

Rapport de synthèse du suivi environnemental pour l'année 2020

Site de Fos-sur-Mer (13)

Préparé pour : EveRé

Projet N° 60578971

3 mai 2021

Rapport final

Référence : AIX-RAP-20-12177B

Rapport de synthèse du suivi environnemental pour l'année 2020

3 mai 2021

Site de Fos-sur-Mer (13)

Rapport



Préparé par Anouk GALTIER
Ingénieur de projet



Vérifié par Rémy RÉJOU
Chef de projet



Approuvé par Laurent THOMAS
Directeur de projet

Fiche de référence

Détails du rapport	
Nom du client :	EveRé
Nom du contact client :	Mme Aurélie CHRISTO
Numéro de projet :	60578971
Statut :	Rapport final
Préparé par	AECOM France, bureau d'Aix en Provence Europarc de Pichaury - Bât. A5 1330 rue Guillibert de La Lauzière - CS 80430 13591 Aix en Provence Cedex 3, France Tél : 04 13 44 20 60
Numéro de référence :	AIX-RAP-20-12177B
Titre du rapport :	Rapport de synthèse du suivi environnemental pour l'année 2020
Date du rapport :	3 mai 2021

Statut du rapport		
Version du rapport	Date	Détails
B	3 mai 2021	Version finale

DROIT D'AUTEUR

© Ce rapport est la propriété d'AECOM France. Toute reproduction ou utilisation non autorisée par toute personne autre que le destinataire est strictement interdite.

AECOM et URS ne formant qu'un seul groupe, les entités juridiques (URS France SAS et AECOM France SARL, toutes deux détenues par AECOM) ont fusionné en mars 2016 (rachat d'AECOM France SARL par URS France SAS) et opèrent depuis le mois de mai 2016 sous le nom d'AECOM France SAS. Les points de contact restent inchangés sauf spécification particulière.

AECOM France SAS - Lieu d'enregistrement au Registre du Commerce : RCS Nanterre 92 - N° RCS : 402 298 624 00113 - Adresse du Siège Social : 10 Place de Belgique - 92250 La Garenne Colombes – France.

TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION.....	6
1.1	Contexte de l'étude	6
1.2	Sources d'information	7
1.3	Organisation du rapport	7
2.	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	8
2.1	Description du site et de son voisinage.....	8
2.2	Contexte géologique.....	8
2.2.1	Géologie régionale	8
2.2.2	Géologie locale	9
2.3	Contexte hydrogéologique	10
2.4	Contexte hydrologique	12
3.	PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE MENE SUR LE SITE EN	
2020	14	
3.1	Surveillance annuelle de la qualité des sols de surface hors site.....	14
3.2	Surveillance semestrielle de la qualité des eaux souterraines au droit du site	15
3.3	Programme analytique.....	15
4.	RESULTATS DU SUIVI DE LA QUALITE DES SOLS DE SURFACE EN 2020	17
4.1	Critères de comparaison.....	17
4.2	Résultats analytiques.....	18
4.2.1	Les Eléments Traces Métalliques (ETM)	18
4.2.2	Les dioxines et furannes (PCDD/PCDF)	20
5.	RESULTATS DU SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES EN 2020	26
5.1	Critères de comparaison.....	26
5.2	Résultats analytiques.....	26
5.2.1	Paramètres physico-chimiques.....	26
5.2.2	Demande Chimique en Oxygène (DCO).....	30
5.2.3	Carbone Organique Total (COT)	31
5.2.4	Eléments Traces Métalliques (ETM).....	33
5.2.5	Autres éléments/composés inorganiques	39
5.2.6	Les composés organiques.....	46
6.	CONCLUSIONS.....	47

LISTE DES FIGURES (hors texte)

- Figure 1 : Localisation du site
- Figure 2A : Localisation des piézomètres et sens d'écoulement des eaux souterraines – avril 2020
- Figure 2B : Localisation des piézomètres et sens d'écoulement des eaux souterraines – octobre 2020
- Figure 3 : Evolution des niveaux piézométriques et du niveau marin depuis février 2011
- Figure 4 : Evolution des niveaux piézométriques et du niveau marin durant l'année 2020
- Figure 5 : Localisation des points de prélèvement des sols de surface

LISTE DES TABLEAUX (hors texte)

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

LISTE DES TABLEAUX (dans le texte)

- Tableau A : Niveaux d'eau mesurés en 2020 au droit des piézomètres du site

LISTE DES GRAPHIQUES (dans le texte)

- Graphique 1 : Evolution du niveau piézométrique de la nappe depuis 2009
- Graphique 2 : Concentrations annuelles moyennes en ETM dans les sols de surface depuis 2005
- Graphique 3 : Evolution des concentrations en ETM (somme) dans les sols de surface depuis 2005
- Graphique 4 : Evolution des concentrations en dioxines (somme - CDD) dans les sols de surface depuis 2005
- Graphique 5 : Evolution des concentrations en furannes (somme - CDF) dans les sols de surface depuis 2005
- Graphique 6 : Concentrations moyennes annuelles « brutes » en dioxines et furannes (limites supérieures)
- Graphique 7 : Evolution des concentrations exprimées en équivalents toxiques (limites supérieures) dans les sols de surface (OTAN)
- Graphique 8 : Evolution des concentrations exprimées en équivalents toxiques (limites inférieures) dans les sols de surface (OTAN)
- Graphique 9 : Evolution des concentrations exprimées en équivalents toxiques (limites supérieures) dans les sols de surface (OMS 1998)
- Graphique 10 : Evolution des concentrations exprimées en équivalents toxiques (limites inférieures) dans les sols de surface (OMS 1998)
- Graphique 11 : Evolution du pH dans les eaux souterraines depuis 2009
- Graphique 12 : Evolution de la conductivité dans les eaux souterraines depuis 2009
- Graphique 13 : Evolution de la température dans les eaux souterraines depuis 2009
- Graphique 14 : Evolution du potentiel d'oxydo-réduction dans les eaux souterraines depuis 2009
- Graphique 15 : Evolution de la DCO dans les eaux souterraines depuis 2009
- Graphique 16 : Evolution du COT dans les eaux souterraines depuis 2009
- Graphique 17 : Evolution des concentrations en composés AOX dans les eaux souterraines depuis 2009
- Graphique 18 : Evolution des concentrations en arsenic dans les eaux souterraines depuis 2009
- Graphique 19 : Evolution des concentrations en baryum dans les eaux souterraines depuis 2009
- Graphique 20 : Evolution des concentrations en manganèse dans les eaux souterraines depuis 2009
- Graphique 21 : Evolution des concentrations en molybdène dans les eaux souterraines depuis 2009

Graphique 22 : Evolution de la somme des concentrations en ETM dans les eaux souterraines depuis 2009

Graphique 23 : Evolution des concentrations en calcium dans les eaux souterraines depuis 2009

Graphique 24 : Evolution des concentrations en chlorures dans les eaux souterraines depuis 2009

Graphique 25 : Evolution des concentrations en sodium dans les eaux souterraines depuis 2009

Graphique 26 : Evolution de la distribution des concentrations en sodium et chlorures dans les eaux souterraines au droit de Pz1 depuis 2009

Graphique 27 : Evolution des concentrations en potassium dans les eaux souterraines depuis 2009

Graphique 28 : Evolution des concentrations en magnésium dans les eaux souterraines depuis 2009

Graphique 29 : Evolution des concentrations en sulfates dans les eaux souterraines depuis 2009

Graphique 30 : Evolution des concentrations en ammonium dans les eaux souterraines depuis 2009

Graphique 31 : Evolution des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines depuis 2009

Graphique 32 : Evolution des concentrations en phosphates dans les eaux souterraines depuis 2009

LISTE DES ILLUSTRATIONS (dans le texte)

Illustration A : Rose des vents – Station d'Istres – Période du 1er avril 2019 au 30 avril 2020

LISTE DES ANNEXES

- Annexe A : Protocole de prélèvement des sols de surface et des eaux souterraines
- Annexe B : Fiches de prélèvement des sols de surface
- Annexe C : Fiches de prélèvement des eaux souterraines
- Annexe D : Liste du flaconnage utilisé
- Annexe E : Bordereaux analytiques 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 pour la « Métropole Aix – Marseille Provence » à Fos-sur-Mer (13)¹. Le site est localisé en [Figure 1](#).

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 et selon les prescriptions retranscrites au sein de l'arrêté préfectoral n°1370-2011 A du 28 juin 2012² 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 du 28 juin 2012. Ce programme de suivi porte notamment sur l'échantillonnage de sols de surface localisés hors et aux environs proches du site et des eaux souterraines présentes au droit du site (nappe des alluvions quaternaires du Bas-Rhône et de Camargue).

AECOM France (AECOM dans la suite du document) est intervenu 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, AECOM 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. Les évolutions de fréquence de suivi intervenues depuis 2010, sur demande ou en accord avec l'Administration, sont présentées dans les chapitres 3.1 et 3.2 de ce rapport.

Ce rapport présente le bilan annuel du suivi environnemental mené au cours de l'année 2020. Il intègre l'ensemble des données collectées entre le 28 avril et le 7 octobre 2020 (date de la dernière campagne de suivi pour l'année 2020), soit une campagne de prélèvements de sols de surface et deux campagnes de prélèvements d'eaux souterraines. 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 détaillés dans la proposition AECOM n° OPP-764001 (référéncée AIX-PRO-18-10225D) du 18 avril 2018. Chaque campagne de prélèvements a été effectuée selon les attentes de la norme NF X 31-620 sur les prestations de services relatives aux Sites et Sols Pollués pour les prestations codifiées A200 (prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols) et/ou A210 (prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines). En revanche, ce bilan annuel ne rentre pas dans le cadre de cette norme.

¹ Depuis le 1^{er} janvier 2016, la communauté urbaine de « Marseille Provence Métropole » (MPM) a fusionné dans la « Métropole Aix – Marseille Provence ».

² Abrogeant l'arrêté préfectoral n°121-2005 A du 12 janvier 2006

1.2 Sources d'information

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 national de l'information géographique et forestière (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 collectées auprès de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse concernant la qualité des eaux souterraines et de surface ;
- le rapport URS / AECOM 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 DDAE³ (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 / AECOM (référéncé AIX-RAP-09-01318B du 16 décembre 2009) des investigations de sols et d'eaux souterraines réalisées par URS / AECOM 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 à 2019, réalisés par URS / AECOM (dans l'ordre chronologique : 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, AIX-RAP-15-07558B du 16 octobre 2015, AIX-RAP-16-08563B du 10 novembre 2016, AIX-RAP-17-09702C du 4 octobre 2017, AIX-RAP-17-10140B du 6 juin 2018, AIX-RAP-19-10997B du 4 juin 2019 et AIX-RAP-20-11766B du 15 juin 2020) et les rapports trimestriels associés.

1.3 Organisation du rapport

Après cette introduction (Chapitre 1), 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 2020 ;
- le Chapitre 4 interprète les résultats d'analyses des sols de surface en 2020 ;
- le Chapitre 5 interprète les résultats d'analyses des eaux souterraines en 2020 ;
- le Chapitre 6 présente les conclusions de l'étude.

³ DDAE : Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter.

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 NGF⁴. 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, LYONDELLBASELL et KEM ONE, 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

Le site s'intègre à l'extrémité Sud de la plaine de la Crau, vaste domaine d'environ 750 km² formant un trapèze bordé au Nord par la chaîne des Alpilles, à l'Est par les collines dominant Salon-de-Provence, Miramas, Istres et Fos-sur-Mer et à l'Ouest et au Sud, respectivement par 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 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 molasses ou de sables argileux du Miocène.

⁴ Nivellement Général de la France.

Ces formations miocènes s'étendent vers le Sud et constituent le substratum du comblement alluvial.

L'épaisseur des alluvions graveleuses peut varier de quelques mètres dans le centre de la plaine de la Crau à plusieurs dizaines de mètres 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 lors de 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 à la surface actuelle du terrain. Sur le reste du site, l'horizon de surface est constitué de sables gris de granulométrie moyenne à 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 silteux. Sur la zone Sud-Ouest du site, un horizon intégrant une composante de matière organique (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 / AECOM et référencé RE 05 063).

La profondeur maximale atteinte par les piézomètres est de 5,5 mètres. 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 le SDAGE5 Rhône-Méditerranée 2016-20216), de faible perméabilité et soumise à l'influence du biseau salé à l'approche de la bande côtière. Au droit du site, cette nappe est interceptée par les six piézomètres (Pz1 à Pz6) mis en place initialement en 2009 ;
- la nappe des cailloutis de la Crau (masse d'eau FRDG104 selon le SDAGE Rhône-Méditerranée 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. Aucun ouvrage mis en place sur le site n'intercepte cet aquifère.

La nappe des alluvions quaternaires du Bas-Rhône et de la Camargue est alimentée par les eaux météoriques. Les deux masses d'eaux souterraines sont soumises à l'influence du biseau salé, le long de la bande côtière.

Une description plus détaillée de la nappe des alluvions quaternaires du Bas-Rhône et de Camargue est faite dans les paragraphes qui suivent.

La nappe des alluvions quaternaires est présente à faible profondeur au droit du site. Entre avril et octobre 2020, elle se situait entre -0,33 et 0,57 mètre NGF selon les piézomètres et les saisons, par rapport à une cote altimétrique moyenne du sol de l'ordre de 2,5 m NGF au droit du site.

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. La localisation de ces piézomètres est indiquée sur la [Figure 2](#).

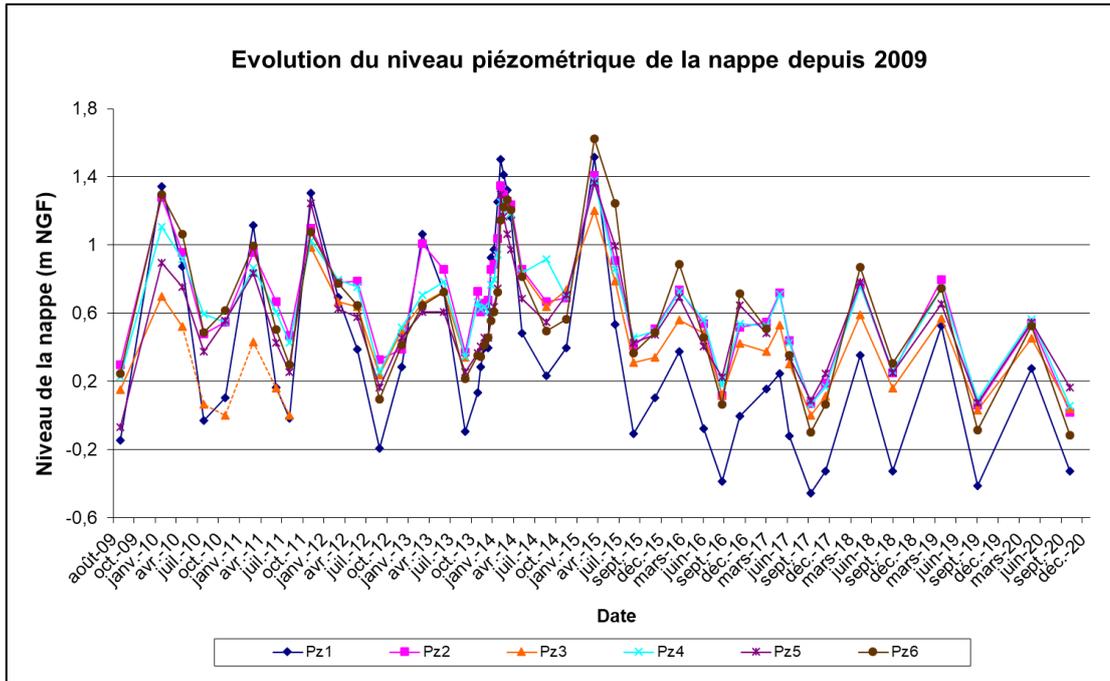
L'évolution piézométrique de la nappe alluviale est illustrée sur les tableau et graphique suivants, respectivement à partir des relevés effectués par AECOM au cours de l'année 2020 et des données acquises depuis 2009.

Piézomètre	Niveau d'eau (m NGF)	
	28/04/2020	07/10/2020
Pz1	0,27	-0,33
Pz2	0,54	0,02
Pz3	0,45	0,04
Pz4	0,57	0,06
Pz5	0,55	0,17
Pz6	0,53	-0,12

Tableau A : Niveaux d'eau mesurés en 2020 au droit des piézomètres du site

⁵ SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

⁶ 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.



Graphique 1 : Evolution du niveau piézométrique de la nappe depuis 2009

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 établie au droit de cet ouvrage 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 le nouvel ouvrage a fait l'objet d'un nivellement en mars 2015.

L'évolution de la piézométrie au cours de la période 2009-2020 est globalement cohérente entre les différents ouvrages et présente une variabilité saisonnière bien visible avec, généralement, un niveau de hautes eaux entre décembre et mai, et un niveau de basses eaux entre juin et octobre/novembre, avec une tendance à la baisse observée depuis 2016.

Afin de mieux comprendre les modalités d'écoulement au droit du site, EveRé a mis en place, de façon volontaire, en février 2011 trois sondes de mesure automatisée 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 de prélèvements. Les enregistrements conjoints des niveaux statiques dans les trois piézomètres permettent de mettre en relation les variations de niveaux relevés avec les données pluviométriques ainsi qu'avec les variations du niveau marin, permettant d'appréhender notamment l'influence du marnage sur la piézométrie de la nappe.

Il est à noter que des problèmes techniques ont été observés sur la sonde installée au droit de Pz5 depuis mi-septembre 2019. Après une prise en charge par le fournisseur afin de résoudre le problème rencontré sur cette sonde, elle a été remise en place au droit du Pz5 lors de la campagne d'octobre 2020. Aucune donnée n'est donc exploitable au cours de la période de mi-septembre 2019 à octobre 2020 pour l'ouvrage Pz5.

Le graphique présenté en **Figure 3** illustre les variations des niveaux piézométriques mesurés par les sondes dans les trois ouvrages Pz1, Pz2 et Pz5 ainsi que celles du niveau marin pour la période de février 2011 à octobre 2020. La **Figure 4** présente ces données spécifiquement pour l'année 2020 (Pz1, Pz2 et niveau marin), associées aux données de précipitations. Les données du niveau de la mer sont issues du marégraphe de Fos-sur-

Mer⁷, et les données de précipitations journalières et mensuelles sont issues de la station Météo France d'Istres.

Les relevés effectués au cours de l'année 2020 montrent que les niveaux statiques au droit des piézomètres Pz1, Pz2 et Pz5 (relevés manuels au cours des deux campagnes de prélèvement uniquement) sont globalement cohérents. Par ailleurs, les points suivants ont été mis en évidence :

- le niveau marin est globalement stable sur la période étudiée ;
- 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, mais l'évolution générale des niveaux piézométriques observés apparaît majoritairement influencée par les conditions de recharge pluviométrique, notamment en janvier et plus nettement en avril – mai 2020.

Concernant l'écoulement des eaux souterraines au droit du site, les mesures de niveau d'eau réalisées en 2020 sur l'ensemble des ouvrages suivis et les données des sondes de niveau mises en place sur le site ont confirmé les éléments mis en exergue lors des précédents suivis : un sens d'écoulement régulier depuis le Sud vers le Nord du site. Il est toutefois à noter qu'une variation locale du sens d'écoulement des eaux souterraines se forme périodiquement au centre du site, comme mis en exergue en avril 2020 (formation d'un dôme piézométrique centré sur Pz4, voire Pz4-Pz2 au cours de campagnes antérieures). Ainsi, l'écoulement de la nappe au droit du site s'est fait en avril 2020 de façon radiale depuis l'ouvrage Pz4 au centre du dôme hydraulique vers les zones environnantes et vers le Nord/Nord-est en octobre (absence de dôme), soit dans les deux cas des sens d'écoulement déjà observés par le passé.

La **Figure 2** présente les sens d'écoulement observés lors des différentes campagnes réalisées en 2020.

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 et au 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.

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.

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

Le golfe de Fos-sur-Mer est référencé en tant que masse d'eau côtière dans le SDAGE 2016-2021 (référéncé FRDC04, sous bassin LP-16-90).

3. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE MENE SUR LE SITE EN 2020

3.1 Surveillance annuelle de la qualité des sols de surface hors site

L'article 9.2.2.1 de 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 Eléments Traces Métalliques (ETM) 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 AECOM (alors URS, rapport RE 05 063 du 20 juin 2005). Vingt-deux échantillons de sol de surface ont été prélevés au droit de différents points, dont la localisation a tenu 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 trimestrielles de prélèvement ont ensuite été menées en 2010 et 2011 au droit des 7 points de prélèvement les plus représentatifs (P09, P11, P13, P14, P15, P21 et P22). 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, d'origine volontaire, 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'urgence⁸ du 3 novembre 2013. Ce suivi renforcé a consisté en un 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 2 campagnes par an à partir de 2014, soit à une fréquence semestrielle comme en 2012.

Compte-tenu des résultats obtenus depuis lors, EveRé a proposé en 2016 à la DREAL d'alléger le suivi environnemental. La Préfecture et la DREAL ont donné leur accord pour cette demande dans leur courrier du 23 août 2017 adressé à EveRé. La fréquence du suivi est devenue annuelle pour les sols de surface.

En 2020, la campagne de prélèvements de sols de surface hors site a été réalisée le 29 avril. De même que les années précédentes, 7 points de prélèvements, nommés P09, P11, P13, P14, P15, P21 et P22 ont fait l'objet d'un suivi.

La localisation des points d'échantillonnage habituels 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 AECOM et les coordonnées géographiques des points d'échantillonnage sont détaillés en [Annexe A](#). Les fiches de prélèvement des sols de surface sont jointes en [Annexe B](#).

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

L'article 9.2.2.2 de l'arrêté préfectoral n°1370-2011 A 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, initialement en août 2009, afin de pouvoir réaliser ce suivi.

A la suite de travaux sur le site, l'ouvrage Pz5 a été démantelé puis réinstallé à proximité directe de l'emplacement initial en janvier 2010. Pz5 ainsi que Pz2 et Pz4, ayant fait l'objet de travaux de réfection, ont été nivelés par un géomètre expert en février 2010. A la suite de 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 dans ce piézomètre durant cette période. Cet ouvrage ayant subi des dégradations, probablement à la suite de l'incendie et/ou des travaux de déblaiement, il a été comblé et un nouvel ouvrage a été installé à proximité de l'ancien en mars 2015. Depuis cette date (campagne du 1^{er} trimestre 2015), le piézomètre nommé Pz3 correspond à ce nouvel ouvrage. Cet ouvrage, ainsi que Pz4, dont la bouche à clé avait été remplacée au même moment, ont été nivelés par un géomètre expert en mars 2015.

La [Figure 2](#) illustre la position de ces ouvrages. Pour rappel, la nappe captée est celle des limons et alluvions quaternaires du Bas-Rhône et de Camargue, présente à faible profondeur au droit du site de Fos-sur-Mer.

Des campagnes de prélèvements trimestrielles ont été réalisées par AECOM à partir de 2010 dans ces six piézomètres. A la suite de l'incendie, d'origine volontaire, du 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.

Compte-tenu des résultats obtenus depuis 2010, EveRé a proposé à la DREAL, de même que pour les sols de surface, d'alléger le suivi environnemental. La Préfecture et la DREAL ont donné leur accord et la fréquence du suivi est devenue semestrielle pour les eaux souterraines à partir de 2018.

L'année 2020 a ainsi fait l'objet de 2 campagnes de prélèvements d'eaux souterraines, le 30 avril et le 8 octobre, dans les 6 piézomètres du site (Pz1 à Pz6).

Le protocole de prélèvement des échantillons d'eaux souterraines respectant les normes NF X31-615, NF EN ISO 5667-1 et NF EN ISO 5667-3 est présenté en [Annexe A](#). Les fiches de prélèvement des eaux souterraines sont jointes en [Annexe C](#).

3.3 Programme analytique

L'ensemble des analyses a été confié au laboratoire SYNLAB (anciennement ALcontrol), basé aux Pays-Bas, accrédité RVA (équivalent COFRAC) et agréé par le Ministère en charge de l'Environnement. Ce laboratoire réalise les analyses des échantillons prélevés pour le compte d'EveRé depuis le début du suivi.

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 Eléments Traces Métalliques (15 éléments) : antimoine, arsenic, baryum, cadmium, chrome total, cobalt, cuivre, manganèse, mercure, molybdène, nickel, plomb, thallium, vanadium et zinc ;
 - les dioxines/furannes (PCDD/PCDF⁹ : 17 congénères) ;
- Pour les eaux souterraines :
 - les paramètres physico-chimiques : pH, température, conductivité électrique et potentiel d'oxydo-réduction ;
 - le Carbone Organique Total (COT) et la DCO (Demande Chimique en Oxygène) ;
 - les composés inorganiques : sulfates, phosphates, chlorures, composés azotés (nitrites, nitrates, ammonium), calcium, magnésium, sodium et potassium ;
 - les Eléments Traces Métalliques (16 éléments : 15 éléments identiques à ceux mesurés dans les sols superficiels et l'étain) ;
 - les composés aromatiques volatils de type BTEX¹⁰ et les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP - 16 congénères) ;
 - les composés Organiques Halogénés (AOX¹¹) ;
 - les PolyChloroBiphényles (PCB - 7 congénères indicateurs).

Les résultats de ce suivi sont détaillés dans les chapitres suivants, pour l'année 2020. La liste du flaconnage utilisé pour les prélèvements d'eaux souterraines est présentée en [Annexe D](#).

⁹ PCDD / PCDF : PolyChloro-Dibenzo Dioxines et PolyChloro-Dibenzo Furannes

¹⁰ Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes.

¹¹ Il s'agit des composés organiques halogénés adsorbables sur charbon actif.

4. RESULTATS DU SUIVI DE LA QUALITE DES SOLS DE SURFACE EN 2020

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 du site 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 (campagnes effectuées préalablement au démarrage des installations afin de caractériser l'état initial de la qualité des milieux), ainsi qu'aux résultats du suivi réalisé depuis 2010 (Cf. rapports référencés au paragraphe 1.2).

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, à titre conservateur, 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 ETM, 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'INERIS¹² ;
- en l'absence de données de l'INERIS, les données issues du rapport ADEME¹³ 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'INRA¹⁴, à titre d'information.

Pour les dioxines et furannes, les résultats sont comparés :

- aux concentrations ubiquitaires de l'INERIS, issues d'une étude de l'INSERM¹⁵ ;
- aux teneurs mesurées dans les sols français, présentées dans le rapport public du BRGM¹⁶.

¹² INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques.

¹³ ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

¹⁴ 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 ».

¹⁵ INSERM (Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale). Expertise collective - Dioxines dans l'environnement - Quels risques pour la santé. 2000.

¹⁶ 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, 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

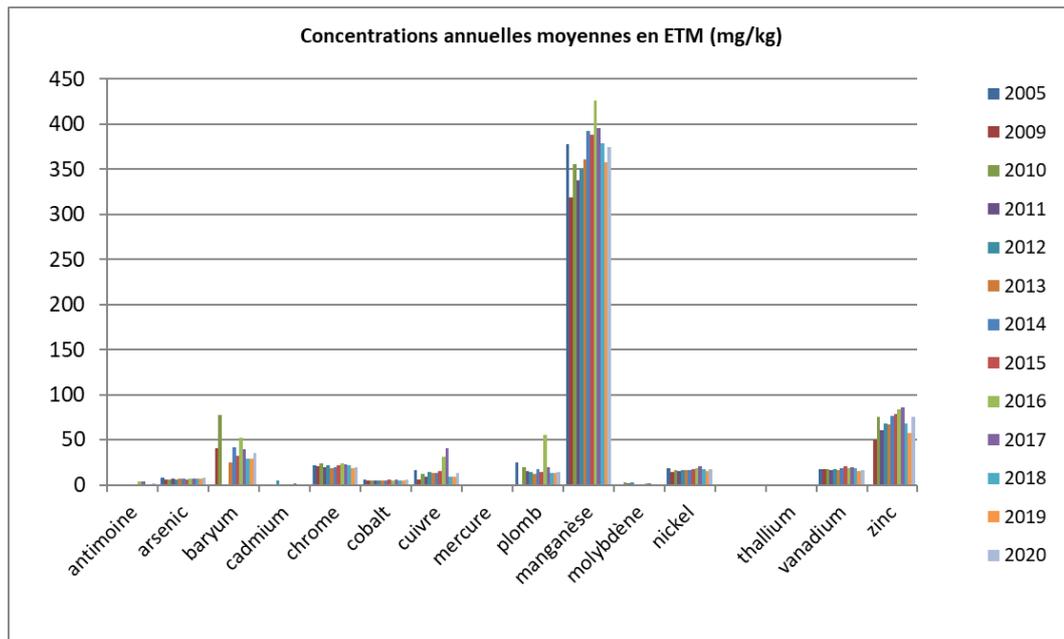
L'ensemble des résultats d'analyses des échantillons de sols de surface réalisés hors site lors de la campagne d'avril 2020 sur l'ensemble des points sont synthétisées dans le [Tableau 1](#). Les bordereaux analytiques du laboratoire sont joints en [Annexe D](#).

4.2.1 Les Eléments Traces Métalliques (ETM)

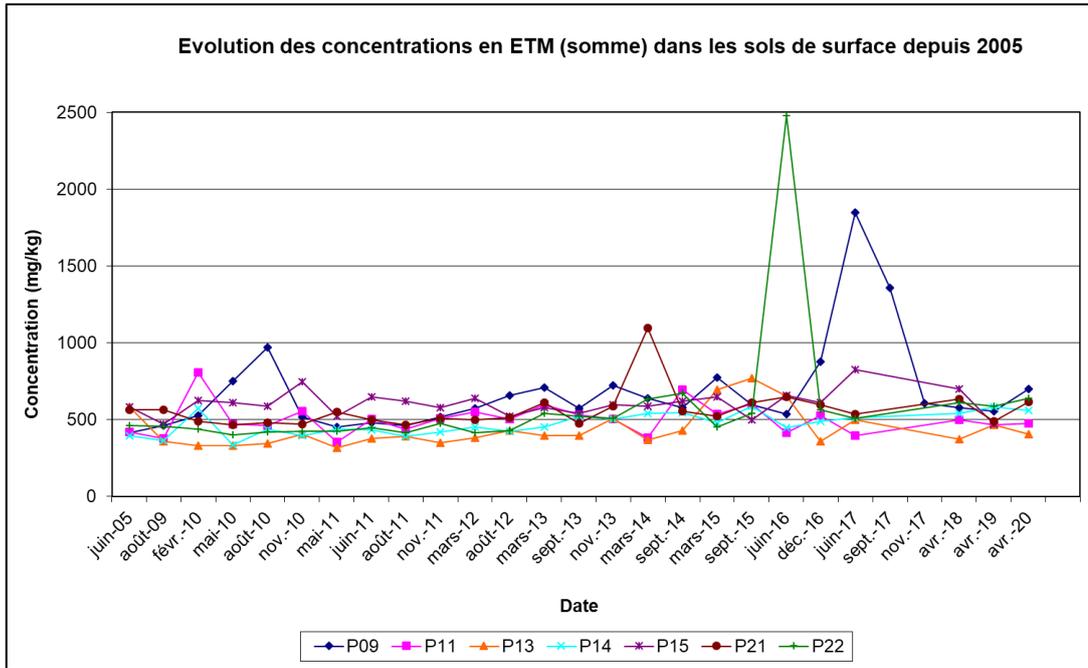
En 2009 (état initial), l'arsenic, le baryum (uniquement au droit de P21), le chrome, le cobalt, le cuivre, le manganèse, le mercure (uniquement au droit de P21), le nickel, le vanadium et le zinc avaient été détectés à des concentrations supérieures ou égales aux limites de quantification du laboratoire mais inférieures aux valeurs ubiquitaires. Les autres éléments traces métalliques analysés (antimoine, cadmium, plomb, molybdène, et thallium) n'avaient pas été détectés.

En avril 2020, parmi les 16 éléments recherchés, seul le thallium n'a pas été détecté, et ce comme depuis le début du suivi pour cet élément. Les 15 autres éléments ont été détectés sur au moins un point de prélèvement. Les teneurs mesurées s'inscrivent dans les gammes de concentrations ubiquitaires publiées par l'INERIS, l'ADEME (fonds géochimiques) et l'INRA (pour les sols « ordinaires » ou les anomalies naturelles modérées dans le cas du mercure).

Les graphiques suivants présentent l'évolution des concentrations des 15 éléments analysés depuis 2005, par élément (en moyenne sur tous les points de prélèvement) puis par point de prélèvement (pour la somme des teneurs en ETM sur chaque point).



Graphique 2 : Concentrations annuelles moyennes en ETM dans les sols de surface depuis 2005



Graphique 3 : Evolution des concentrations en ETM (somme) dans les sols de surface depuis 2005

Globalement les concentrations mesurées en 2020 sont du même ordre de grandeur que celles obtenues depuis 2005¹⁷, sur l'ensemble des points.

Il faut noter qu'entre 2005 et 2019, les concentrations de la majorité des éléments recherchés ont présenté lors de certaines campagnes des teneurs comparativement plus élevées par rapport à l'état initial sur la plupart des points échantillonnés. Les résultats de la campagne d'avril 2020 ont mis en évidence une légère hausse des teneurs observées pour la majeure partie des composés analysés, comparativement à l'année 2019, mais qui restent toutefois du même ordre de grandeur que celles observées depuis le début du suivi.

La rose des vents établie pour la période d'avril 2019 à avril 2020 précédant la campagne de prélèvements des sols de surface réalisée en avril 2020, est présentée ci-après.

¹⁷ Le baryum, le zinc, le molybdène et le thallium n'ont pas été analysés lors des investigations initiales en 2005.

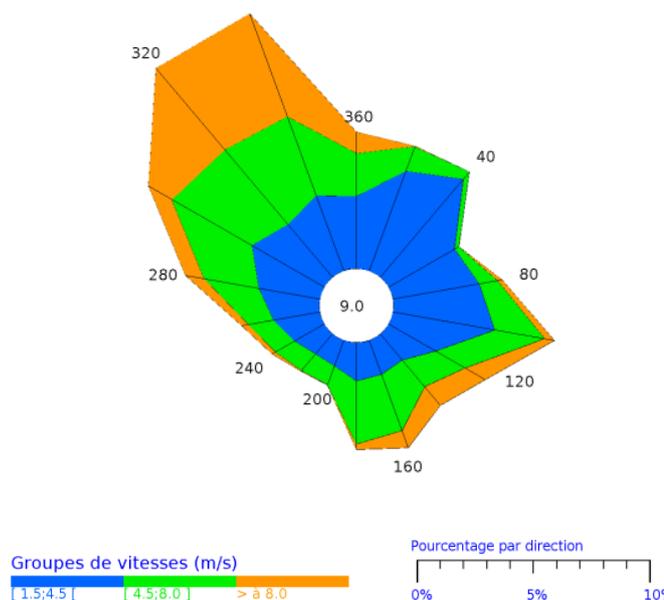


Illustration A : Rose des vents – Station d'Istres – Période du 1^{er} avril 2019 au 30 avril 2020

Note : La rose des vents indique l'origine du vent. Les nombres indiqués sur les différents axes (30, 60...150) correspondent au nombre d'observations (c'est-à-dire le nombre d'heures dans l'année ou une même vitesse et direction des vents est observée).

Cette rose des vents indique des vents dominants en provenance du Nord/Nord-Ouest, ce qui est cohérent avec les vents dominants à l'échelle de la région (Mistral), avec des composantes plus faibles en provenance de l'Est/Sud-Est et dans une moindre mesure du Nord/Nord-Est. Cette rose des vents confirme la position aéraulique des différents points d'échantillonnage par rapport au site : P9 et P11 en amont, P13, P14, P15, P21 et P22 en aval.

4.2.2 Les dioxines et furannes (PCDD/PCDF)

Comme lors de l'état initial réalisé en 2005 puis renouvelé en 2009, 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 de la campagne d'échantillonnage d'avril 2020.

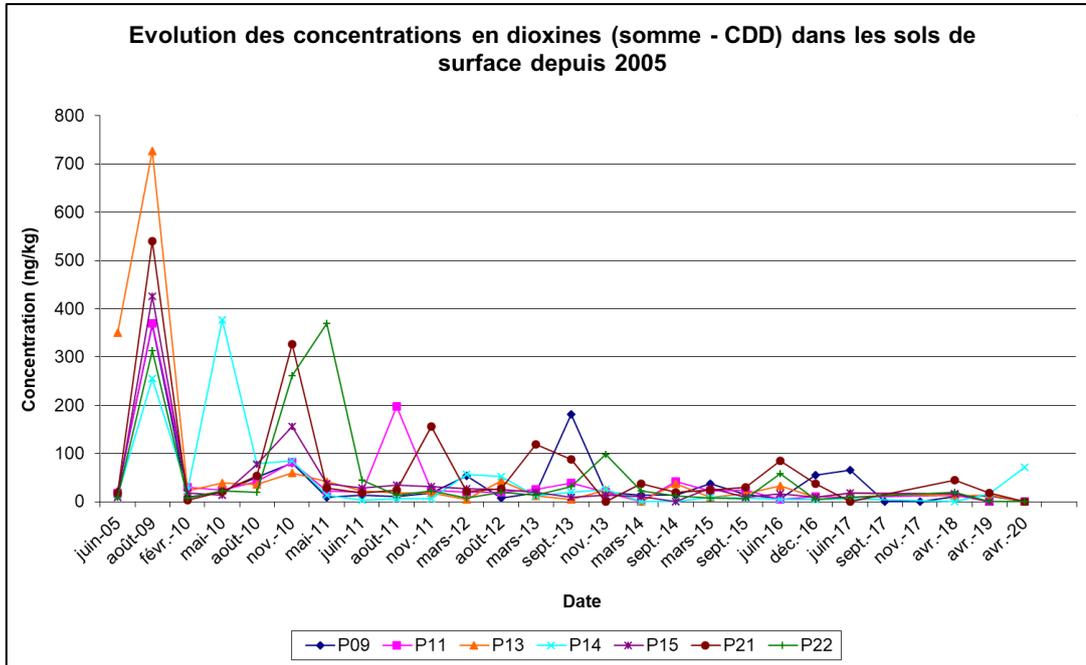
En 2009, tous les congénères avaient été détectés dans au moins un des sept échantillons prélevés, excepté la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzodioxine (2,3,7,8-TCDD, congénère le plus toxique dite dioxine « Seveso »), qui n'avait été détecté sur aucun échantillon de sols. De 2010 à 2019, entre 4 et 17 congénères ont été détectés dans au moins un des sept échantillons prélevés en fonction des campagnes d'échantillonnage.

En avril 2020, parmi les 17 congénères recherchés, seul le point P14 a présenté une valeur supérieure aux limites de quantification du laboratoire pour l'OCDD¹⁸ (71 mg/kg). L'ensemble des autres congénères n'a pas été détecté.

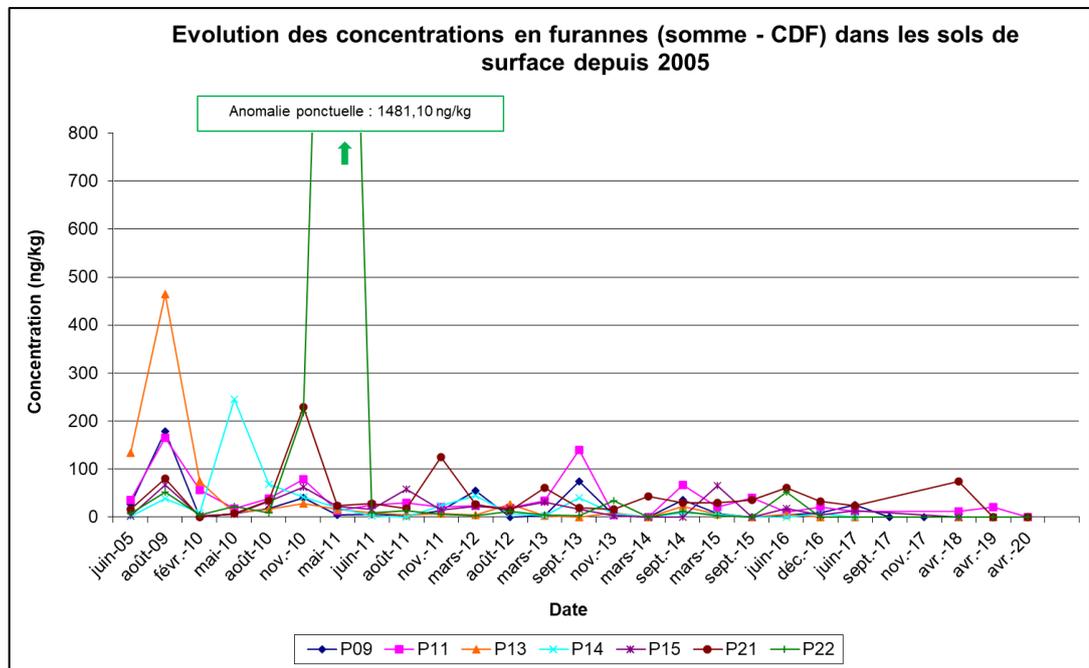
¹⁸ Octachlorodibenzodioxine

Evolution des concentrations brutes

Les graphiques présentés ci-après illustrent l'évolution des concentrations brutes pour la somme (1) des dioxines et (2) des furannes.



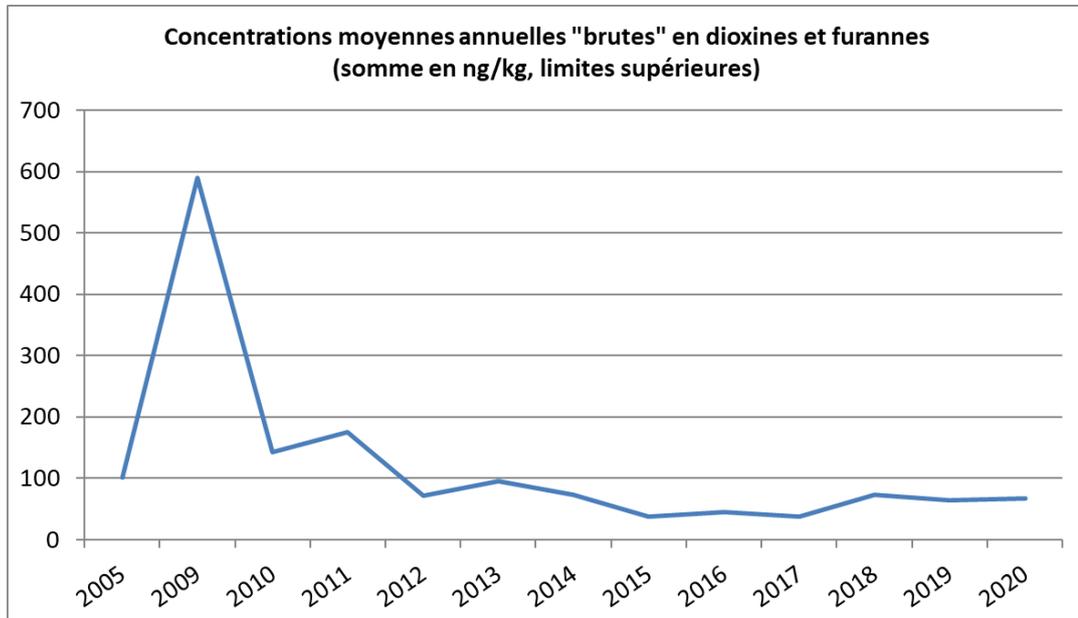
Graphique 4 : Evolution des concentrations en dioxines (somme - CDD) dans les sols de surface depuis 2005



Graphique 5 : Evolution des concentrations en furannes (somme - CDF) dans les sols de surface depuis 2005

L'étude des 2 graphiques indique que les résultats obtenus en 2020 s'inscrivent en cohérence avec ceux de 2019. Il est à noter en 2020 une concentration en dioxines comparativement plus élevée sur le point P14 uniquement, et une diminution des

concentrations pour les furannes sur l'ensemble des autres points (teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire). La tendance générale observée depuis le début du suivi 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. Une stabilisation des concentrations est observée à partir de 2013 (malgré un léger rebond en 2018, en lien essentiellement avec l'évolution des teneurs en P21), comme le montre le graphique suivant :



Graphique 6 : Concentrations moyennes annuelles « brutes » en dioxines et furannes (limites supérieures)

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 de suivi réalisées entre 2010 et 2020¹⁹.

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

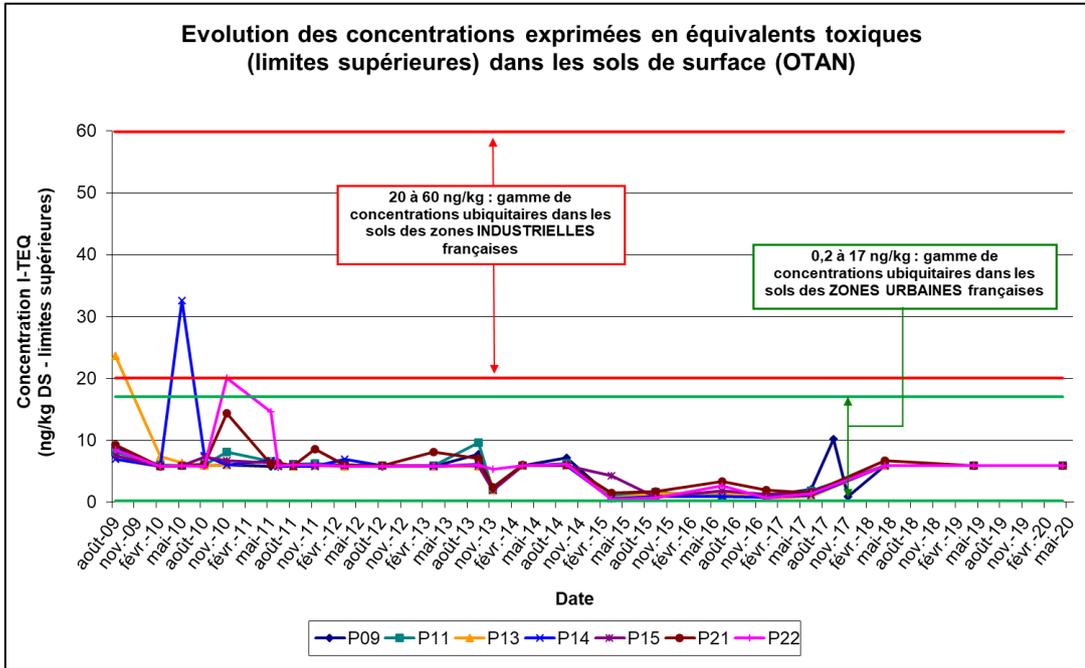
L'I-TEQ est un équivalent toxique international, calculé selon les Facteurs d'Equivalence Toxiques (TEF) définis par l'OTAN (NATO en anglais) ou l'OMS (WHO en anglais)²⁰. Il est calculé pour la somme des dioxines et furannes. Une limite inférieure et une limite supérieure sont calculées, en fonction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

Les graphiques 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

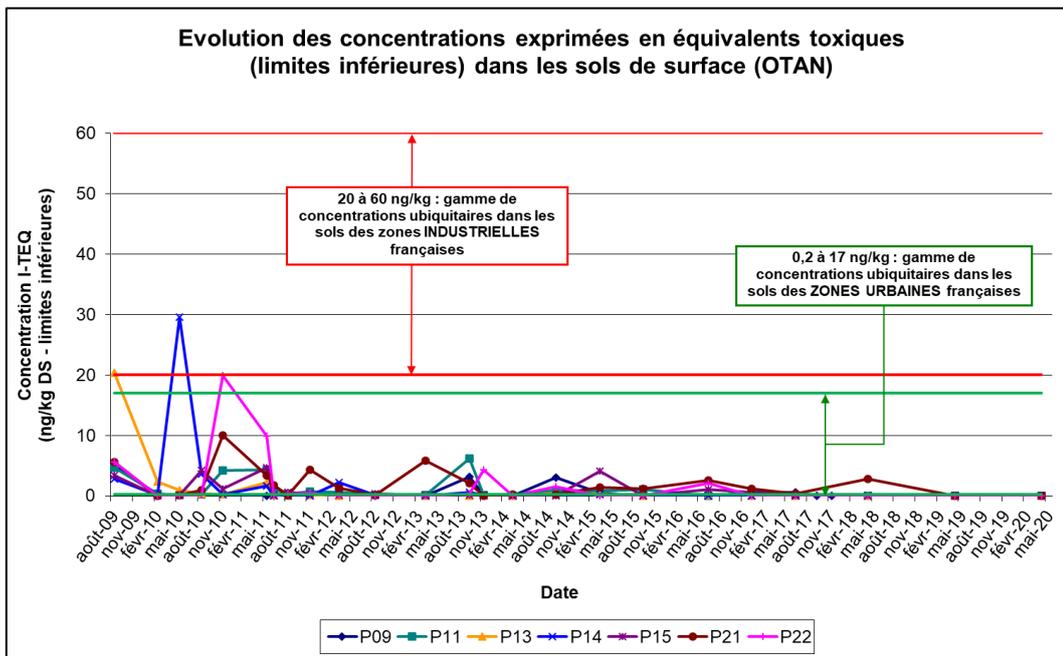
¹⁹ Il convient de préciser qu'en raison d'un changement de prestataire, les limites de quantification des congénères ont été abaissées entre mars 2015 et novembre 2017 (elles sont passées de 2 - 10 ng/kg à 0,1 - 7,7 ng/kg n fonction des congénères), ce qui peut expliquer la détection plus fréquente de certains congénères au cours de cette période et à nouveau ré-augmentées après novembre 2017

²⁰ 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.

1998 pour les limites supérieures et inférieures des sommes) dans les sols de surface échantillonnés hors et à proximité du site exploité par EveRé. 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 1998²¹.

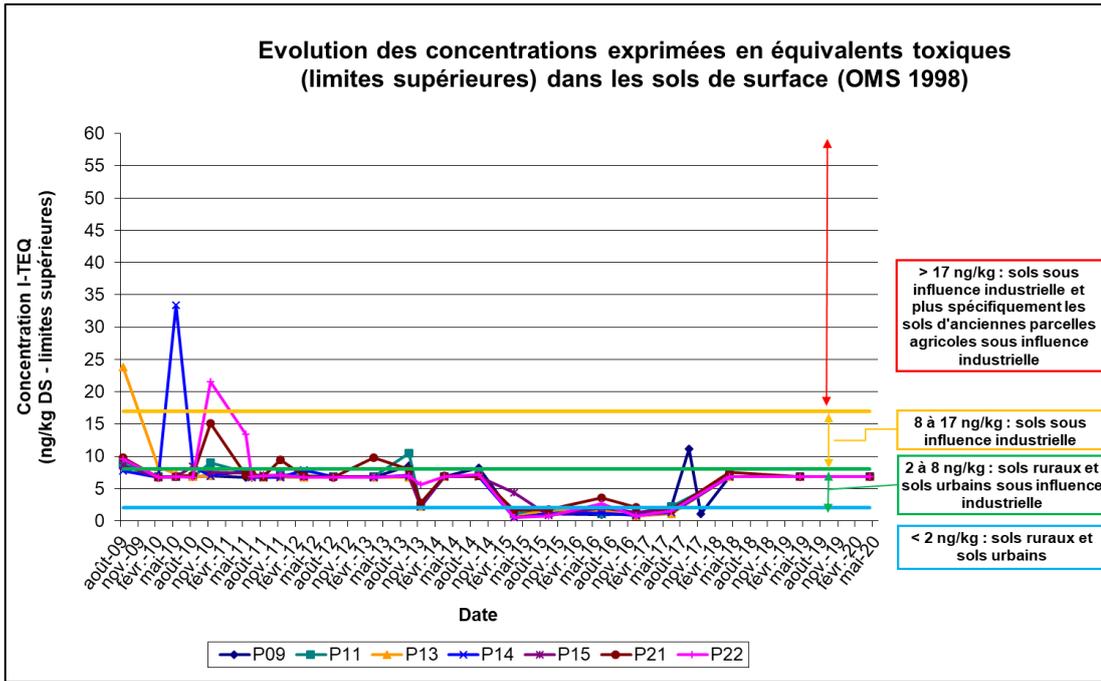


Graphique 7 : Evolution des concentrations exprimées en équivalents toxiques (limites supérieures) dans les sols de surface (OTAN)

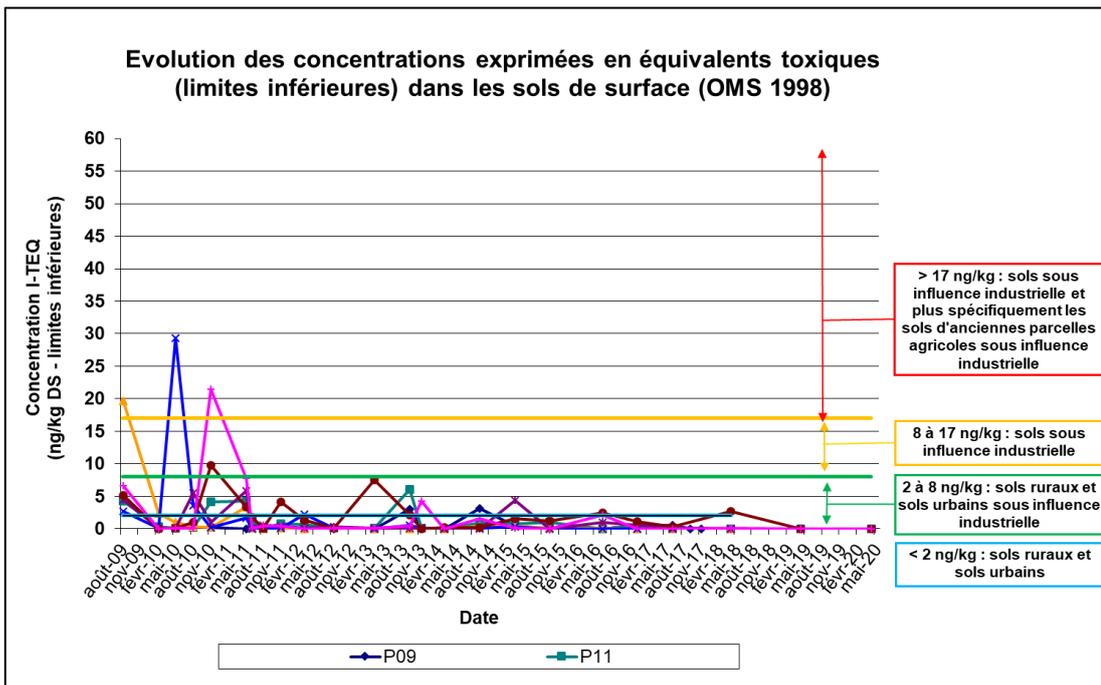


Graphique 8 : Evolution des concentrations exprimées en équivalents toxiques (limites inférieures) dans les sols de surface (OTAN)

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



Graphique 9 : Evolution des concentrations exprimées en équivalents toxiques (limites supérieures) dans les sols de surface (OMS 1998)



Graphique 10 : Evolution des concentrations exprimées en équivalents toxiques (limites inférieures) dans les sols de surface (OMS 1998)

Les concentrations mesurées en avril 2020 s'inscrivent dans la stabilité comparativement aux précédentes campagnes et restent inférieures ou du même ordre de grandeur que les teneurs observées lors de l'état initial avant exploitation du site par EveRé en août 2009 (et pour certains points en 2005) sur l'ensemble des points.

Il est rappelé que les augmentations visibles sur les graphiques pour l'ensemble des points depuis avril 2018 pour les limites supérieures correspondent à une augmentation des limites de quantification du laboratoire (actuellement 2 ng/kg pour chaque composé).

Il est important de noter que depuis le début du suivi, 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 (0,2 à 17 ng/kg), hormis pour P13 en 2009, P14 en mai 2010 et P22 en novembre 2010, qui ont présenté des valeurs néanmoins 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, depuis le début du suivi, des valeurs comprises dans les gammes de concentrations habituellement observées dans les sols sous influence industrielle (8 à 17 ng/kg), hormis ponctuellement sur les mêmes points (P13 en 2009, P14 en mai 2010 et P22 en novembre 2010). En avril 2020, les concentrations I-TEQ calculées s'inscrivent dans cette gamme de valeurs voire même dans la gamme de valeurs des sols ruraux et urbains hors influence industrielle (< 2 ng/kg) pour les limites inférieures.

5. RESULTATS DU SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES EN 2020

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.

L'arrêté préfectoral en vigueur ne prescrit pas de valeur limite de qualité à atteindre pour les paramètres analysés dans la nappe.

Les concentrations obtenues au cours de l'année 2020 ont été comparées aux résultats obtenus lors de l'état initial du site en 2005 et en 2009 (lorsque disponibles – campagnes effectuées préalablement au démarrage des installations afin de caractériser l'état initial de la qualité des milieux) ainsi qu'aux résultats des suivis menés au cours des 2 dernières années (2018 et 2019) ou, lorsque pertinent, aux suivis réalisés depuis 2010.

5.2 Résultats analytiques

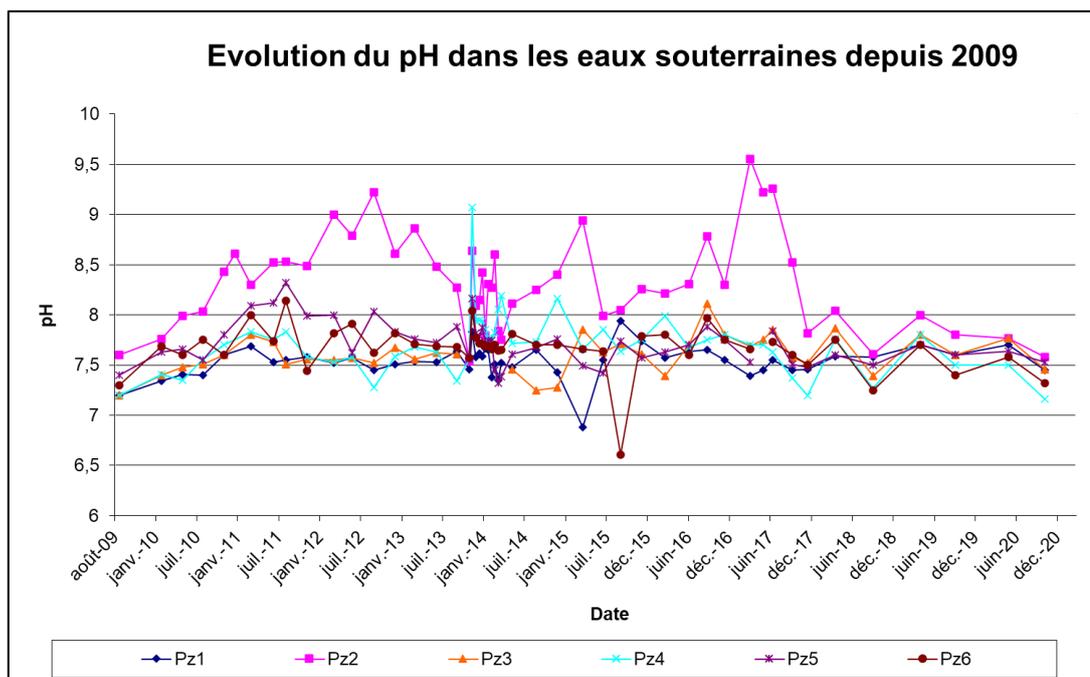
Les piézomètres actuellement présents sur le site ont été mis en place lors de la campagne d'investigations d'août 2009, hormis les piézomètres Pz5 et Pz3 qui ont été réinstallés en janvier 2010 et en mars 2015, respectivement (Cf. paragraphe 3.2). Les piézomètres ayant servi au diagnostic initial en 2005 ne sont plus présents sur le site et leur localisation était différente des piézomètres actuels (Cf. [Figure 2](#)). Dans ce contexte, les résultats complets des analyses depuis 2005 sont présentés dans le [Tableau 2](#), mais les graphiques présentés dans ce rapport montrent les concentrations mesurées dans les piézomètres actuels du site depuis août 2009. Les bordereaux analytiques du laboratoire sont joints en [Annexe D](#).

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

5.2.1 Paramètres physico-chimiques

pH

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des mesures de pH effectuées in situ dans les piézomètres du site depuis 2009.



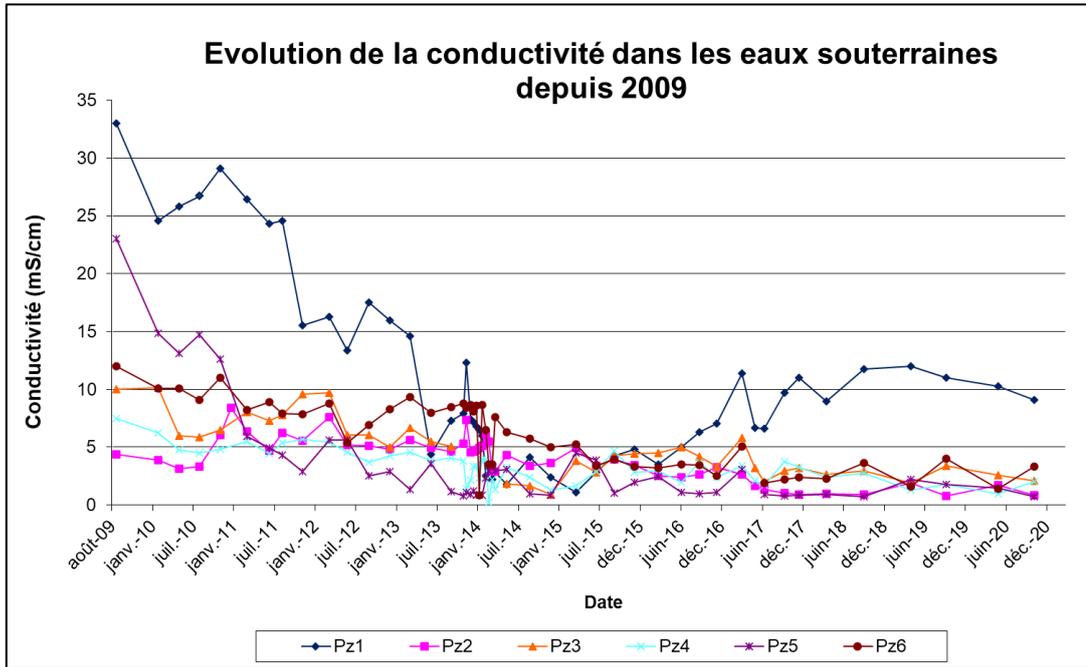
Graphique 11 : Evolution du pH dans les eaux souterraines depuis 2009

Les valeurs de pH mesurées au droit des ouvrages présents sur le site lors des campagnes réalisées en 2020 ont été comprises entre 7,16 et 7,77 et se sont inscrites dans les gammes de valeurs observées lors de l'état initial en 2009.

Depuis le début du suivi, Pz2 a présenté quasi systématiquement des valeurs de pH les plus élevées, bien que la tendance semble s'atténuer depuis novembre 2017. Au droit des autres ouvrages, le pH est globalement stable depuis 2010, malgré quelques variations ponctuelles.

Conductivité

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



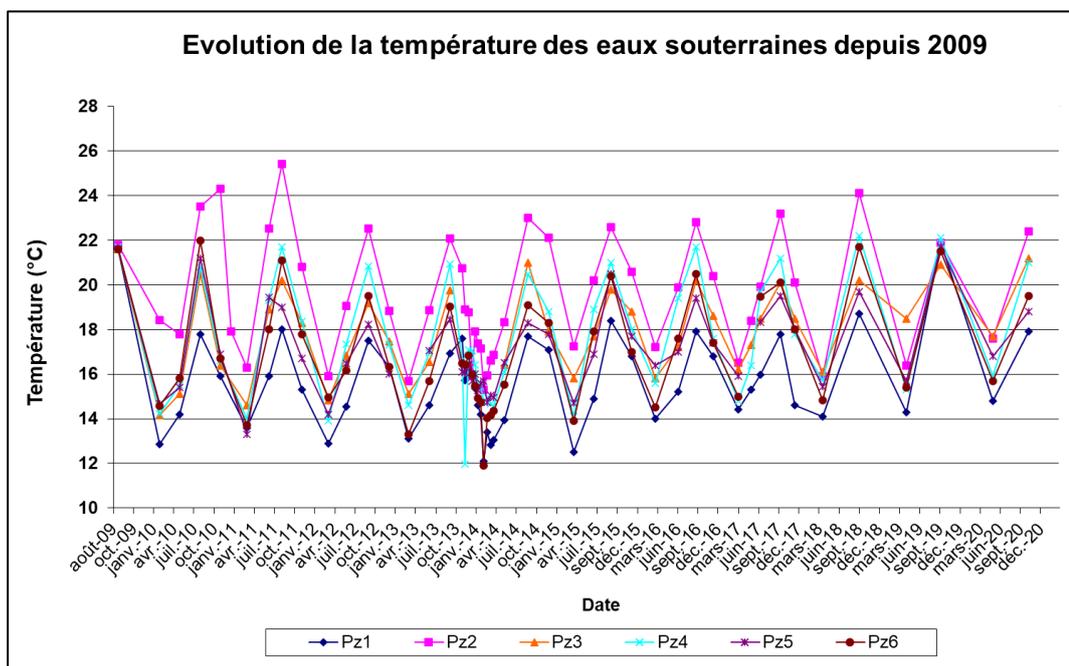
Graphique 12 : Evolution de la conductivité dans les eaux souterraines depuis 2009

Depuis 2005, des valeurs de conductivité particulièrement élevées ont été mesurées sur l'ensemble des piézomètres. En 2020, elles ont été comprises entre 0,72 et 10,26 mS/cm et sont apparues inférieures ou du même ordre de grandeur que lors de l'état initial d'août 2009 (qui étaient comprises entre 4,4 et 33 mS/cm) et lors des suivis antérieurs, avec les valeurs les plus élevées traduisant l'influence vraisemblable du biseau salé au droit du site.

Il faut toutefois noter que les valeurs de conductivité au droit de l'ouvrage Pz1, présentant une hausse entre 2016 et 2019, tendent à présent à diminuer depuis avril 2019, mais restent toutefois plus élevées qu'au droit des autres ouvrages, comme observé entre 2009 et 2013.

Température

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

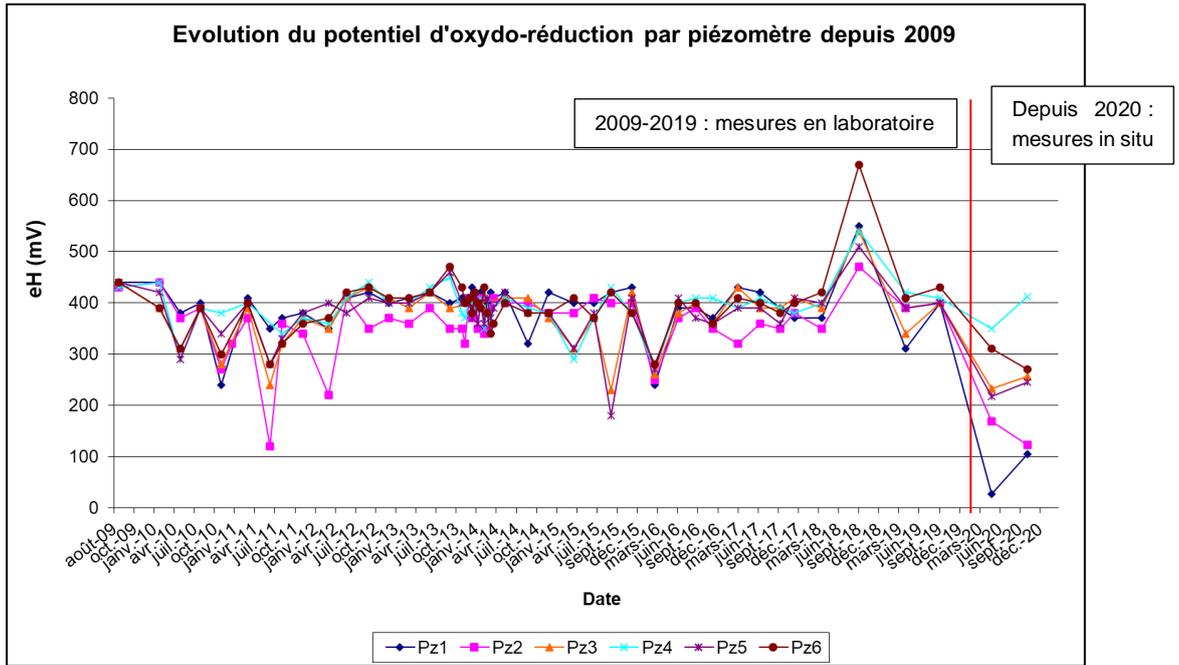


Graphique 13 : Evolution de la température dans les eaux souterraines depuis 2009

Les températures relevées depuis le début du suivi évoluent selon une rythmicité saisonnière au droit de la nappe superficielle. En 2020, elles ont été comprises entre 14,8 et 22,4°C et sont du même ordre de grandeur que celles mesurées depuis 2009 (valeurs comprises entre 14,1 et 24,1°C).

Potentiel d'oxydo-réduction

Le graphique suivant présente l'évolution du potentiel d'oxydo-réduction standard (Eh) des eaux souterraines depuis août 2009 dans les différents piézomètres du site. Il est à noter qu'entre 2009 et 2019 ce paramètre faisait l'objet d'une mesure en laboratoire. Depuis 2020, il fait l'objet d'une mesure in situ.



Graphique 14 : Evolution du potentiel d'oxydo-réduction dans les eaux souterraines depuis 2009

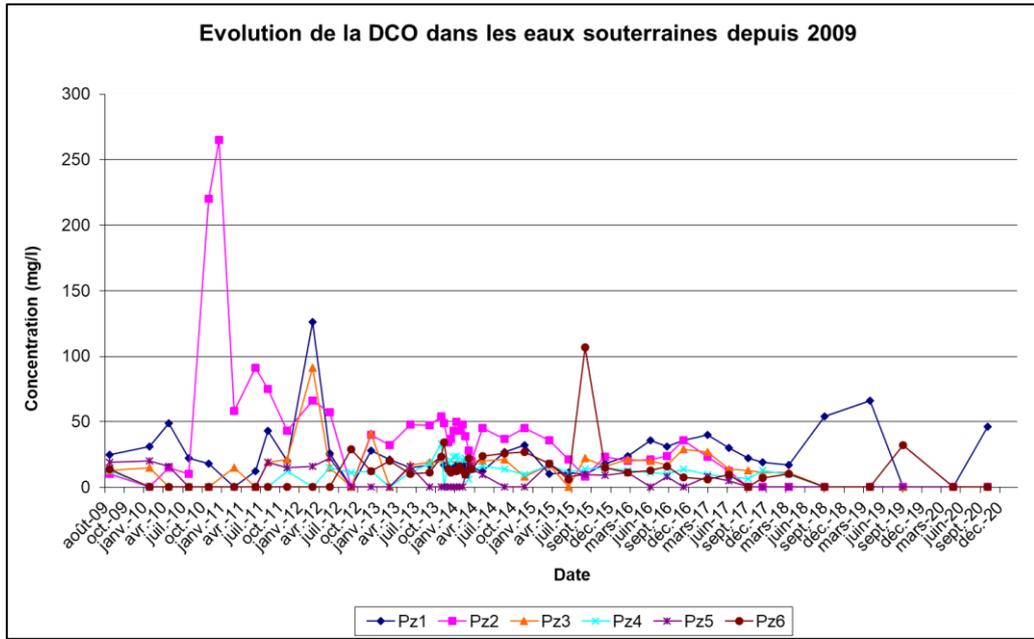
Les valeurs mesurées en 2020 ont été comprises entre 27 et 169 mV/ENH²² en Pz1 et Pz2, ce qui correspond à un faciès réducteur des eaux souterraines, et entre 217 et 412 mV/ENH pour les ouvrages Pz3 à Pz6, correspondant à un profil oxydant.

En raison d'un changement dans la manière de mesurer ce paramètre en 2020 (mesure effectuée in situ dans tous les piézomètres, comme pour le pH, la conductivité et la température), une comparaison à l'historique du suivi n'apparaît pas pertinente.

5.2.2 Demande Chimique en Oxygène (DCO)

La DCO donne une indication générale de la charge des eaux souterraines en composés organiques, représentant la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder l'ensemble de la matière organique contenue dans une eau. Le graphique ci-après présente les valeurs de DCO mesurées depuis août 2009 dans les eaux souterraines au droit du site.

²² ENH : Electrode Normale à Hydrogène



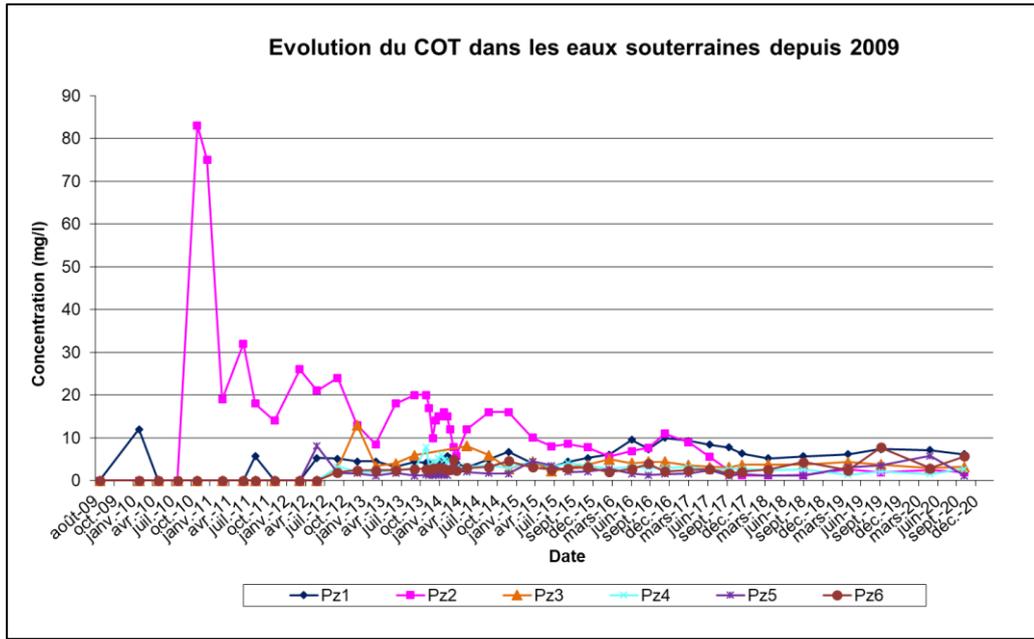
Graphique 15 : Evolution de la DCO dans les eaux souterraines depuis 2009

En 2020, la DCO n'a pas présenté de valeur supérieure à la limite de quantification du laboratoire (25 mg/l), hormis sur Pz1 en octobre, où une valeur de 46 mg/l a été observée. Celle-ci est du même ordre de grandeur que celles mesurées dans les piézomètres du site lors de l'état initial en 2009 (comprises entre 13 et 25 mg/l). Il est à noter que la limite de quantification du laboratoire a été augmentée en avril 2020 (<50 mg/l).

Il est également à noter que la limite de quantification du laboratoire a été réhaussée à partir de la campagne de septembre 2018 (25 mg/l contre 5 ou 10 mg/l auparavant). Ceci peut apparaître comme un élément d'explication concernant la baisse des teneurs observées sur le graphique présenté ci-dessus à partir de la campagne de septembre 2018.

5.2.3 Carbone Organique Total (COT)

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



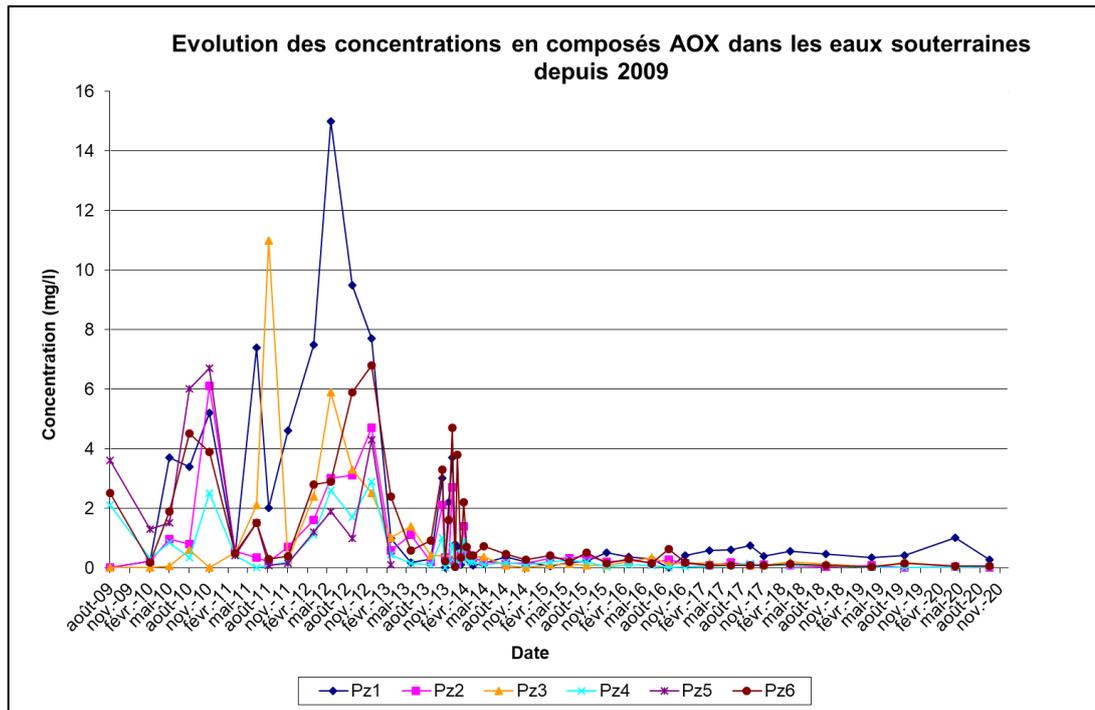
Graphique 16 : Evolution du COT dans les eaux souterraines depuis 2009

Les valeurs de COT mesurées en 2020 ont été comprises entre 1,1 et 7,1 mg/l (Pz1 en octobre 2020). Ces valeurs sont globalement du même ordre de grandeur que celles observées depuis juillet 2012. Comme depuis 2016, Pz1 a présenté des teneurs plus importantes au droit du site, bien qu'une décroissance soit observée depuis novembre 2016 au droit de cet ouvrage. Lors de l'état initial de 2009, le COT n'avait présenté aucune valeur supérieure à la limite de quantification (<5 mg/l).

Les concentrations en COT mesurées sur tous les ouvrages suivent une évolution globalement similaire à celle de la DCO.

AOX

Pour rappel, les AOX sont les composés organo-halogénés adsorbables sur charbon actif. Le graphique suivant présente l'évolution des concentrations en AOX depuis le début du suivi.



Graphique 17 : Evolution des concentrations en composés AOX dans les eaux souterraines depuis 2009

La présence de composés organo-halogénés adsorbables (AOX) a été enregistrée en 2020 sur tous les piézomètres (concentration maximale ponctuelle de 1,0 mg/l sur Pz1 en avril), en concentrations globalement du même ordre de grandeur depuis 2014 et nettement inférieures aux valeurs mesurées depuis le début du suivi en 2010, ainsi que lors de l'état initial de 2009.

5.2.4 **Eléments Traces Métalliques (ETM)**

Parmi les 16 ETM analysés dans les eaux souterraines, 13 d'entre eux ont été détectés durant le suivi 2020.

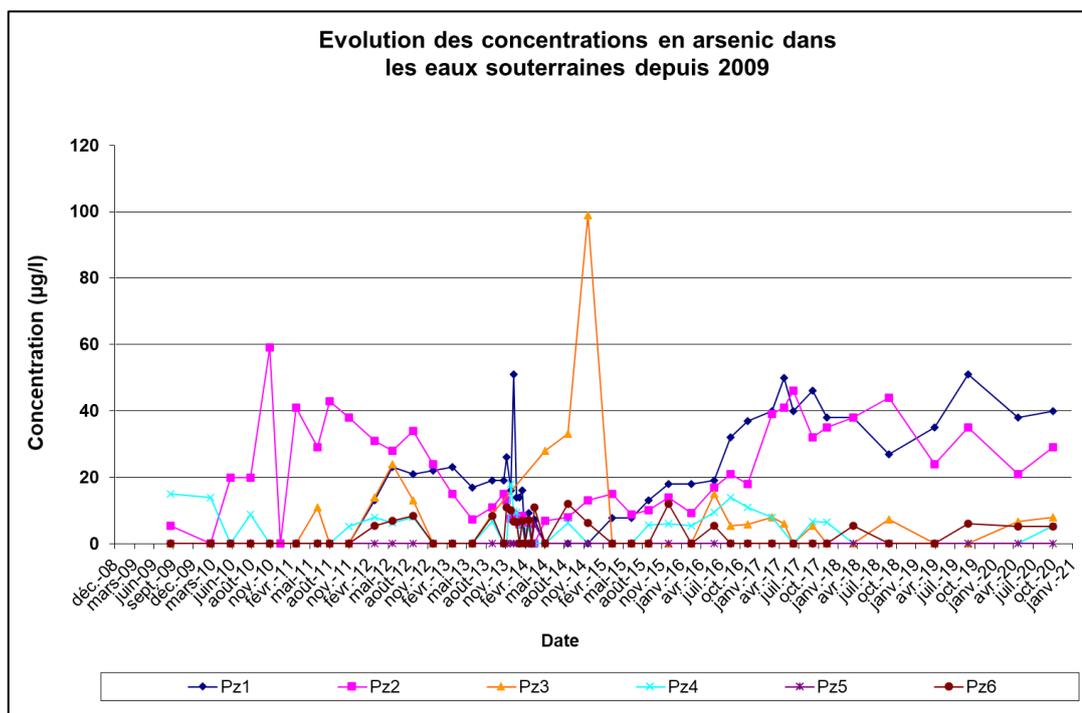
En 2020, l'arsenic, le baryum, le manganèse et le molybdène ont été détectés régulièrement, en cohérence avec le suivi depuis 2010, tandis que le mercure, l'étain et le thallium n'ont pas été détectés.

L'antimoine, le cadmium, le chrome, le cobalt, le cuivre, le plomb, le nickel, le vanadium et le zinc ont été ponctuellement détectés en 2020, sur un ou plusieurs ouvrages, à des teneurs globalement faibles et de l'ordre de leurs seuils de quantification.

Les paragraphes suivants détaillent les résultats du suivi de 2020 pour les éléments régulièrement détectés.

Arsenic

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



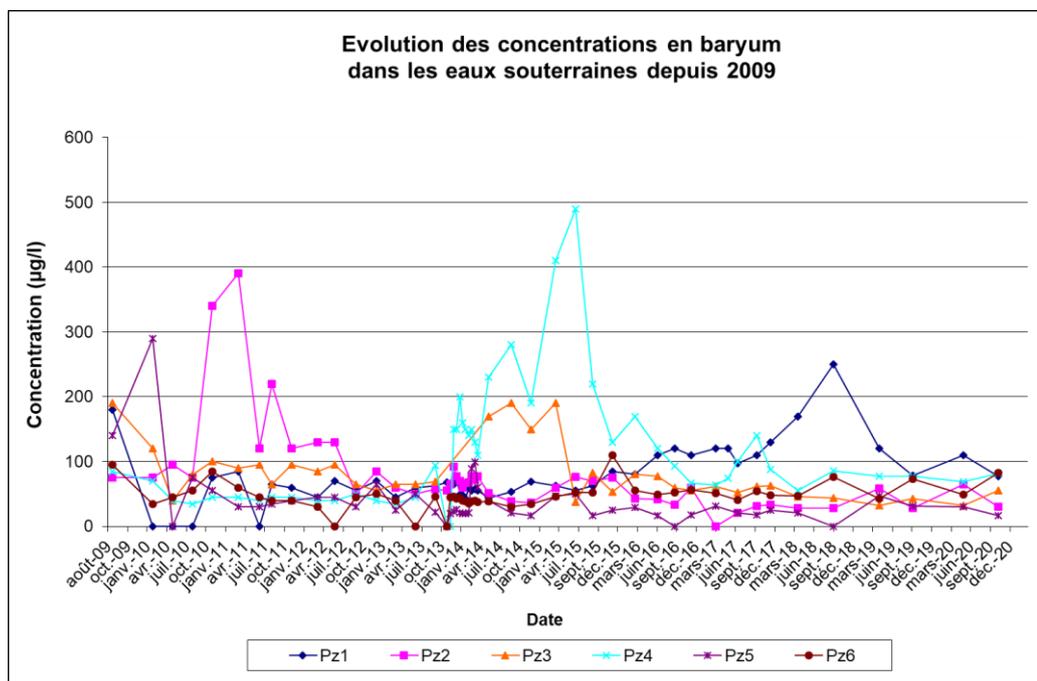
Graphique 18 : Evolution des concentrations en arsenic dans les eaux souterraines depuis 2009

En 2020, l'arsenic a été détecté en concentrations comprises entre 5,1 et 40 µg/l (Pz1 – octobre 2020), globalement supérieures à celles mesurées lors de l'état initial de 2009. Il n'a pas été détecté en Pz5 ni en Pz4 (campagne d'avril uniquement). Notons que Pz1 et Pz2 présentent des concentrations supérieures d'un ordre de grandeur à celles mesurées sur les autres ouvrages, potentiellement en lien avec les conditions plus réductrices en présence dans la nappe au droit de ces deux ouvrages, plus particulièrement au droit de Pz1.

En comparaison aux 2 précédentes années de suivi, les concentrations au droit de chaque ouvrage sont apparues globalement stables malgré un comportement plus irrégulier en Pz1 et Pz2.

Baryum

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



Graphique 19 : Evolution des concentrations en baryum dans les eaux souterraines depuis 2009

Le baryum a été détecté en 2020 dans tous les piézomètres du site, en concentrations variant entre 17 et 110 µg/l (Pz1 – avril 2020), dans des gammes de valeurs comparables ou inférieures à celles mesurées lors de l'état initial de 2009.

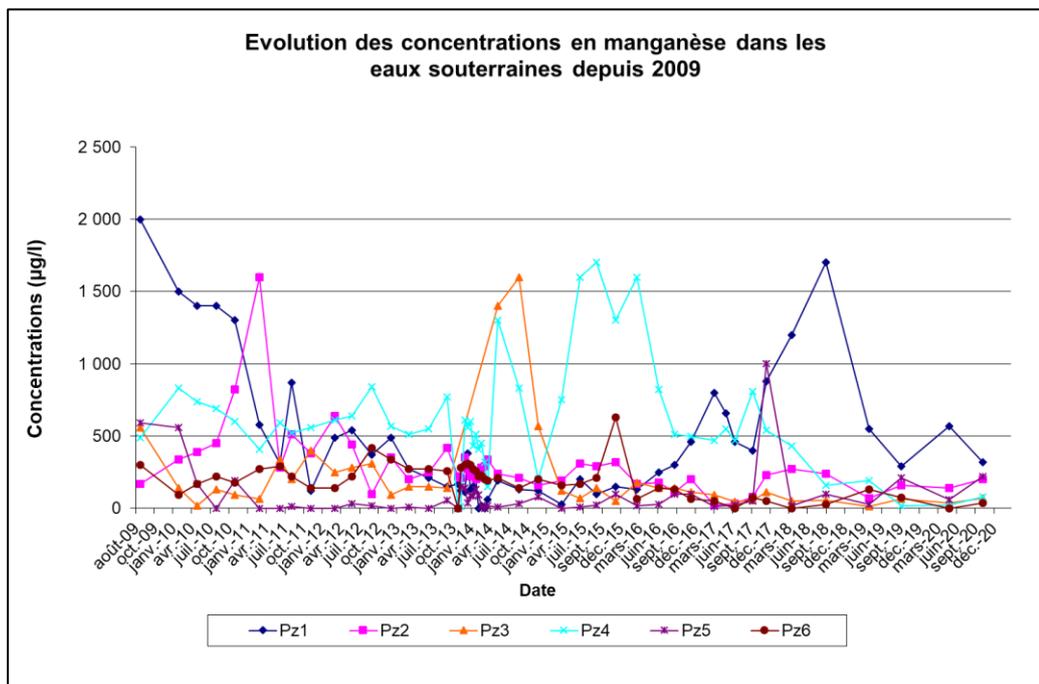
La tendance à la hausse observée sur Pz1 depuis mai 2014 (jusqu'à 250 µg/l en septembre 2018, valeur la plus élevée sur cet ouvrage depuis le début du suivi en 2010) ne s'est pas poursuivie en 2020 et les teneurs mesurées sur cet ouvrage se rapprochent de celles observées sur les autres ouvrages du suivi en octobre 2020.

Il est à noter que les ouvrages Pz2, Pz3, Pz5 et Pz6 ont présenté des concentrations globalement inférieures ou 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.

Au droit de Pz4, après des fluctuations importantes entre 2013 et 2015, les concentrations en baryum ont diminué à partir de fin 2015 pour revenir à des niveaux similaires à ceux des autres ouvrages (hormis ponctuellement en 2017).

Manganèse

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

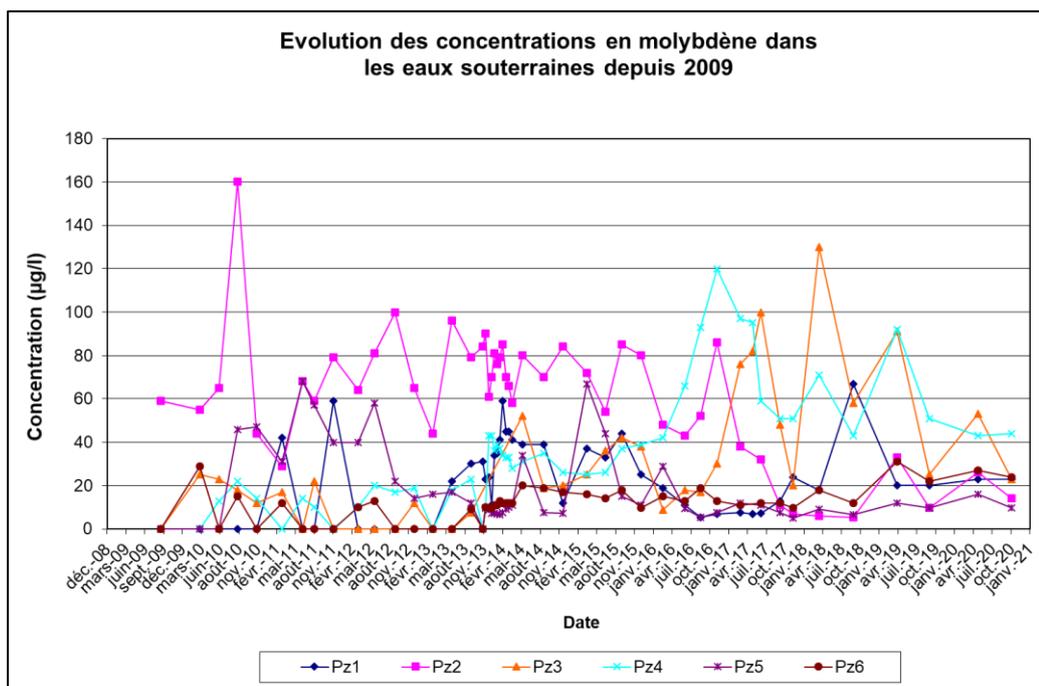


Graphique 20 : Evolution des concentrations en manganèse dans les eaux souterraines depuis 2009

Le manganèse a été détecté sur l'ensemble des piézomètres en 2020, à l'exception du Pz6 en avril, en concentrations variant entre 22 et 570 µg/l (Pz1 – avril 2020). Ces concentrations sont inférieures à celles mesurées lors de l'état initial de 2009. En comparaison aux 2 précédentes années de suivi, les concentrations sont apparues globalement stables au droit des différents ouvrages, à l'exception de Pz1 qui présente un comportement plus erratique, néanmoins en baisse depuis le pic de septembre 2018 avec un différentiel de concentration susceptible d'être expliqué, concernant cet ouvrage, par les conditions plus réductrices y régnant dans la nappe, à même de favoriser la mobilité de l'élément.

Molybdène

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



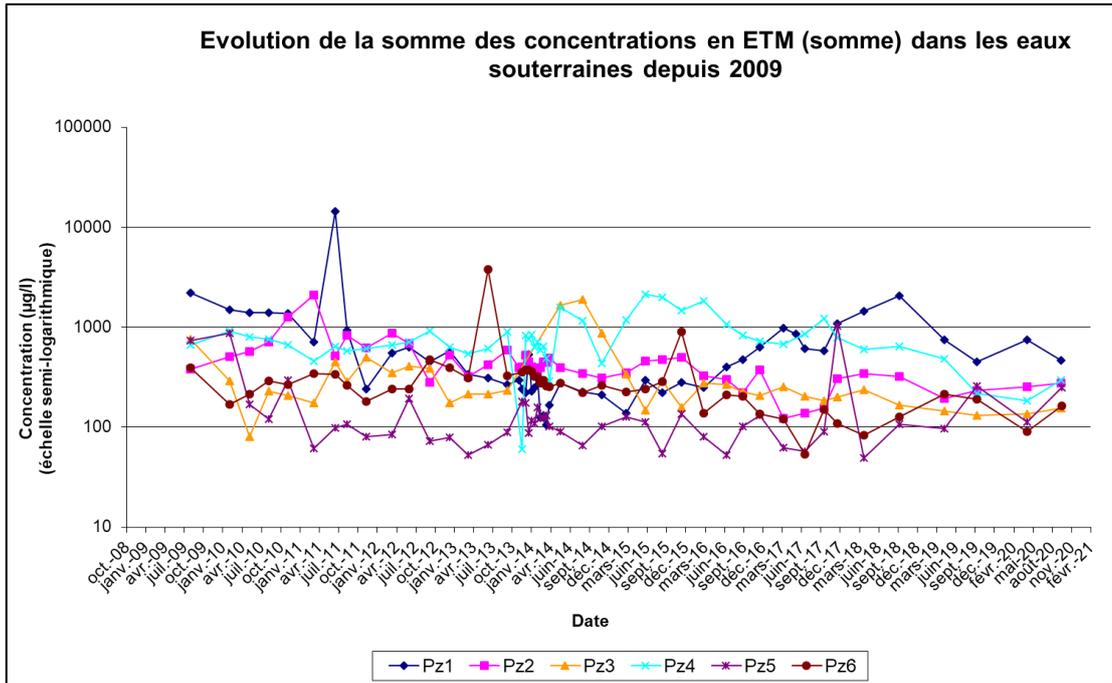
Graphique 21 : Evolution des concentrations en molybdène dans les eaux souterraines depuis 2009

Le molybdène a été détecté sur l'ensemble des ouvrages en 2020 en concentrations variant entre 10 et 53 µg/l (Pz3 – avril 2020). Lors de l'état initial de 2009, seul Pz2 avait présenté une détection, avec une concentration supérieure à celles mesurées en 2020 au droit de cet ouvrage.

Comparativement aux 2 précédentes années de suivi, les teneurs ont été globalement stables et faibles sur Pz2, Pz5 et Pz6, et dans une moindre mesure sur Pz1, exception faite du pic observé en septembre 2018. Concernant Pz3 et Pz4, leur comportement apparaît irrégulier sur l'historique du suivi.

Synthèse

Le graphique suivant présente l'évolution des concentrations des 16 ETM analysés depuis 2009 par point de prélèvement (pour la somme des teneurs en ETM sur chaque point).



Graphique 22 : Evolution de la somme des concentrations en ETM dans les eaux souterraines depuis 2009

Sur Pz1, l'évolution de la somme des teneurs en ETM en 2020 présente une tendance à la stabilisation suite à la diminution observée en 2019.

Sur Pz4, l'évolution de la somme des teneurs en ETM s'est inscrite en 2020 globalement en cohérence avec la tendance à la baisse observée depuis le maximum historique de 2015, malgré un léger rebond en septembre 2017.

Les concentrations observées sur les autres ouvrages en 2020 ont globalement été inférieures ou du même ordre de grandeur à celles des 2 années précédentes.

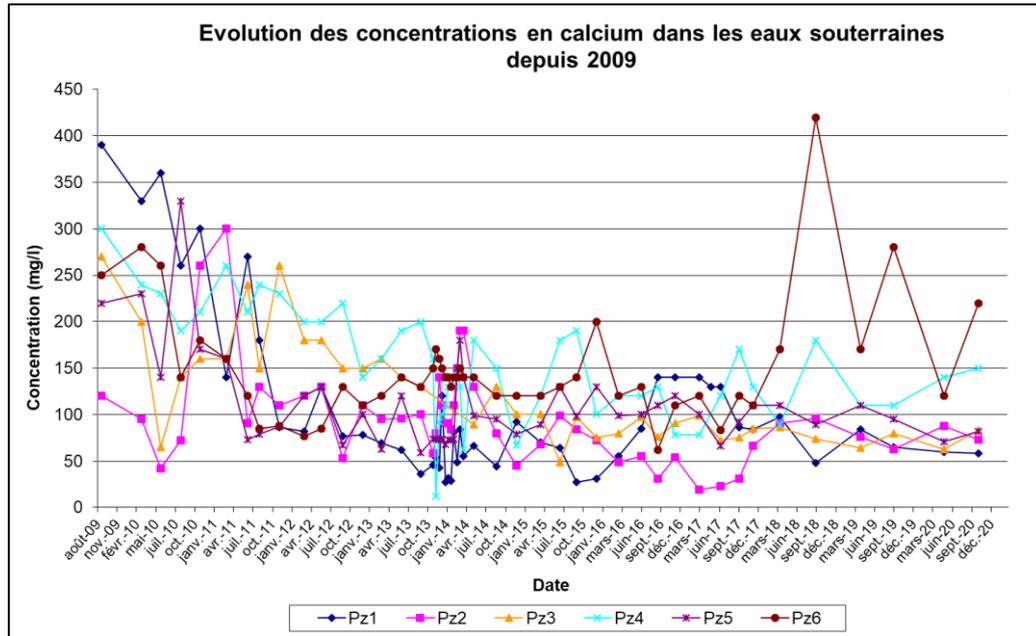
Comparativement à l'état initial de 2009, les sommes des ETM sont apparues en 2020 globalement inférieures pour chaque ouvrage.

5.2.5 Autres éléments/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 2020 au droit de tous les ouvrages. Les teneurs mesurées témoignent de l'influence locale du biseau salé, notamment au droit de Pz1, comme l'illustre le Graphique 26 ci-après.

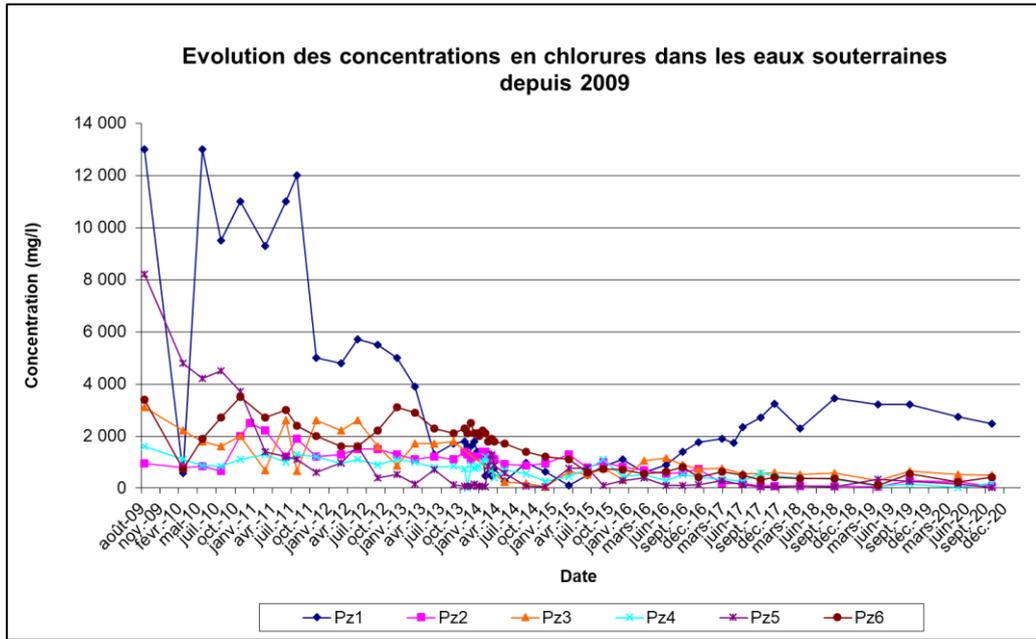
Le graphique suivant présente l'évolution des teneurs en calcium dans les piézomètres du site depuis août 2009.



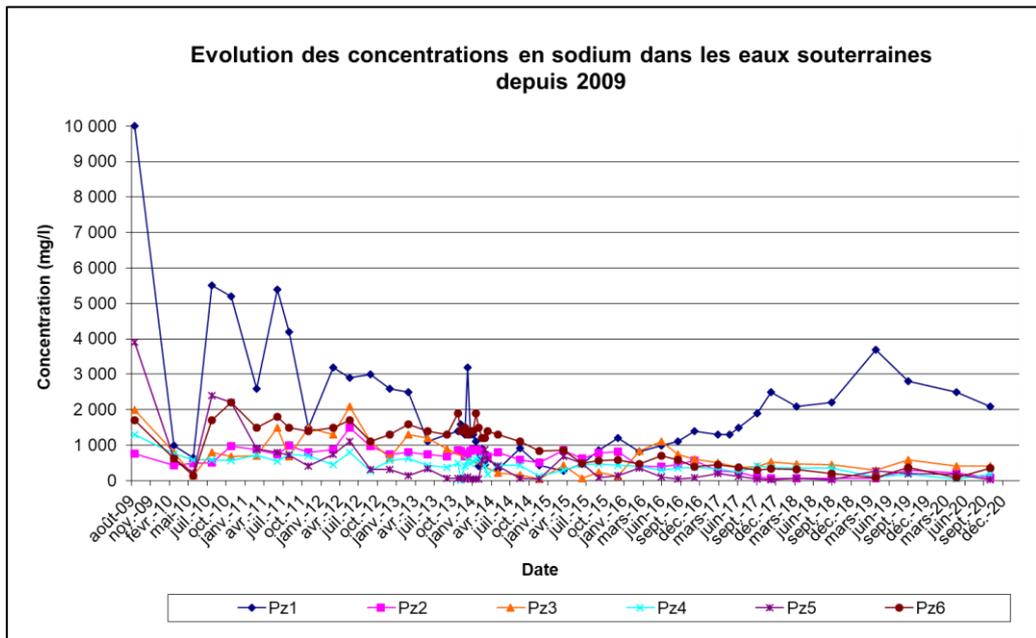
Graphique 23 : Evolution des concentrations en calcium dans les eaux souterraines depuis 2009

En 2020, le calcium a été détecté dans tous les ouvrages à des teneurs évoluant entre 58 et 220 mg/l (Pz6 – octobre 2020). En comparaison aux 2 précédentes années de suivi, une relative stabilité voire une tendance à la baisse des concentrations est observée au droit des piézomètres Pz1, Pz2, Pz3 et Pz5. A contrario, les ouvrages Pz4 et Pz6 présentent une évolution plus erratique, les teneurs mesurées étant supérieures à celles des autres ouvrages du site, l'ouvrage Pz4 présentant une légère tendance à la hausse sur 2020.

Les graphiques suivants présentent l'évolution des teneurs en chlorures et en sodium dans les piézomètres du site depuis août 2009.



Graphique 24 : Evolution des concentrations en chlorures dans les eaux souterraines depuis 2009



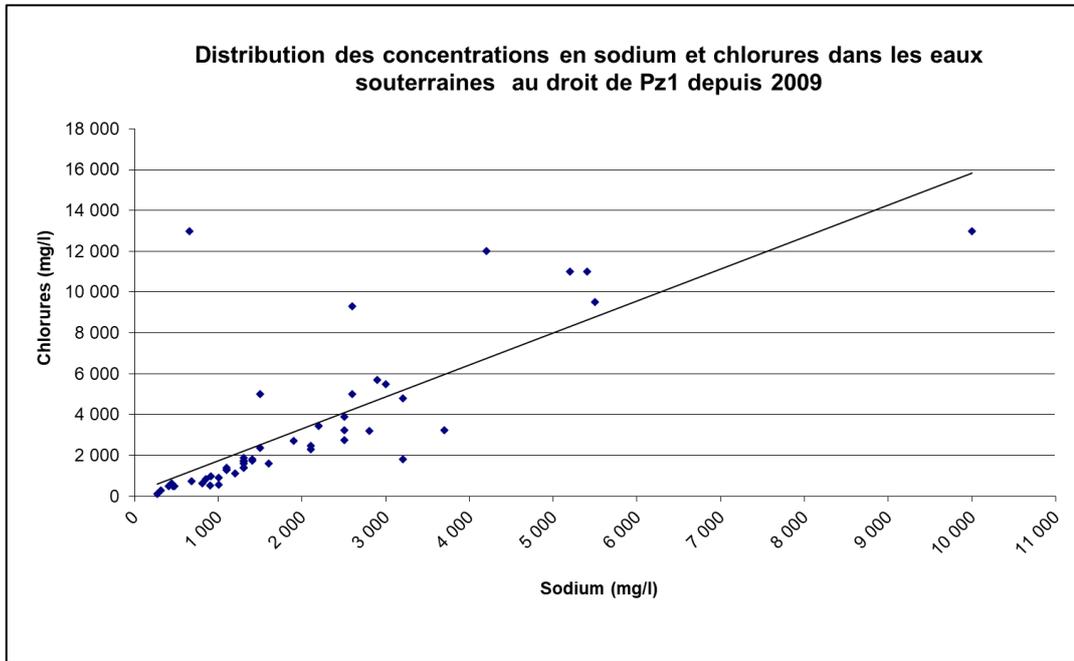
Graphique 25 : Evolution des concentrations en sodium dans les eaux souterraines depuis 2009

En 2020, les chlorures et le sodium ont été détectés dans tous les ouvrages, à des concentrations évoluant entre 26 et 524 mg/l (chlorure) et entre 20 et 420 mg/l (sodium), exception faite de Pz1 qui a présenté des concentrations comparativement plus élevées, comprises entre 2 100 et 2 750 mg/l, soit du même ordre de grandeur qu'en 2019 avec le constat d'une légère tendance à la baisse.

Les chlorures et le sodium ont présenté une évolution globalement comparable au droit du site, avec une tendance générale à la baisse des concentrations depuis le début du suivi, à l'exception de Pz1. Sur cet ouvrage, la courbe s'est inversée en 2015 avec une augmentation des teneurs pour ces 2 paramètres. Toutefois, depuis la campagne de septembre 2018 pour les chlorures et la campagne de septembre 2019 pour le sodium, l'évolution des teneurs au droit de cet ouvrage s'inscrit dans une tendance à la baisse.

Les concentrations mesurées en 2020 au droit de l'ensemble des ouvrages sont inférieures à celles de l'état initial de 2009.

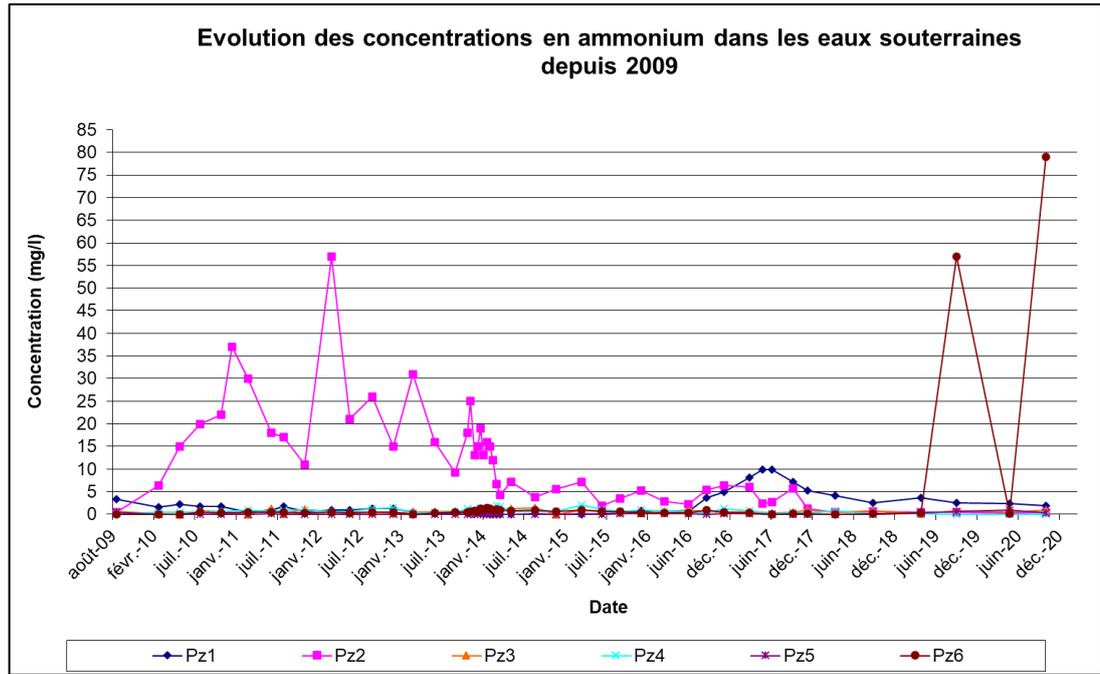
Le graphique suivant présente la distribution des concentrations en sodium en fonction de celles en chlorures au droit de Pz1 à partir des données collectées depuis 2009.



Graphique 26 : Evolution de la distribution des concentrations en sodium et chlorures dans les eaux souterraines au droit de Pz1 depuis 2009

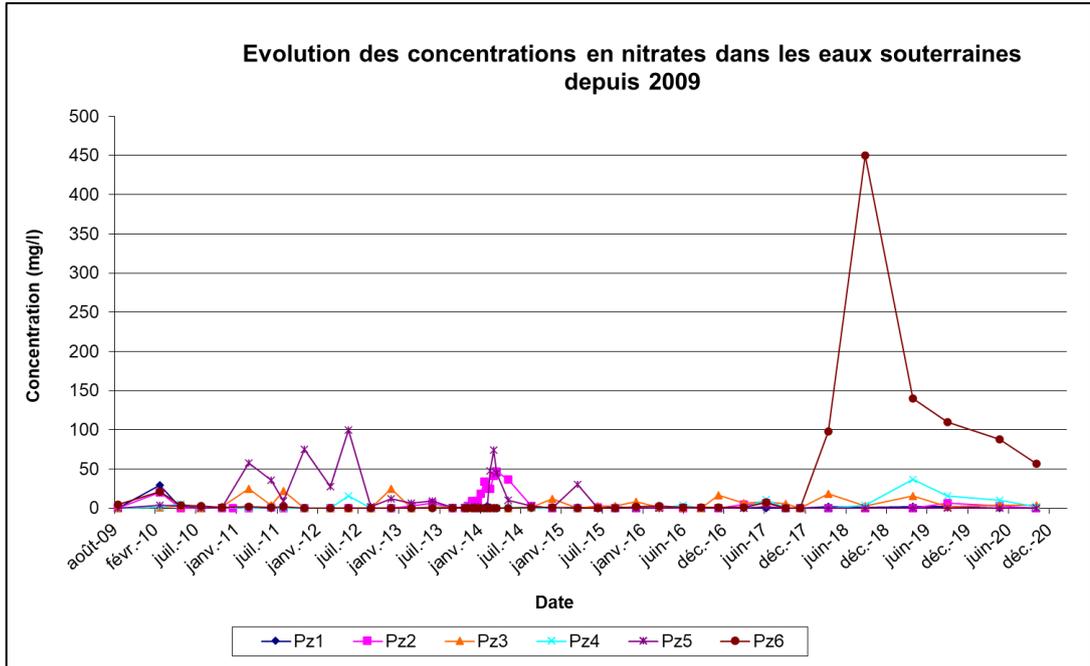
Le graphique précédent indique une bonne corrélation entre les teneurs en chlorures et en sodium au droit de Pz1, mettant en exergue un apport de halite dans le milieu souterrain au droit de cet ouvrage, vraisemblablement sous l'influence du biseau salé. Ce même ouvrage enregistre par ailleurs les plus fortes conductivités au droit du site, comme illustré par le Graphique 12 en section 5.2.1.

Les graphiques suivants présentent l'évolution des teneurs en potassium, magnésium et sulfates dans les piézomètres du site depuis août 2009.



Nitrates et nitrites

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



Graphique 31 : Evolution des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines depuis 2009

En 2020, les nitrates ont été détectés au moins une fois dans chacun des ouvrages, en concentrations comprises entre 0,29 et 9,9 mg/l (Pz4 – avril 2020), exception faite de Pz6 qui a présenté des teneurs de 57 et 88 mg/l en avril et octobre respectivement.

Ces teneurs sont apparues globalement stables par rapport aux 2 précédentes années de suivi pour l'ensemble des ouvrages, exception faite de :

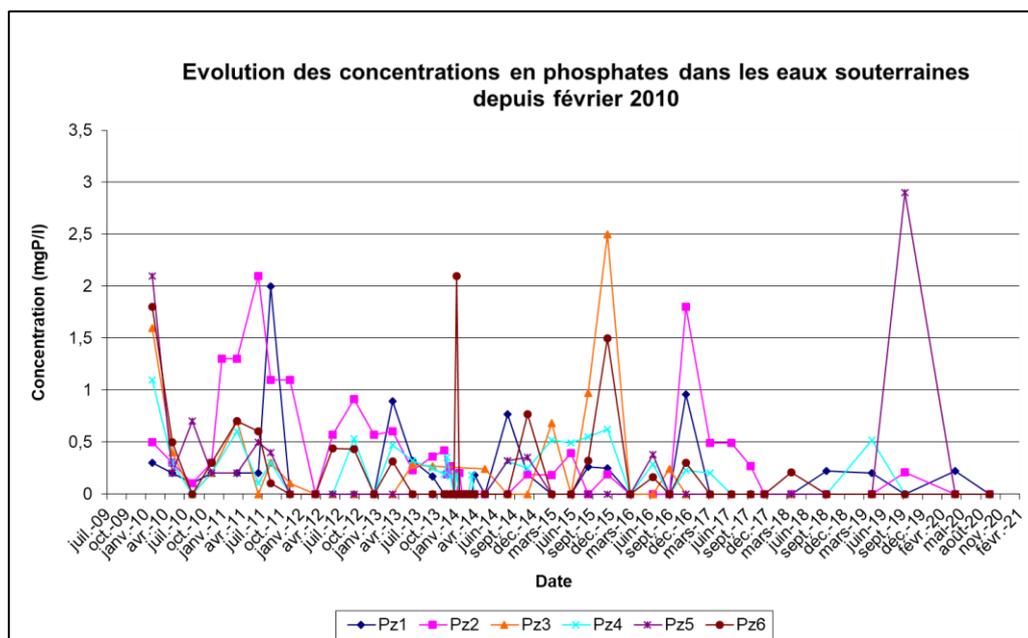
- Pz4 pour lequel une baisse est observée depuis septembre 2019, consécutivement au maximum historique d'avril 2019 (37 mg/l) ;
- Pz6 qui poursuit en 2020 la baisse amorcée en avril 2019 après le maximum historique de septembre 2018 (450 mg/l)

Lors de l'état initial de 2009, les nitrates n'avaient été détectés qu'en Pz6, à une teneur de 4,4 mg/l.

Les nitrites, habituellement peu détectés depuis le début du suivi (excepté sur Pz2 entre mars 2013 et mai 2014), l'ont été plus fréquemment au cours de l'année 2020, à des concentrations toutefois relativement faibles de l'ordre de la limite de quantification du laboratoire. La teneur maximale mesurée au cours de l'année 2020 a été reportée au droit de l'ouvrage Pz4 (0,23 mg/l), durant la campagne d'avril.

Phosphates

Le graphique suivant présente les concentrations en phosphates mesurées au droit des 6 ouvrages depuis février 2010.



Graphique 32 : Evolution des concentrations en phosphates dans les eaux souterraines depuis 2009

En 2020, les phosphates ont été détectés uniquement en avril sur Pz1, à une concentration de 0,22 mgP/l, inférieure ou du même ordre de grandeur que les concentrations enregistrées depuis le début du suivi en 2010 sur cet ouvrage.

Lors des 2 précédentes années de suivi, les phosphates ont été peu détectés ou en concentrations faibles, de l'ordre du seuil de quantification du laboratoire. La teneur reportée en septembre 2019 (2,9 mgP/l) en Pz5 semble être un évènement ponctuel isolé tel qu'il en a été observé tout au long du suivi au droit de différents ouvrages du réseau.

A titre informatif, les phosphates n'avaient pas été recherchés lors de l'état initial de 2009.

5.2.6 **Les composés organiques**

BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)

Le benzène, le toluène, l'éthylbenzène et les xylènes n'ont pas été détectés dans les eaux souterraines du site durant l'année 2020. Sur l'historique du suivi, ces composés ne sont pas ou peu détectés au droit du site.

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les HAP sont peu détectés habituellement dans les ouvrages du site, ou à l'état de traces. En 2020, aucune valeur n'a été supérieure aux seuils de quantification du laboratoire et cela pour l'ensemble des composés recherchés.

PolyChloroBiphényles (PCB)

Les PCB n'ont pas été détectés dans les eaux souterraines du site en 2020.

6. CONCLUSIONS

Sols de surface

En 2020, la campagne de prélèvements de sols de surface hors site a été réalisée le 29 avril. Sept points de prélèvements (P09, P11, P13, P14, P15, P21 et P22) ont fait l'objet d'analyses pour les éléments traces métalliques (15 composés) et les dioxines et furannes (PCDD/PCDF, 17 congénères).

Les concentrations en ETM mesurées au cours de la campagne de suivi réalisée en avril 2020 ont globalement été du même ordre de grandeur que celles obtenues lors des suivis précédents.

En avril 2020, les teneurs mesurées s'inscrivent dans les gammes de concentrations ubiquitaires publiées par l'INERIS, l'ADEME (fonds géochimiques) et l'INRA (pour les sols « ordinaires » ou les anomalies naturelles modérées dans le cas du mercure).

Les résultats des analyses en dioxines et furannes du suivi 2020 indiquent des concentrations globalement du même ordre de grandeur que celles mesurées entre 2011 et 2019 pour l'ensemble des points. 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, bien que de légères variations soient observées ponctuellement sur certains points.

L'ensemble des sommes des concentrations en dioxines et furannes mesurées en 2020 et calculées en équivalent toxique (I-TEQ) est inférieur aux concentrations ubiquitaires dans les sols des zones industrielles françaises (20 à 60 ng/kg I-TEQ_{OTAN}) et est compris dans la gamme des valeurs ubiquitaires retrouvées dans les zones urbaines (0,2 à 17 ng/kg I-TEQ_{OTAN}). 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 ruraux et sols urbains sous influence industrielle (2 à 8 ng/kg TEQ_{OMS 98}), voire même pour les sols français urbains et ruraux hors influence industrielle (< 2 ng/kg TEQ_{OMS 98}) pour les limites inférieures. Il faut noter que l'augmentation des sommes I-TEQ pour les limites supérieures observée pour l'ensemble des points depuis avril 2018 est liée à l'augmentation des limites de quantifications du laboratoire.

Les résultats de 2020 pour les dioxines et furannes sont globalement cohérents avec ceux des éléments traces métalliques. De même que pour les ETM, les légères variations observées ne peuvent être directement imputées à EveRé. Il convient néanmoins de noter que les évolutions des concentrations en PCDD/PCDF et en ETM ne sont pas toujours similaires à l'échelle du suivi, ce qui suggère potentiellement des origines différentes pour le dépôt de ces 2 familles de composés et témoigne de l'absence de marquage significatif des sols à partir des émissions atmosphériques du site.

Eaux souterraines

La nappe des alluvions quaternaires, présente à faible profondeur au droit du site de Fos-sur-Mer, a fait l'objet en 2020 d'une surveillance semestrielle. Cette surveillance a été réalisée grâce à un réseau constitué de 6 piézomètres. Il faut noter qu'en raison de la proximité de la mer Méditerranée et de l'influence du biseau salé, cet aquifère n'est pas capté ni utilisé pour l'alimentation en eau potable aux alentours du site exploité par EveRé.

Dans le cadre de ce suivi, les échantillons ont été prélevés au droit des 6 piézomètres sur site (Pz1 à Pz6) et les analyses ont porté sur plusieurs paramètres (ETM et autres composés inorganiques, paramètres physico-chimiques, BTEX, HAP, AOX et PCB).

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 comparaison entre les données enregistrées par ces sondes avec les données acquises à partir du marégraphe le plus proche indique une influence très limitée du marnage sur la piézométrie de la nappe souterraine.

Les mesures de niveau d'eau réalisées en 2020 sur l'ensemble des ouvrages confirment un sens d'écoulement général des eaux souterraines depuis le Sud vers le Nord du site. Il est toutefois à noter qu'en avril, comme précédemment observé par le passé, la présence d'une anomalie piézométrique au centre du site a été mise en évidence (dôme piézométrique), l'écoulement s'effectuant de façon radiale depuis l'ouvrage Pz4 au centre du site vers les zones environnantes.

Qualité des eaux souterraines

Les résultats des analyses réalisées dans les piézomètres du site lors des campagnes de suivi de 2020 (28/29 avril et 7 octobre) indiquent des concentrations globalement inférieures ou du même ordre de grandeur que lors de l'état initial de 2009 ainsi qu'en comparaison aux 2 précédentes années de suivi (2018 et 2019). On note cependant les points suivants :

- une augmentation ponctuelle de la DCO en Pz1 en octobre 2020 ;
- une tendance à la diminution sur Pz1 de la conductivité, des teneurs de plusieurs métaux (notamment baryum, cobalt et manganèse) et de plusieurs autres composés inorganiques (notamment chlorures et sodium) tout au long de l'année 2020 ;
- sur Pz4, une évolution erratique pour le calcium sur l'historique du suivi, avec une des concentrations en hausse sur 2020 ;
- sur Pz6, un comportement erratique depuis plusieurs années des concentrations pour certains inorganiques tels que le calcium, le potassium, les sulfates, l'ammonium et les nitrates ; qu'il sera important de continuer à suivre avec attention lors des prochaines campagnes.
- l'absence des BTEX, des HAP et des PCB dans les eaux souterraines du site.

Les concentrations mesurées témoignent pour la plupart de la présence d'éléments inorganiques, en lien pour certains d'entre eux au contexte d'une nappe soumise à l'influence saline (eau saumâtre). Il est rappelé que les eaux souterraines au droit et au voisinage immédiat des différents ouvrages prélevés ne font pas l'objet d'usages sensibles de type Alimentation en Eau Potable.

La poursuite du 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 permettra de suivre l'évolution de l'ensemble des paramètres chimiques et physico-chimiques analysés et de préciser les tendances observées pour certains paramètres.

LIMITATIONS DU RAPPORT

AECOM France a préparé ce rapport pour l'usage exclusif d'EveRé conformément à la proposition commerciale d'AECOM France n° OPP-764001 référencée n° AIX-PRO-18-10225D, 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'AECOM 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 AECOM, 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.

FIGURES



Source: Carte ign 3044 OT

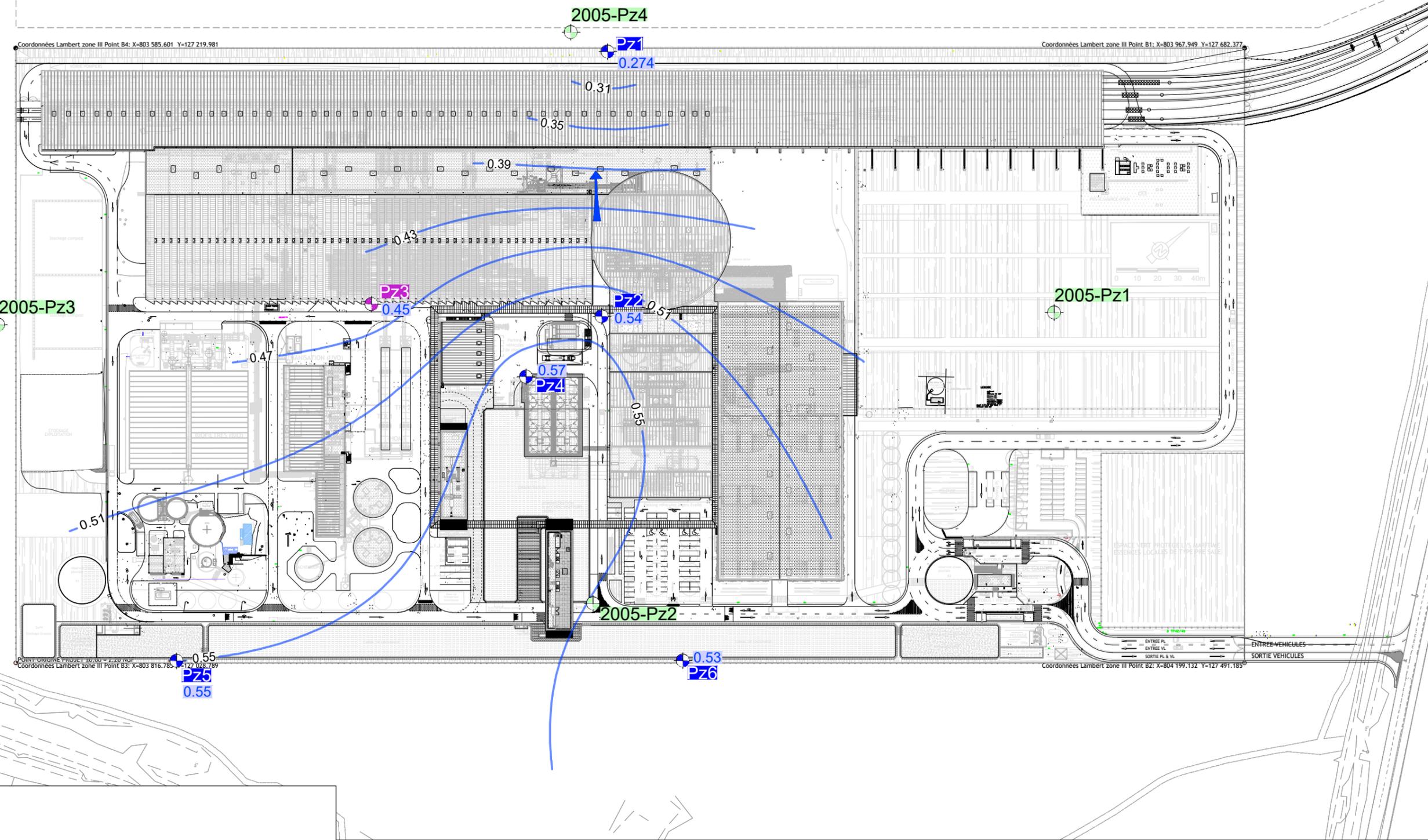
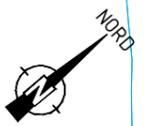
0 500 1000 m



LOCALISATION DU SITE

 AECOM France Siège social 10, place de Belgique 92250 La Garenne-Colombes	Titre	RAPPORT DE SYNTHÈSE DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL POUR L'ANNÉE 2020	Ech. 1/25 000	Format A4
	Lieu	FOS-SUR-MER (13)	Date NOVEMBRE 2020	
	Client	EveRé	Proj. 60578971	
			Ref. AIX-RAP-20-12177	
			Dess. AMA	Vérif. AGL

FIGURE 1

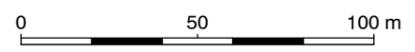


Piezomètre

-  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

Interprétation surfer

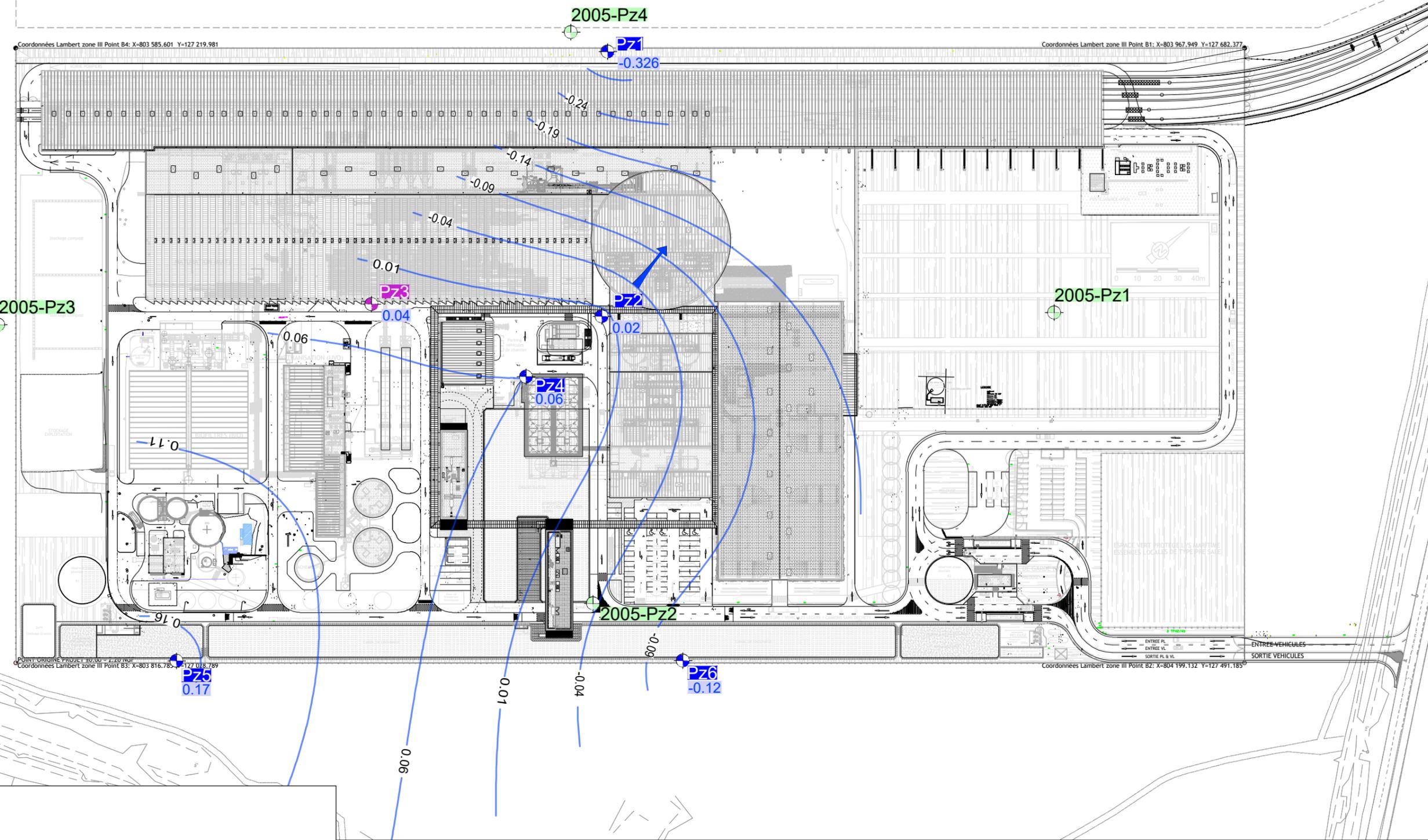
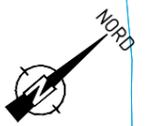
-  Courbe isopièze
-  Niveaux NGF de la nappe
-  Sens d'écoulement de la nappe



LOCALISATION DES PIÉZOMÈTRES ET SENS D'ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES - AVRIL 2020

 AECOM France Siège Social 10, Place De Belgique 92250 La Garenne-Colombes	Titre RAPPORT DE SYNTHÈSE DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL POUR L'ANNÉE 2020	Ech. 1/2 000 Format A3
	Lieu FOS-SUR-MER (13) EveRé	Date NOVEMBRE 2020 Proj. 60578971 Ref. AIX-RAP-20-12177 Dess. AMA Vérif. AGL
Client FOS-SUR-MER (13) EveRé		FIGURE 2A

C:\data\ASynchroniser\EVERE 60578971_SGW_monitoring 2018-2020\900 CAD_GIS\AIX-RAP-20-12177\AIX-RAP-20-12177.dwg

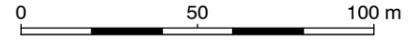


Piézomètre

-  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

Interprétation surfer

-  Courbe isopièze
-  Niveaux NGF de la nappe
-  Sens d'écoulement de la nappe



LOCALISATION DES PIÉZOMÈTRES ET SENS D'ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES - OCTOBRE 2020

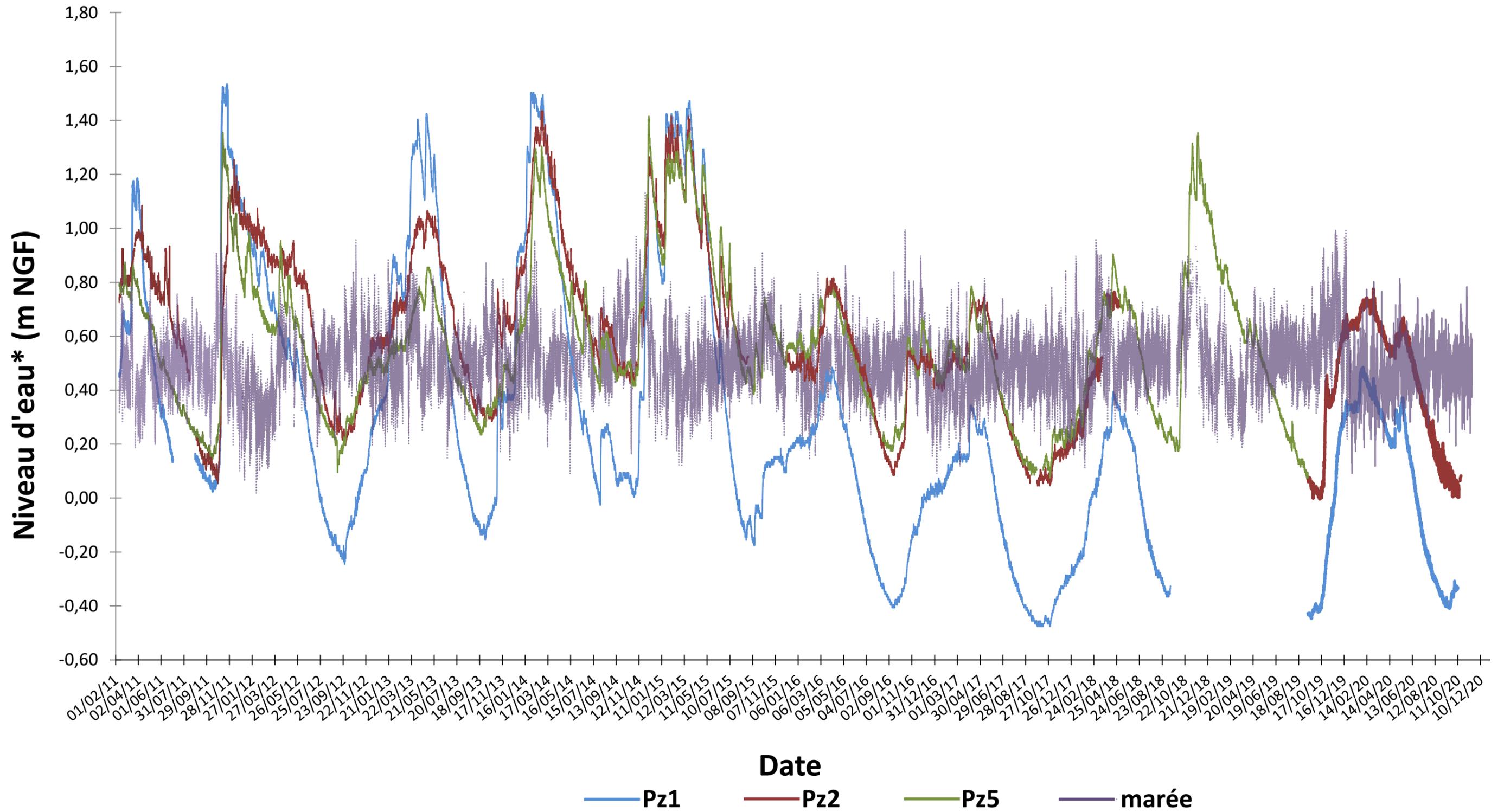
AECOM
 AECOM France
 Siège Social
 10, Place De Belgique
 92250 La Garenne-Colombes

Titre	RAPPORT DE SYNTHÈSE DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL POUR L'ANNÉE 2020
Lieu	FOS-SUR-MER (13)
Client	EveRé

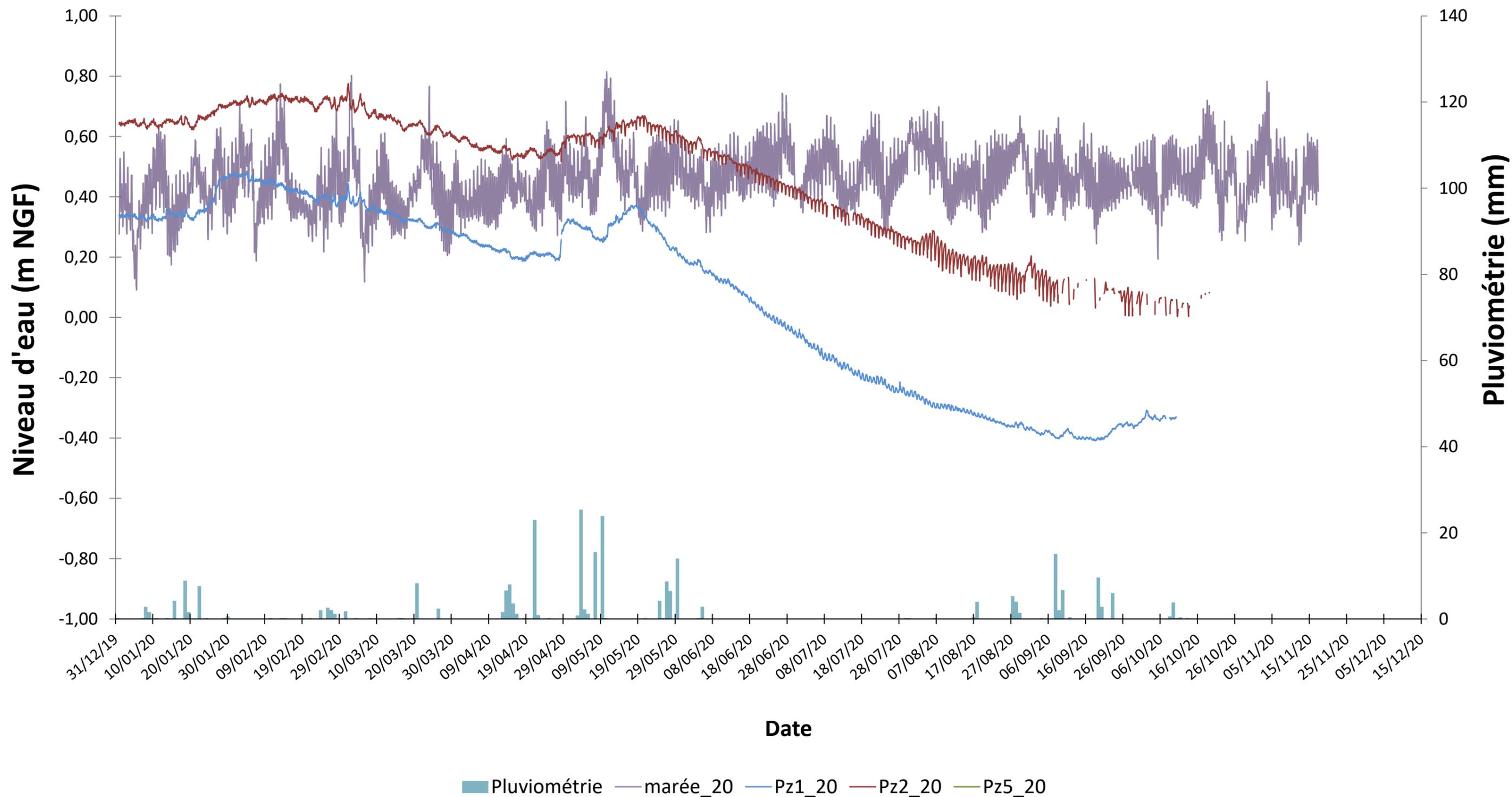
Ech.	1/2 000	Format	A3
Date	NOVEMBRE 2020		
Proj.	60578971		
Ref.	AIX-RAP-20-12177		
Dess.	AMA	Vérif.	AGL
FIGURE 2B			

C:\data\ASynchronisme\EVERE 60578971_SGW monitoring 2018-2020\900 CAD_GIS\AIX-RAP-20-12177\AIX-RAP-20-12177.dwg

Figure 3 : Evolution des niveaux piézométriques et du niveau marin depuis février 2011

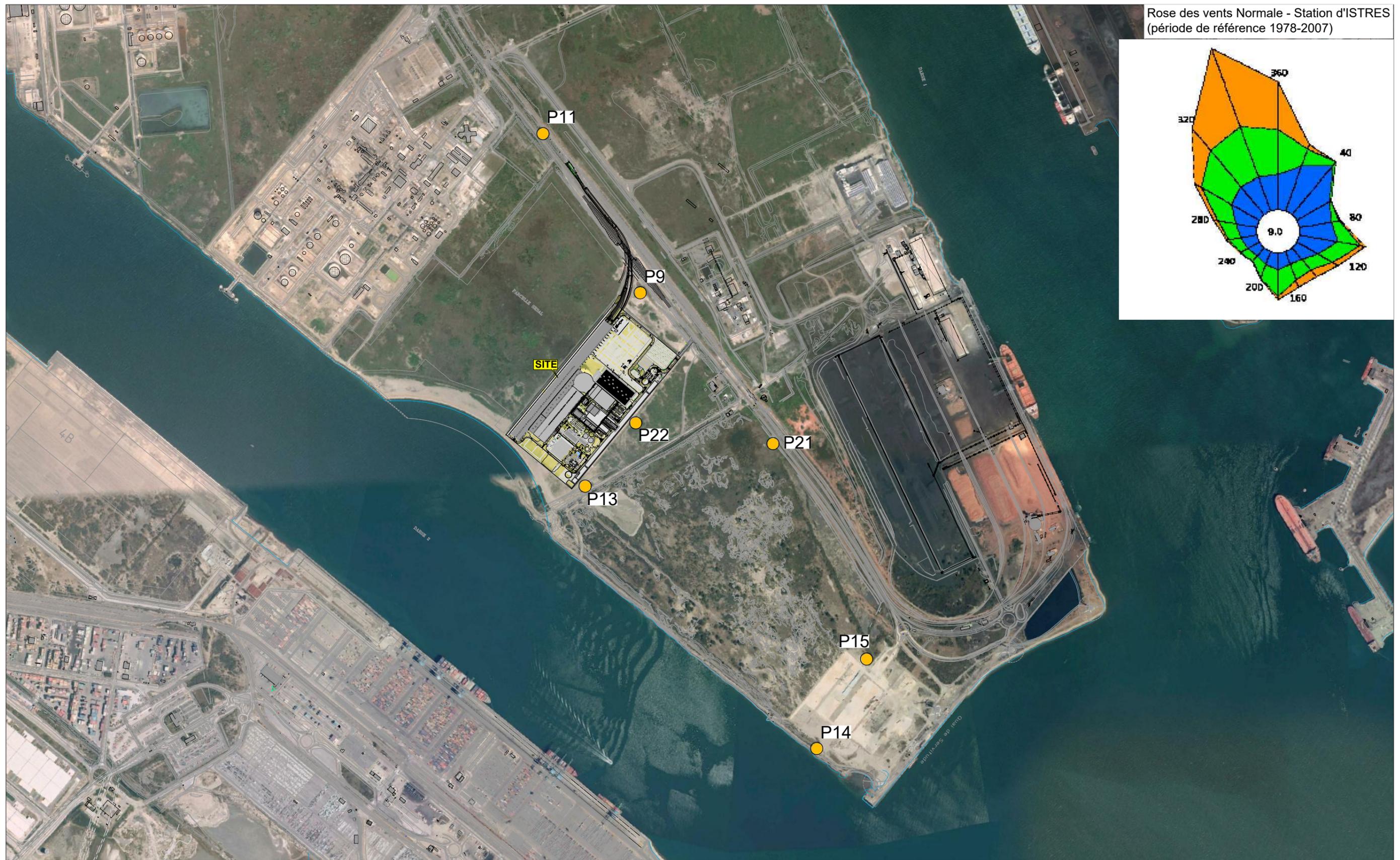
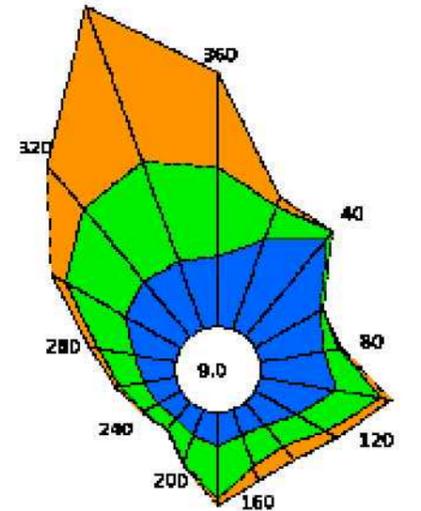


** Suite à des problèmes techniques ponctuels au niveau des sondes pressiométriques installées dans les piézomètres, la chronique de données est incomplète sur certaines plages de temps.*



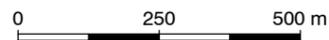
* En 2020, un problème interne a été détecté au droit du Pz5 et les données n'ont pu être extraites. Une nouvelle sonde a été installée au droit de cet ouvrage lors de la campagne d'octobre 2020.

Rose des vents Normale - Station d'ISTRES
(période de référence 1978-2007)



C:\Data\ASynchroniser\EVERE 60578971_SGW Monitoring 2018-2020\900_CAD_GIS\AIX-RAP-20-12177\AIX-RAP-20-12177.dwg

● Point de prélèvements des sols superficiels



LOCALISATION DES POINTS DE PRÉLÈVEMENTS DES SOLS DE SURFACE

AECOM

AECOM France
Siège Social
10, Place De Belgique
92250 La Garenne-Colombes

Titre **RAPPORT DE SYNTHÈSE DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL POUR L'ANNÉE 2020**

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

Client **EveRé**

Ech. 1/12 500	Format A3
Date NOVEMBRE 20	
Proj. 60578971	
Ref. AIX-RAP-20-12177	
Dess. AMA	Vérif. AGL
FIGURE 5	