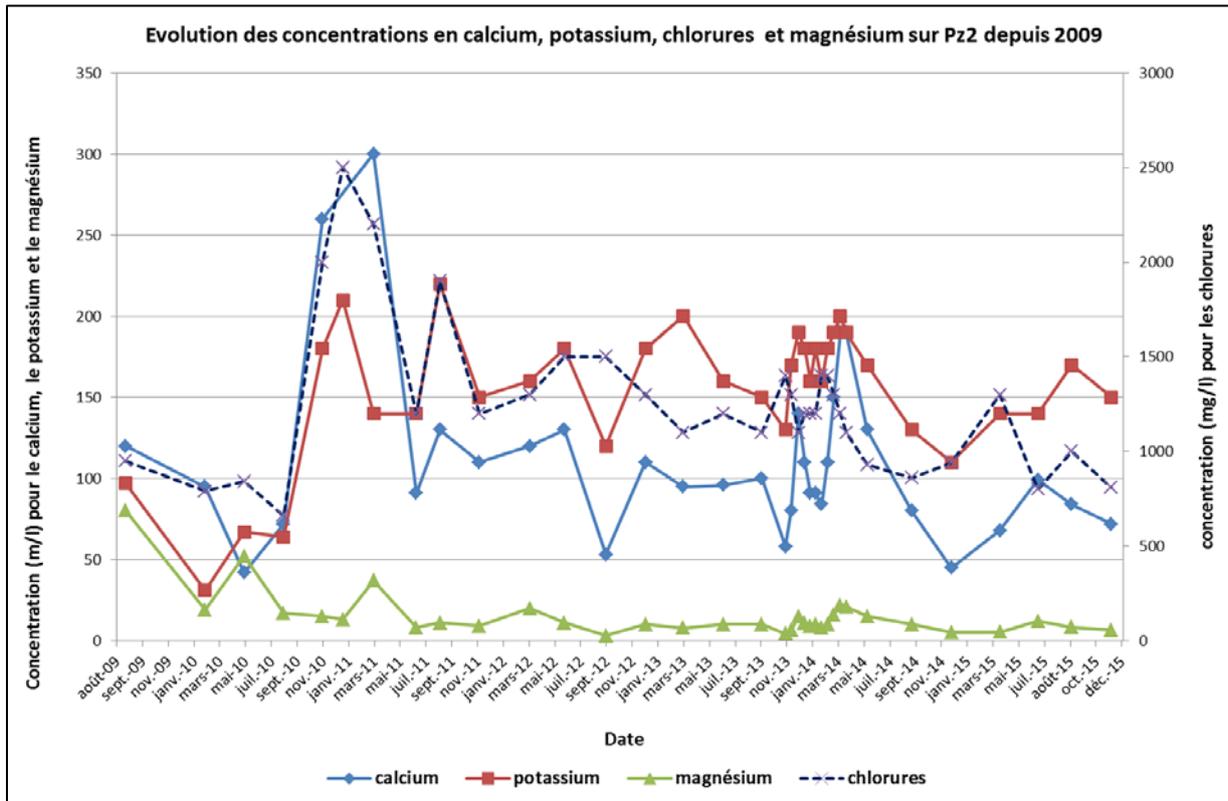
### 5.3 Évolution des concentrations en composés chimiques au droit de Pz2

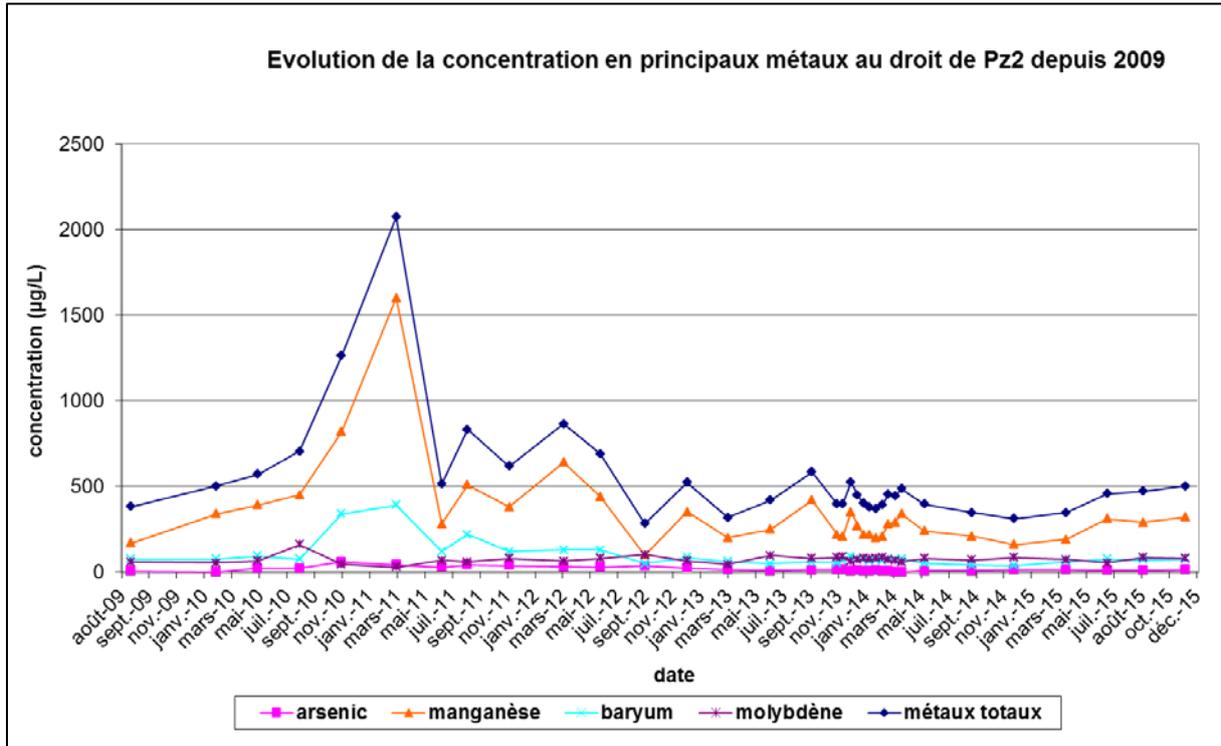
Le rapport de synthèse du suivi de la qualité des sols de surface et des eaux souterraines pour l'année 2010 (rapport URS, référencé AIX-RAP-11-03371B et daté du 4 avril 2011) avait mis en évidence une perturbation pour un ensemble de paramètres du piézomètre Pz2 lors de la campagne de novembre 2010, dont l'augmentation soudaine d'un ensemble de paramètres (dont notamment l'ammonium).

A l'initiative d'EveRé, une campagne de prélèvement supplémentaire avait été réalisée sur ce piézomètre en janvier 2011. Des investigations sur les réseaux enterrés passant dans la zone du Pz2 avaient également été menées par EveRé au premier trimestre 2011. Elles avaient mis en évidence une canalisation fuyarde à proximité du piézomètre Pz2, canalisation transportant les effluents d'extinction du mâchefer dans le bassin de décantation. Des travaux de réparation avaient alors été réalisés au premier trimestre 2011, avant la première campagne trimestrielle de prélèvements des eaux souterraines pour l'année 2011.

Les graphiques ci-après montrent l'évolution de paramètres chimiques ou physico-chimiques dans les eaux souterraines présentes au droit de Pz2 depuis août 2009 ou février 2010, selon les paramètres.







## 6. CONCLUSION

La société EveRé exploite le centre de traitement multifilière de déchets ménagers de la Communauté urbaine « Marseille Provence Métropole » à Fos-sur-Mer (13).

Conformément à l'arrêté préfectoral d'exploitation n°1370-2011 A du 28 juin 2012, complété par l'arrêté n° 2014-354 PC du 15 octobre 2014, la société EveRé réalise une surveillance des émissions générées par les installations et leurs effets sur l'environnement. La fréquence du suivi et le programme analytique retenu est également fixé par l'arrêté préfectoral d'exploitation. Ce programme de suivi porte notamment sur les sols de surface présents hors et à proximité du site exploité par EveRé et sur les eaux souterraines rencontrées au droit du centre de traitement.

Il faut noter que le 2 novembre 2013, un incendie est survenu sur le site d'EveRé, détruisant une partie des installations. Suite à ce sinistre, un suivi renforcé de la qualité des eaux souterraines a été mis en place jusqu'en mars 2014 et l'ouvrage Pz3, détérioré à la suite de l'incendie ou des travaux de déblaiement qui ont suivi, a été réinstallé en mars 2015, avant la campagne du 1<sup>er</sup> trimestre.

Ce rapport présente le bilan annuel du suivi environnemental mené au cours de l'année 2015.

### **Sols de surface**

La fréquence de suivi de la qualité des sols de surface est semestrielle. Pour l'année 2015, les campagnes ont été effectuées les 18 mars et le 1<sup>er</sup> septembre. Dans le cadre de ce suivi, les échantillons de sol sont prélevés au droit de sept stations réparties autour du site et les analyses portent sur les métaux et métalloïdes (15 composés) et sur les dioxines et furannes (PCDD/PCDF, 17 congénères).

Les concentrations en métaux et métalloïdes mesurées au cours des deux campagnes de suivi réalisées pour l'année 2015 sont globalement du même ordre de grandeur que ceux obtenus en 2005 et 2009 ainsi que des suivis trimestriels ou semestriels réalisés entre 2010 et 2014.

Plus ponctuellement, les concentrations de l'ensemble des métaux ont présenté une augmentation en P09 en mai et août 2010 puis plus légèrement à partir d'août 2011, en P11 en février 2010 et en septembre 2014, et enfin en P21 en mars 2014, avant de retrouver, après chacune de ces hausses, les gammes de teneurs précédemment mesurées.

En 2015, une augmentation générale des concentrations est observée en mars 2015 au niveau du point P13 pour l'ensemble des métaux détectés. Seules les concentrations en baryum, cadmium, molybdène et manganèse présentent encore une légère tendance à la hausse fin 2015. Une augmentation ponctuelle est également observée en P09 en mars 2015 pour plusieurs métaux, avec un retour aux gammes de valeurs habituellement observées dès septembre 2015, excepté pour le cobalt dont la hausse se poursuit fin 2015. Bien que le point P13 soit situé sous les vents dominants, ce n'est pas le cas de P09. Compte-tenu de ces éléments et du fait que le point P22 (également situé sous les vents dominants) ne présente pas les mêmes augmentations, les variations observées en 2015 ne semblent donc pas directement attribuables à EveRé.

Des concentrations supérieures aux concentrations ubiquitaires de l'INERIS, sont observées ponctuellement pour l'antimoine en P09, le cadmium dès qu'il est détecté, soit sur tous les points hormis P15 et P22, le cuivre et le nickel en P09 et P13 et le molybdène en P13. Ces valeurs restent faibles et proches des seuils de l'INERIS, ou, à défaut, des valeurs de fonds géochimique de l'ADEME et de l'INRA. Toutes les autres valeurs mesurées pour l'ensemble des métaux et métalloïdes sont inférieures ou du même ordre de grandeur que ces valeurs ubiquitaires.

Les résultats des analyses en dioxines et furannes du suivi 2015 indiquent des concentrations globalement du même ordre de grandeur que celles mesurées entre 2011 et 2014 pour l'ensemble des points. Bien que des augmentations aient été mesurées ponctuellement sur certains points, notamment pour 2015 sur le point P15 (pour les furannes, sans toutefois atteindre les maxima observés depuis 2005 et avec un retour à la normale dès septembre 2015), la tendance générale observée est une diminution des concentrations en dioxines et furannes mesurées dans les sols de surface situés hors et à proximité du site exploité par EveRé entre 2009 et 2012, avec une stabilisation des concentrations à partir de 2013.

L'ensemble des sommes des concentrations en dioxines et furannes mesurées en 2015 et calculées en équivalent toxique (I-TEQ, y compris pour P15) est inférieur aux concentrations ubiquitaires dans les sols des zones industrielles françaises (20 à 60 ng/kg I-TEQ<sub>OTAN</sub>) et est compris dans la gamme des valeurs ubiquitaires retrouvées dans les zones urbaines (0,2 à 17 ng/kg I-TEQ<sub>OTAN</sub>). Les sommes en équivalent toxique calculées selon le référentiel de l'OMS (1998) sont également comprises dans les gammes de valeurs définies par le BRGM pour les sols français urbains et sous influence industrielle (2 à 17 ng/kg TEQ<sub>OMS 98</sub>), voire même pour les sols français urbains et ruraux hors influence industrielle (< 2 ng/kg TEQ<sub>OMS 98</sub>).

Tous les contrôles réalisés par des organismes externes sur les métaux et sur les dioxines et furannes émis par les fumées de l'unité de valorisation énergétique d'EveRé ont fait état du respect des valeurs limites d'émissions fixées par les arrêtés préfectoraux d'exploiter du 28 juin 2012 et du 15 octobre 2014. De plus, les évolutions différentes des concentrations mesurées entre ces familles de substances témoignent de l'absence de marquage significatif des sols à partir des émissions atmosphériques du site. Il faut préciser que les conditions d'exploitation n'ont subi aucune modification des paramètres d'exploitation de mars à septembre 2015.

### **Eaux souterraines**

La nappe des alluvions quaternaires, présente à faible profondeur au droit du site de Fos-sur-Mer, fait l'objet d'une surveillance trimestrielle. Cette surveillance est réalisée grâce à un réseau constitué de six piézomètres. Il faut noter qu'en raison de la proximité de la mer Méditerranée, des apports saumâtres sont observés dans ces eaux souterraines, et que par conséquent, cet aquifère n'est pas capté ni utilisé pour l'alimentation en eau potable ou en eaux industrielles aux alentours du site EveRé.

Dans le cadre du suivi trimestriel, les échantillons ont été prélevés au droit des six piézomètres sur site (Pz1 à Pz6) et les analyses portent sur plusieurs paramètres (métaux, métalloïdes et autres composés inorganiques, paramètres physico-chimiques, BTEX, HAP, AOX et PCB). Il faut rappeler que suite à l'incendie survenu sur le site le 2 novembre 2013, le piézomètre Pz3 est resté inaccessible jusqu'en mai 2014 et qu'un

nouvel ouvrage a été réinstallé en mars 2015 à proximité de l'ancien, avant la première campagne de prélèvements.

#### Piézométrie

Trois sondes enregistreuses placées au droit de Pz1, Pz2 et Pz5 depuis février 2011 permettent de mieux appréhender les variations du niveau statique des eaux souterraines au droit du site. La corrélation entre les données enregistrées par ces sondes avec les données du niveau marin laisse présager une influence très limitée des masses d'eaux côtières sur cette nappe littorale. Pz1 et Pz5, étant implantés sur des zones découvertes sans revêtement de surface, ils sont directement influencés par les conditions climatiques extérieures. Au contraire, Pz2 semble être moins influencé que les deux autres ouvrages par les événements pluvieux, ce qui pourrait s'expliquer par la présence d'un enrobé étanche empêchant les infiltrations directes d'eau dans le sol au droit de ce piézomètre.

D'après les données recueillies en 2015 sur l'ensemble des ouvrages, les niveaux d'eau observés sont en corrélation avec la météorologie locale (fortes pluies), excepté sur Pz2 et Pz5 en juillet 2015, qui présente une augmentation significative de leur niveau d'eau, non retrouvée en Pz1 et ne pouvant s'expliquer ni par la pluviométrie ni par un éventuel incident sur le site d'EveRé. Le sens d'écoulement local de la nappe souterraine à l'échelle de la zone est globalement dirigé vers l'Ouest.

#### Qualité des eaux souterraines

Les résultats des analyses réalisées dans les piézomètres du site lors des quatre campagnes de suivi de 2015 (19 mars, 16 juin, 2 septembre et 3 décembre) indiquent des concentrations globalement inférieures ou du même ordre de grandeur qu'entre 2009 et 2014. On note cependant ponctuellement les points suivants :

- une diminution ponctuelle du pH sur Pz1 et Pz6, respectivement en mars et septembre 2015 (atteignant des minima sur ces deux ouvrages), suivie d'un retour aux gammes de valeurs habituellement observées fin 2015, et une diminution du pH en Pz2 suite à la valeur plus élevée mesurée en mars 2015 ;
- quelques variations ponctuelles du potentiel redox atteignant des valeurs plus basses que celles mesurées entre 2012 et 2014 sur Pz3 et Pz5 et du même ordre de grandeur que celles mesurées entre 2010 et 2011 ;
- une augmentation ponctuelle de la DCO en Pz6 en septembre 2015, non corrélée aux observations de terrain ni au COT, suivi d'un retour aux gammes de concentrations habituelles en décembre, ainsi qu'une tendance à la baisse pour la DCO et le COT sur Pz2 en 2015 par rapport à 2014 ;
- la diminution globale des concentrations en métaux en Pz3, ce qui tend à confirmer le lien entre les valeurs plus élevées observées en 2014 et les fortes teneurs de particules en suspension dans cet ouvrage (hormis pour le cuivre et le molybdène, qui présentent des teneurs toujours plus élevées qu'avant 2014, mais inférieures aux teneurs de mai 2014). En effet, depuis qu'un nouveau piézomètre a été installé en mars 2015, la teneur en particules dans les eaux de purge a très nettement diminué ;
- l'augmentation des concentrations en baryum et manganèse sur Pz4 entre mars et septembre, suivie d'une tendance à la baisse en fin d'année 2015 ;

- l'augmentation globale des teneurs en métaux sur Pz6 en décembre 2015. Il faut cependant rappeler que suite à un problème technique, la filtration des eaux prélevées sur cet ouvrage en décembre n'a pu être réalisée correctement, ne permettant pas d'éliminer les particules en suspension. Les métaux ayant tendance à s'adsorber sur les particules de sols, les concentrations analysées sur cet ouvrage pour la campagne de décembre 2015 sont soumises à de fortes incertitudes et probablement surestimées ;
- des concentrations globalement du même ordre de grandeur qu'en 2014 pour le calcium, les chlorures, le sodium, le potassium, le magnésium et les sulfates, hormis une légère augmentation du calcium en Pz6 en décembre 2015 (qui reste toutefois inférieure aux concentrations mesurées en 2009 et début 2010 et soumise à incertitudes du fait de l'absence de filtration des eaux), associée à une diminution des sulfates, ainsi qu'une légère tendance à la hausse sur Pz1 pour le sodium, les chlorures, le potassium et les sulfates au second trimestre 2015 par rapport aux niveaux faibles mesurés fin 2014 et début 2015 sur cet ouvrage ;
- une tendance à la stabilisation des teneurs en ammonium en Pz2 à un niveau proche de la limite de potabilisation de ce composé, soit à un niveau largement inférieur aux valeurs mesurées entre 2010 et 2013 sur cet ouvrage, ainsi qu'une tendance à la hausse de la concentration sur Pz1 sur toute l'année 2015 ;
- une augmentation des phosphates en Pz3 et Pz6 (et, dans une moindre mesure Pz4) en décembre 2015, la concentration mesurée en Pz3 étant la plus élevée enregistrée sur cet ouvrage depuis 2009 ;
- l'absence des BTEX à l'exception du toluène, détecté ponctuellement sur l'ensemble des ouvrages en juin 2015 et uniquement sur Pz4 en décembre 2015, en teneurs largement inférieures au seuil de potabilité de l'OMS ;
- la détection très ponctuelle du phénanthrène en juin et septembre en concentration égale à la limite de quantification du laboratoire.

Il est à noter que les limites de quantification du laboratoire ont été abaissées pour plusieurs paramètres (COT, antimoine, cadmium, cuivre, cobalt, vanadium, plomb, étain, molybdène, nickel, zinc, ammonium et phosphates) depuis le début du suivi, expliquant parfois la détection de certains composés.

Dans le cadre du suivi des eaux souterraines du site en 2015, il est observé régulièrement des concentrations supérieures aux valeurs guides en vigueur sur un ou plusieurs piézomètres, comme pour COT, la conductivité, l'arsenic, le manganèse, les chlorures, l'ammonium, le sodium et les sulfates. En 2015, des valeurs ponctuellement supérieures à ces critères sont également notées pour le plomb, le molybdène et les nitrites. Les autres paramètres disposant de valeurs guides présentent des teneurs inférieures à ces critères. Ces valeurs témoignent pour la plupart des composés inorganiques d'une nappe souterraine à forte influence saline (eau saumâtre).

Le suivi environnemental des sols de surface hors et à proximité du site et des eaux souterraines au droit du centre de traitement exploité par EveRé qui sera réalisé en 2016 permettra de continuer à suivre l'évolution de l'ensemble des paramètres chimiques et physico-chimiques analysés.

**LIMITATIONS DU RAPPORT**

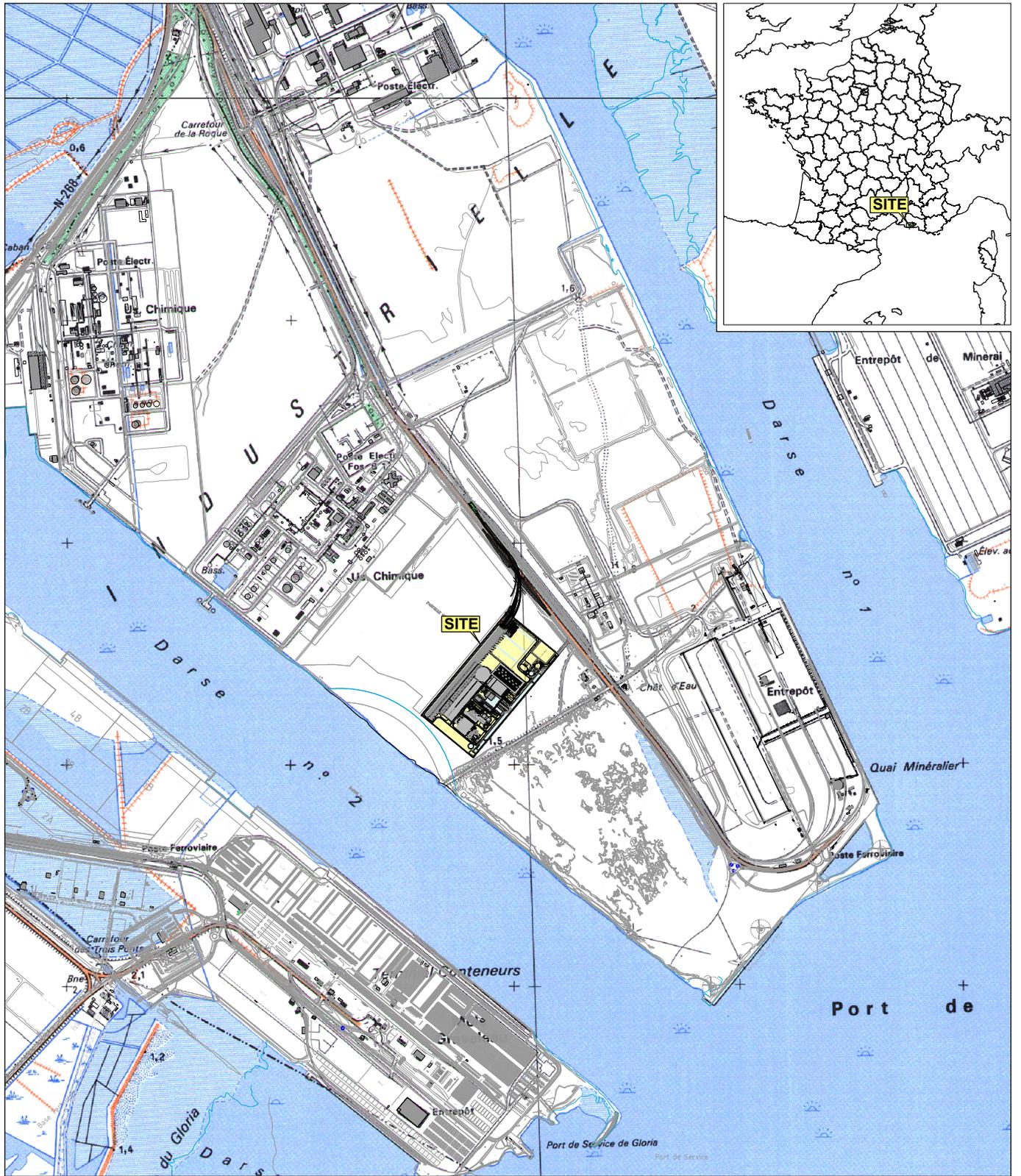
URS a préparé ce rapport pour l'usage exclusif de EveRé conformément à la proposition commerciale d'URS n° 875474 référencée n° AIX-PRO-15-08391A selon les termes de laquelle nos services ont été réalisés. Le contenu de ce rapport peut ne pas être approprié pour d'autres usages, et son utilisation à d'autres fins que celles définies dans la proposition d'URS France, par EveRé ou par des tiers, est de l'entière responsabilité de l'utilisateur. Sauf indication contraire spécifiée dans ce rapport, les études réalisées supposent que les sites et installations continueront à exercer leurs activités actuelles sans changement significatif. Les conclusions et recommandations contenues dans ce rapport sont basées sur des informations fournies par le personnel du site et les informations accessibles au public, en supposant que toutes les informations pertinentes ont été fournies par les personnes et entités auxquelles elles ont été demandées. Les informations obtenues de tierces parties n'ont pas été vérifiées par URS, sauf mention contraire dans le rapport.

Lorsque des investigations ont été réalisées, le niveau de détail requis pour ces dernières a été limité pour atteindre les objectifs fixés par le contrat. Les résultats des mesures effectuées peuvent varier dans l'espace ou dans le temps, et des mesures de confirmation doivent par conséquent être réalisées si un délai important est observé avant l'utilisation de ce rapport.

**DROIT D'AUTEUR**

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

## FIGURES



Fond de plan issu du Port Autonome de Marseille et de la carte ign

0 500 1000 m



**LOCALISATION DU SITE**



Bureau d'Aix en Provence  
EUROPARC DE PICAURY - Bât. A5  
1330 rue Guilibert Gautier de la Lauzière  
BP 80430  
13591 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

Titre

**RAPPORT DE SYNTHÈSE DU SUIVI  
ENVIRONNEMENTAL POUR L'ANNÉE 2015**

Lieu

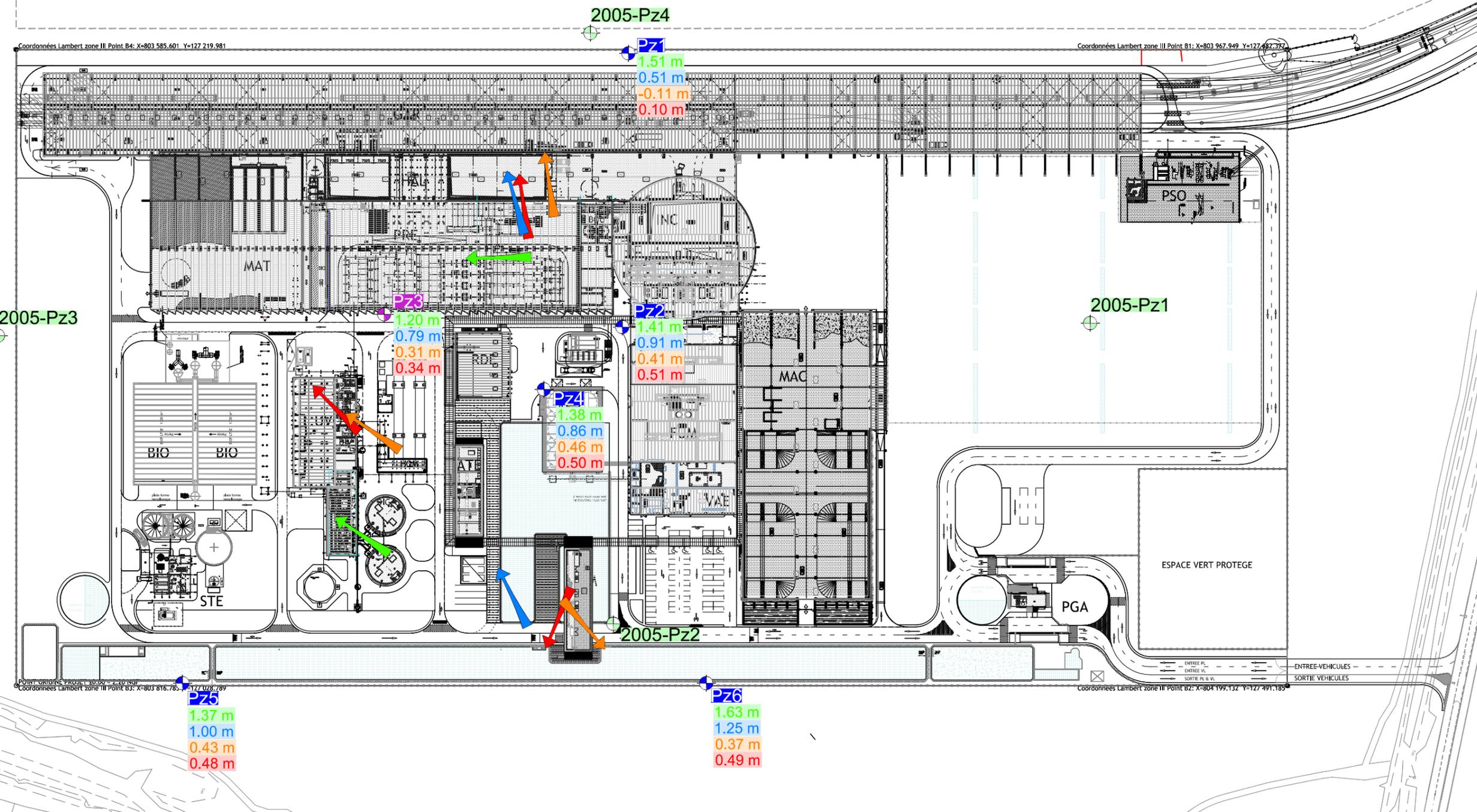
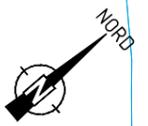
**FOS-SUR-MER (13)**

Client

**EVERE**

Ech. 1/25 000	Format A4
Date JUIN 2016	
Proj. 46315121	
Ref. AIX-RAP-16-08563	
Dess. AMA	Vérif. SBE

**FIGURE 1**

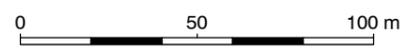


**Piézomètre**

- installé en 2009
- installé en 2005 et détruit lors de la construction initiale du site
- détruit lors de l'incendie et refait en mars 2015

**Niveaux NGF de la nappe**

- 0.25 m** le 19 mars 2015
- 0.25 m** le 16 juin 2015
- 0.25 m** le 2 septembre 2015
- 0.25 m** le 3 décembre 2015



**LOCALISATION DES PIÉZOMÈTRES AU DROIT DU SITE ET SENS D'ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES**

**URS**  
 Bureau d'Aix en Provence  
 EUROPARC DE PICAURY - Bât. A5  
 1330 rue Guillibert Gautier de la Lauzière  
 BP 80430  
 13591 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

Titre **RAPPORT DE SYNTHÈSE DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL POUR L'ANNÉE 2015**

Lieu **FOS SUR MER (13) EVERE**

Client

Ech. <b>1/2 000</b>	Format <b>A3</b>
Date <b>JUIN 2016</b>	
Proj. <b>46315121</b>	
Ref. <b>AIX-RAP-16-08563</b>	
Dess. <b>AMA</b>	Vérif. <b>SBE</b>
<b>FIGURE 2</b>	

FRAIXEFP02 - J:\EVERE\_46315121\Graphique\AIX-RAP-16-08563 (0).dwg

Figure 3 : Evolution des niveaux piézométriques et du niveau marin durant l'année 2015

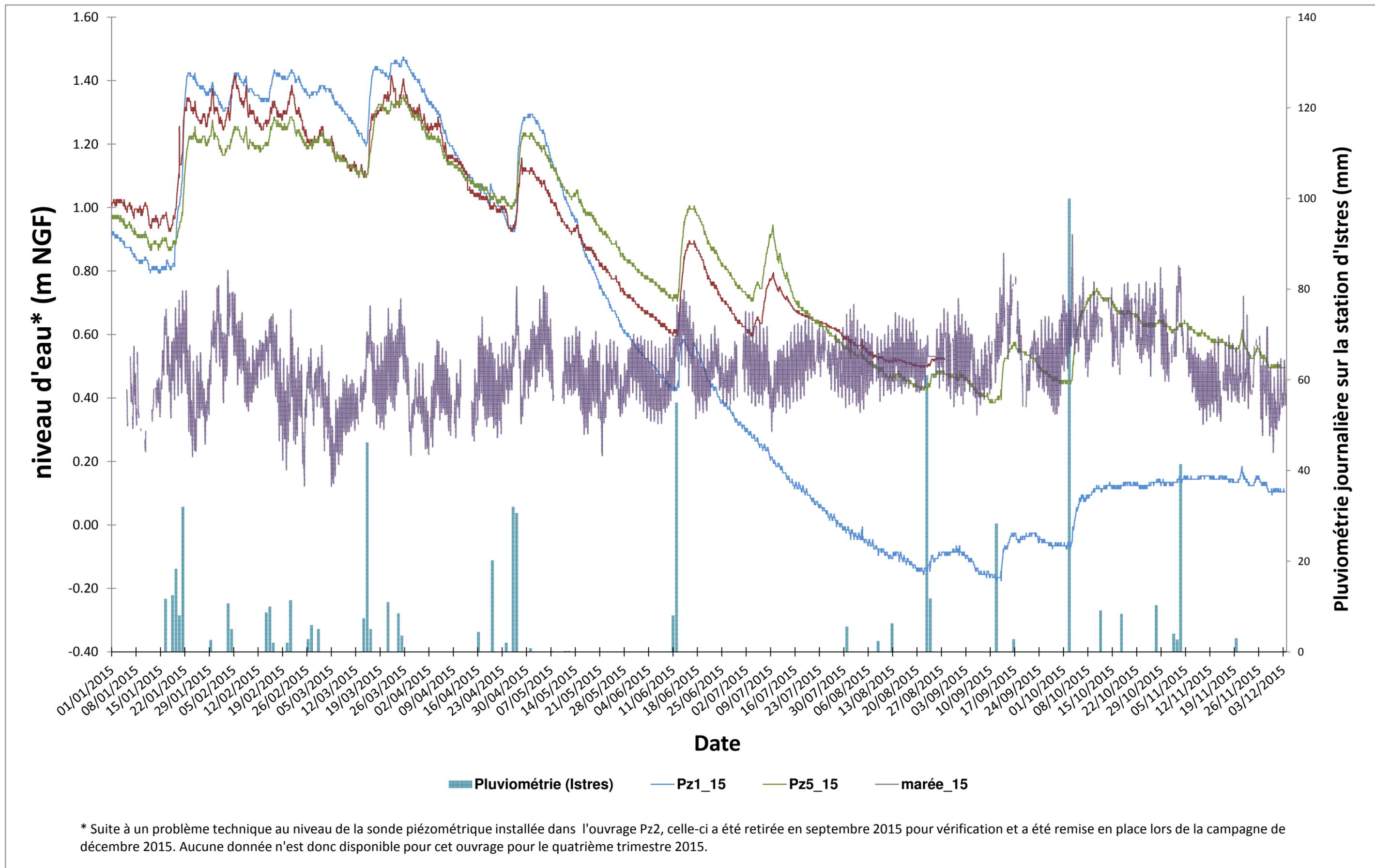
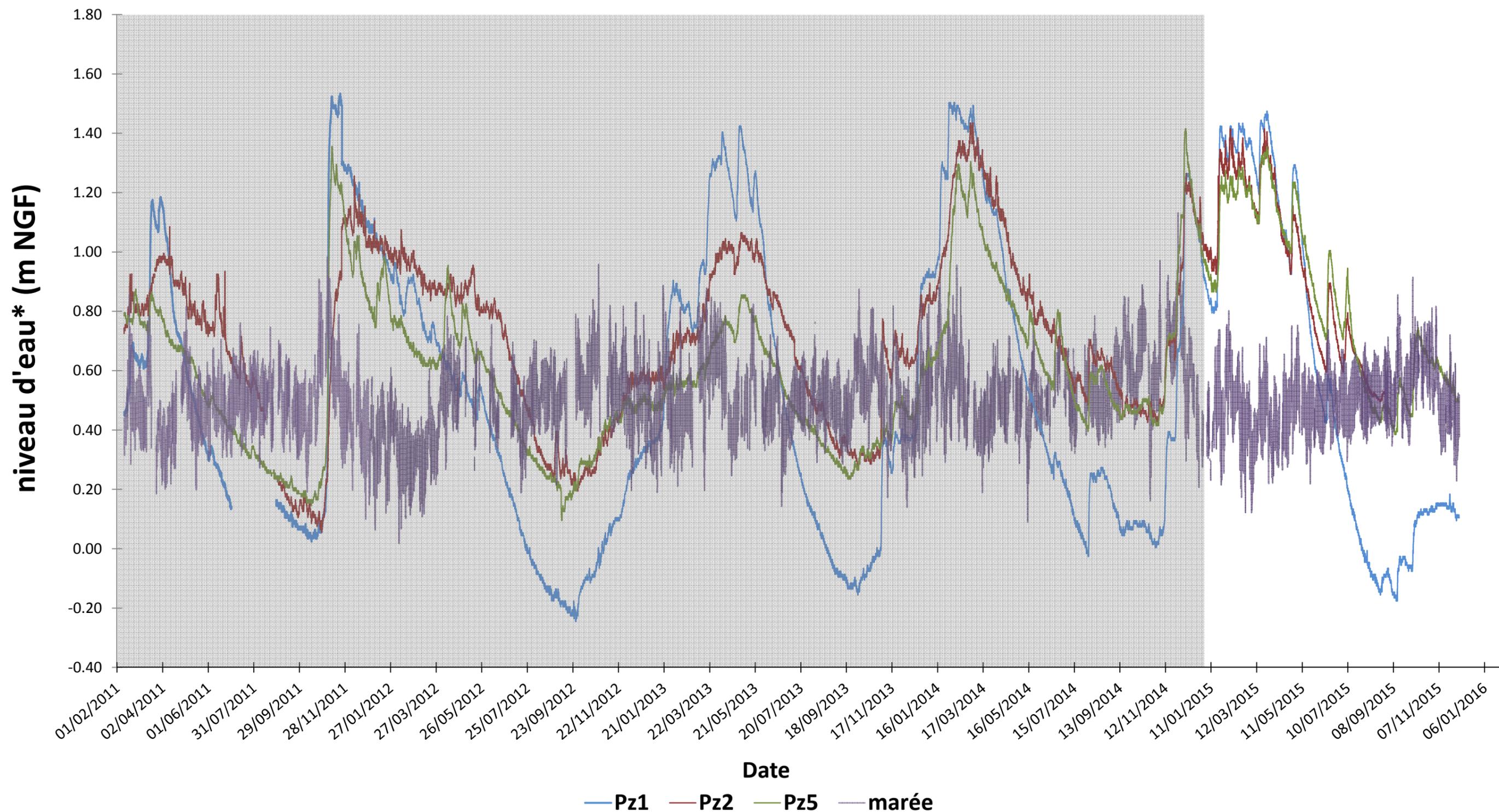
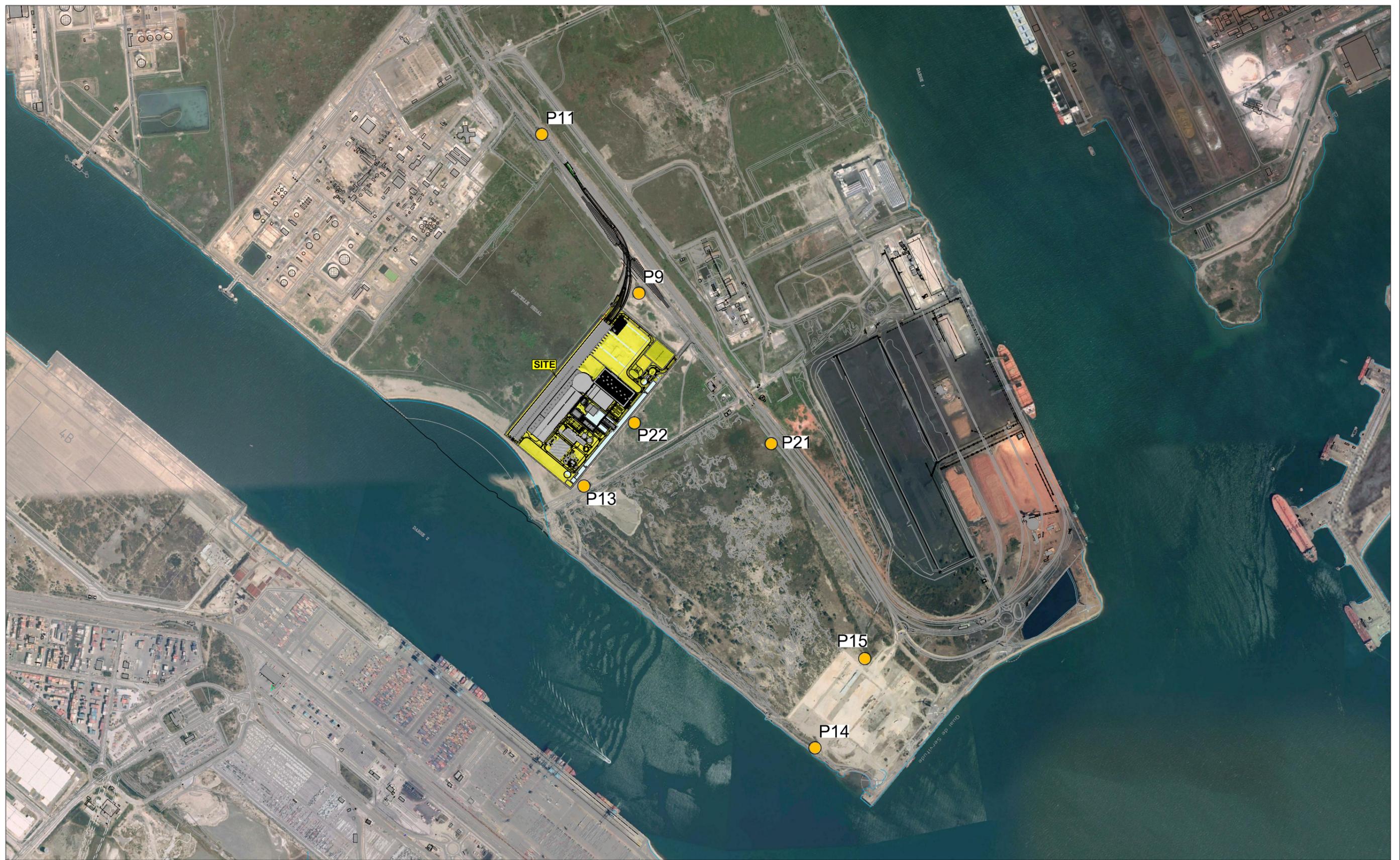


Figure 4 : Evolution des niveaux piézométriques et du niveau marin depuis février 2011



\* Suite à un problème technique au niveau de la sonde piézométrique installée dans l'ouvrage Pz2, celle-ci a été retirée en septembre 2015 pour vérification et a été remise en place lors de la campagne de décembre 2015. Aucune donnée n'est donc disponible pour cet ouvrage pour le quatrième trimestre 2015.



J:\EVERE\_46315121\Graphique\AIX-RAP-16-08563 (0).dwt

● Point de prélèvements des sols superficiels



**LOCALISATION DES POINTS DE PRÉLÈVEMENT DES SOLS DE SURFACE**

**URS**

Bureau d'Aix en Provence  
 EUROPARC DE PICHAURY - Bât. A5  
 1330 rue Guillibert Gautier de la Lauzière  
 BP 80430  
 13591 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

Titre **RAPPORT DE SYNTHÈSE DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL POUR L'ANNÉE 2015**

Lieu **FOS SUR MER (13)**

Client **EVERE**

Ech. <b>1/12 500</b>	Format <b>A3</b>
Date <b>JUIN 16</b>	
Proj. <b>46315121</b>	
Ref. <b>AIX-RAP-16-08563</b>	
Dess. <b>AMA</b>	Vérif. <b>SBE</b>
<b>FIGURE 5</b>	

# TABLEAUX

TABLEAU 1 : Résultats des prélèvements de sols de surface hors site  
page 1/5

Analyse	Description	Fonds géochimique Publication ADEME <sup>(2)</sup>	Concentrations ubiquitaires dans les sols	Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) Gammas de valeurs "ordinaires" et d'anomalies naturelles (Données issues du programme ASPITET de l'INRA) <sup>(3)</sup>			P09	P11	P13	P14	P15	P21	P22	P09	P11	P13	P14	P15	P21	P22	P09	P11	P13	P14	P15	P21	P22	
				Date	Valeurs extrêmes des moyennes mg/kg MS	Source : INERIS <sup>(1)</sup> et BRGM <sup>(4)</sup> mg/kg MS	Sols "ordinaires" mg/kg MS	Anomalies naturelles modérées mg/kg MS	Fortes anomalies naturelles mg/kg MS	Moyenne 2015						3ème trimestre 2015 (septembre)						1er trimestre 2015 (mars)						
<b>CARACTERISATION</b>		<b>UNITE</b>																										
Matière sèche	% m/m						90,1	89,5	88,1	95,0	91,6	92,4	96,1	95,1	90,9	94,5	98,8	99,5	97,2	99,6	85,1	88,0	81,6	91,1	83,7	87,5	92,5	
<b>METAUX</b>																												
antimoine	mg/kg MS	-	<1	-	-	-	1,0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
arsenic	mg/kg MS	4,4 - 9,3	1 à 40	1 à 25	30 à 60	60 à 284	6,9	4,9	5,9	7,5	6,4	5,4	7,5	7,7	4,6	5,7	7,6	7,0	5,4	8,3	6,1	5,1	6,0	7,4	5,8	5,3	6,6	
baryum	mg/kg MS	-	-	-	-	-	40	28	58	24	26	26	22	31	32	71	25	21	29	24	48	23	44	22	30	23	<20	
cadmium	mg/kg MS	0,08 - 0,53	limons : <0,1 argiles : <0,2	0,05 à 0,45	0,7 à 2	2 à 46,3	0,73	0,26	0,93	0,22	nd	0,25	nd	0,36	0,32	1,20	0,23	<0,2	0,30	<0,2	1,10	<0,2	0,66	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
chrome	mg/kg MS	2 - 220	Moy. mondiale : 50 France : 3 à 100	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	23,0	28,5	23,0	18,0	22,5	20,5	15,5	20	32	21	21	18	23	16	26	25	25	15	27	18	15	
cobalt	mg/kg MS	7,9 - 10,5	1 à 40	2 à 23	23 à 90	105 à 148	6,2	5,0	5,8	6,0	5,9	5,3	5,9	6,3	4,9	5,7	6,1	5,5	5,2	6,1	6,1	5,1	5,9	5,9	6,3	5,3	5,6	
cuivre	mg/kg MS	13 - 30	10 à 40	2 à 20	20 à 62	65 à 150	42,5	13,5	29,5	5,8	7,0	6,9	5,3	13	11	14	6,4	5,9	7,8	5,6	72	16	45	5,1	8,1	6,0	<5	
mercure	mg/kg MS	0,03 - 0,8	0,03 à 0,15	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	-	nd	nd	nd	nd	nd	0,11	nd	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05
plomb	mg/kg MS	2 - 44	5 à 60	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	15	13	20	10	13	12	nd	11	15	16	10	<10	13	<10	19	10	24	<10	16	<10	<10	
manganèse	mg/kg MS	270 - 1 000	<1000	754 à 1585	-	-	420	360	440	375	385	365	375	410	370	490	400	360	380	400	430	350	390	350	410	350	350	
molybdène	mg/kg MS	1 - 2	-	-	-	-	1,03	1,60	1,85	0,56	0,72	0,74	nd	0,96	1,8	2,6	0,61	0,65	0,91	<0,5	1,10	1,4	1,1	<0,5	0,78	0,56	<0,5	
nickel	mg/kg MS	19 - 100	20	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	21	17	19	16	17	16	16	18	17	17	17	16	17	23	16	21	15	18	15	15		
thallium	mg/kg MS	0,1 - 0,2	-	0,1 à 1,7	2,5 à 4,4	7 à 55	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
vanadium	mg/kg MS	-	5 à 5000	-	-	-	20	23	21	20	22	20	18	20	25	18	21	18	21	18	20	21	23	18	26	18	18	
zinc	mg/kg MS	50 - 90	en général : 10 à 300	10 à 100	100 à 250	250 à 11426	89	76	110	57	75	97	44	58	86	110	71	49	110	44	120	66	110	43	100	83	43	
<b>DIOXINES / FURANNES</b>																												
2378-TetraCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,15	<0,16	<0,21	<0,14	<0,22	<0,18	<0,18	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	
12378-PentaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	0,35	0,28	nd	<0,32	<0,23	<0,93	<0,53	<0,21	<0,24	<0,23	<0,13	<0,15	<0,10	<0,10	0,48	0,31	<0,10	
123478-HexaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	0,54	0,30	nd	nd	<0,50	<0,33	<0,38	<0,36	<0,32	<0,34	<0,31	<0,14	<0,17	<0,14	<0,11	0,76	0,26	<0,10	
123678-HexaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	0,52	0,44	0,34	nd	0,77	0,71	nd	<0,51	<0,45	<0,42	<0,40	<0,43	0,75	<0,43	0,52	0,43	0,25	<0,17	1,1	0,66	<0,14	
123789-HexaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	0,40	0,36	nd	nd	0,65	0,51	nd	<0,51	<0,44	<0,42	<0,40	<0,43	0,52	<0,43	0,29	0,28	<0,16	<0,13	0,86	0,50	<0,10	
1234678-HeptaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	7,95	5,70	3,55	1,09	3,95	5,05	1,30	<7,40	<7,70	5,30	<0,78	2,00	5,50	1,50	8,5	3,7	1,8	1,4	5,9	4,6	1,1	
OCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	21,50	21,00	9,35	7,80	13,35	20,00	5,95	15,0	24,0	11,0	7,70	7,70	23,0	5,20	28	18	7,7	7,9	19	17	6,7	
2378-TetraCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	0,53	1,25	0,47	0,48	0,92	1,20	0,26	<0,42	1,40	<0,39	<0,41	<0,23	1,40	<0,22	0,64	1,1	0,55	0,54	1,6	1,0	0,30	
12378-PentaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	0,24	0,53	0,32	0,20	1,71	0,81	nd	<0,24	0,53	<0,28	<0,22	<0,22	0,80	<0,20	0,23	0,52	0,35	0,17	3,2	0,81	<0,16	
23478-PentaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	0,24	0,73	0,35	0,22	0,91	0,87	nd	<0,24	0,86	<0,39	<0,22	<0,22	0,80	<0,20	0,24	0,60	0,31	0,21	1,6	0,94	<0,16	
123478-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	0,43	1,05	0,40	0,26	6,66	1,10	nd	<0,44	1,30	<0,38	<0,24	<0,32	1,10	<0,23	0,41	0,80	0,41	0,27	13	1,1	<0,24	
123678-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	0,35	0,77	0,35	0,22	2,87	1,04	nd	<0,44	0,94	<0,39	<0,24	<0,33	1,10	<0,23	0,26	0,60	0,31	0,20	5,4	0,97	<0,21	
123789-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	0,36	0,72	0,39	0,39	1,27	1,30	nd	<0,43	0,76	<0,49	<0,50	<0,33	1,40	<0,23	0,29	0,67	0,29	0,27	2,2	1,2	<0,22	
234678-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	0,71	0,51	nd	<0,51	<0,58	<0,39	<0,27	<0,31	<0,68	<0,24	<0,17	<0,19	<0,19	<0,18	1,1	0,33	<0,26	
1234678-HeptaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	1,75	5,60	1,50	1,35	8,70	5,55	0,88	<1,80	7,3	<1,80	<1,80	<1,40	6,20	<1,10	1,7	3,9	1,2	0,89	16	4,9	0,65	
1234789-HeptaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	0,54	nd	nd	2,53	0,55	nd	<1,80	<0,58	<0,65	<2,50	<0,76	<0,53	<0,37	<0,37	0,49	<0,45	<0,42	4,3	0,57	<0,44	
OCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	3,65	19,50	2,15	3,25	9,40	19,50	1,55	<3,60	27,0	<2,20	<4,40	<1,80	22,0	<1,80	3,7	12	2,1	2,1	17	17	1,3	
<b>Equivalent Toxique</b>																												
TEQ (NATO) limite inférieure	ng/kg MS	-	zones rurales : 0,02-1 zones urbaines : 0,2-17	-	-	-	0,26	0,92	0,23	0,14	2,06	1,32	0,04	0,02	1,02	0,06	0,01	0,03	1,23	0,02	0,51	0,82	0,39	0,27	4,10	1,40	0,06	
TEQ (NATO) limite supérieure	ng/kg MS	-	zones industrielles : 20-60	-	-	-	0,83	1,30	0,95	0,68	2,48	1,57	0,55	0,95	1,56	1,30	0,87	0,77	1,64	0,67	0,71	1,04	0,60	0,49	4,20	1,50	0,42	
TEQ (OMS 1998) limite inférieure	ng/kg MS	-	< 2 : sols ruraux et des sols urbains 2 - 8 : sols urbains et des sols sous influence industrielle	-	-	-	0,24	0,89	0,22	0,13	2,16	1,36	0,03	0,00	0,97	0,05	0,001	0,02	1,19	0,02	0,48	0,80	0,38	0,27	4,31	1,53	0,05	
TEQ (OMS 1998) limite supérieure	ng/kg MS	-	8 - 17 : sols sous influence industrielle > 17 : sols sous influence industrielle, dont spécifiquement les sols d'ancienne parcelle agricole sous influence industrielle	-	-	-	0,92	1,36	1,20	0,83	2,64	1,67	0,63	1,09	1,63	1,75	1,13	0,86	1,72	0,78	0,74	1,08	0,64	0,53	4,41	1,63	0,47	
TEQ (OMS 2005) limite inférieure	ng/kg MS	-		-	-	-	0,22	0,74	0,19	0,11	1,98	1,18	0,03	0,00	0,80	0,06	0,002	0,02	1,02	0,02	0,43	0,67	0,32	0,22	3,93	1,33	0,05	
TEQ (OMS 2005) limite supérieure	ng/kg MS	-		-	-	-	0,87	1,21	1,12	0,78	2,42	1,49	0,59	1,04	1,46	1,67	1,08	0,82	1,55	0,74	0,70	0,96	0,57	0,49	4,03	1,43	0,43	

TABLEAU 1 : Résultats des prélèvements de sols de surface hors site  
page 2/5

Analyse	Description	Fonds géochimique Publication ADEME <sup>(2)</sup>	Concentrations ubiquitaires dans les sols	Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) Gamme de valeurs "ordinaires" et d'anomalies naturelles (Données issues du programme ASPITET de l'INRA) <sup>(3)</sup>			P09	P11	P13	P14	P15	P21	P22	P1	P2	P3	Pi1	Pi2	Pi3	Pi4	Pn1	Pn2	Pn3	Pn4	P09	P11	P13	P14	P15	P21	P22																										
				Valeurs extrêmes des moyennes	Source : INERIS <sup>(1)</sup> et BRGM <sup>(4)</sup>	Sols "ordinaires"																										Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles	Moyenne 2014												4 novembre 2013 (suivi post-incendie)											
				mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS																										6-nov.-13			6-nov.-13			7-nov.-13	07-nov.-13																		
<b>CARACTERISATION</b>		<b>UNITE</b>																																																							
Matière sèche	% m/m					97,4	95,6	98,4	98,85	92,6	93,7	95,4	91,5	95,5	92,4	87,7	94,5	87,4	94,7	84,2	90,9	74,7	84,1	91,8	94	91,7	92	91,7	89,3	91,3																											
<b>METAUX</b>																																																									
antimoine	mg/kg MS	-	<1	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3,5	<1	<1	<1	<1	<1	<1																												
arsenic	mg/kg MS	4,4 - 9,3	1 à 40	1 à 25	30 à 60	60 à 284	7,5	5,0	5,55	7,9	7,8	5,15	7,1	5,9	5,2	6,9	7,6	5,4	12	4,6	6,6	5,3	4,2	12	8,8	7,3	5,9	8,9	10	6,8	8,3																										
baryum	mg/kg MS	-	-	-	-	-	36,5	25,5	nd	23	26	102,5	33	25	<20	24	91	29	70	56	79	30	44	140	39	22	37	21	27	27																											
cadmium	mg/kg MS	0,08 - 0,53	limons : <0,1 argiles : <0,2	0,05 à 0,45	0,7 à 2	2 à 46,3	0,315	nd	nd	nd	0,205	nd	0,235	<0,2	<0,2	<0,2	0,21	<0,2	0,56	<0,2	0,39	<0,2	<0,2	1,1	2,3	<0,2	0,24	<0,2	<0,2	<0,2																											
chrome	mg/kg MS	2 - 220	Moy. mondiale : 50 France : 3 à 100	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	19	27,5	13,5	17,5	22	18,5	19	19	14	15	35	17	230	14	18	16	23	32	20	17	13	17	18	20	15																										
cobalt	mg/kg MS	7,9 - 10,5	1 à 40	2 à 23	23 à 90	105 à 148	5,7	4,65	4,3	5,8	6,2	4,5	5,55	5,9	4,7	5,8	7,3	6,6	11	4,4	5,7	5,9	5,6	8,3	6,8	5,7	4,3	6,4	7,3	5,9	5,8																										
cuiivre	mg/kg MS	13 - 30	10 à 40	2 à 20	20 à 62	65 à 150	30,5	10,05	7,65	6,25	8	7,9	24	8	<5	5,8	26	9,2	71	6,6	23	6,9	13	46	79	8,8	13	6,3	9,1	7,3	8																										
mercure	mg/kg MS	0,03 - 0,8	0,03 à 0,15	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	-	nd	0,18	0,055	nd	0,08	0,11	nd	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	<0,05																										
plomb	mg/kg MS	2 - 44	5 à 60	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	12,5	21,5	10,5	11	16	11,5	23,5	12	<10	<10	27	18	57	<10	25	11	19	200	17	<10	<10	<10	12	13	10																										
manganèse	mg/kg MS	270 - 1 000	<1000	754 à 1585	-	-	390	345	290	375	405	550	390	350	280	340	570	390	820	400	390	350	550	660	410	360	360	360	420	380	360																										
molybdène	mg/kg MS	1 - 2	-	-	-	-	1,05	1,4	0,795	0,515	0,655	1,01	1,4	3,1	1,9	1,1	64	0,63	13	<0,5	0,56	<0,5	0,59	1	1,2	1,1	0,78	0,51	1,10	0,94	0,64																										
nickel	mg/kg MS	19 - 100	20	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	19,5	16	13,5	16,5	19	13	17,5	20	13	16	27	18	89	13	18	17	24	27	24	16	13	17	20	16	15																										
thallium	mg/kg MS	0,1 - 0,2	-	0,1 à 1,7	2,5 à 4,4	7 à 55	nd	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4																																	
vanadium	mg/kg MS	-	5 à 5000	-	-	-	17,5	21,5	12,5	18,5	22,5	17	17	16	13	16	22	16	31	13	18	16	18	32	17	15	11	17	18	18	14																										
zinc	mg/kg MS	50 - 90	en général : 10 à 300	10 à 100	100 à 250	250 à 11426	69	78	46,5	62,5	70,5	95,5	115	210	36	42	180	110	390	44	130	55	84	170	100	51	49	52	54	94	52																										
<b>DIOXINES / FURANNES</b>																																																									
2378-TetraCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	<0,53	<0,53	<0,51	<0,55	<0,52	<0,53	<0,54	<2,5	<0,58	<0,54	<0,74	<0,68	<0,63	<0,63	<0,62	<0,61	<0,77	3,7																																
12378-PentaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	<0,56	<0,64	<0,56	<0,6	<0,53	<0,55	<0,56	<2,2	<0,6	<0,59	<0,78	<0,78	<0,65	<0,63	<0,60	<0,71	<0,91	<0,66																																
123478-HexaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	<0,54	<0,58	<0,53	<0,6	<0,54	<0,55	<0,56	<2,7	<0,58	<0,52	<0,69	<0,60	<0,55	<0,65	<0,65	<0,66	<0,72	<0,62																																
123678-HexaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	<0,64	<0,6	<0,6	0,71	<0,56	1,6	<0,52	8,1	<0,59	<0,51	<0,75	<0,62	<0,54	<0,62	<0,64	<0,68	<0,76	1,40																																
123789-HexaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	<0,54	<0,6	<0,6	<0,62	<0,56	<0,57	<0,52	3,5	<0,59	<0,51	<0,75	0,67	<0,54	<0,62	<0,64	<0,68	<0,76	<0,59																																
1234678-HeptaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	6,3	6,95	nd	nd	6,9	nd	2,4	1,8	2,7	7,1	11	13	1,3	4,3	1,5	3	16	3,50	5,60	3,60	4,60	2,70	<1,2	5,40																										
OCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	-	13,5	22	19	nd	10	22	17,5	11	16	42	57	92	90	9,5	260	8,7	12	140	15,00	14,00	20,00	21,00	11,00	<1,5	88,00																										
2378-TetraCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	4,4	2,4	nd	nd	nd	nd	3,15	<0,53	<0,56	<0,52	1,1	<0,56	3,2	<0,54	<1,9	<0,6	<0,55	2,3	<0,70	<0,65	<0,63	<0,66	<0,62	<0,78	0,87																										
12378-PentaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	2,3	2,1	nd	nd	nd	nd	nd	<0,53	<0,55	<0,52	0,78	<0,52	1,4	<0,55	<1,8	<0,54	<0,52	<0,96	<0,78	<0,66	<0,66	<0,63	<0,64	<0,82	<0,66																										
23478-PentaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	2,75	nd	nd	nd	nd	2,05	nd	<0,54	<0,6	<0,55	<0,56	<0,51	2,6	<0,56	<1,8	<0,57	<0,53	<0,82	<0,77	<0,64	<0,63	<0,57	<0,62	<0,87	<0,67																										
123478-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	2,0	2,25	nd	nd	nd	nd	nd	<0,49	<0,55	<0,53	0,91	2,5	3	<0,55	2,2	<0,52	<0,5	1,1	<0,68	<0,68	<0,64	<0,78	<0,71	<0,83	1,5																										
123678-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	<0,54	<0,54	<0,51	0,95	<0,48	1,8	<0,48	<1,5	<0,57	<0,48	1,2	<0,68	<0,61	<0,73	<0,69	<0,74	<0,76	<0,61																																
123789-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	<0,47	<0,6	<0,50	<0,51	<0,48	0,75	<0,48	<1,3	<0,51	<0,46	<0,61	<0,64	<0,57	<0,63	<0,61	<0,69	<0,67	<0,59																																
234678-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	2,2	nd	2,05	nd	nd	nd	nd	<0,49	<0,54	<0,52	0,53	<0,47	2,60	<0,49	<1,5	<0,53	<0,47	1,70	<0,68	<0,62	<0,71	<0,68	<0,74	<0,85	<0,62																										
1234678-HeptaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	5,7	9,5	7,15	6,35	nd	9,85	5,1	2,2	0,99	1,1	4,8	4,1	9,3	1,7	10	<0,99	1,3	7,2	1,80	<1,2	2,00	2,90	1,50	2,60	7,90																										
1234789-HeptaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	nd	<0,92	<1	<0,94	<1	1,4	1,5	<0,95	<3,3	<1	<0,85	<1,7	<1,6	<1,3	<1,3	<1,1	<1,2	<1,6	<1,3																																
OCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	-	10,5	27,5	10,5	nd	nd	26	nd	5,8	2,9	3	14	19	11	5,3	12	<1	1,8	<3,3	2,10	3,20	6,50	4,20	1,20	13,00	24,00																										
<b>Equivalent Toxique</b>																																																									
TEQ (NATO) limite inférieure	ng/kg MS	-	zones rurales : 0,02-1 zones urbaines : 0,2-17	-	-	-	1,56	0,45	0,20	0,05	0,01	0,22	0,81	0,063	0,047	0,083	0,65	0,53	3	0,045	2,2	0,024	0,057	1	0,14	0,073	0,083	0,100	0,054	0,039	4,30																										
TEQ (NATO) limite supérieure	ng/kg MS	-	zones urbaines : 0,2-17 zones industrielles : 20-60	-	-	-	6,55	6,05	5,95	5,90	5,90	5,95	6,05	1,5	1,7	1,6	2	2	3,9	1,8	7,7	1,7	1,6	2,9	2,10	1,90	1,90	1,90	1,90	2,40	5,30																										
TEQ (OMS 1998) limite inférieure	ng/kg MS	-	< 2 : sols ruraux et des sols urbains 2 - 8 : sols urbains et des sols sous influence industrielle	-	-	-	1,53	0,43	0,20	0,04	0,001	0,17	0,77	0,05	0,03	0,04	0,59	0,43	2,91	0,03	1,94																																				



TABLEAU 1 : Résultats des prélèvements de sols de surface hors site  
page 4/5

Analyse	Description	Fonds géochimique Publication ADEME <sup>(2)</sup>	Concentrations ubiquitaires dans les sols	Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) Gammas de valeurs "ordinaires" et d'anomalies naturelles (Données issues du programme ASPITET de l'INRA) <sup>(3)</sup>			P09	P11	P13	P14	P15	P21	P22	P09	P11	P13	P14	P15	P21	P22	PFOS 09	PFOS 11	PFOS 13	PFOS 14	PFOS 15	PFOS 21	PFOS 22	
				Valeurs extrêmes des moyennes	Source : INERIS <sup>(1)</sup> et BRGM <sup>(4)</sup>	Sols "ordinaires"	Anomalies naturelles modérées	Fortes anomalies naturelles	Moyenne 2010						2009 (août)						2005							
						mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS																				
<b>CARACTERISATION</b>	<b>UNITE</b>																											
Matière sèche	% m/m					93,2	93,2	97,1	94	83	93,1	95,1	99,8	100	100	99,9	99,4	99,9	100		98,5	99,4	97,3	96,9	92,4	93,8	97,9	
<b>METAUX</b>																												
antimoine	mg/kg MS	-	<1	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
arsenic	mg/kg MS	4,4 - 9,3	1 à 40	1 à 25	30 à 60	6,5	4,8	5,0	6,2	6,9	5,9	6,1	6,6	4,3	5,5	6,4	6,7	6,2	6,2	6,2	5	5	7	12	10	7	7	
baryum	mg/kg MS	-	-	-	-	77,0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	na							
cadmium	mg/kg MS	0,08 - 0,53	limons : <0,1 argiles : <0,2 Moy. mondiale : 50 France : 3 à 100	0,05 à 0,45	0,7 à 2	1,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,21	0,59	0,57	<0,06	<0,06	0,59	0,36	
chrome	mg/kg MS	2 - 220	10 à 90	10 à 90	90 à 150	19,0	31,3	nd	19,0	29,5	18,8	nd	18	23	<15	<15	21	20	21	19	28	22	17	24	24	18		
cobalt	mg/kg MS	7,9 - 10,5	1 à 40	2 à 23	23 à 90	6,5	4,9	4,3	5,2	6,2	5,1	4,7	5,5	3,9	4,4	4,9	5,8	5,3	4,9	5,4	4,7	6,5	5,4	7,9	8,1	6,1		
cuivre	mg/kg MS	13 - 30	10 à 40	2 à 20	20 à 62	34,0	10,4	8,3	7,9	8,8	6,2	7,0	6,2	5,8	7,9	<5	5,6	6,5	5,6	10,6	11,8	34,2	8,6	17,9	17	10,8		
mercure	mg/kg MS	0,03 - 0,8	0,03 à 0,15	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	nd	0,08	nd	nd	nd	0,10	nd	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
plomb	mg/kg MS	2 - 44	5 à 60	9 à 50	60 à 90	18,0	21,5	nd	14,0	22,3	21,0	nd	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	18	28	21	10	35	27	31		
manganèse	mg/kg MS	270 - 1 000	<1000	754 à 1585	-	425,0	385,0	280,0	322,5	407,5	337,5	330,0	350	260	280	290	340	370	340	326	309	456	319	441	435	355		
molybdène	mg/kg MS	1 - 2	-	-	-	nd	2,3	nd	nd	nd	nd	nd	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	na	na	na	na	na	na	na		
nickel	mg/kg MS	19 - 100	20	2 à 60	60 à 130	22,5	16,8	12,5	14,3	20,0	15,5	13,5	16	12	13	13	15	15	14	15	14	23	15	23	23	17		
thallium	mg/kg MS	0,1 - 0,2	-	0,1 à 1,7	2,5 à 4,4	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	na	na	na	na	na	na	na		
vanadium	mg/kg MS	-	5 à 5000	-	-	17,8	21,0	11,5	15,8	24,3	16,3	13,0	19	16	12	14	19	19	20	16	17,8	14	13,3	22,6	21,2	14,9		
zinc	mg/kg MS	50 - 90	en général : 10 à 300	10 à 100	100 à 250	116,0	88,3	34,5	56,5	117,5	66,5	46,3	41	51	37	36	58	81	47	na	na	na	na	na	na	na		
<b>DIOXINES / FURANNES</b>																												
2378-TetraCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,9	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
12378-PentaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	2,6	nd	3,4	<2	<2	<2	<2	2,9	<2	2,6	<0,15	<0,15	0,68	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15		
123478-HexaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	nd	nd	7,6	nd	7,8	12,0	<2	<2	<2	<2	2,1	2,6	<0,30	<0,30	1,01	<0,30	<0,30	<0,30	<0,29			
123678-HexaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	nd	3,8	13,4	2,4	9,4	13,0	5,2	2,7	8	2,9	<2	5,4	5,5	<0,30	0,33	4,73	<0,30	<0,30	0,54	<0,29		
123789-HexaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	nd	3,2	12,3	7,9	16,3	50,0	4,4	3,4	5,5	3,7	3,4	2,4	3,3	<0,30	<0,30	1,95	<0,30	<0,30	0,32	<0,29		
1234678-HeptaCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	7,1	8,8	7,1	35,4	11,5	22,7	18,4	37	33	74	28	39	70	39	3,64	3,43	91,2	<1,99	<1,99	4,36	<1,96		
OCDD	ng/kg MS	-	-	-	-	34,9	35,3	29,8	90,8	51,2	69,4	43,5	320	330	640	220	380	460	260	16,9	14,5	251	13,5	9,55	12,1	8,38		
2378-TetraCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	2,2	4,6	6,7	2,6	nd	2,8	2,6	2,3	3,6	<2	<2	<2	<2	1,66	0,88	0,68	<0,45	0,57	1,37	<0,44		
12378-PentaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	3,2	5,8	11,0	2,5	nd	nd	<2	<2	4,7	<2	<2	<2	<2	1,61	0,79	0,75	0,26	0,58	0,76	<0,20		
23478-PentaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	3,0	nd	14,8	2,4	nd	4,2	2,3	3	17	2,7	<2	2,2	3,9	0,79	0,74	0,9	0,23	0,38	0,57	<0,20		
123478-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	11,0	11,0	10,9	5,3	10,0	7,3	5	3,4	39	<2	<2	<2	3,7	3,08	1,21	1,94	0,32	0,75	1,09	0,42		
123678-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	4,9	2,7	16,0	nd	5,6	11,0	2,6	5,9	12	2,3	3,1	17	<2	1,42	0,97	2	<0,30	0,36	0,74	0,3		
123789-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	2,2	nd	8,8	nd	5,6	13,0	<2	<2	3,6	<2	<2	<2	<2	<0,40	<0,30	<0,52	<0,30	<0,30	<0,30	<0,29		
234678-HexaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	nd	2,7	nd	19,6	nd	5,8	7,1	3,8	3,1	17	<2	2,6	4,2	<2	1,17	0,78	3,12	<0,30	<0,30	0,81	<0,29		
1234678-HeptaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	7,9	9,0	6,8	27,8	9,9	19,2	16,8	100	23	110	7,6	11	13	8,3	6,47	4,85	32,6	<1,99	<1,99	2,67	<1,96		
1234789-HeptaCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	2,1	4,2	2,9	9,7	3,7	23,3	43,0	5,1	3,9	7,8	<2	7	2,8	4,9	<1,98	<1,99	2,72	<1,99	<1,99	<1,98	<1,96		
OCDF	ng/kg MS	-	-	-	-	19,3	22,0	16,6	24,8	18,3	44,0	27,7	57	120	250	26	43	41	30	10,6	24,9	89,4	<4,98	<4,97	8,34	5,9		
<b>Equivalent Toxique</b>																												
TEQ (NATO) limite inférieure	ng/kg MS	-	zones rurales : 0,02-1 zones urbaines : 0,2-17 zones industrielles : 20-60	-	-	nd	4,2	2,4	16,8	4,2	10,0	20,0	5,3	4,6	20,0	2,8	3,3	5,5	5,6	na	na	na	na	na	na	na		
TEQ (NATO) limite supérieure	ng/kg MS	-		-	-	5,9	6,4	6,4	13,1	6,4	7,9	9,4	8,8	8,1	24,0	7,0	7,4	9,2	8,5	na	na	na	na	na	na	na		
TEQ (OMS 1998) limite inférieure	ng/kg MS	-	< 2 : sols ruraux et des sols urbains 2 - 8 : sols urbains et des sols sous influence industrielle	-	-	0,18	4,19	2,99	18,18	3,40	6,71	20,81	4,97	4,22	19,61	2,62	4,42	5,12	6,61	1,71	1,27	4,16	0,70	0,85	1,21	0,68		
TEQ (OMS 1998) limite supérieure	ng/kg MS	-	8 - 17 : sols sous influence industrielle > 17 : sols sous influence industrielle, dont spécifiquement les sols d'ancienne parcelle agricole sous influence industrielle	-	-	6,85	7,38	7,33	13,88	7,24	8,92	10,46	9,47	8,72	23,81	7,74	8,52	9,82	9,51	1,71	1,27	4,16	0,70	0,85	1,21	0,68		
TEQ (OMS 2005) limite inférieure	ng/kg MS	-		-	-	na	na	na	na	na	na	na	4,6	3,7	16,3	2,1	4,5	4,8	5,9	1,5	1,1	4,0	0,6	0,8	1,1	0,6		
TEQ (OMS 2005) limite supérieure	ng/kg MS	-		-	-	na	na	na	na	na	na	na	9,0	8,2	20,5	7,2	8,2	9,4	8,7	1,5	1,1	4,0	0,6	0,8	1,1	0,6		

**Légende**

MS : matière sèche

\* Résultat fourni à titre indicatif en raison de la présence de composants interférants

na : non analysé

**Concentration dépassant les valeurs ubiquitaires françaises de l'INERIS (ou celles de l'ADEME le cas échéant)**

TEQ : "équivalent toxique", Valeur fournie par INSERM (2000) pour des zones industrielles françaises

NATO (OTAN) : Organisation du Traité de l'Atlantique Nord

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

**Notes**

(1) INERIS, Fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques.

ADEME, Connaissance et maîtrise des aspects sanitaires de l'épandage des boues d'épuration des collectivités locales, 1998  
(2) (Etude financée par le FNDAE : Fonds National pour le Développement des Adductions d'Eau, et le FMGD : Fonds de Modernisation pour la Gestion des Déchets).

ASPITET : Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces de l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), « Teneurs totales en éléments traces dans les sols - Gammes de valeurs "ordinaires" et d'anomalies naturelles ».

(4) BRGM : Rapport intitulé "Dioxines/furannes dans les sols français : troisième état des lieux, analyses 1998-2012", référencé BRGM/RP-63111-FR et datant de décembre 2013.

Analyse	Ouvrage	Valeurs réglementaires : seuils de POTABILITE			Valeurs réglementaires : seuils de POTABILISATION	NQE pour les eaux souterraines		Concentrations ubiquitaires dans l'eau																								
		Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>			Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>	Arrêté du 17 décembre 2008 <sup>(2)</sup>		Source : INERIS <sup>(4)</sup>	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz1	Pz2	Pz3 <sup>(a)</sup>	Pz4	Pz5	Pz6 <sup>(b)</sup>	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6						
		Annexe I : eaux destinées à la consommation humaine			Annexe II : eaux brutes limites de qualité	Annexe I : Normes de qualité	Annexe II : Valeurs seuils		Moyenne 2015						03-Dec-15						02-Sep-15											
		Annexe I,1 : limites de qualité	Annexe I,2 : références de qualité	OMS <sup>(2)</sup>																												
Date de prélèvement																																
<b>CARACTERISATION</b>		<b>UNITE</b>																														
COD	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na						
COT	mg/l	-	2	-	10	-	-	-	4,23	8,60	3,38	3,88	3,03	2,93	5,30	7,80	3,70	3,60	2,10	3,10	4,40	8,60	3,10	4,10	2,00	2,90						
pH***	upH	-	6,5-9	-	-	-	-	-	7,53	8,31	7,70	7,73	7,56	7,43	7,74	8,26	7,61	7,75	7,57	7,79	7,94	8,05	7,71	7,64	7,74	6,61						
conductivité***	mS/cm	-	0,18 - 1 à 20°C 0,2 - 1,1 à 25°C	-	-	-	-	-	3,26	3,93	3,83	3,02	2,85	3,98	4,84	3,47	4,45	2,84	1,97	3,34	4,27	3,92	4,24	4,70	1,05	3,93						
Température***	°C	-	25	-	25	-	-	-	15,65	20,17	18,03	18,00	17,45	17,30	16,80	20,60	18,80	18,00	17,70	17,00	18,40	22,60	19,80	21,00	20,50	20,40						
potentiel oxydoréduction	mV	-	-	-	-	-	-	-	413	398	333	368	320	395	430	400	420	380	410	380	420	400	230	430	180	420						
DCO	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	12,2	22,0	15,0	14,3	11,3	36,6	18,0	23,0	16,0	15,0	8,9	15,0	9,9	8,1	22	14	9,8	107,0						
<b>METAUX</b>																																
antimoine	µg/l	5	-	20	-	-	-	eaux douces de surface et mers : <0,5	nd	2,08	2,23	nd	nd	nd	<2,0	2,30	2,40	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0						
arsenic	µg/l	10	-	10	100	-	10	eaux douces : <10 mers : <3	11,7	12,0	nd	5,4	nd	6,8	18,0	14,0	<5	6,0	<5	12,0	13,0	10,0	<5	5,6	<5	<5						
baryum	µg/l	700	-	700	-	-	-	-	67	70	91	313	35	65	85	75	53	130	25	110	63	70	83	220	17	52						
cadmium	µg/l	5	-	3	5	-	5	océans : <0,001	nd	0,21	0,21	nd	nd	0,21	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20						
chrome	µg/l	50	-	50	50	-	-	eaux douces (surf. et sout.) : 1 à 10	nd	nd	nd	nd	nd	2,73	<1	<1	<1	<1	<1	7,90	<1	<1	<1	<1	<1	<1						
cobalt	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux douces et mers : 0,1 à 5	nd	nd	nd	nd	nd	3,98	<2	<2	<2	<2	<2	9,90	<2	<2	<2	<2	<2	<2						
cuivre	µg/l	2.000	1.000	2.000	-	-	-	eau douce : 1 à 10 mers : <0,25	nd	2,55	2,43	nd	2,13	4,0	<2,0	<2,0	2,60	<2,0	<2,0	10,0	<2,0	4,20	3,10	<2,0	<2,0	<2,0						
mercure	µg/l	1	-	6	1	-	1	eaux souterraines : 0,0005 à 0,015	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05						
plomb	µg/l	10	-	10	50	-	10	mers : <0,05	nd	nd	nd	nd	nd	8,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	26,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0						
manganèse	µg/l	-	50	400	-	-	-	mers : <1	120	278	95	1.338	36	293	150	320	50	1.300	100	630	100	290	140	1.700	22	210						
molybdène	µg/l	-	-	70	-	-	-	-	35	73	35	32	34	14,5	25	80	38	39	11	9,9	44	85	42	37	15	18						
nickel	µg/l	20	-	70	-	-	-	mers : <0,5	nd	9,8	nd	nd	5,8	5,8	<3	10,0	<3	<3	<3	14,0	<3	11,0	<3	<3	<3	<3						
thallium	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8						
étain	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0						
vanadium	µg/l	-	-	-	-	-	-	mer : 1 à 3	2,0	nd	2,0	nd	2,1	6,1	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	14,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,1						
zinc	µg/l	-	-	-	5.000	-	-	mers : <1 eau sout : 100	nd	nd	13,0	16	nd	20,0	<10	<10	11,0	<10	<10	50,0	<10	<10	21	35	<10	<10						
<b>AUTRES COMPOSES INORGANIQUES</b>																																
calcium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	48	81	80	148	112	148	31	72	75	100	130	200	27	84	97	190	98	140						
chlorures	mg/l	-	250	-	200	-	-	-	634	978	563	685	480	788	1.100	810	330	450	290	710	850	1.000	750	1.100	99	740						
sodium	mg/l	-	200	-	200	-	-	-	698	768	219	415	352	623	1.200	810	120	430	150	580	850	780	240	480	79	560						
potassium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	42	150	28	35	35	62	63	150	24	36	20	56	48	170	34	59	14	65						
magnésium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	40	8,0	36	71	37	79	53	6,5	22	50	31	42	36	8,2	42	140	24	100						
sulfates	mg/l	-	250	-	250	-	-	-	217	323	218	470	315	740	370	280	170	480	200	370	290	310	280	750	130	910						
ammonium	mgN/l	-	0,1	-	4	-	0,5	-	0,34	4,5	0,60	1,19	0,08	0,64	0,82	5,2	0,29	0,95	0,08	0,36	0,29	3,5	0,41	0,69	0,11	0,66						
nitrate	mg/l	50	-	50	100	50	-	-	1,15	0,78	3,6	nd	8	1,0	<0,75	<0,75	8,6	<0,75	<0,75	1,6	2,30	<0,75	2,6	<0,75	<0,75	<0,75						
nitrite	mg/l	0,5	-	court terme : 3	-	-	-	-	nd	nd	0,62	nd	nd	nd	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,38	<0,3	<0,3	<0,3						
phosphates	mgP/l	-	-	-	-	-	-	-	0,20	0,23	1,08	0,55	nd	0,53	0,25	0,19	2,50	0,62	<0,15	1,50	0,26	<0,15	0,97	0,55	<0,15	0,32						
(ortho)phosphates	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na						

Analyse	Ouvrage	Valeurs réglementaires : seuils de POTABILITE			Valeurs réglementaires : seuils de POTABILISATION	NOE pour les eaux souterraines		Concentrations ubiquitaires dans l'eau																								
		Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>		OMS <sup>(2)</sup>	Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>	Arrêté du 17 décembre 2008 <sup>(3)</sup>		Source : INERIS <sup>(4)</sup>	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz1	Pz2	Pz3 <sup>(a)</sup>	Pz4	Pz5	Pz6 <sup>(b)</sup>	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6						
		Annexe I : eaux destinées à la consommation humaine	Annexe I,1 : limites de qualité		Annexe I,2 : références de qualité	Annexe II : eaux brutes limites de qualité	Annexe I : Normes de qualité		Annexe II : Valeurs seuils	Moyenne 2015						03-Dec-15						02-Sep-15										
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																																
benzène	µg/l	1	-	10	-	-	-	eau sout : <0,03 mer : <0,005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2						
toluène	µg/l	-	-	700	-	-	-	-	0,24	0,30	0,28	0,36	0,36	0,29	<0,2	<0,2	<0,2	0,26	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2						
éthylbenzène	µg/l	-	-	300	-	-	-	eaux sout : <0,1 mers : <0,01	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2						
xylènes	µg/l	-	-	500	-	-	-	eau douce (surf, et sout.) : <0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30						
BTEX totaux	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,84	0,90	0,88	0,76	0,96	0,89	<1	<1	<1	0,26	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1						
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>																																
naphtalène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : <0,01	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
acénaphthylène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
acénaphthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eau sout : <0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1						
fluorène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux sout : <0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05						
phénanthrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	0,02	nd	0,02	nd	nd	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02						
anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux sout : <0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						
fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						
pyrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux de surf : 0,001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						
benzo(a)anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						
chrysène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : 0,001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						
benzo(b)fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux souterraines : <0,01	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						
benzo(k)fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux souterraines : <0,01 mers : 0,00001 à 0,0001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						
benzo(a)pyrène	µg/l	0,01	-	0,7	-	-	-	mers : 0,00001 à 0,0001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : <0,0001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						
benzo(ghi)peryène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eau douce : <0,1 mers : <0,0001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02						
Somme 4 HAP	µg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd						
Somme 6 HAP	µg/l	-	-	-	1	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd						
HAP totaux (10) VROM	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3						
HAP totaux (16) - EPA	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	0,43	nd	0,43	nd	nd	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	0,02	<0,57	<0,57						
<b>AUTRES COMPOSES</b>																																
Composés Absorbables Organiques Halogénés (AOX)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,24	0,31	0,09	0,17	0,24	0,32	0,52	0,19	0,08	0,03	0,09	0,15	0,23	0,42	0,07	0,21	0,14	0,52						
<b>POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB)</b>																																
PCB 28	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 52	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 101	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 118	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 138	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 153	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB 180	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01						
PCB totaux (7)	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : 0,0001 à 0,003	nd	nd	nd	nd	nd	nd	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07						

Analyse	Ouvrage	Valeurs réglementaires : seuils de POTABILITE			Valeurs réglementaires : seuils de POTABILISATION			NQE pour les eaux souterraines			Concentrations ubiquitaires dans l'eau																				
		Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>			Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>			Arrêté du 17 décembre 2008 <sup>(2)</sup>			Source : INERIS <sup>(4)</sup>																				
		Annexe I : eaux destinées à la consommation humaine			Annexe II : eaux brutes limites de qualité	Annexe I : Normes de qualité	Annexe II : Valeurs seuils	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6						
		Annexe I,1 : limites de qualité	Annexe I,2 : références de qualité	OMS <sup>(2)</sup>																						16-Jun-15					
UNITE																															
COD	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
COT	mg/l	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
pH***	upH	-	6,5-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
conductivité***	mS/cm	-	0,18 - 1 à 20°C 0,2 - 1,1 à 25°C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Température***	°C	-	25	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
potentiel oxydoréduction	mV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
DCO	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
<b>METAUX</b>																															
antimoine	µg/l	5	-	20	-	-	-	eaux douces de surface et mers : <0,5	<2,0	<2,0	2,50	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	nd	2,19	nd	2,04	2,18	2,10	
arsenic	µg/l	10	-	10	100	-	10	eaux douces : <10 mers : <3	7,8	8,9	<5	<5	<5	<5	7,8	15	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	8,6	7,3	53	5,7	5,1	7,0	
baryum	µg/l	700	-	700	-	-	-	-	55	76	38	490	50	52	63	60	190	410	47	46	54	62	170	174	41	38					
cadmium	µg/l	5	-	3	5	-	5	océans : <0,001	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,23	0,25	<0,20	<0,20	0,23	nd	0,21	0,21	0,20	0,20	0,21					
chrome	µg/l	50	-	50	50	-	-	eaux douces (surf. et sout.) : 1 à 10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,12	1,01	1,50	1,24	nd	1,19					
cobalt	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux douces et mers : 0,1 à 5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	nd	nd	4,77	nd	nd	2,10					
cuivre	µg/l	2.000	1.000	2.000	-	-	-	eau douce : 1 à 10 mers : <0,25	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,50	<2,0	2,26	2,04	2,77	nd	2,13	2,02				
mercure	µg/l	1	-	6	1	-	1	eaux souterraines : 0,0005 à 0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	nd	0,05	nd	nd	nd	nd	
plomb	µg/l	10	-	10	50	-	10	mers : <0,05	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,2	2,05	3,10	2,11	2,03	2,59					
manganèse	µg/l	-	50	400	-	-	-	mers : <1	200	310	71	1.600	10	170	29	190	120	750	<10	160	102	237	1190	520	55	222					
molybdène	µg/l	-	-	70	-	-	-	-	33	54	36	26	44	14	37	72	25	25	67	16	39	75	30	33	10,7	14					
nickel	µg/l	20	-	70	-	-	-	mers : <0,5	<3	9,0	<3	<3	8,8	<3	<3	9,2	<3	<3	8,4	<3	3,0	14,9	7,0	3,3	5,0	3,3					
thallium	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	nd	nd	nd	nd	nd	nd					
étain	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,1	nd	nd	nd	nd	nd					
vanadium	µg/l	-	-	-	-	-	-	mer : 1 à 3	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,4	2,0	<2,0	2,1	<2,0	2,2	3,7	2,4	2,2	2,6	2,2	2,11	2,5					
zinc	µg/l	-	-	-	5.000	-	-	mers : <1 eau sout : 100	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	nd	nd	13,3	10,2	nd	nd					
<b>AUTRES COMPOSES INORGANIQUES</b>																															
calcium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	64	99	49	180	130	130	70	68	100	120	89	120	56	116	106	126	103	136					
chlorures	mg/l	-	250	-	200	-	-	-	490	800	530	730	760	600	95	1.300	640	460	770	1.100	823	1.153	157	743	398	1.820					
sodium	mg/l	-	200	-	200	-	-	-	470	630	74	450	490	500	270	850	440	300	690	850	781	750	144	447	274	1.324					
potassium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	34	140	19	33	45	62	24	140	35	13	60	64	48	167	43	32	31	80					
magnésium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	35	12,0	18	66	47	91	34	5,2	60	27	45	83	49	12,6	39	36	41	123					
sulfates	mg/l	-	250	-	250	-	-	-	150	430	170	490	440	890	56	270	250	160	490	790	236	502	200	308	256	956					
ammonium	mgN/l	-	0,1	-	4	-	0,5	-	0,16	1,9	0,78	1,10	0,05	0,63	0,07	7,2	0,91	2,00	0,08	0,90	0,2	10,3	1,0	1,0	0,2	1,1					
nitrites	mg/l	50	-	50	100	50	-	-	<0,75	0,88	2,5	<0,75	<0,75	<0,75	0,81	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	30	<0,75	1,0	24	4,6	0,8	18	0,8				
nitrites	mg/l	0,5	-	court terme : 3	-	-	-	-	<0,3	<0,3	1,50	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	nd	4,05	nd	0,32	nd	nd					
phosphates	mgP/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,15	0,39	<0,15	0,49	<0,15	<0,15	<0,15	0,18	0,68	0,52	<0,15	<0,15	0,22	0,16	0,18	0,18	0,19	0,41					
(ortho)phosphates	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	nd	nd	nd	nd	nd	nd					

**TABLEAU 2 : Résultats des prélèvements d'eaux souterraines au droit du site**  
page 4/9

Analyse	Ouvrage	Valeurs réglementaires : seuils de POTABILITE			Valeurs réglementaires : seuils de POTABILISATION	NOE pour les eaux souterraines		Concentrations ubiquitaires dans l'eau	16-Jun-15						19-Mar-15						Moyenne 2014										
		Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>			Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>	Arrêté du 17 décembre 2008 <sup>(2)</sup>		Source : INERIS <sup>(4)</sup>	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6					
		Annexe I : eaux destinées à la consommation humaine				Annexe II : eaux brutes limites de qualité	Annexe I : Normes de qualité		Annexe II : Valeurs seuils	16-Jun-15						19-Mar-15						Moyenne 2014									
		Annexe I,1 : limites de qualité	Annexe I,2 : références de qualité	OMS <sup>(3)</sup>																											
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																															
benzène	µg/l	1	-	10	-	-	-	eau sout : <0,03 mer : <0,005	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	nd	nd	0,51	nd	0,25	nd
toluène	µg/l	-	-	700	-	-	-	-	0,36	0,59	0,52	0,76	0,82	0,55	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,21	0,21	0,25	nd	0,78	nd
éthylbenzène	µg/l	-	-	300	-	-	-	eaux sout : <0,1 mers : <0,01	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd
xylènes	µg/l	-	-	500	-	-	-	eau douce (surf., et sout.) : <0,1	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,32	nd	nd	0,31	nd	nd
BTEX totaux	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,36	0,59	0,52	0,76	0,82	0,55	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,92	0,77	0,55	nd	1,57	nd
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>																															
naphtalène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : <0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	nd	nd	nd	nd	nd
acénaphthylène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd
acénaphthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eau sout. : <0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd
fluorène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux sout. : <0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	nd	nd	nd	nd	nd	nd
phénanthrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nd	nd	nd	0,03	nd	nd
anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux sout : <0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nd	nd	nd	nd	nd	nd
fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nd	nd	nd	0,02	0,02	nd
pyrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux de surf : 0,001	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nd	nd	nd	nd	0,03	nd
benzo(a)anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nd	nd	nd	nd	nd	nd
chrysène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : 0,001	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nd	nd	nd	nd	nd	nd
benzo(b)fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux souterraines : <0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nd	nd	nd	nd	nd	nd
benzo(k)fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux souterraines : <0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	nd	nd	nd	nd	nd	nd
benzo(a)pyrène	µg/l	0,01	-	0,7	-	-	-	mers : 0,00001 à 0,0001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	nd	nd	nd	nd	0,01	nd
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : <0,0001	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nd	nd	nd	nd	nd	nd
benzo(ghi)peryène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nd	nd	nd	nd	nd	nd
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eau douce : <0,1 mers : <0,0001	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Somme 4 HAP	µg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Somme 6 HAP	µg/l	-	-	-	1	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,02	0,06	nd
HAP totaux (10) VROM	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,29	nd	nd	nd	nd	nd	
HAP totaux (16) - EPA	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,57	0,02	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	0,56	nd	nd	0,49	0,55	nd	
<b>AUTRES COMPOSES</b>																															
Composés Absorbables Organiques Halogénés (AOX)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,17	0,31	0,12	0,24	0,41	0,21	0,05	0,32	0,10	0,20	0,32	0,41	0,37	0,37	0,18	0,28	0,15	0,94					
<b>POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB)</b>																															
PCB 28	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PCB 52	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	nd	nd	nd	nd	nd
PCB 101	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	nd	nd	nd	nd	nd
PCB 118	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	nd	nd	nd	nd	nd	0,01
PCB 138	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	nd	nd	nd	nd	0,01
PCB 153	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	nd	nd	nd	0,01
PCB 180	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	nd	nd	nd	0,01	0,02
PCB totaux (7)	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : 0,0001 à 0,003	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	0,07	0,06	nd	nd	nd	0,08

**TABLEAU 2 : Résultats des prélèvements d'eaux souterraines au droit du site**  
page 5/9

Analyse	Ouvrage	Valeurs réglementaires : seuils de POTABILITE			Valeurs réglementaires : seuils de POTABILISATION	NQE pour les eaux souterraines		Concentrations ubiquitaires dans l'eau																								
		Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>		OMS <sup>(2)</sup>	Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>	Arrêté du 17 décembre 2008 <sup>(3)</sup>		Source : INERIS <sup>(4)</sup>	moyenne 2013 (3 premiers trimestres)						Moyenne 2012						Moyenne 2011											
		Annexe I : eaux destinées à la consommation humaine			Annexe II : eaux brutes limites de qualité	Annexe I : Normes de qualité	Annexe II : Valeurs seuils		Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6						
		Annexe I,1 : limites de qualité	Annexe I,2 : références de qualité																													
Date de prélèvement																																
<b>CARACTERISATION</b>	<b>UNITE</b>																															
COD	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	5,1	22	nd	nd	7,7	nd	5,7	21	nd	nd	nd	nd						
COT	mg/l	-	2	-	10	-	-	-	4,07	16	4,43	2,43	1,33	2,50	5,0	21	7,95	2,7	3,9	2,15	5,7	21	nd	nd	nd	nd						
pH***	upH	-	6,5-9	-	-	-	-	-	7,57	8,54	7,60	7,55	7,79	7,69	7,51	8,91	7,58	7,50	7,83	7,73	7,59	8,46	7,64	7,73	8,13	7,82						
conductivité***	mS/cm	-	0,18 - 1 à 20°C 0,2 - 1,1 à 25°C	-	-	-	-	-	8,75	5,05	5,76	4,17	2,03	8,60	15,78	5,68	6,70	4,49	4,80	9,03	22,73	5,73	8,20	5,23	4,51	8,22						
Température***	°C	-	25	-	25	-	-	-	14,88	18,88	17,13	17,51	16,26	16,01	15,32	19,08	17,08	17,34	17,09	16,82	15,70	21,26	18,00	18,34	17,10	17,65						
potentiel oxydoréduction	mV	-	-	-	-	-	-	-	410	367	400	427	427	433	395	338	400	403	383	410	378	298	330	348	348	340						
DCO	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	18	42	18	15	16	14	60	54	49	13	22	20	25	67	18	12	17	nd						
<b>METAUX</b>																																
antimoine	µg/l	5	-	20	-	-	-	eaux douces de surface et mers : <0,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	12	4,8	nd	4,6	nd	nd	nd	nd	nd	nd							
arsenic	µg/l	10	-	10	100	-	10	eaux douces : <10 mers : <3	20	11	9	6,6	nd	8	20	29	17	7,4	nd	6,87	nd	38	12	5,1	nd	nd						
baryum	µg/l	700	-	700	-	-	-	-	56	56	66	58	32	43	60	99	75	42,5	46,3	41,7	70	213	86	44	34	46						
cadmium	µg/l	5	-	3	5	-	5	océans : <0,001	nd	nd	nd	nd	0,44	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd							
chrome	µg/l	50	-	50	50	-	-	eaux douces (surf. et sout.) : 1 à 10	nd	nd	nd	nd	nd	10	nd	nd	nd	nd	nd	nd	3,2	nd	nd	nd	nd							
cobalt	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux douces et mers : 0,1 à 5	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd							
cuivre	µg/l	2.000	1.000	2.000	-	-	-	eau douce : 1 à 10 mers : <0,25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd							
mercure	µg/l	1	-	6	1	-	1	eaux souterraines : 0,0005 à 0,015	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd							
plomb	µg/l	10	-	10	50	-	10	mers : <0,05	nd	nd	nd	2,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	43,0	nd	nd	17	nd	nd	nd							
manganèse	µg/l	-	50	400	-	-	-	mers : <1	210	290	147	610	33	267	473	382	233	665	27	280	470	693	252	520	15	230						
molybdène	µg/l	-	-	70	-	-	-	-	26	73	8	21	15	9,1	nd	78	12	16,5	33,5	11,5	51	59	20	12	49	12						
nickel	µg/l	20	-	70	-	-	-	mers : <0,5	nd	16	3	nd	nd	nd	nd	nd	16	nd	11	nd	nd	nd	nd	nd	nd							
thallium	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,10	nd	nd	nd	nd							
étain	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	56	nd	14	nd	nd	nd							
vanadium	µg/l	-	-	-	-	-	-	mer : 1 à 3	2,0	nd	3	3,3	nd	2,40	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd							
zinc	µg/l	-	-	-	5.000	-	-	mers : <1 eau sout : 100	nd	nd	nd	nd	nd	3500	nd	nd	nd	nd	nd	nd	14.000	nd	nd	nd	nd	nd						
<b>AUTRES COMPOSES INORGANQUES</b>																																
calcium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	56	97	143	183	81	130	92	103	165	190	104	101	169	158	203	235	100	113						
chlorures	mg/l	-	250	-	200	-	-	-	2.300	1.133	1.733	877	323	2.433	5.250	1.400	1.820	1.015	875	2.125	9.325	1.625	1.640	1.198	1.075	2.525						
sodium	mg/l	-	200	-	200	-	-	-	2.300	1.133	1.733	877	323	2.433	2.925	1.025	1.285	523	615	1.400	3.425	855	1.095	680	713	1.550						
potassium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	2300	1133	1733	877	323	2433	155	160	78	63	58	84	161	163	73	73	64	91						
magnésium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	2300	1133,3	1733,3	877	323	2433	205	11	150	160	38	180	313	16,2	137	155	37	168						
sulfates	mg/l	-	250	-	250	-	-	-	2300	1133	1733	877	323	2.433	938	525	618	645	450	850	1.815	263	648	958	418	843						
ammonium	mgN/l	-	0,1	-	4	-	0,5	-	0,3	19	0,5	0,4	nd	0,4	1,1	30	0,5	1,0	nd	0,4	0,93	19	0,9	0,8	0,2	0,4						
nitrites	mg/l	50	-	50	100	50	-	-	nd	4,8	1,4	1,0	5,4	nd	nd	nd	25	16	35	nd	nd	0,9	17	0,9	44,6	1,6						
nitrites	mg/l	0,5	-	court terme : 3	-	-	-	-	nd	4,50	0,38	0,33	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,69	nd	nd	nd	nd	nd	0,58	nd						
phosphates	mgP/l	-	-	-	-	-	-	-	0,46	0,40	0,28	0,35	nd	0,31	nd	0,68	nd	0,53	nd	0,44	0,8	1,40	0,37	0,33	0,37	0,47						
(ortho)phosphates	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd						

**TABLEAU 2 : Résultats des prélèvements d'eaux souterraines au droit du site**  
page 6/9

Analyse	Ouvrage	Valeurs réglementaires : seuils de POTABILITE			Valeurs réglementaires : seuils de POTABILISATION	NOE pour les eaux souterraines		Concentrations ubiquitaires dans l'eau	Pz1						Pz2						Pz3						Pz4						Pz5						Pz6					
		Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>			Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>	Arrêté du 17 décembre 2008 <sup>(2)</sup>	Annexe I : Normes de qualité	Annexe II : Valeurs seuils	Source : INERIS <sup>(4)</sup>	moyenne 2013 (3 premiers trimestres)						Moyenne 2012						Moyenne 2011																						
		Annexe I : eaux destinées à la consommation humaine	Annexe I,1 : limites de qualité	Annexe I,2 : références de qualité						OMS <sup>(3)</sup>	Annexe II : eaux brutes limites de qualité	Pz1						Pz2						Pz3						Pz4						Pz5						Pz6		
Date de prélèvement																																												
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																																												
benzène	µg/l	1	-	10	-	-	-	eau sout : <0,03 mer : <0,005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	nd	0,36	nd	nd	nd	nd																
toluène	µg/l	-	-	700	-	-	-	-	0,24	0,35	0,23	0,31	0,25	nd	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,79	0,44	0,66	0,56	0,59	0,80																	
éthylbenzène	µg/l	-	-	300	-	-	-	eaux sout : <0,1 mers : <0,01	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
xylènes	µg/l	-	-	500	-	-	-	eau douce (surf, et sout.) : <0,1	0	0,40	nd	0	0	nd	0,6	0,8	0,6	0,5	0,4	0,5	0,5	0,96	0,51	0,46	0,65	0,67	0,69																	
BTEX totaux	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,5	nd	nd	nd	nd	nd	1,38	1,20	0,90	1,13	1,15	1,04																	
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>																																												
naphtalène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : <0,01	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
acénaphthylène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
acénaphthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eau sout : <0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
fluorène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux sout : <0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
phénanthrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,04	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,02	nd	nd	nd	nd																	
anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux sout : <0,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
pyrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux de surf : 0,001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
benzo(a)anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
chrysène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : 0,001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
benzo(b)fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux souterraines : <0,01	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
benzo(k)fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux souterraines : <0,01 mers : 0,00001 à 0,0001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
benzo(a)pyrène	µg/l	0,01	-	0,7	-	-	-	mers : <0,0001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : <0,0001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
benzo(ghi)peryène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eau douce : <0,1 mers : <0,0001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
Somme 4 HAP	µg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
Somme 6 HAP	µg/l	-	-	-	1	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
HAP totaux (10) VROM	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
HAP totaux (16) - EPA	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
<b>AUTRES COMPOSES</b>																																												
Composés Absorbables Organiques Halogénés (AOX)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,48	0,63	0,94	0,23	0,08	1,30	9,93	3,10	3,53	2,08	2,10	4,60	3,61	0,46	3,48	0,18	0,54	0,67																		
<b>POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB)</b>																																												
PCB 28	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
PCB 52	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
PCB 101	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
PCB 118	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
PCB 138	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
PCB 153	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
PCB 180	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	
PCB totaux (7)	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : 0,0001 à 0,003	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd																	

Analyse	Ouvrage	Valeurs réglementaires : seuils de POTABILITE			Valeurs réglementaires : seuils de POTABILISATION	NQE pour les eaux souterraines		Concentrations ubiquitaires dans l'eau																	
		Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>			Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>	Arrêté du 17 décembre 2008 <sup>(3)</sup>		Source : INERIS <sup>(4)</sup>																	
		Annexe I : eaux destinées à la consommation humaine			Annexe II : eaux brutes limites de qualité	Annexe I : Normes de qualité	Annexe II : Valeurs seuils		Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	2005 - Pz1	2005 - Pz2	2005 - Pz3	2005 - Pz4	
		Annexe I,1 : limites de qualité	Annexe I,2 : références de qualité	OMS <sup>(2)</sup>					Moyenne 2010						2009 (août)						2005				
<b>CARACTERISATION</b>		<b>UNITE</b>																							
COD	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	12	82	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	na	na	na	na
COT	mg/l	-	2	-	10	-	-	-	12	83	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	na	na	na	na
pH***	upH	-	6,5-9	-	-	-	-	-	7,6	7,9	7,5	7,4	7,6	7,9	7,2	7,6	7,2	7,2	7,4	7,3	7,4	7,4	7,5	7,2	
conductivité***	mS/cm	-	0,18 - 1 à 20°C 0,2 - 1,1 à 25°C	-	-	-	-	-	3,9	3,0	7,2	5,2	14	3,2	33	4,4	10	7,5	23	12	4,17	2,51	1,59	24,5	
Température***	°C	-	25	-	25	-	-	-	19,1	18,3	19,2	18,2	18,9	19,6	21,60	21,80	21,60	21,70	21,60	21,60	18,9	19,2	19,3	17,1	
potentiel oxydoréduction	mV	-	-	-	-	-	-	-	365	367,5	342,5	375	360	347,5	440	430	440	430	440	440	570	449	257	449	
DCO	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	30	81,7	15	<10	18	<10	25	<10	13	13	19	14	na	na	na	na	
<b>METAUX</b>																									
antimoine	µg/l	5	-	20	-	-	-	eaux douces de surface et mers : <0,5	<39	<3,9	4,3	6,1	24	8,9	<39**	<3,9	<7,8**	<3,9	<20**	<20**	<5	<5	<5	<5	
arsenic	µg/l	10	-	10	100	-	10	eaux douces : <10 mers : <3	<50	33	<5	11,4	<25	<10	<50**	5,4	<10**	15	<25**	<25**	14	14	19	7,0	
baryum	µg/l	700	-	700	-	-	-	-	75	146,3	85	47,5	140	55	180	75	190	85	140	95	32	58	60	94	
cadmium	µg/l	5	-	3	5	-	5	océans : <0,001	<4	<0,4	<0,4	<0,4	<2	<0,8	<4**	<0,4	<0,8**	<0,4	<2**	<2**	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
chrome	µg/l	50	-	50	50	-	-	eaux douces (surf. et sout.) : 1 à 10	<10	<1	1	<1	<5	1,6	<10**	<1	<2**	<1	<5**	<5**	<2	<2	<2	<2	
cobalt	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux douces et mers : 0,1 à 5	<50	<5	<5	<5	<25	<10	<50**	<5	<10**	<5	<25**	<25**	1,0	<1	<1	1,0	
cuivre	µg/l	2.000	1.000	2.000	-	-	-	eau douce : 1 à 10 mers : <0,25	<50	<5	<5	<5	<25	<10	<50**	<5	<10**	<5	<25**	<25**	<3	<3	<3	<3	
mercure	µg/l	1	-	6	1	-	1	eaux souterraines : 0,0005 à 0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,04	<0,04	<0,04	0,18
plomb	µg/l	10	-	10	50	-	10	mers : <0,05	<100	<10	<10	<10	<50	<20	<100**	<10	<20**	<10	<50**	<50**	<3	<3	<3	<3	
manganèse	µg/l	-	50	400	-	-	-	mers : <1	1.400	500	96	715	307	166	2.000	170	560	490	590	300	na	na	na	na	
molybdène	µg/l	-	-	70	-	-	-	-	<100	81	19,5	16,3	46,5	22	<100*	59	<20**	<10	<50**	<50**	9	3	8	12	
nickel	µg/l	20	-	70	-	-	-	mers : <0,5	<100	<10	<10	<10	<50	<20	<100*	<10	<20**	<10	<50**	<50**	<2	<2	<2	<2	
thallium	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	na	na	na	na	
étain	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<100	<10	<10	<10	<50	<20	<100**	<10	<20**	<10	<50**	<50**	<5	<5	<5	<5	
vanadium	µg/l	-	-	-	-	-	-	mer : 1 à 3	<50	<5	<5	<5	<25	<25	<50**	<5	<10**	<5	<25**	<25**	<2	<2	<2	<2	
zinc	µg/l	-	-	-	5.000	-	-	mers : <1 eau sout : 100	<200	32	<20	<20	<100	<40	<200**	<20	<40**	<20	<100**	<100**	<5	<5	<5	<5	
<b>AUTRES COMPOSES INORGANIQUES</b>																									
calcium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	313	117	141	218	218	215	390	120	270	300	220	250	na	na	na	na	
chlorures	mg/l	-	250	-	200	-	-	-	8.518	1.073	1.900	978	4.300	2.210	13.000	950	3.100	1.600	8.200	3.400	na	na	na	na	
sodium	mg/l	-	200	-	200	-	-	-	3.088	605	605	625	1.360	1.168	10.000	760	2.000	1.300	3.900	1.700	na	na	na	na	
potassium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	248	86	50	80	135	86	320	97	89	100	210	95	na	na	na	na	
magnésium	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	538	26	109	173	238	170	1.200	80	280	270	460	240	na	na	na	na	
sulfates	mg/l	-	250	-	250	-	-	-	1.373	359	420	1043	1220	948	1.900	580	700	1.500	1.400	1.300	na	na	na	na	
ammonium	mgN/l	-	0,1	-	4	-	0,5	-	1,9	16	0,5	0,5	<0,15	0,4	3,4	0,4	0,7	0,2	0,4	<0,15	na	na	na	na	
nitrites	mg/l	50	-	50	100	50	-	-	29	20	1,8	2,5	2,5	7,0	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	4,4	na	na	na	na	
nitrites	mg/l	0,5	-	court terme : 3	-	-	-	-	<0,3	0,86	<0,3	0,72	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,52	na	na	na	na	
phosphates	mgP/l	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,3	0,73	0,53	0,8	0,87	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	
(ortho)phosphates	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	na	na	na	na	

Analyse	Ouvrage	Valeurs réglementaires : seuils de POTABILITE			Valeurs réglementaires : seuils de POTABILISATION	NOE pour les eaux souterraines		Concentrations ubiquitaires dans l'eau																	
		Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>			Valeurs françaises : arrêté du 11 janvier 2007 <sup>(1)</sup>	Arrêté du 17 décembre 2008 <sup>(3)</sup>		Source : INERIS <sup>(4)</sup>	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6	2005 - Pz1	2005 - Pz2	2005 - Pz3	2005 - Pz4	
		Annexe I : eaux destinées à la consommation humaine			Annexe II : eaux brutes limites de qualité	Annexe I : Normes de qualité	Annexe II : Valeurs seuils		Moyenne 2010						2009 (août)						2005				
		Annexe I,1 : limites de qualité	Annexe I,2 : références à la qualité	OMS <sup>(2)</sup>																					
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>																									
benzène	µg/l	1	-	10	-	-	-	eau sout : <0,03 mer : <0,005	<0,2	1,8	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
toluène	µg/l	-	-	700	-	-	-	-	1,67	1,0	1,0	0,54	0,44	1,94	0,31	0,32	<0,2	0,7	0,21	0,5	<1	<1	1	<1	
éthylbenzène	µg/l	-	-	300	-	-	-	eaux sout : <0,1 mers : <0,01	0,39	0,28	0,25	<0,2	<0,2	0,43	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
xylènes	µg/l	-	-	500	-	-	-	eau douce (surf. et sout.) : <0,1	1,08	1,30	1,18	0,96	0,64	1,035	<0,5	<0,5	<0,5	0,99	<0,5	0,81	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
BTEX totaux	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	3,55	3,70	2,60	1,75	1,30	4,0	<1	<1	<1	1,7	<1	1,3	<1,8	<1,8	1	<1,8	
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>																									
naphtalène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : <0,01	<0,1	0,32	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
acénaphthylène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
acénaphthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eau sout. : <0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
fluorène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux sout. : <0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
phénanthrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux sout. : <0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
pyrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux de surf : 0,001	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
benzo(a)anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
chrysène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : 0,001	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
benzo(b)fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux souterraines : <0,01	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
benzo(k)fluoranthène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eaux souterraines : <0,01 mers : 0,00001 à 0,0001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	
benzo(a)pyrène	µg/l	0,01	-	0,7	-	-	-	mers : 0,00001 à 0,0001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : <0,0001	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	
benzo(ghi)perylène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	-	-	-	-	-	-	eau douce : <0,1 mers : <0,0001	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Somme 4 HAP	µg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	
Somme 6 HAP	µg/l	-	-	-	1	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
HAP totaux (10) VROM	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,3	0,32	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	
HAP totaux (16) - EPA	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,6	<0,6	0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	
<b>AUTRES COMPOSES</b>																									
Composés Absorbables Organiques Halogénés (AOX)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	3,13	2,02	0,33	1,00	3,88	2,62	<1**	<0,1**	<1**	2,10	3,60	2,50	na	na	na	na	
<b>POLYCHLOROBIPHENYLES (PCB)</b>																									
PCB 28	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB 52	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB 101	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB 118	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB 138	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB 153	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB 180	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
PCB totaux (7)	µg/l	-	-	-	-	-	-	mers : 0,0001 à 0,003	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	

**Légende**

na : non analysé

nd : non détecté

\* Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire

\*\* Valeurs mesurées sur site

\*\*\* Moyenne sur la totalité de la durée de la purge de l'ouvrage jusqu'en août 2014, puis valeur en fin de purge

(a) Pour le COT, le laboratoire a indiqué que "*Les propriétés de l'échantillon et/ou le flaconnage utilisé impliquent que l'échantillon n'était pas à un pH assez faible à son arrivée au laboratoire, suivant la norme NF-EN-ISO 5667-3. De l'acide a été ajouté. Les résultats sont néanmoins indicatifs*".

(b) Suite à un problème technique lors du prélèvement de cet ouvrage, la filtration de l'eau sur site n'a pas pu être correctement réalisée lors de cette campagne, ne permettant pas d'éliminer les particules en suspension, ce qui peut influencer sur les résultats (en particulier sur les métaux). Une nouvelle analyse de l'échantillon d'eau issu du Pz6 a donc été effectuée, après filtration en laboratoire. Les résultats sont globalement du même ordre de grandeur que les premiers obtenus sans filtration. Il faut toutefois noter que, cette filtration ayant été effectuée tardivement, les résultats sont soumis à incertitudes. Ils sont fournis à titre indicatif en Annexe B.

Concentration dépassant les normes de qualité environnementale pour les eaux souterraines

Concentration dépassant les valeurs réglementaires de potabilité

**Notes**

- (1) Arrêté du 11 janvier 2007, relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine  
Annexe I : limites (Annexe I,1) et références (Annexe I,2) de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux conditionnées  
Annexe II : limites de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux de source conditionnées
- (2) OMS, Guidelines for drinking-water quality, WHO, Geneva, 2011 (4th edition).
- (3) Arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines  
Annexe I : Normes de qualité pour les eaux souterraines  
Annexe II : Valeurs seuils pour les eaux souterraines (A : au niveau national ; B : à définir localement)
- (4) INERIS, Fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques