



Dossier de demande d'autorisation environnementale « Projet Mistral » - Développement de la production d'acier décarboné sur le site de Marcegaglia - Fos-sur- Mer (13)

PJ n°61 – Etat de pollution des sols



Rapport n°146304/A – Mai 2026

Projet suivi par William LANÇON – 06.43.62.02.82 – william.lancon@anteagroup.fr

Fiche signalétique

PJ n°61 – Etat de pollution des sols Marcegaglia – Site de Fos-sur-Mer (13)

CLIENT	SITE
Marcegaglia	Fos-sur-Mer
Usine de Fos-sur-Mer 13270 Fos-sur-Mer	ZI Le Ventillon
Bruno DADOLLE MARCEGAGLIA Fos-sur-Mer Service HSE Route du quai minéralier BP40030 - 13771 Fos-Sur-Mer Cedex Tél : +33 4 42 47 92 16 Mail : bruno.dadolle@marcegaglia.com	

RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet	William LANÇON
Interlocuteur commercial	Nicolas CONSORTI
	Implantation de Montpellier
Implantation chargée du suivi du projet	04.67.15.91.10 secretariat.montpellier-fr@anteagroup.com
Rapport n°	146304
Version n°	A
Votre commande et date	Offre n° PACA240187 – 28 juin 2024 Commande : N°61092417 du 22/07/2024
Projet n°	PACP240187
Codes prestation selon NF X31-620	Rapport de base

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Nicolas DUGAST	Ingénieur de projet	Mai 2026	
Approbation	William LANÇON	Chef de projet	Mai 2026	
Approbation	William LANÇON	Superviseur	Mai 2026	

Sommaire

1. Raison d'être de la pièce	6
2. Préambule.....	7
3. Analyse historique du site	8
4. Occupation actuelle du site	11
4.1. Situation géographique	11
4.2. Voisinage immédiat du site	14
4.3. Caractéristiques de l'environnement physique	15
4.3.1. Paysage	15
4.3.2. Topographie	16
4.3.3. Géologie	17
5. Inventaire des sites et sols pollués	18
5.1. Sites CASIAS.....	18
5.2. Sites ex-BASOL et SIS	20
6. Investigations sur site	21
6.1. Rapport d'EODD Ingénieurs Conseils « Foncier ASCOFIELDS Fos-sur-Mer (13) - Zone Sud - Mission A110, DIAG - selon la norme NF X31-620b », en date du 18/09/2025.....	21
6.1.1. Contexte	21
6.1.2. Investigations sur les sols (A200)	21
6.1.3. Investigations sur les eaux souterraines (A210).....	25
6.1.4. Résultats des investigations et interprétation (A270)	26
6.2. Rapport d'ANTEA Group « Gestion des laitiers de l'Usine MARCEGAGLIA de Fos sur Mer (13) » en date du 13/08/2025	34
6.2.1. Contexte	34
6.2.2. Investigations sur les sols (A200)	34
6.2.3. Investigations sur les eaux souterraines (A210).....	36
6.2.4. Résultats des investigations et interprétation (A270)	38
6.3. Rapport d'ANTEA Group « Rapport de Base – Phase 2 - MARCEGAGLIA – Site de Fos-sur-Mer (13) »	48
6.3.1. Contexte	48
6.3.2. Investigations sur les sols (A200)	48
6.3.3. Investigations sur les eaux souterraines (A210).....	54
6.3.4. Résultats des investigations et interprétation (A270)	57
7. Synthèse des investigations réalisées sur site	94
7.1. Interprétation générale de l'état des sols	94
7.2. Interprétation générale de l'état des eaux souterraines	97

8. Synthèse et analyse des points de pollution concentrés et des conclusions du rapport d'EODD Ingénieurs Conseils - Zone Sud.....	99
8.1. Synthèse des points de pollution concentrés et des observations.....	99
8.2. Analyse des points de pollution concentrés et des observations	102

Table des figures

Figure 1: Emprise ICPE projetée de MARCEGAGLIA - MARCEGAGLIA.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 2 : Emprise du site (source : IGN Scan 25®).....	14
Figure 3 : Topographie de la zone d'étude.....	16
Figure 4 : Plan de localisation de l'ensemble des sondages de sol	22
Figure 5 : Plan de localisation de l'ensemble des sondages de sol réalisé par EODD	23
Figure 6 : Plan de localisation des piézomètres investigués	25
Figure 7 : Localisation des sondages réalisés au droit de la zone des laitiers.....	35
Figure 8 : Localisation des prélèvements de bruit de fond géochimique local.....	35
Figure 9 : Plan de localisation des piézomètres	37
Figure 10 : Cartographie des teneurs quantifiées dans les sols au droit des horizons de terrain naturel	41
Figure 11 : Cartographie des teneurs quantifiées dans les eaux souterraines	46
Figure 12 : Localisation des sondages réalisés	49
Figure 13 : Ensemble des piézomètres du site	55

Table des tableaux

Tableau 1 : Historique du site.....	10
Tableau 2 : Localisation des sites BASIAS dans un rayon de 1 km	19
Tableau 3 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols	24
Tableau 4 : Interprétation des résultats analytiques sur les sols.....	27
Tableau 5 : Interprétation des résultats analytiques sur les sols.....	31
Tableau 6 : Synthèse des résultats analytiques sur les eaux souterraines	32
Tableau 7 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols	36
Tableau 8 : Descriptif du programme analytique sur les eaux souterraines.....	37
Tableau 9 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols (1/2)	39
Tableau 10 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols (2/2)	40
Tableau 11 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines	44
Tableau 12 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols	51
Tableau 13 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons d'eaux souterraines ...	56
Tableau 14 : Comparaison des résultats d'analyses obtenus sur les sols entre 2015 et 2026 (1/2) – Actuelle aciérie.....	59
Tableau 15 : Comparaison des résultats d'analyses obtenus sur les sols entre 2015 et 2026 (2/2) – Actuelle aciérie.....	60
Tableau 16 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Actuelle aciérie (1/2).....	61
Tableau 17 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Actuelle aciérie (2/2).....	62
Tableau 18 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols - Zone d'implantation projetée de l'ISDND (1/3)	65
Tableau 19 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols - Zone d'implantation projetée de l'ISDND (2/3)	66
Tableau 20 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols - Zone d'implantation projetée de l'ISDND (3/3)	67

Tableau 21 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Future aciérie (1/2)	69
Tableau 22 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Future aciérie (2/2)	70
Tableau 23 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Production d'air comprimé, stockage de dalle et fours de réchauffage	71
Tableau 24 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Laminoir à bandes (1/2)	73
Tableau 25 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Laminoir à bandes (2/2)	74
Tableau 26 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Traitement des eaux (1/2)	76
Tableau 27 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Traitement des eaux (2/2)	77
Tableau 28 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines (1/2)	79
Tableau 29 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines (2/2)	80
Tableau 30 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (1/6)	81
Tableau 31 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (2/6)	82
Tableau 32 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (3/6)	83
Tableau 33 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (4/6)	84
Tableau 34 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (5/6)	85
Tableau 35 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (6/6)	86
Tableau 36 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines concernant les dioxines	87
Tableau 37 : Seuils de coupure de définition de PPC retenus pour les différents paramètres	99
Tableau 38 : Synthèse des PPC retenus »	100

1. Raison d'être de la pièce

Dans le cadre du CERFA n°15964*01 relatif à la Demande d'autorisation environnementale (Articles R.181-13 et suivants du code de l'environnement), et compte tenu des caractéristiques du projet de construction d'une nouvelle unité de production innovante permettant de produire des aciers standards bas-carbone envisagé sur le site de Marcegaglia implanté sur le territoire de la commune de Fos-sur-Mer (13), des pièces complémentaires sont à joindre.

En particulier, le chapitre IV de la section « *Pièces complémentaires à joindre selon la nature ou la situation du projet* » du CERFA précise que :

IV. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation soumise à garanties financières pour les installations mentionnées à l'article R. 516-1:

P.J. n°60. – Le montant des garanties financières exigées à l'article L. 516-1 [8° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement] ;

P.J. n°61. – Lorsque le dossier est déposé dans le cadre d'une demande de modification substantielle en application de l'article L. 181-14, l'état de pollution des sols prévu à l'article L. 512-18 du code de l'environnement [1^{er} alinéa du 6° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement] ; Se référer à l'annexe I

Du fait de la création de nouvelles installations industrielles, ce projet constitue une modification substantielle en application de l'article L.181-14 : l'état de pollution des sols est requis dans le cadre du dossier de DAE.

L'annexe 1 du CERFA précise le périmètre d'analyse de la PJ61 :

« P.J. n°61. - Lorsque le dossier est déposé dans le cadre d'une demande de modification substantielle en application de l'article L. 181-14, l'état de pollution de pollution des sols prévu à l'article L. 512-18 du code de l'environnement [1^{er} alinéa du 6° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]. Lorsque cet état de pollution des sols met en évidence une pollution présentant des dangers ou inconvénients pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques ou de nature à porter atteinte aux autres intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, le pétitionnaire propose [6° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement] :

- Soit les mesures de nature à éviter, réduire ou compenser cette pollution ainsi que le calendrier correspondant qu'il entend mettre en œuvre pour appliquer ces mesures ;*
- Soit le programme des études nécessaires à la définition de telles mesures »*

2. Préambule

Dans le cadre de son activité passée, et notamment les activités concernées par les rubriques 3110, 3220, 3230.a, 3260 et 3540 **l'exploitant a fourni un rapport de base sur l'état de pollution des sols et des eaux souterraines en mars 2015**. Ce rapport a été réalisé par le bureau d'études EODD Ingénieurs Conseils.

Dans le cadre de ce rapport de base, des investigations sur le milieu sol et sur le milieu eau souterraine ont été menées.

Dans le cadre de l'extension du périmètre IED du site ainsi que du projet « MISTRAL », le rapport d'ANTEA Group « Rapport de Base – Phase 2 - MARCEGAGLIA – Site de Fos-sur-Mer (13) » en date de mai 2026 a repris les investigations effectuées en 2015 et en a mené de nouvelles sur ces 2 milieux.

En 2025, des investigations complémentaires ont été menées sur les sols et les eaux souterraines, sur la partie Sud du site au travers des rapports :

- Rapport n°135044 /version B d'ANTEAGROUP de diagnostic environnemental : Mission INFOS DIAG « Gestion des laitiers de l'Usine MARCEGAGLIA de Fos sur Mer (13) » en date du 13 août 2025, dans le cadre d'une étude synthétique de l'impact des laitiers dits historiques et de production fraîche sur les sols et eaux souterraines au droit de la zone d'entreposage et sur les paramètres pertinents
- Rapport d'EODD Ingénieurs Conseils « Foncier ASCOFIELDS Fos-sur-Mer (13) - Zone Sud - Mission A110, DIAG - selon la norme NF X31-620b », en date du 18/09/2025, dans le cadre de la réalisation d'une Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) comprenant :
 - La mise à jour de l'étude historique et documentaire ;
 - La réalisation d'un diagnostic de la qualité des milieux (sol et eaux souterraines) ;
 - La réalisation d'une EQRS ;
 - La réalisation d'un Plan de Gestion (PG).

Ces rapports sont disponibles dans la PJ 57 rapport de base du DAE et synthétisé pour évaluer l'état général des sols et des eaux souterraines au droit du site.

3. Analyse historique du site

Une analyse diachronique des photographies aériennes de l'IGN a été réalisée dans le cadre de la production du rapport de base phase 1 (PJ57 du DAE) **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, afin de déterminer l'évolution de l'occupation des sols au droit du site et ses environs industriels. »

Les éléments sont renseignés au chapitre « 2.3 – Historique du site », du rapport de base.

Mis en service en 1973, le site Marcegaglia de Fos-sur-Mer (13) est une usine sidérurgique de type "aciérie électrique", l'activité consistant à produire de l'acier par la fusion de ferrailles dans un four à arc électrique. Le site est autorisé à produire plusieurs milliers de tonnes par jour d'aciers spéciaux de plus de 320 nuances. Les aciers produits alimentent les secteurs industriels suivants : automobile, mécanique, industrie lourde et secteur de la défense...

Historique du site :

Année	Evènement / Description du site	Source
1960	Le site est occupé par des marais et étang. En partie nord, la zone est essentiellement occupée par des marais salant	Photographie aérienne de 1934
1971	Début de la construction de l'usine de Fos-sur-Mer	ASCO Industries
6 février 1973	Autorisation d'exploiter un atelier de trempe, recuit et de traitement des métaux par acides	-
26 juillet 1973	Autorisation d'exploiter la centrale des Utilités	-
31 juillet 1973	Autorisation d'exploiter l'atelier central de mécanique, d'électricité, de chaudronnerie, de menuiserie et divers stockages	-
5 novembre 1973	Autorisation d'une installation, dépôt de gaz combustible, d'un dépôt d'acétylène	-
26 décembre 1973	Autorisation d'exploiter les laminoirs et les tréfileries	-
1973	1 ^{ère} coulée d'acier. Toutes les installations sont créées	ASCO Industries
21 mars 1974	Autorisation d'exploiter l'aciérie	-
18 juin 1974	Arrêté autorisant UGINE ACIERS à exploiter sur son site un bassin de décantation et une décharge interne devant accueillir les boues décantées ainsi que les laitiers et scories produites par l'usine	-
8 juillet 1974	Arrêté autorisant UGINE ACIERS à ouvrir un atelier incluant un fourneau à gaz et des appareillages de mesures et de tests d'aciers	-
20 août 1974	Autorisation d'exploiter un atelier de fabrication d'éprouvettes et de traitement thermique	-
1975-1977	Apparition de la zone de décharge interne	Photographie aérienne de 1977
23 juillet 1979	Prescription complémentaire visant à régulariser les autorisations précédentes vis-à-vis des nouvelles réglementations de 1976 et 77 concernant les installations classées	-
1981	210 000 tonnes de produits finis (60% à l'exportation)	ASCO Industries
1982	UGINE ACIERS entre dans le groupe SACILOR et l'usine de Fos devient UGIFOS. Pas de changement au niveau des installations du site, le site est dans sa configuration actuelle.	ASCO Industries Photographie aérienne de 1981
1984	Annonce par le gouvernement de la fermeture progressive de l'usine de Fos-sur-Mer. Création d'ASCOMETAL Pas de modifications des installations	ASCO Industries

Année	Evènement / Description du site	Source
1986	Mise à jour du "plan ASCOMETAL"	ASCO Industries
19 août 1986	Autorisation d'exploiter des transformateurs PCB	-
11 août 1986	Autorisation d'exploiter une cellule fours PITS supplémentaires	-
1989	Rénovation du four électrique de l'aciérie (Tagliaferri)	ASCO Industries
20 novembre 1990	Autorisation d'exploiter un four en poche chauffant	-
28 septembre 1992	Arrêté préfectoral demandant la réalisation d'une étude déchets phase 1	-
18 avril 1995	Autorisation d'exploiter un entrepôt de stockage de bobines de fil	-
16 octobre 1995	Arrêté préfectoral demande la réalisation d'une étude déchets phase 2 et 3	-
23 avril 1997	Arrêté demandant la mise en place, d'un système de capture des poussières dans la fonderie avant août 1999, et d'un système de traitement des vapeurs acides dans l'atelier traitement de surface. Cet arrêté demande en plus la réalisation d'une étude hydrogéologique du site.	Apparition du dépoussiéreur sur la photographie aérienne de 2003
5 septembre 1997	Autorisation d'activité relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	-
31 octobre 1997	Autorisation d'exploiter un troisième four de traitement tréfilerie	-
1998	Traitement thermique comprenant le four d'austénitisation et 2 fours au gaz et 2 bacs de trempe sont installés	ASCO Industries
9 mars 1998	Arrêté demandant la mise en place d'un système de contrôle, une fois par an, des vapeurs émises par l'aciérie vis-à-vis des dioxines et des furannes	-
5 mars 1999	Autorisation d'utiliser des ferrailles ayant été en contact avec des matières radioactives	-
16 avril 1999	Création d'une ligne de traitement thermique	-
16 juin 1999	Arrêté rentrant dans le cadre la politique nationale du recensement des sites et sols (potentiellement) pollués dont les activités de la métallurgie font parties des priorités (secteurs prioritaires définis par le circulaire du 3 avril 1996) demandant la réalisation d'un diagnostic initial du 18 août 1999	-
18 août 1999	Autorisation d'exploiter un four d'austénitisation et de fours de revenu	-
1999	ASCOMETAL est vendu au groupe LUCCHINI	ASCO Industries
11 septembre 2000	Constitution des garanties financières	-
25 janvier 2001	Arrêté préfectoral prescrivant des mesures complémentaires sur les rejets eau	-
12 février 2001	Arrêté préfectoral portant sur les mesures de prévention de la légionellose	-
29 juillet 2002	Arrêté préfectoral prescrivant des mesures complémentaires sur les thématiques environnementales suivantes : consommation d'eau, poussières d'aciérie, bilan de fonctionnement, étude de risques sanitaires	-
31 décembre 2003	Arrêté préfectoral complémentaire sur les rejets atmosphériques	-
2005	SEVERSTAL rachète LUCCHINI et prend 70,8% du capital	ASCO Industries
17 août 2007	Arrêté préfectoral complémentaire abrogeant les précédents arrêtés préfectoraux	ASCO Industries
2009	Arrêté de l'utilisation du four à longerons (four 650)	ASCO Industries
2010-2011	Modernisation du train à fil	ASCO Industries

Année	Evènement / Description du site	Source
2011	ASCOMETAL est vendu au Fonds d'Investissement APOLLO	ASCO Industries
2012	Fin 2012, le dispositif de captation des poussières de l'aciérie a été amélioré et une installation de traitement des eaux de process de l'aciérie a été mise en place	ASCO Industries
2014	Le 07 mars 2014, le Tribunal de commerce de Nanterre a prononcé le Redressement Judiciaire d'ASCOMETAL sur déclaration de cessation des paiements. Le groupe ASCOMETAL est racheté par M. SUPPLISSON ; l'exploitant devient ASCO INDUSTRIES	-
3 août 2016	Vente des terrains à Ascofields	ASCO Industries
2018	Reprise du site par le groupe SCHMOLZ + BICKENBACH à la suite du redressement judiciaire	ASCO Industries
2020	Pilote Jupiter 1000 dans le cadre de la captation du CO2	ASCO Industries
2024	Reprise du site par le groupe MARCEGAGLIA à la suite du redressement judiciaire	MARCEGAGLIA
26 février 2025	Changement d'exploitant	MARCEGAGLIA
2025	Nouveau accès de secours cheminant le long de la darse 1	MARCEGAGLIA
2026 (en cours)	Evolution des conditions d'exploitation et de stockage sur le site	MARCEGAGLIA
2026 (en cours)	Modification du périmètre ICPE du site MARCEGAGLIA	MARCEGAGLIA

Tableau 1 : Historique du site

4. Occupation actuelle du site

4.1. Situation géographique

L'usine MARCEGAGLIA de Fos-sur-Mer est implantée sur les communes de Fos-sur-Mer (13270) et Port-Saint-Louis-du-Rhône (13230).

Les coordonnées du site (entrée principale) en système métrique Lambert 93 sont les suivantes :

- X :849 568
- Y :6 262 130

Le site étudié est localisé dans la ZI de Ventillon, principalement à l'ouest de la commune de Fos-sur-Mer. Une zone au nord-ouest du site de faible emprise est implantée sur la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône.

L'emprise ICPE de MARCEGAGLIA était d'environ **263 ha**, comme représentée sur la figure suivante.

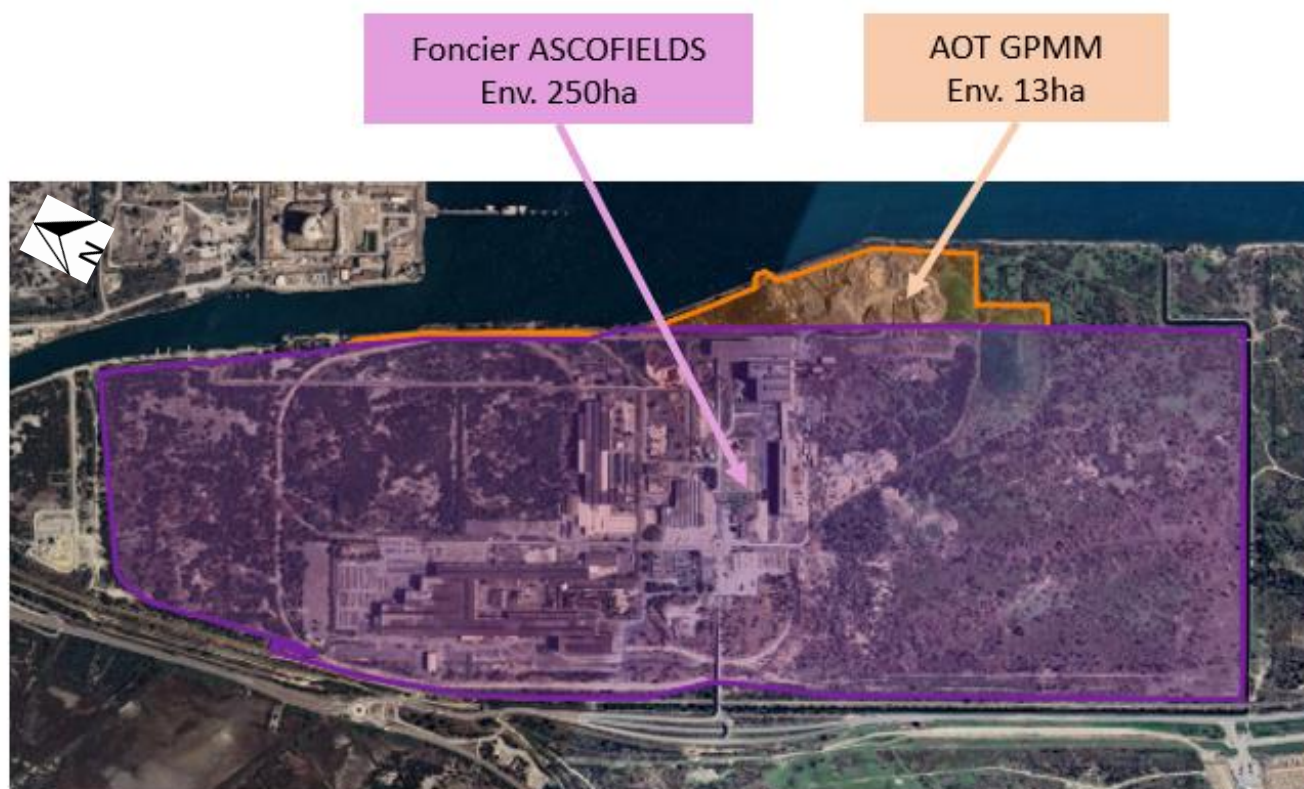


Figure 1: Ancienne limite ICPE

Dans le cadre de l'aménagement global du Môle Central de la ZIP (Zone industrialo-portuaire) de Fos-sur-Mer, plusieurs projets industriels sont prévus sur cette zone. Aux côtés du projet Mistral de la société MARCEGAGLIA, deux autres projets industriels ont vocation à être réalisés, celui de la société NEOCARB au nord et celui de la société GravitHy au sud.

Une modification de l'emprise ICPE du site MARCEGAGLIA a donc été demandée dans le cadre d'un Porter à connaissance déposé en décembre 2025 à la DREAL des Bouches-du-Rhône. La nouvelle emprise ICPE actuelle du site MARCEGAGLIA, de **142,5 ha** sera actée dans un arrêté préfectoral complémentaire.

La nouvelle emprise ICPE du site MARCEGAGLIA est représentée sur la figure ci-dessous et comprend :

- Une emprise de 127,7 ha, futur terrain propriété de MARCEGAGLIA ;
- Une emprise de 14,8 ha en bordure de darse, appartenant au GPMM, exploitée par MARCEGAGLIA sous la forme d'une AOT.

Les portions de voies ferrées utilisées par MARCEGAGLIA et passant au nord, au droit de la future emprise de NEOCARB, restent dans l'emprise ICPE de MARCEGAGLIA.

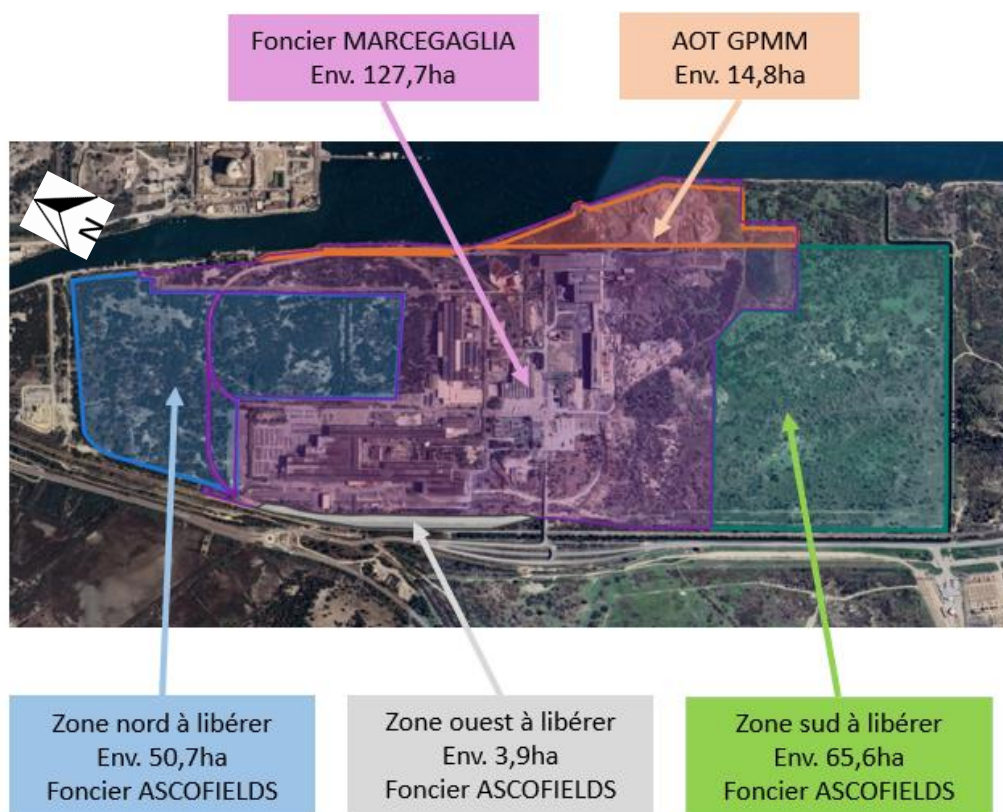


Figure 2: Nouvelle emprise ICPE du site MARCEGAGLIA

Les zones soustraites de l'ancienne emprise ICPE de MARCEGAGLIA sont les suivantes :

- La zone nord qu'AscoFields entend mettre à disposition de la société NeoCarb, d'une surface d'environ 50,7 ha ;
- La zone sud qu'AscoFields entend mettre à disposition de la société GravitHy, d'une surface d'environ 65,6 ha ;
- La zone Ouest, que MARCEGAGLIA restituera à AscoFields qui le rétrocédera ensuite au GPMM pour l'aménagement d'une desserte routière, d'une surface d'environ 3,9 ha. Cette desserte routière, projet à part entière, correspond à une amélioration de la desserte pour l'ensemble de la zone.

La nouvelle emprise ICPE du site MARCEGAGLIA concerne les parcelles cadastrales suivantes :

- sur la commune de Fos-sur-Mer, section AC :
 - Parcelle n°33
 - Parcelle n°57
 - Parcelle n°58 (en partie)
- sur la commune de Port Saint Louis du Rhône, section A :
 - Parcelle n°142 (en partie)

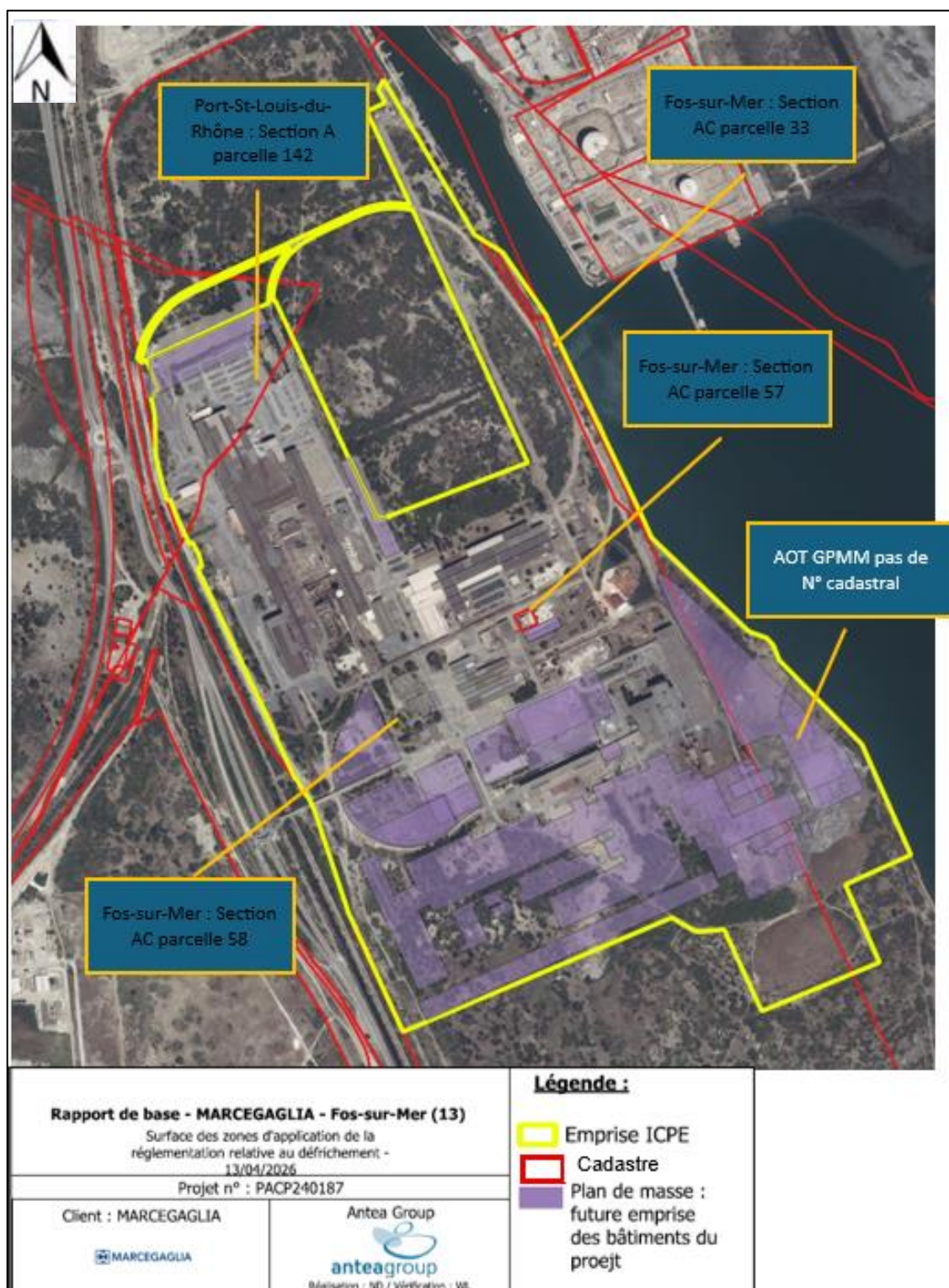


Figure 3: Parcelles cadastrales de l'emprise ICPE

Le site est actuellement exploité par MARCEGAGLIA en tant que locataire du terrain, les terrains appartenant à Ascofields. Dans le cadre du projet, à l'horizon fin 2026, MARCEGAGLIA deviendra propriétaire du foncier couvrant 127,7 ha de l'emprise ICPE du site, hors emprise AOT du GPMM.

Les figures présentées dans ce rapport marqueront une distinction nette entre l'emprise actuelle, (ou ancienne emprise) et l'emprise future, projetée dans le cadre du projet Mistral qui est celle considérée pour la définition du périmètre géographique IED du rapport de base.

4.2. Voisinage immédiat du site

Le site d'étude est implanté au sein du complexe industriel et portuaire de Marseille-Fos.

Le site est circonscrit :

- Au Nord par des marais et l'étang de Landres,
- A l'Est par la darse n°1 et une usine chimique, puis par le canal du Viguiérat et les grands paluds,
- Au Sud par une usine chimique et la mer,
- A l'Ouest par une usine chimique et les salins du relais.

L'emprise du site est reportée sur l'extrait de carte IGN présentée ci-dessous.

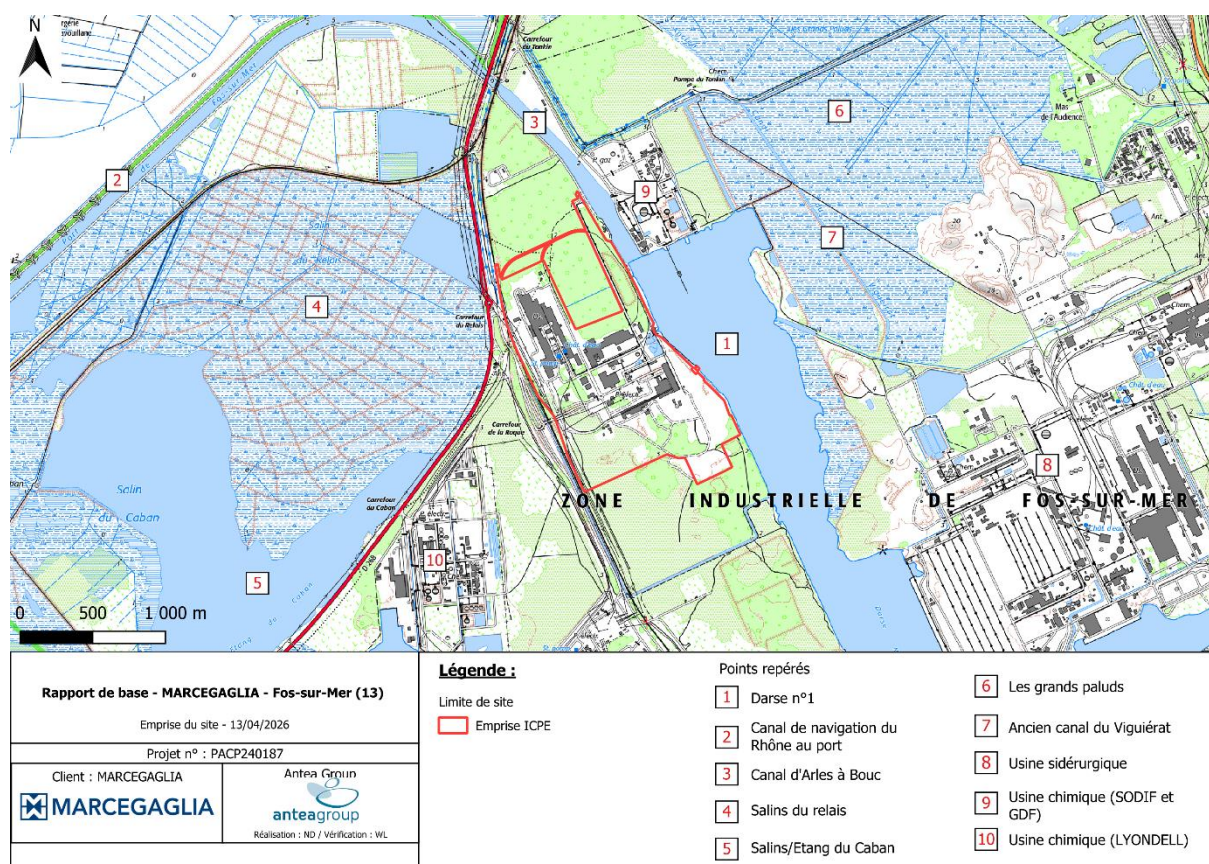


Figure 4 : Emprise du site (source : IGN Scan 25°)

Il est à noter que les premières zones d'habitations sont présentes à environ 5 km du site, le premier hameau épars d'habitation (bergerie de la Favouillane) se situant quant à lui à environ 4 km au Nord-Ouest de l'emprise ICPE modifiée.

4.3. Caractéristiques de l'environnement physique

4.3.1. Paysage

La zone d'étude s'inscrit dans l'entité paysagère « Golfe de Fos ». Cette entité est divisée en 3 sous-unités paysagères :

- La zone portuaire industrialo-portuaire,
- Le site du vieux Fos, les étangs et les salins,
- Port-de-Bouc, ville et usines entremêlées.

Le projet s'implante sur le site existant, situé dans une zone industrielle.

L'environnement proche est dominé par des activités industrielles et des parcelles enherbées. Il ne présente donc pas de sensibilité paysagère particulière.

La route départementale D268 puis la route du quai minéralier longent la partie ouest du site. Elles passent à environ 50 m du site. La partie est du site est délimitée par la darse n°1. Le site est visible par les occupants de la route.

4.3.2. Topographie

La mise en place du projet entrainera des opérations de déblais/remblais modifiant la topographie locale, ainsi que la mise en place d'installations industrielles de dimensions importantes. Ce paragraphe présente la topographie initiale du site et identifie les contraintes d'urbanisme associées.

La topographie du site est plane.

La côte altimétrique du terrain naturel au droit du site est d'environ 2,8 m NGF en zone nord, et 2,0 m NGF en zone sud. Des altitudes plus élevées sont mesurées au niveau des bâtiments, notamment au sud-est du site.

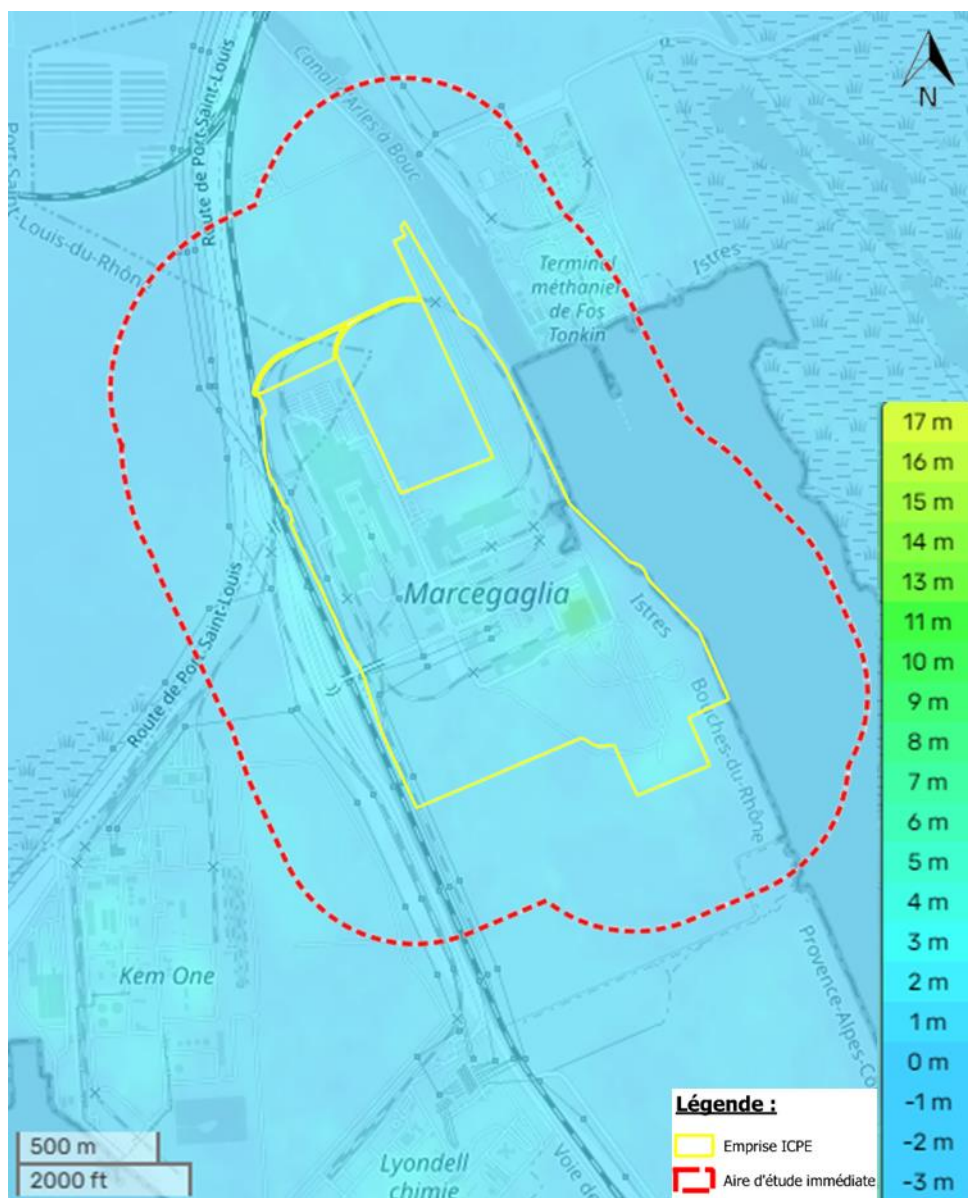


Figure 5 : Topographie de la zone d'étude

Source des données : topographic-map

4.3.3. Géologie

Selon la carte géologique n° 1019 d'Istres, les formations géologiques rencontrées dans le secteur d'étude sont constituées, pour l'essentiel, d'alluvions. A l'Ouest le Rhône actuel est à l'origine de ces dépôts tandis que, plus au nord, la nappe de la Crau de constitution caillouteuse est le vestige de la paléo-Durance.

D'après la notice de la carte géologique d'Istres (1019) et des informations recueillies sur le site Infoterre du BRGM, le site d'étude repose sur d'anciennes zones marécageuse comprenant :

- Les sables d'anciens cordons littoraux (Mz3) ;
- Les sables limoneux des dépressions au sein des cordons (Mz4) ;
- Les sables éoliens des dunes littorales (NMz) ;
- Les vases des étangs (LM) ;
- Les Limons argileux des étangs salés (LMz1).

D'après la base de données Infoterre, de nombreux forages sont localisés aux alentours du site d'étude sur un périmètre d'environ d'1 km. Il s'agit essentiellement de piézomètres et de sondages.

D'après les coupes géologiques des sondages localisés aux alentours de la zone d'étude, le sol est principalement constitué de sable et de limon. Les premiers matériaux argileux se trouvent au-delà de 10 m de profondeur, alors que les niveaux d'eau mesurés se trouvent entre 1,8 m et 3 m de profondeur.

Au droit du site, les sols superficiels sont principalement constitués de sable et de limon. Les premiers matériaux argileux se trouvent au-delà de 10 m de profondeur.

5. Inventaire des sites et sols pollués

5.1. Sites CASIAS

La finalité de la base de données CASIAS (ex-BASIAS du Ministère en charge de l'Environnement) est de conserver la mémoire des anciens sites industriels et activités de services pour fournir des informations utiles à la planification urbanistique et à la protection de l'environnement. Elle recense plus largement les sites ayant pu mettre en œuvre des substances polluantes en particulier pour les sols et les eaux souterraines.

Un site BASIAS est répertorié au droit du terrain étudié : PAC1310195 (Ex Ascometal). Il s'agit du site actuellement exploité par Marcegaglia.

D'autres sites BASIAS sont référencés dans un rayon de 1 km autour du site :

Tableau 2 : Localisation des sites BASIAS dans un rayon de 1 km

Identifiant BASIAS	Nom	Exploitant / Raison sociale	Activités	Période d'exploitation	Distance par rapport au site	Position hydraulique supposée par rapport au site d'étude
SSP3987888/ PAC1310195	Usine de Fos	Ascometal (anc. Société Ugine-Aciers jusqu'au 30/05/1985, anc. UgiFos SA jusqu'au 01/01/1987)	Voir fiche en annexe du rapport de base (Pj57).	En activité depuis le 13/04/1973	Droit du site	-
SSP3990700/PAC1313611	Mr le directeur de la Sté ELENAC FOS	Lyondell Chimie (anc. Société ELENAC FOS, et anc. La Sté de polyéthylène de FOS jusqu'au 01/10/1998)	Fabrication de produits chimiques à usage industriel, stockage de produits chimiques, de produits issus de la mine, de produits liquides inflammables et de boues diverses, dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication).	En activité depuis le 28/08/1972	750 m au Sud du site	Latérale / Aval
SSP3991748/ PAC1314729	THERMPHOS France	THERMPHOS France	Fabrication de produits chimiques, utilisation et stockage de substances radioactives	En activité du 19/10/2004 au 01/01/2010	900 m au Sud-Ouest du site	Latérale / Aval
SSP3991786/ PAC1315033	LINDE GAS	LINDE GAS (anc. AGA SA jusqu'au 23/01/2001)	Dépôt ou stockage de gaz	En activité depuis le 28/04/1999	920 m au Sud-Ouest du site	Latérale / Aval
SSP3990114/ PAC1313006	Gaz de France	Gaz de France	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.).	En activité depuis le 15/09/1969	200 m à l'Est de la zone Nord	Latérale / Amont
SSP3987882/ PAC1310188	Terminal Méthanier du Tonkin	ELENGY (anc. GDF jusqu'au 09/02/2009)	Production et distribution de combustibles gazeux, dépôt de liquides inflammables.	En activité depuis le 10/10/1972	360 m à l'Est du site	Latérale / Amont
SSP3987885/ PAC1310192	SOGIF	SOGIF / SA Air Liquide	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.). Fabrication de gaz industriels, fabrication de produits chimiques, production et distribution de vapeur et d'air conditionné. Dépôt et stockage de gaz. Décharge de déchets industriels banals. Production et distribution de combustibles gazeux. Compression, réfrigération	En activité depuis le 30/06/1972	500 m à l'Est du site	Latérale / Amont
SSP3987876/ PAC1310182	Gazoduc	GDF	Transports par conduites (oléoduc, chimioduc, gazoduc)	En activité depuis le 30/04/1971	850 m au Nord-Est du site	Latérale / Amont

5.2. Sites ex-BASOL et SIS

Le système d'information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée (ex-BASOL du Ministère en charge de l'Environnement) répertorie les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

La base de données sur les secteurs d'information sur les sols (SIS) identifie les terrains où l'État a connaissance d'une pollution des sols justifiant, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la santé et l'environnement.

Les bases de données ex-BASOL et SIS ont été consultées afin de connaître si un tel site est, ou était, localisé sur ou à proximité du site étudié.

La zone d'étude se situe au droit d'un site concernant une pollution suspectée ou avérée (Ex ASCOMETAL, identifiant SSP000913001). Il s'agit du site actuellement exploité par Marcegaglia. Aucun autre site ex-BASOL ou SIS n'est présent dans un rayon d'1 km autour de la zone d'étude.

6. Investigations sur site

6.1. Rapport d'EODD Ingénieurs Conseils « Foncier ASCOFIELDS Fos-sur-Mer (13) - Zone Sud - Mission A110, DIAG - selon la norme NF X31-620b », en date du 18/09/2025

6.1.1. Contexte

ASCOFIELDS (Groupe IDEC – Group Life) est propriétaire de 250 ha dont :

- 101 ha loués à M ;
- 62 ha destinés à accueillir un industriel en partie nord, site sans activité (friche) ;
- 87 ha en partie Sud, site sans activité (friche) ;

Bien qu'occupant dans le cadre d'un bail seulement 101 ha, Marcegaglia a une autorisation d'exploiter ICPE, sur un périmètre bien plus large, de 250 ha. Celui-ci doit être réduit et mis en cohérence avec le périmètre loué pour accueillir en partie Nord et Sud de nouveaux industriels.

Ces 62 ha ont déjà fait l'objet d'une étude de pollution des sols au travers du diagnostic environnemental d'ICF Environnement du 15/05/2018 (réf N°PACP170375-VP2). Ces investigations ont mis en évidence la présence d'impacts de la matrice sol.

Au regard de ces éléments, ASCOFIELDS a sollicité EODD Ingénieurs Conseils pour la réalisation d'une Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) comprenant :

- La mise à jour de l'étude historique et documentaire ;
- La réalisation d'un diagnostic de la qualité des milieux (sol et eaux souterraines) ;
- La réalisation d'une EQRS ;
- La réalisation d'un Plan de Gestion (PG).

Le présent rapport ne présente les résultats que des missions de mise à jour de l'étude historique et documentaire et de réalisation d'un diagnostic de la qualité des milieux.

Ce rapport est disponible en PJ57 du DAE.

6.1.2. Investigations sur les sols (A200)

6.1.2.1. Description des investigations réalisées

Les investigations ont été réalisées entre le 19 février et le 5 mars. Elles ont consisté en la réalisation de 53 sondages à la pelle mécanique.

Les sondages ont été réalisés :

- au droit ou à proximité des principales zones à risques de pollution identifiées à l'issue de la visite de site du 30/01/24 et de l'étude historique ;
- au niveau des anciens impacts identifiés aux études antérieures ;
- selon un maillage régulier dans les zones non concernées par d'éventuelles sources de pollutions potentielles.

Le plan de localisation des sondages est présenté ci-après.



Figure 6 : Plan de localisation de l'ensemble des sondages de sol

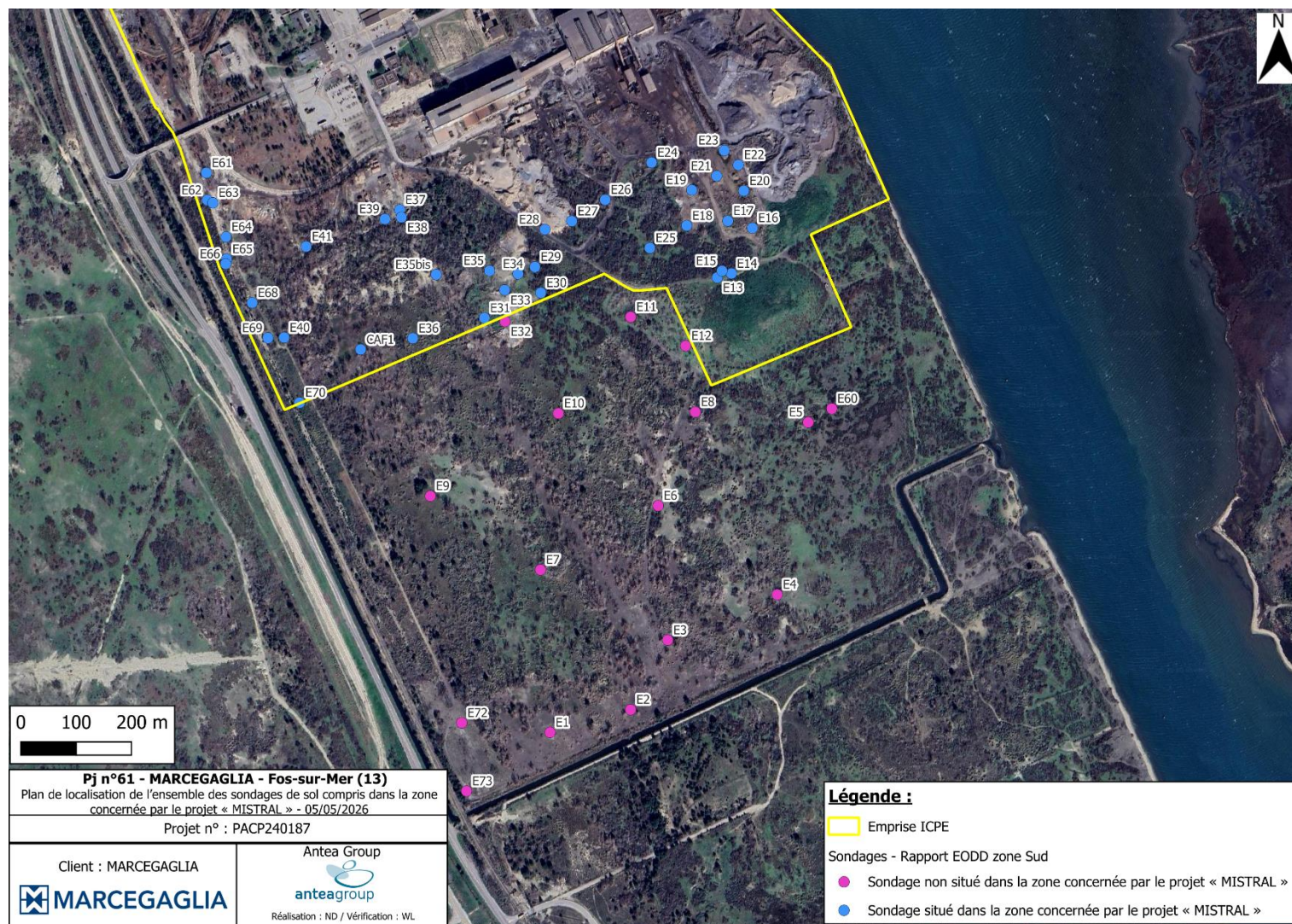


Figure 7 : Plan de localisation de l'ensemble des sondages de sol réalisé par EODD

6.1.2.2. Programme analytique des sols

Le programme analytique, concernant les sondages situés dans la zone concernée par le projet « MISTRAL » est synthétisé dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols

[illegible]

6.1.3. Investigations sur les eaux souterraines (A210)

6.1.3.1. Description des investigations réalisées

En vue de caractériser la qualité des eaux souterraines au droit du site, les investigations ont consisté en la pose de 4 piézomètres et à la réalisation d'une campagne de prélèvements au sein des nouveaux ouvrages et d'ouvrages existants.

Les nouveaux ouvrages installés par EODD Ingénieurs Conseils sont les suivants :

- PZE3 en amont hydraulique supposé de la zone d'étude ;
- PZE4 en aval hydraulique supposé de la zone de dépôts métalliques et des stocks de laitiers ;
- PZE5 en aval hydraulique supposé Sud-Ouest ;
- PZE6 en aval hydraulique supposé central.

Les ouvrages existants sont les suivants : PZ3, PZC, PZE, PZ7 et PZ11.

À noter que seul les piézomètres PZC, PZE, PZE3, PZE4, PZ3 et PZ7 sont situés dans la zone concernée par le projet « MISTRAL ».

La localisation des piézomètres est présentée sur le plan suivant.



Figure 8 : Plan de localisation des piézomètres investigués

6.1.3.2. Programme analytique

Le programme analytique a pour objectif de déterminer la présence ou l'absence d'un impact des laitiers sur le milieu souterrain.

Un échantillon a été prélevé dans chaque ouvrage. Les paramètres analysés sont les suivants :

Les analyses réalisées correspondent aux traceurs chimiques du site, à savoir : HCT C10-C40, 15 métaux, HAP, PCB.

Certains piézomètres ont fait l'objet d'analyses de dioxines et furannes (Pz3, PzE4 et PzE6).

6.1.4. Résultats des investigations et interprétation (A270)

6.1.4.1. Résultats analytiques sur les sols

Les résultats des analyses de sol sur les échantillons prélevés au droit des sondages situés dans la zone concernée par le projet « MISTRAL » sont présentés en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**Erreur ! Source du renvoi introuvable.)Erreur ! Source du renvoi introuvable.

6.1.4.2. Interprétation des résultats analytiques sur les sols

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus à l'issue des analyses des échantillons prélevés au droit des sondages situés dans la zone concernée par le projet « MISTRAL ».

Tableau 4 : Interprétation des résultats analytiques sur les sols

Zones d'intérêt	Nom du sondage	Impacts de pollution mis en évidence
Dépôts métalliques et stocks de laitiers	E16 à E24	A l'exception de E16, les échantillons prélevés au niveau de cette zone témoignent d'un important impact en métaux sur brut généralisé en surface au niveau de la frange de déchets / dépôts ferreux, mâchefers, sur une épaisseur comprise entre 0,1 et 1 m de profondeur. Des teneurs importantes sont observées en : • arsenic (maximum de 90 mg/kg en E17(0-0,1) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 60 mg/kg ; • cadmium (maximum de 36 mg/kg en E19(0-1) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 2 mg/kg ; • chrome (maximum de 3 700 mg/kg en E19(0-1) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 150 mg/kg ; • cuivre (maximum de 1 400 mg/kg en E17(0-0,1) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 65 mg/kg) ; • mercure (maximum de 22 mg/kg en E20(0-0,4) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 0,15 mg/kg ; • nickel (maximum de 470 mg/kg en E17(0-0,1) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 130 mg/kg ; • plomb (4 400 mg/kg en E17(0-0,1) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 90 mg/kg ; • zinc (maximum de 13 000 mg/kg en E17(0,5-1,8) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 250 mg/kg ; Ces concentrations en métaux sur brut induisent des concentrations significatives en métaux dans les essais de lixiviations en particulier concernant le chrome et le molybdène. Cet impact généralisé de surface en métaux s'accompagne d'un impact généralisé en PCB, avec des dépassements du seuil de l'arrêté du 12/12/2014 (1 mg/kg), au niveau de E17(0-0,1), E18(0-0,8), E20(0-0,4), E21(0,6-2), E22(0-0,8) et E23(0-0,3), avec un maximum de 6,80 mg/kg pour la somme de 7 PCB en E17(0-0,1). Des dépassements du seuil de l'arrêté du 12/12/2014 pour les HCT C10-C40 (500 mg/kg) sont observés au niveau de E17(0-0,1), E19(0-1), E22(0-0,8) et E23(0-0,3), avec un maximum de 990 mg/kg en E23(0-0,3). A noter que les hydrocarbures volatils C5-C16 ne sont pas quantifiés par le laboratoire.

Zones d'intérêt	Nom du sondage	Impacts de pollution mis en évidence
		Un unique dépassement du seuil de l'arrêté du 12/12/2014 pour les HAP (50 mg/kg) est observé en E17(0-0,1), avec une concentration de 1224,40 mg/kg). Un dépassement de la valeur de référence (17 mg/kg) pour les dioxines et furanes est identifiée au niveau de l'échantillon E17(0-0,1) avec une somme PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ de 206 mg/kg et au niveau de l'échantillon E24(0-0,6) avec une somme PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ de 43 mg/kg.
Dépôts divers et blocs béton	E27 et E28	Des impacts modérés en métaux sont observés au niveau de l'échantillon E28(0-0,5), en chrome (510 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 60 mg/kg), cuivre (120 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 65 mg/kg), plomb (110 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 90 mg/kg), et zinc (930 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 250 mg/kg).
Décharge	E29 à E35 bis	Des impacts modérés généralisés en métaux sont identifiés sur l'ensemble des sondages, à l'exception de E35, avec un impact généralisé plus prononcé en cuivre par rapport aux autres métaux. Ces impacts se traduisent de la manière suivante : • cadmium (maximum de 2,9 mg/kg en E30 (0-1,2) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 2 mg/kg) ; • chrome (maximum de 1 700 mg/kg en E32(0-0,6) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 150 mg/kg) ; • cuivre (maximum de 670 mg/kg en E23(0-0,6) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 65 mg/kg) ; • nickel (maximum de 530 mg/kg en E35bis(0,2-1,8) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 130 mg/kg) ; • plomb (490 mg/kg en E32(0-0,6) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 90 mg/kg) ; • zinc (maximum de 5 200 mg/kg en E32(0-0,6) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 250 mg/kg) ; • Sélénium (maximum de 6 mg/kg en E30(0-1,2) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 2 mg/kg). Ces concentrations en métaux sur brut induisent des concentrations significatives en métaux dans les essais de lixiviations en particulier concernant le chrome, le plomb et le molybdène. Un impact modéré et est identifié en HCT C10-C40 en E29(0-0,6) avec une concentration de 2 800 mg/kg par rapport au seuil de l'arrêté du 12/12/2014 (500 mg/kg). A noter que les hydrocarbures volatils C5-C16 ne sont pas quantifiés par le laboratoire.

Zones d'intérêt	Nom du sondage	Impacts de pollution mis en évidence
Impact identifié sur le sondage PM6	E13 à E15	Un impact en métaux est identifié au niveau de E13(0-0,1) avec en : - cadmium, une concentration de 13 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 2 mg/kg) ; - chrome, une concentration de 560 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 150 mg/kg) ; - cuivre une concentration de 160 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 65 mg/kg) ; - plomb, une concentration de 740 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 90 mg/kg) ; - zinc une concentration de 7 900 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 250 mg/kg). Ces concentrations en métaux sur brut induisent des concentrations significatives en métaux dans les essais de lixiviations en particulier concernant le plomb et le molybdène et le zinc. Un impact modéré et est identifié en HCT C10-C40 en E14(0,2-1,1) avec une concentration de 660 mg/kg par rapport au seuil de l'arrêté du 12/12/2014 (500 mg/kg). A noter que les hydrocarbures volatils C5-C16 ne sont pas quantifiés par le laboratoire.
Anciennes voies ferrées locomotives et dépôts associés	E61 à E66, E68 à E70	De impacts modérés en métaux sont observés en : chrome au niveau de E70 (0-0,2) avec une concentration de 220 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 150 mg/kg) ; cuivre au niveau de E68(0-0,3) et E70(0-0,2), avec une concentration maximale de 160 mg/kg au niveau de E70(0-0,2) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 65 mg/kg). mercure au niveau de E70(0-0,2) avec une concentration de 11 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 0,15 mg/kg ; plomb au niveau de E70(0-0,2) avec une concentration de 470 mg/kg par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 90 mg/kg) ; zinc au niveau de E620(0,1-1), E69(0-0,1) et E70(0-0,2) avec une concentration maximale de 780 mg/kg en E70(0-0,2) par rapport au seuil haut des gammes de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées de 250 mg/kg) ; Ces concentrations en métaux sur brut induisent des concentrations significatives en métaux dans les essais de lixiviations en particulier concernant le chrome et le nickel. A noter que la concentration en somme des 7 PCB au niveau de E70(0-0,2) atteint le seuil de l'arrêté du 12/12/2014 de 1 mg/kg.

Zones d'intérêt	Nom du sondage	Impacts de pollution mis en évidence
		Un dépassement de la valeur de référence (17 mg/kg) pour les dioxines et furanes est identifiée au niveau de l'échantillon E63(0-0,1) avec une somme PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. LOQ de 105 mg/kg
Maillage du terrain – Pas de source potentielle de pollution particulière visée	E7, E9, E10, E25, E26, E36, E41	Aucun impact n'est identifié au droit des sondages par rapport aux paramètres analysés.

Ces résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Interprétation des résultats analytiques sur les sols

Impacts en métaux	En surface, au niveau des zones sources de pollution potentielles identifiées, avec des fortes concentrations au niveau de la zone de dépôts métalliques et de stocks de laitiers. Une lixiviation des métaux bruts est mise en évidence. Concernant le chrome VI, les échantillons analysés pour ce composant présentent de faibles concentrations en chrome total, à l'exception de E19(0-1). Compte tenu du faible échantillonnage analysé pour le Chrome VI, il revient à l'exploitant de compléter et d'améliorer la connaissance de la qualité des terrains par rapport au Chrome VI et d'adapter les éventuelles mesures pouvant en résulter.
Impacts en hydrocarbures C10-C40	Au niveau de la zone de dépôts métalliques et de stocks de laitiers et de la décharge.
Impacts en PCB	Au niveau de la zone de dépôts métalliques et de stocks de laitiers.
Impacts en dioxines et furannes	Au niveau d'une ancienne locomotive et au niveau de la zone de dépôts métalliques et de stocks de laitiers.
Les sondages de maillages ne visant aucune source potentielle de pollution particulière n'ont mis en évidence aucun impact.	

6.1.4.3. Résultats analytiques sur les eaux souterraines

En complément de la comparaison amont / aval, les teneurs ont été comparées, à titre indicatif et de manière sécuritaire (aucun usage de ce type n'étant recensé en aval du site) :

- aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine et aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, définies respectivement dans les Annexes 1 et 2 de l'Arrêté du 30 décembre 2022 ;
- aux valeurs guides de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), définies dans les Directives pour la qualité de l'eau de boisson – 2011 ;
- Pour les dioxines / furanes, aux concentrations habituelles mesurées dans les eaux destinées à la consommation humaine (exposition aux dioxines de la population vivant à proximité des UIOM - Etat des connaissances et protocole d'une étude d'exposition », novembre 2003, Afssa, InVS).

Des modalités de contrôle qualité interne à EODD ingénieurs Conseils permettent de vérifier l'absence de contaminations croisées du protocole de prélèvements utilisé pour cette étude.

Le tableau de synthèse des résultats d'analyses sur les eaux souterraines est présenté ci-après.

Tableau 6 : Synthèse des résultats analytiques sur les eaux souterraines

Echantillons		PZF	PZE	PZC	PZ3	PZE3	PZN7	PZE4	PNZ11	PZE6	PZE5	OMS	LQ _{EB-AEP} Arrêté du 30/12/2022 Annexe II	LQ _{EB} Arrêté du 30/12/2002 Annexe I	Novembre 2003, Afssa, InVS*
Date de prélèvement		mars-24	mars-24	mars-24	mars-24	mars-24	mars-24	mars-24	mars-24	mars-24	mars-24				
Bureau d'étude		EODD	EODD	EODD	EODD	EODD	EODD	EODD	EODD	EODD	EODD				
Paramètres chimiques															
pH	-	7,5	7,7	7,4	11,7	7,5	7,7	11,6	7,9	7,6	7,4				
Elements traces métalliques															
Arsenic	µg/l	<3,0	110	28	<3,0	14	8	9	49	7	44				
Cadmium	µg/l	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5				
Chrome	µg/l	67	<5,0	5	880	<5,0	<5,0	660	<5,0	25	470				
Cuivre	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	13	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	13				
Mercurure	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				
Plomb	µg/l	<10	<10	<10	17	<10	<10	<10	<10	<10	<10				
Nickel	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10				
Zinc	µg/l	<50	<50	<50	98	<50	<50	<50	<50	<50	<50				
Vanadium	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	20	<5,0	<5,0	15	<5,0	6	190				
Fer	µg/l	0,11	3,1	3,5	0,3	0,55	2,9	0,36	7,6	4,2	11				
Cobalt	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10				
Sélénium	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10				
Molybdène	µg/l	210	<10	<10	250	30	<10	130	<10	25	12				
Antimoine	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0				
Baryum	µg/l	85	43	39	170	430	47	25	230	220	330				
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - HAP															
Acénaphthylène	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Acénaphthène	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Anthracène	µg/l	<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				
Benzo(A)Pyrène	µg/l	<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	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Benzo(Ghi)Pérylène	µg/l	<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	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Chrysène	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Dibenzo(Ah)Anthracène	µg/l	<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				
Fluorène	µg/l	<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	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Naphtalène	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,06	0,07				
Phénanthrène	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Pyrène	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02				
Somme Des Hap (4) *	µg/l	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-				
Somme Des Hap (6) *	µg/l	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-				
Somme Des Hap (16) EPA	µg/l	-/-	-/-	-/-	0,02	-/-	-/-	-/-	-/-	0,06	0,07				
Polychlorobiphenyls - PCB															
Pcb 28	µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003				
Pcb 52	µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003				
Pcb 101	µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003				
Pcb 118	µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003				
Pcb 138	µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003				
Pcb 153	µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003				
Pcb 180	µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003				
Somme des 7 PCB	µg/l	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-				
Hydrocarbures Totaux - HCT															
Somme des C5	µg/l	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0				
Somme des C6	µg/l	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0				
Somme des C7	µg/l	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0				
Somme des C8	µg/l	<8,0	<8,0	<8,0	43	<8,0	<8,0	41	<8,0	<8,0	<8,0				
Somme des C9	µg/l	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0				
Somme des C10	µg/l	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0				
Somme des C5-C10	µg/l	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0				
Hydrocarbures > C10-C12	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100				
Hydrocarbures > C12-C16	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100				
Hydrocarbures > C16-C21	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100				
Hydrocarbures > C21-C35	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100				
Hydrocarbures > C35-C40	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100				
Indice hydrocarbure C10-C40	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	110	<100	<100	<100	<100				
Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)															
2,3,7,8 TCDD	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<0,2	n.a.	n.a.	<0,2	n.a.	<0,2	n.a.				
1,2,3,7,8 PeCDD	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<0,4	n.a.	n.a.	<0,4	n.a.	<0,4	n.a.				
1,2,3,4,7,8-HxCDD	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<0,6	n.a.	n.a.	<0,6	n.a.	<0,6	n.a.				
1,2,3,6,7,8 HxCDD	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<0,6	n.a.	n.a.	<0,6	n.a.	<0,6	n.a.				
1,2,3,7,8,9-HxCDD	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<0,6	n.a.	n.a.	<0,6	n.a.	<0,6	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<3,00	n.a.	n.a.	<3,00	n.a.	<3,00	n.a.				
Octa CDD	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<10,0	n.a.	n.a.	<10,0	n.a.	<10,0	n.a.				
Somme des tetra CDD	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<2,00	n.a.	n.a.	<2,00	n.a.	<2,00	n.a.				
Somme des penta CDD	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<4,00	n.a.	n.a.	<4,00	n.a.	<4,00	n.a.				
Somme des Hexa CDD	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<6,00	n.a.	n.a.	<6,00	n.a.	<6,00	n.a.				
Somme des hepta CDD	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<6,00	n.a.	n.a.	<6,00	n.a.	<6,00	n.a.				
Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)															
2,3,7,8 TCDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	41,1	n.a.	n.a.	46,8	n.a.	<0,4	n.a.				
1,2,3,7,8 PeCDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	10,1	n.a.	n.a.	2,55	n.a.	<0,4	n.a.				
2,3,4,7,8 PeCDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	20,3	n.a.	n.a.	7,21	n.a.	<0,4	n.a.				
1,2,3,4,7,8-HxCDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	2,04	n.a.	n.a.	<0,6	n.a.	<0,6	n.a.				
1,2,3,6,7,8 HxCDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	1,31	n.a.	n.a.	<0,6	n.a.	<0,6	n.a.				
2,3,4,6,7,8 HxCDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	2,3	n.a.	n.a.	<0,6	n.a.	<0,6	n.a.				
1,2,3,7,8,9-HxCDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<0,6	n.a.	n.a.	<0,6	n.a.	<0,6	n.a.				
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<3,00	n.a.	n.a.	<3,00	n.a.	<3,00	n.a.				
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<3,00	n.a.	n.a.	<3,00	n.a.	<3,00	n.a.				
Octa CDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<10,0	n.a.	n.a.	<10,0	n.a.	<10,0	n.a.				
Somme des tetra CDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	240	n.a.	n.a.	380	n.a.	<4,00	n.a.				
Somme des penta CDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	143	n.a.	n.a.	138	n.a.	<4,00	n.a.				
Somme des Hexa CDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	20,2	n.a.	n.a.	9,2	n.a.	<6,00	n.a.				
Somme des Hepta CDF	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	<12,0	n.a.	n.a.	<12,0	n.a.	<12,0	n.a.				
Valeurs calculées															
Somme PCDD (tetra-octa)	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	-/-	n.a.	n.a.	-/-	n.a.	-/-	n.a.				
Somme PCDF (tetra-octa)	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	403	n.a.	n.a.	527	n.a.	-/-	n.a.				
Somme PCDD + PCDF (tetra-octa)	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	403	n.a.	n.a.	527	n.a.	-/-	n.a.				
I-TE (OTAN CCMS) excl. LOQ	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	15,3	n.a.	n.a.	8,41	n.a.	-/-	n.a.				
I-TE (OTAN CCMS) incl. LOQ	µg/l	n.a.	n.a.	n.a.	16,1	n.a.	n.a.	9,34	n.a.	1,19	n.a.				
TEQ (OMS 1997) excl. LOQ	µg/l	n													

6.1.4.4. Interprétation des résultats analytiques sur les eaux souterraines

Les résultats d'analyses sur les eaux souterraines mettent en évidence :

- Pour les ouvrages situés en amont hydraulique et hors de la zone d'étude (PzC, PzE3 et Pz3) :
 - Des impacts en métaux lourds, avec des dépassements des valeurs de référence de l'arrêté du 30/12/2022 - Annexe 1 (10 µg/l) pour l'arsenic sur PzC et PzE (avec un maximum de 110 µg/l en PzE), et pour le chrome et le plomb au niveau de Pz3 (respectivement 880 µg/l et 12 µg/l) ;
 - Un impact pour plusieurs composés de la famille des furannes au niveau de Pz3, avec des dépassements des Concentrations habituelles mesurées dans les eaux destinées à la consommation humaine.
- Pour les ouvrages présents dans la zone d'étude, en amont hydraulique (PzN7, PzE3, PzE4) :
 - Des impacts en arsenic au niveau de PzE3 et PzE4, avec des valeurs respectivement de 14 µg/l et 660 µg/l, supérieures à la valeur de référence de l'arrêté du 30/12/2022 - Annexe 1 (10 µg/l) ;
 - Des impacts pour plusieurs composés de la famille des furannes au niveau de PzE4, avec des dépassements des Concentrations habituelles mesurées dans les eaux destinées à la consommation humaine.
- Pour les ouvrages présents dans la zone d'étude, en aval hydraulique (PzN11, PzE5, PzE6) :
 - Des impacts en arsenic au niveau de PzE5 et PzN11, avec des valeurs respectivement de 44 µg/l et 49 µg/l, supérieures à la valeur de référence de l'arrêté du 30/12/2022 - Annexe 1 (10 µg/l), et en chrome au niveau de PzE5 (470 µg/l pour une valeur de référence à 50µg/l).

Des traces en HAP sont retrouvées au niveau de Pz3, PzE5 et PzE6.

De même, des traces en HCT C10-C40 sont retrouvées en Pz3, PzE4 et PzN7.

Comme mentionné précédemment, des valeurs importantes en pH sont retrouvées au niveau de Pz3 (11,7) et PzE4 (11,6).

Evolution par rapport aux campagnes précédentes 2013-2023

La comparaison des campagnes précédentes et de la présente campagne ont mis en évidence :

- La confirmation des valeurs élevées de pH précédemment identifiées en PzC. Les anomalies de pH ponctuellement identifiées lors des précédentes campagnes au niveau de Pz3, PzN7 et PzN11, n'ont pas été observées.
- Les impacts ponctuels en arsenic identifiés précédemment en PzC (maximum de 18 µg/l) sont confirmés lors de la présente campagne, avec une concentration de 28 µg/l.
- Les impacts systématiques en chrome identifiés précédemment en Pz3 (maximum de 800 µg/l) sont confirmés par la présente campagne (880 µg/l).
- Les impacts en fer précédemment identifiés en PzC et Pz3 n'ont pas été retrouvés lors de la présente campagne (concentrations inférieures à la valeur de référence).
- Un impact en plomb (12 µg/l) a été identifié en Pz3 lors de la présente campagne, en lien avec les dépassements ponctuels identifiés par le passé (maximum 30 µg/l).

6.2. Rapport d'ANTEA Group « Gestion des laitiers de l'Usine MARCEGAGLIA de Fos sur Mer (13) » en date du 13/08/2025

6.2.1. Contexte

Le rapport n° 135044 /version B d'ANTEAGROUP de diagnostic environnemental : Mission INFOS DIAG « Gestion des laitiers de l'Usine MARCEGAGLIA de Fos sur Mer (13) » en date du 13 août 2025 a été réalisé dans le cadre de la mise en demeure d'ASCOMETAL par la DREAL en février 2024 concernant la régularisation de la gestion des déchets de son installation, en particulier les stocks historiques des laitiers.

Ascometal ayant opté pour la valorisation de ces stocks, l'article 2.1 et 2.2 de l'AP 2023-182-MED du 27/02/2024 demande une étude synthétique de l'impact des laitiers dits historiques et de production fraîche sur les sols et eaux souterraines au droit de la zone d'entreposage et sur les paramètres pertinents (chrome notamment). Suite à son placement en redressement judiciaire en mars 2024, le site a été repris le 6 juin 2024 par le groupe MARCEGAGLIA qui est devenu le nouvel exploitant.

Ce rapport est disponible en PJ57 du DAE **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

6.2.2. Investigations sur les sols (A200)

6.2.2.1. Réalisation des sondages sur site

La stratégie d'implantation des sondages a été définie de manière à étudier l'impact potentiel des laitiers sur le milieu souterrain.

Au total 10 sondages (nommés SX, où X correspond au numéro du sondage) entre 0,7 et 2,4 mètres de profondeur ont été réalisés le 23/10/2024 à la pelle mécanique.

Des prélèvements de sol ont également été effectués au droit des 3 piézomètres (nommés PZX, où X correspond au numéro du piézomètre) posés entre 6,3 et 6,4 m de profondeur le 31/10/2024 au droit de la zone d'étude.

La localisation des sondages réalisés est présentée sur la figure suivante :

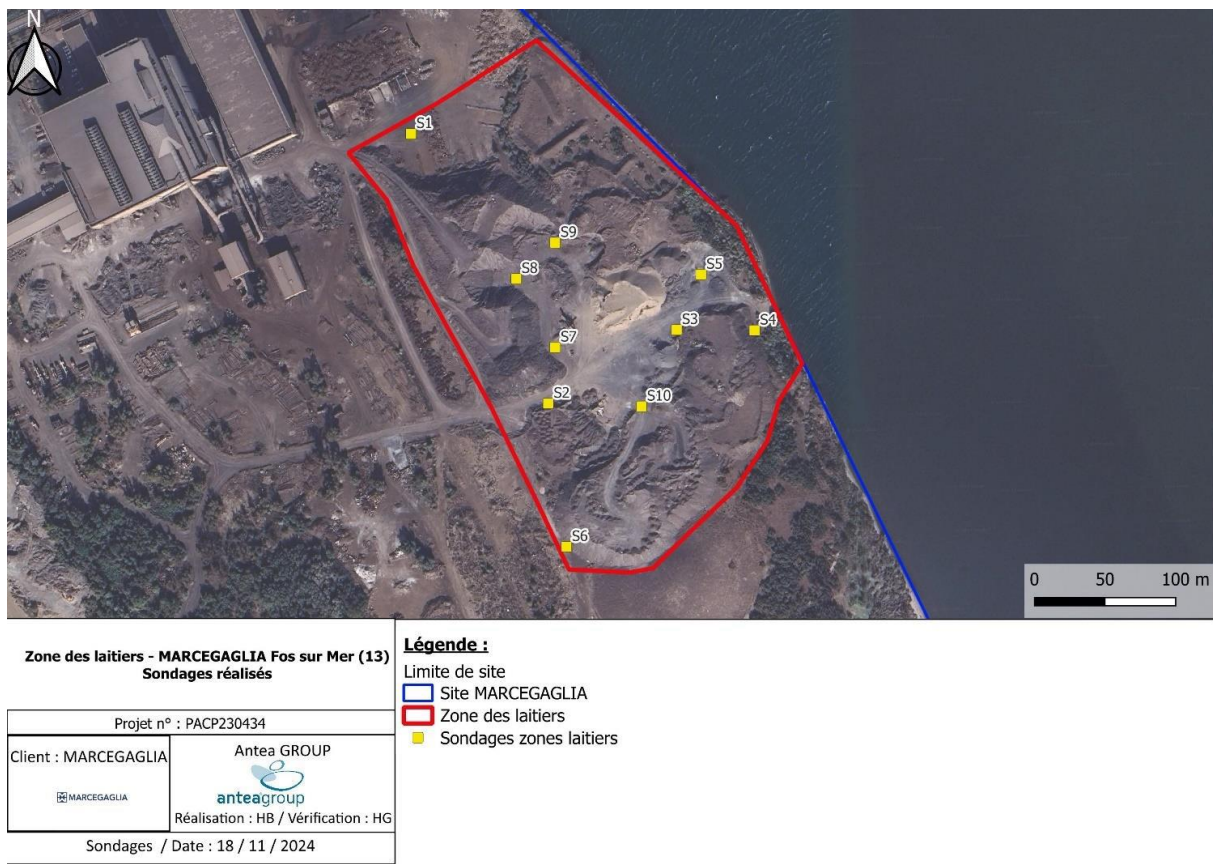


Figure 9 : Localisation des sondages réalisés au droit de la zone des laitiers

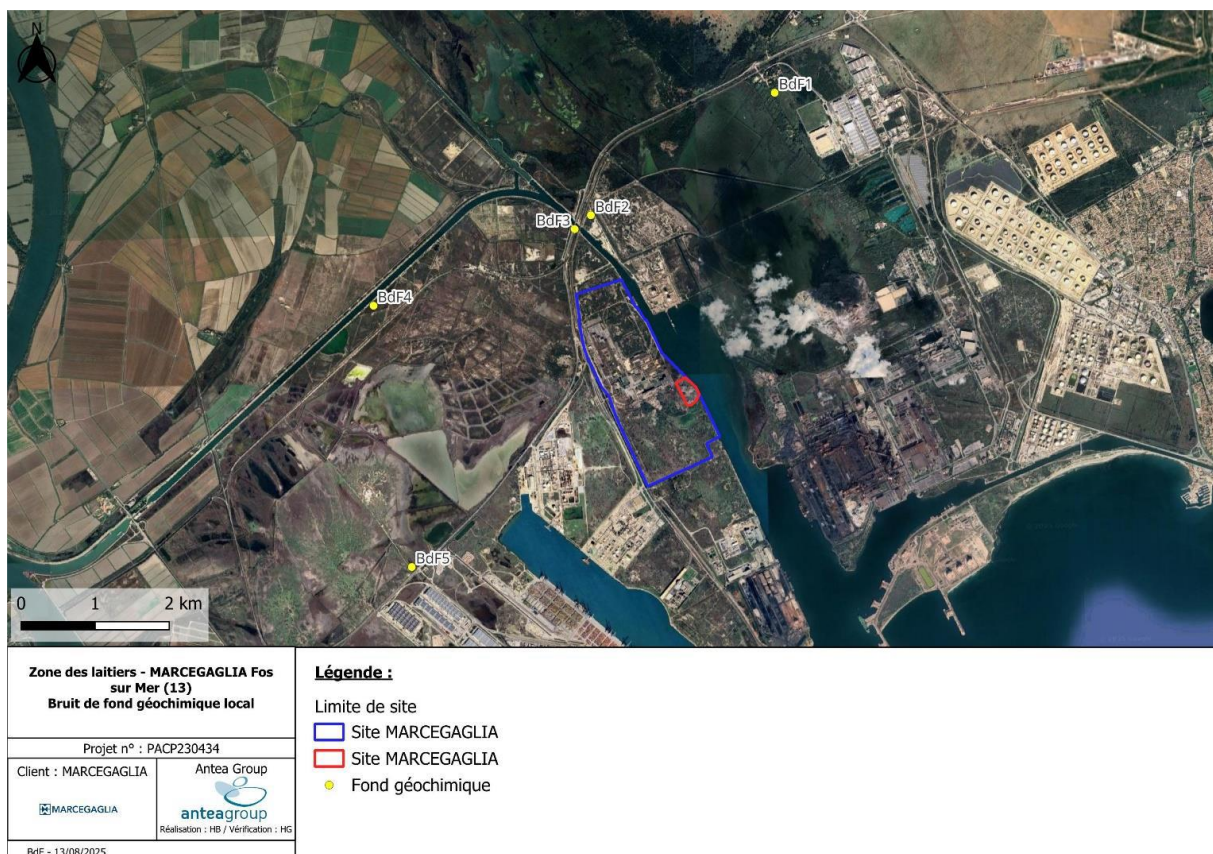


Figure 10 : Localisation des prélèvements de bruit de fond géochimique local

6.2.2.2. Programme analytique des sols

Le programme analytique général est synthétisé dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols

Zone	Sondage	Profondeur (m)	Échantillons (profondeur d'échantillonnage)	Analyses effectuées	
				HC5-C10, HC10-C40, (HAP), (ETM – Al, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Se, V, Zn), chrome III et chrome VI, CAV – BTEX	Dioxines furanes
Zone des laitiers	S1	2	0-0,6	X	X
			0,6-1,7	X	-
			1,7-2	X	-
	S2	1,3	0-1,3	X	X
	S3	1,7	0-1,2	X	X
			1,2-1,7	X	-
	S4	2	0-0,6	X	-
			0,6-2	X	-
	S5	2	0-1,1	X	-
			1,1-2	X	-
	S6	2,4	0-0,7	X	-
			0,7-1,8	X	-
			1,8-2,4	X	-
	S7	1,3	0-1,3	X	-
Zone des laitiers	S8	0,7	0-0,7	X	-
	S9	2,4	0-0,8	X	X
			0,8-2,4	X	-
	S10	0,8	0-0,8	X	X
	PZ15	6	2,8-4	X	X
	PZ16	6,33	2,0-4	X	X
	PZ17	6,4	3,0-5	X	X
	BdF1	0,2	0-0,2	X	-
	BdF2	0,2	0-0,2	X	-
	BdF3	0,2	0-0,2	X	X
	BdF4	0,2	0-0,2	X	-
	BdF5	0,2	0-0,2	X	-

6.2.3. Investigations sur les eaux souterraines (A210)

6.2.3.1. Réalisation des piézomètres

L'implantation des piézomètres a été réalisée de manière à obtenir des informations sur la qualité des eaux souterraines en amont et en aval du site et à permettre de vérifier l'absence / présence d'impact des laitiers sur le milieu souterrain.

5 piézomètres sont déjà existants en aval et latéral de la zone des laitiers. 3 piézomètres ont été implantés au droit de la zone des laitiers.

La figure suivante présente le plan de localisation des piézomètres.

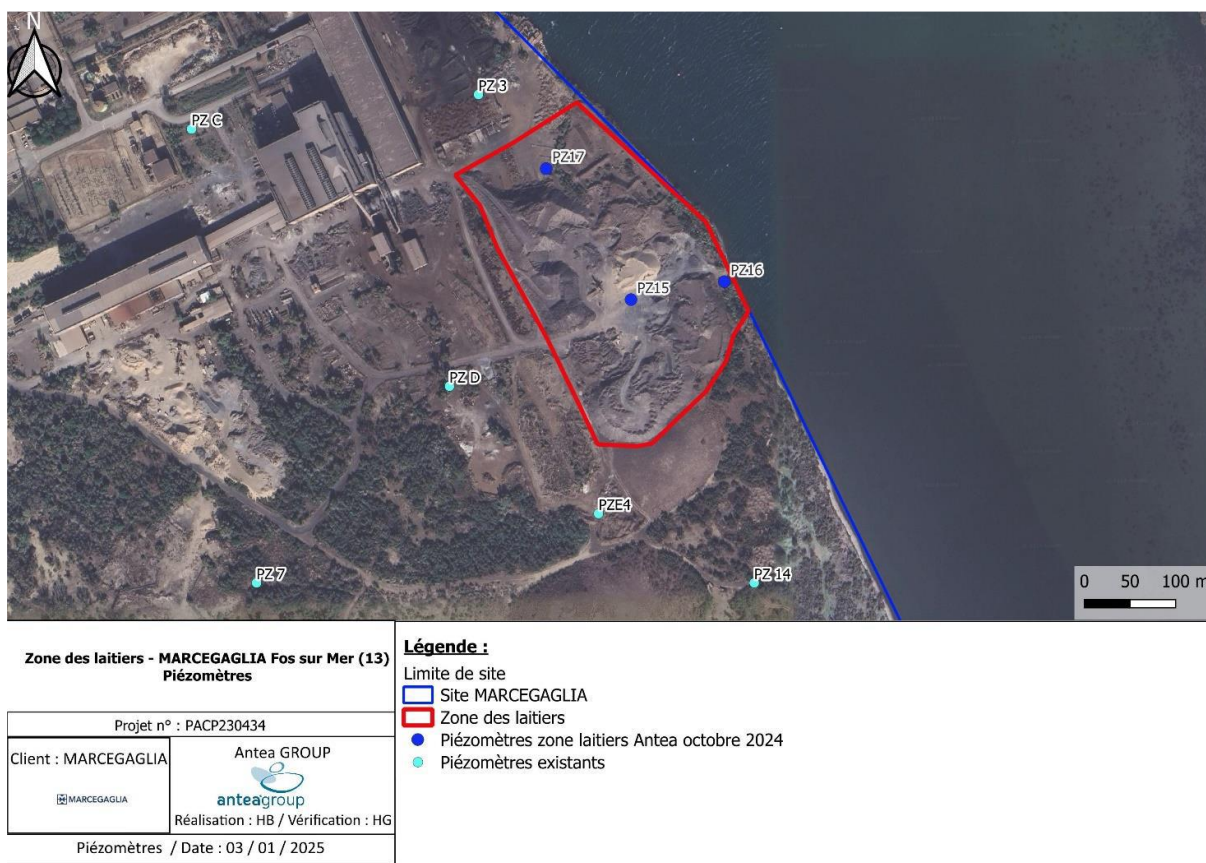


Figure 11 : Plan de localisation des piézomètres

6.2.3.2. Programme analytique

Le programme analytique a pour objectif de déterminer la présence ou l'absence d'un impact des laitiers sur le milieu souterrain.

Un échantillon a été prélevé dans chaque ouvrage. Les paramètres analysés sont les suivants :

Tableau 8 : Descriptif du programme analytique sur les eaux souterraines

Ouvrages	Analyses réalisées
PZ15, PZ7, PZ14, PZE4, PZ16, PZ17, PZ3 et PZC.	HCS-C10, HC10-C40, HAP, ETM – Al, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Se, V, Zn, chrome III et chrome VI, CAV – BTEX, Dioxines furanes, Alcools, Solvants polaires, Chlorures, potassium et sodium

6.2.4. Résultats des investigations et interprétation (A270)

6.2.4.1. Résultats analytiques sur les sols

Les tableaux de résultats présentés pages suivantes font apparaître des valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les sols.

La dénomination des échantillons analysés fait référence au nom du sondage et à la profondeur échantillonnée. Par exemple l'échantillon S1 (0-1) est représentatif des sols échantillonnés entre 0 et 1 m au droit du sondage S1.

Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée).

Les résultats sont présentés de la manière suivante :

- En **caractère gras** : les valeurs supérieures à la limite de quantification du laboratoire ;
- En **rouge** : les valeurs supérieures aux critères d'acceptation des terres en ISDI (selon l'arrêté du 12/12/2014) ;
- En **bleu** : les valeurs en métaux supérieures au bruit de fond géochimique local ;
- Sur **fond vert clair** : les teneurs en métaux comprises dans la gamme des valeurs observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries (résultats du programme ASPITET / INRA 2000) ;
- Sur fond **jaune clair** : les teneurs en métaux comprises dans la gamme des valeurs observées dans le cas d'anomalie naturelle modérée (résultats du programme ASPITET / INRA 2000) ;
- Sur **fond orangé** : les teneurs en métaux comprises dans la gamme des valeurs observées dans le cas de fortes anomalies (résultats du programme ASPITET / INRA 2000) ;
- Sur **fond rose** : les teneurs en métaux supérieures à la gamme des valeurs observées dans le cas de fortes anomalies (résultats du programme ASPITET / INRA 2000).

Tableau 9 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols (1/2)

Analyses		Unité	Critère admissibilité ISDI - Arrêté du 12/12/2014	Base de données EuroGeoSurvey	Fond géochimique local (médiane)	Statistiques INRA																										
Nom		Gamme de valeurs couramment observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries				Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies	S1 0-0,6	S1 0,6-1,7	S1 1,7-2	S2 0-1,3	S3 0-1,2	S3 1,2-1,7	S4 0-0,6	S4 0,6-2	S5 0-1,1	S5 1,1-2	S6 0-0,7	S6 0,7-1,8	S6 1,8-2,4	S7 0-1,3	S8 0-0,7	S9 0-0,8	S9 0,8-2,4	S10 0-0,8	PZ15 2,8-4	PZ16 2-4	PZ17 3-5				
Lithologie						Laitiers	Sables	limons argileux	Laitiers	Laitiers	Limons argileux	Laitiers	Sables	Laitiers	Sables	Laitiers	Laitiers et argiles	Sables	Laitiers	Laitiers	Laitiers	Sables et argiles	Laitiers	Sables	Sables	Sables						
matière sèche	% massique					91	84	64,9	88,6	92,6	72,5	90,9	76	81,3	90,8	94,3	86,6	76	91	94,2	87,4	80	90,3	74,7	75,2	73,8						
Métaux lourds																																
Chromé (Cr)	mg/kg MS	41,7	18	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	5600	45	25	4600	5300	54	5200	56	71	5400	6200	6600	26	6200	8000	3900	45	6600	3	43	52					
Chromé VI	mg/kg MS	-	<LQ	-	-	-	20	<5,0	<5,0	42	25	<5,0	6	<5,0	<5,0	30	32	75	<5,0	20	46	28	<5,0	42	<5,0	<5,0	<5,0					
Chromé III	mg/kg MS	-	18	-	-	-	5580	45	25	4558	5275	54	5194	56	71	5370	6168	6525	26	6180	7954	3872	45	6558	3	43	52					
Nickel (Ni)	mg/kg MS	42,7	17	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	170	22	34	120	110	37	100	16	18	120	190	74	19	83	72	250	20	62	2	25	12					
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	55,1	10	2 à 20	20 à 62	65 à 160	340	8	16	280	190	19	220	6	7	170	330	110	6	180	140	360	12	180	6	13	15					
Zinc (Zn)	mg/kg MS	53,9	59	10 à 100	100 à 250	250 à 11426	13000	120	73	3000	1100	82	1200	40	41	1800	3800	630	40	1900	1100	5800	280	1600	44	130	42					
Arsenic (As)	mg/kg MS	22,15	5	1,0 à 25,0	30 à 60	60 à 284	98	6	17	15	13	12	11	5	5	16	18	8	6	16	5	27	6	5	2	5	4					
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,28	<LQ	0,05 à 0,45	0,7 à 2,0	2,0 à 46,3	33	<0,4	<0,4	14	4,6	<0,4	3,8	<0,4	<0,4	7,9	11	2,3	<0,4	3,8	0,9	31	1,2	1,3	<0,4	<0,4	<0,4					
Mercuré (Hg)	mg/kg MS	0,015	<LQ	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3		1,6	<0,1	<0,1	0,5	0,8	<0,1	0,5	<0,1	<0,1	0,5	1,1	0,4	<0,1	0,4	0,4	0,6	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1					
Plomb (Pb)	mg/kg MS	21,06	16	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	1800	21	22	820	300	32	310	11	<10	530	1200	140	<10	270	110	1700	98	190	14	<10	<10					
Aluminium (Al)	mg/kg MS	16 723	5500	-	-	-	18 000	6 200	11 000	22 000	18 000	12 000	22 000	5 800	6 100	19 000	14 000	11 000	6 600	24 000	23 000	23 000	6 400	30 000	4 700	3 800	3 200					
Étain (Sn)	mg/kg MS	0,72	<LQ	-	-	-	33	<2,0	<2,0	25	17	<2,0	15	<2,0	<2,0	17	25	9	<2,0	13	8	39	<2,0	10	<2,0	<2,0	<2,0					
Sélénium (Se)	mg/kg MS	0,43	<LQ	0,1 à 0,7	0,8 à 2	2 à 4,5	3,0	<1,0	<1,0	3,0	4,0	<1,0	3,0	<1,0	<1,0	9	1,0	<1,0	<1,0	10	8	6	<1,0	3,0	<1,0	<1,0	<1,0					
B																																

Tableau 10 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols (2/2)

Analyses	Unité						
Nom		S1 0-0,6	S2 0-1,3	S3 0-1,2	S9 0-0,8	PZ15 2,8-4	BdF3
Dibenzodioxines polychlorés (PCDD)							
2,3,7,8-TCDD	ng/kg MS	1,3	<1,0	<1,0	1,3	<1,0	<1,0
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg MS	9	2,6	<2,0	3,5	<2,0	<2,0
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg MS	5,7	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg MS	16	6	5,4	4,7	<3,0	<3,0
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg MS	12	4,1	3,8	3,9	<3,0	<3,0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg MS	79	71	75	56	<15	<15
Octa CDD	ng/kg MS	170	290	290	210	<50	<50
Somme des tetra CDD	ng/kg MS	99	21	13	17	11	<10
Somme des penta CDD	ng/kg MS	200	34,0	25	34	<20	<20
Somme des Hexa CDD	ng/kg MS	170	59	49	47	<30	<30
Somme des hepta CDD	ng/kg MS	140	130	130	99	<30	<30
Somme des TCDD restants	ng/kg MS	98	21	13	16	11	<10
Somme des PeCDD restants	ng/kg MS	190	31	25	30	<20	<20
Somme des HxCDD restants	ng/kg MS	140	48	40	39	<30	<30
Somme des HpCDD restants	ng/kg MS	63	58	57	43	<30	<30
Dibenzofuranes polychlorés (PCDF)							
2,3,7,8-TCDF	ng/kg MS	160	140	29	150	<2,0	<2,0
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg MS	61	36	10	48	<2,0	<2,0
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg MS	130	82	18	91	<2,0	<2,0
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg MS	57	29	12	32	<3,0	<3,0
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg MS	39	20	8	21	<3,0	<3,0
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg MS	46	29	9	29	<3,0	<3,0
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg MS	6	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg MS	100	63	53	63	<15	<15
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg MS	22	<15	<15	<15	<15	<15
Octa CDF	ng/kg MS	250	95	130	92	<50	<50
Somme des tetra CDF	ng/kg MS	1100	820	180	910	<20	<20
Somme des penta CDF	ng/kg MS	990	520	130	580	<20	<20
Somme des Hexa CDF	ng/kg MS	390	210	78	210	<30	<30
Somme des Hepta CDF	ng/kg MS	180	100	83	110	<60	<60
Somme des TCDF restants	ng/kg MS	960	690	150	760	<20	<20
Somme des PeCDF restants	ng/kg MS	800	400	100	440	<20	<20
Somme des HxCDF restants	ng/kg MS	240	140	49	130	<30	<30
Somme des HpCDF restants	ng/kg MS	56	40	30	43	<60	<60
Valeurs calculées							
Somme PCDD (tetra-octa)	ng/kg MS	780	530	510	410	11	-/-
Somme PCDF (tetra-octa)	ng/kg MS	2900	1800	600	1900	-/-	-/-
Somme PCDD + PCDF (tetra-octa)	ng/kg MS	3700	2300	1100	2300	11	-/-
I-TE (OTAN CCMS) excl. LOQ	ng/kg MS	110	68	18	77	-/-	-/-
I-TE (OTAN CCMS) incl. LOQ	ng/kg MS	110	70	21	77	6	6
I-TE (OTAN CCMS) incl. ½ LOQ	ng/kg MS	110	69	20	77	3,00	3,00
TEQ (OMS 1997) excl. LOQ	ng/kg MS	120	69	18	78	-/-	-/-
TEQ (OMS 1997) incl. LOQ	ng/kg MS	120	71	22	79	6,90	6,90
TEQ (OMS 1997) incl. ½ LOQ	ng/kg MS	120	70	20	78	3,40	3,40
TE-BGA excl. LOQ	ng/kg MS	82	49	15	56	0,11	-/-
TE-BGA incl. LOQ	ng/kg MS	82	51	17	56	5,8	5,8
PCDD/F (TEQ OMS 2005) LQ exclue	ng/kg MS	88	52	14	59	-/-	-/-
Somme I du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS	0,3	0,2	0,0	0,2	-/-	-/-
Somme II du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS	0,5	0,3	0,1	0,4	6,44	-/-
PCDD/F (TEQ OMS 2005) LQ incluse	ng/kg MS	88	54	18	60	-/-	6,44
Somme III du décret allemand sur l'interdiction de produits chimiques	µg/kg MS	1,2	0,9	0,6	0,8	-/-	-/-
PCDD/F-TEQ (OMS 2005) incl. ½ LOQ	ng/kg MS	88	53	16	59	3,22	3,22

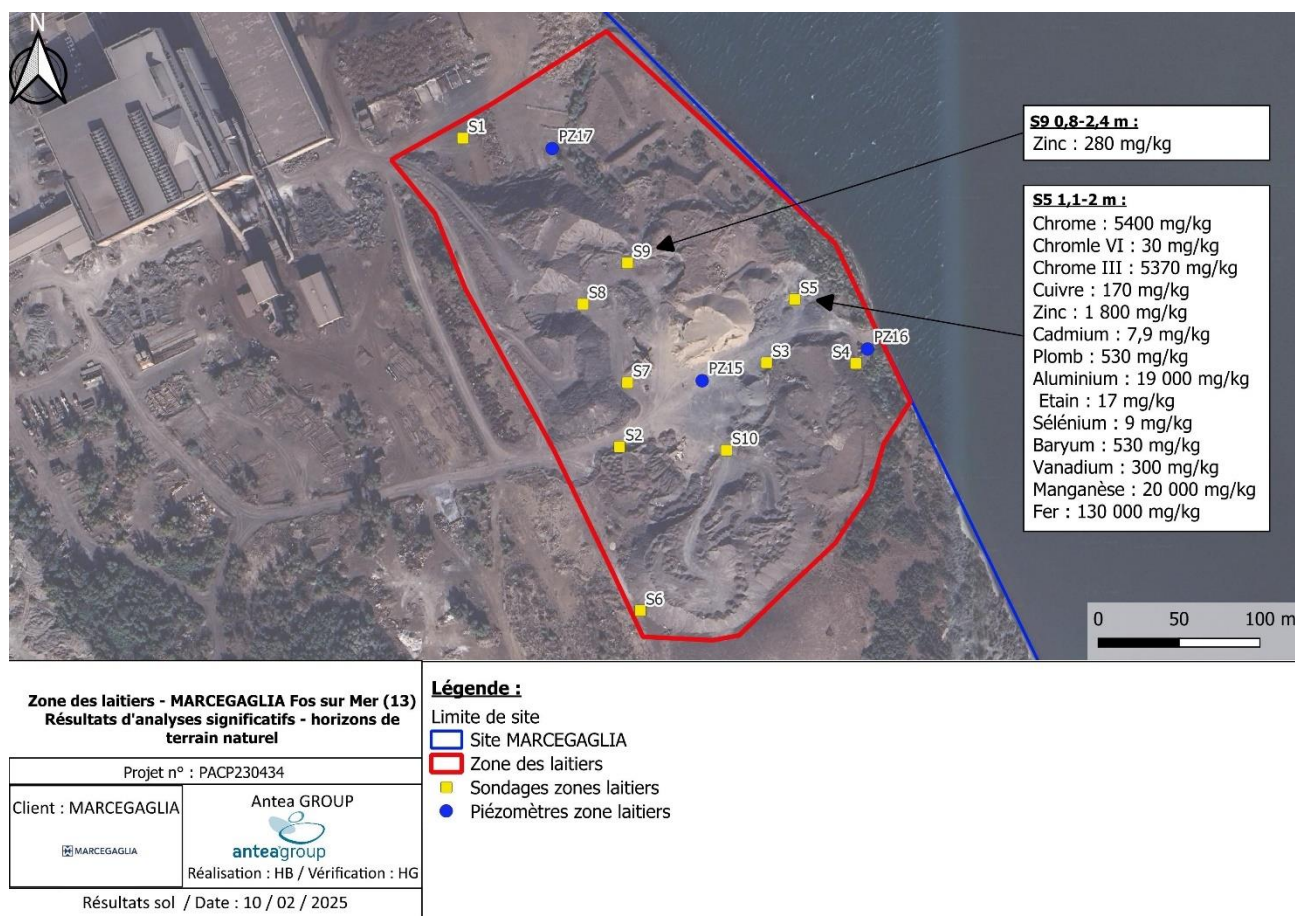


Figure 12 : Cartographie des teneurs quantifiées dans les sols au droit des horizons de terrain naturel

6.2.4.2. Interprétation des résultats analytiques sur les sols

6.2.4.2.1. Métaux

La comparaison des concentrations en métaux lourds au fond géochimique local établi par Antea Group indique que :

- 92 % des échantillons analysés dans les horizons de **laitiers** sont **supérieurs** au fond géochimique pour l'ensemble des paramètres analysés avec des concentrations jusqu'à atteindre plus de 400 fois la valeur du fond géochimique local. A noter que le chrome VI est quantifié uniquement au droit des horizons de laitiers, à l'exception de l'échantillon S5 1,1-2 (sable) ;
- 48 % des échantillons analysés dans les horizons de **terrain naturel sous les horizons de laitiers** sont **supérieurs** au fond géochimique local. Les concentrations dépassant celles du fond géochimique local sont 1 à 6 fois supérieures au fond géochimique local à l'exception de S5 1,1-2 qui présente des concentrations jusqu'à 300 fois supérieures au fond géochimique local pour le chrome notamment.

La comparaison des concentrations en métaux lourds aux gammes de valeur ASPITET de l'INRA indique :

- Chrome** : 11 échantillons présentent des concentrations supérieures à la gamme de fortes anomalies de l'INRA avec une concentration maximale de 8 000 mg/k au droit de S8 0-0,7. Ces dépassement sont uniquement présents au droit des horizons de laitiers, à l'exception de l'échantillon S5 1,1-2 (terrain naturel sableux) ;

- **Nickel** : 3 échantillons présentent des concentrations comprises dans la gamme de fortes anomalies de l'INRA avec une concentration maximale de 250 mg/kg au droit de S9 0-0,8. Ces dépassements sont uniquement présents au droit des horizons de laitiers ;
- **Cuivre** : 9 échantillons présentent des concentrations supérieures à la gamme de fortes anomalies de l'INRA avec une concentration maximale de 360 mg/kg au droit de S9 0-0,8. Ces dépassements sont uniquement présents au droit des horizons de laitiers, à l'exception de l'échantillon S5 1,1-2 (terrain naturel sableux) ;
- **Zinc** : 1 échantillon présente une concentration supérieure à la gamme de fortes anomalies de l'INRA avec une concentration maximale de 13 000 mg/kg au droit de S1 0-0,6 localisé dans les laitiers. Des dépassements compris dans la gamme de fortes anomalies sont également observés au droit de 12 échantillons, localisés au droit des horizons de laitiers à l'exception de l'échantillon S9 0,8-2,4 ;
- **Arsenic** : Seul une valeur est comprise dans la gamme de fortes anomalies de l'INRA avec 98 mg/kg au droit de S1 0-0,6 ;
- **Cadmium** : 9 échantillons présentent des concentrations supérieures à la gamme de fortes anomalies de l'INRA avec une concentration maximale de 33 mg/kg au droit de S1 0-0,6. Ces dépassements sont uniquement présents au droit des horizons de laitiers, à l'exception de l'échantillon S5 1,1-2 (terrain naturel sableux) ;
- **Mercur**e : aucun dépassement compris dans ou supérieur à la gamme de fortes anomalies n'est observé pour le mercure. Sa concentration maximale mesurée est de 1,6 mg/kg au droit de S1 0-0,6.
- **Plomb** : 11 échantillons présentent des concentrations comprises dans la gamme de fortes anomalies de l'INRA avec une concentration maximale de 1 800 mg/kg au droit de S1 0-0,6. Ces dépassements sont uniquement présents au droit des horizons de laitiers, à l'exception de l'échantillon S5 1,1-2 (terrain naturel sableux) ;
- **Sélénium** : 4 échantillons présentent des concentrations supérieures à la gamme de fortes anomalies de l'INRA avec une concentration maximale de 10 mg/kg au droit de S7 0-1,3. 5 échantillons comportent également des concentrations comprises dans la gamme de fortes anomalies. Ces dépassements sont uniquement présents au droit des horizons de laitiers, à l'exception de l'échantillon S5 1,1-2 (terrain naturel sableux) ;
- **Cobalt** : L'ensemble des échantillons prélevés présente des concentrations comprises dans la gamme des sols ordinaires.

En l'absence de valeur ASPITET, les métaux suivants ont été comparés au seuil de la base données Européenne Géosurvey locaux :

- **Baryum, vanadium, manganèse, fer, aluminium et étain** : l'ensemble de ces paramètres comportent des dépassements des seuils Géosurvey locaux pour les horizons de laitiers uniquement, à l'exception de l'échantillon S5 1,1-2 (terrain naturel sableux).

A l'exception de quelques points anomaux dans le terrain naturel (S5 pour le chrome, cuivre, zinc, cadmium, plomb, sélénium et S9 pour le zinc), l'ensemble des dépassements en métaux lourds sont localisés au droit des horizons de laitiers.

6.2.4.2.2. Composés organiques

Les analyses indiquent la présence :

- HAP à l'état de trace au droit des horizons de laitiers et de l'échantillon S5 1,1-2 (terrain naturel sableux) avec une concentration maximale de 2,4 mg/kg au droit de S1 0-0,6, inférieure au seuil ISDI ;
- PCB à l'état de trace au droit des horizons de laitiers avec une concentration maximale de 0,14 mg/kg au droit de S1 0-0,6, inférieure au seuil ISDI ;
- HCT C10-C40 à l'état de traces au droit des horizons de laitiers et de terrain naturel avec une concentration maximale de 330 mg/kg au droit de S6 0-0,7, inférieure au seuil ISDI.

A noter que les BTEX et les HC C5-C10 n'ont pas été quantifiés sur l'ensemble des échantillons analysés.

6.2.4.2.3. Dioxine et furanes

Des dioxines et furanes ont été quantifiées dans les sols au droit des horizons de laitiers notamment avec une teneur maximale de 120 ng/kg TEQ au droit de S1 0-0,6. Les concentrations mesurées dans l'horizon de terrain naturel sont inférieure ou du même ordre de grandeur que le bruit de fond géochimique local.

Les résultats sur les Dioxines / Furanes ont été comparés aux valeurs repères établies dans le rapport BRGM relatifs aux dioxines à savoir le rapport BRGM/RP-63111-FR de Décembre 2013, « Dioxines / Furanes dans les sols français : troisième état des lieux, analyses 1998 –2012. » : la valeur de référence dans les sols en dioxines/furanes est de 17 ng/kg TEQ OMS 1998 pour des sols anciennement agricoles sous influence industrielle. Les concentrations quantifiées Dioxines / Furanes au droit des horizons de laitiers sont supérieures à ce seuil. Au droit du terrain naturel la concentration mesurée est inférieure au seuil.

6.2.4.3. Résultats analytiques sur les eaux souterraines

Les tableaux de résultats présentés pages suivantes font apparaître des valeurs de référence présentées précédemment. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les eaux souterraines.

La dénomination des échantillons analysés fait référence au nom de l'ouvrage dans lequel l'échantillon a été prélevé. Par exemple l'échantillon PZ1 est représentatif des eaux souterraines prélevées dans l'ouvrage PZ1.

Les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée).

Les résultats sont présentés de la manière suivante :

- en caractère **gras** : les valeurs supérieures à la limite de quantification du laboratoire,
- surligné en **vert** : les valeurs supérieures aux valeurs de l'annexe I-1 – Arrêté du 30/12/2022,
- surligné en **violet** : les valeurs supérieures aux valeurs de l'annexe II – Arrêté du 30/12/2022,
- en caractère **rouge** : les valeurs supérieures aux valeurs OMS 2017.

Tableau 11 : Résultats d’analyses obtenus sur les eaux souterraines

Nom du point de prélèvement	Unités	Limites de qualité Eau Potable Annexe I-1 Arrêté du 30/12/2022	Limites de qualité Eaux brutes Annexe II Arrêté du 30/12/2022	Limites de qualité OMS 2017	PZ3	PZC	PZ14	PZ15	PZ16	PZ17	PZ7	PZE4
Position					Amont direct	Latéral amont	Aval	Au droit	Au droit	Au droit	Latéral aval	Latéral aval
Indices de pollution												
Méthanol	µg/l E/L				<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Ethanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
2-Propanol (Isopropanol)	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
tert-Butanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
1-Propanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
2-Méthyl-1-propanol (isobutanol)	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
1-Butanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
2-(3)-Pentanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
3-Hexanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
1-Hexanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
4-Heptanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
1-Heptanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
1-Octanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
2-Butanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Ethyl-2 hexanol	µg/l E/L				<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Cations, anions et éléments non métalliques												
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	250	200		62	200	<10	190	9800	50	170	440
Hydrocarbures												
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/L		1		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C10-C12	mg/L				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C12-C16	mg/L				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C16-C21	mg/L				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	mg/L				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	mg/L				<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/L				<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0
Somme des C5	µg/L				<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0
Somme des C6	µg/L				<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0
Somme des C7	µg/L				<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0
Somme des C8	µg/L				<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0
Somme des C9	µg/L				<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0
Somme des C10	µg/L				<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0
Éléments trace métalliques												
Chrome (Cr)	µg/l E/L	25	50	50	890	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Chrome (VI)	mg/l E/L	0,006			0,57	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chrome III	mg/l E/L				0,32	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Manganèse (Mn)	µg/l E/L	50			10	1 200	920	290	420	92	220	5
Nickel (Ni)	µg/l E/L	20	20	70	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	1000		2000	17	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l E/L		5000		52	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	10	100	10	<3,0	<3,0	25	19	5	13	10	27
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	5	5	3	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Plomb (Pb)	µg/l E/L	5	50	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Mercure (Hg)	µg/l E/L	1	1	6	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fer (Fe)	mg/l E/L	200			0,13	<0,05	14	0,45	<0,05	0,14	3,2	<0,05
Sodium (Na)	mg/l E/L	200	200		51	160	7 400	220	430	110	950	340
Aluminium (Al)	µg/l E/L	200			1 100	<30	<30	160	<30	36	37	140
Potassium (K)	mg/l E/L				16	11	360	14	220	25	120	120
Vanadium (V)	µg/l E/L				28	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	24
Cobalt (Co)	µg/l E/L				<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sélénium (Se)	µg/l E/L	20	20	40	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Etain (Sn)	µg/l E/L				<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Baryum (Ba)	µg/l E/L	700		1300	110	32	73	37	110	57	73	60
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)												
Dichlorométhane	µg/L				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Trichlorométhane	µg/L				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)												
Benzène	µg/L	1		10	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Toluène	µg/L			700	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/L			300	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylène	µg/L			500	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m-, p-Xylène	µg/L				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cumène	µg/L				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mésitylène	µg/L				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
o-Ethyltoluène	µg/L				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m-, p-Ethyltoluène	µg/L				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Pseudocumène	µg/L				<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Somme des CAV-BTEX	µg/L				-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)												
Naphtalène	µg/L				<0,02	<0,02	0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphthylène	µg/L				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphthène	µg/L				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fluorène	µg/L				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Phénanthrène	µg/L				<0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Anthracène	µg/L				<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
Pyrène	µg/L				0,03	<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
Chrysène	µg/L				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthène (*) (**)	µg/L				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthène (*) (**)	µg/L				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(a)pyrène (*)	µg/L	0,01		0,7	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dibenzo(ah)anthracène	µg/L				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Indéno(123-cd)pyrène (*) (**)	µg/L				<0,02	<0,02						

6.2.4.4. Interprétation des résultats analytiques sur les eaux souterraines

Les résultats d'analyses des eaux souterraines mettent en évidence la présence de :

- **Chlorures** sur l'ensemble des ouvrages à l'exception de PZ14. Des dépassements de la limite de qualité des eaux brutes de l'annexe II de l'arrêté du 30/12/2022 sont observés au droit de PZ16 et PZE4. L'impact est particulièrement significatif au droit de PZ16 localisé au droit de la zone des laitiers avec une concentration près de 50 fois supérieure au seuil de qualité. La présence de chlorures peut être corrélées aux eaux saumâtre / darse en lien avec la nappe ;
- **Métaux lourds :**
 - **Chrome** au droit de PZ3 avec une concentration de 890 µg/l, 17 fois supérieure au seuil de qualité de l'annexe II de l'arrêté du 30/12/2022 et de OMS 2017. PZ3 est localisé en amont de la zone des laitiers, au droit de la zone de stockage des poussières. Le chrome n'est pas quantifié au droit de l'ensemble des autres ouvrages ;
 - **Chrome VI** au droit de PZ3 avec une concentration de 0,57 mg/l, 95 fois supérieure au seuil de qualité de l'annexe I de l'arrêté du 30/12/2022. PZ3 est localisé en amont de la zone des laitiers, au droit de la zone de stockage des poussières. Le chrome VI n'est pas quantifié au droit de l'ensemble des autres ouvrages ;
 - **Manganèse**, quantifié au droit de l'ensemble des ouvrages. Des dépassements du seuil de qualité de l'annexe I de l'arrêté du 30/12/2022 sont observés au droit de PZC, PZ14, PZ15, PZ16, PZ17 et PZ7. Le maxima est observé au droit de PZC, localisé en amont de la zone des laitiers ;
 - **Arsenic** est quantifié au droit de l'ensemble des ouvrages à l'exception de PZ3 et PZC localisés en amont de la zone des laitiers. Des dépassements du seuil de qualité de l'annexe I de l'arrêté du 30/01/2022 et OMS 2017 sont observés au droit de PZ14, PZ15, PZ17 et PZE4. Ces ouvrages sont localisés au droit ou en aval de la zone d'étude ;
 - **Sodium**, quantifié au droit de l'ensemble des ouvrages. Des dépassements du seuil de qualité de l'annexe II de l'arrêté du 30/12/2022 sont observés au droit de PZ14, PZ15, PZ16, PZ7 et PZE4, localisés au droit, en aval ou en latéral de la zone des laitiers. Le maxima est observé au droit de PZ14 localisé en aval de la zone des laitiers et des anciens crassiers, avec une concentration 37 fois supérieure au seuil. La présence de sodium peut être corrélées aux eaux saumâtre / darse en lien avec la nappe ;
 - D'autres métaux sont quantifiés sur l'ensemble des ouvrages, sans dépassement de seuil : chrome III, cuivre, zinc, mercure (uniquement au droit de PZ3), fer, aluminium, potassium, vanadium et baryum ;
- **HAP**, quantifié à l'état de traces uniquement au droit de PZ3, PZ14 et PZ16 ;
- **Dioxines furanes**, quantifiés au droit de 3 ouvrages : PZC, PZ14 et PZ17 avec une concentration maximale de 16 pg/l au droit de PZ17. La campagne exceptionnelle d'analyse des substances dans les eaux souterraines de métropole réalisé par le BRGM en 2013, indique des concentrations en dioxines furanes dans la région de Marseille comprises entre 8 et 46 pg/l (rapport BRGM/RP-61853-FR). Les concentrations obtenues au droit des piézomètres du site sont inférieures au 46 pg/l.

A noter l'absence de quantification pour l'ensemble des ouvrages en hydrocarbures C5-C40, nickel, cadmium, plomb, cobalt, sélénium, plomb, COHV, CAV/BTEX, alcanes, solvants polaires.

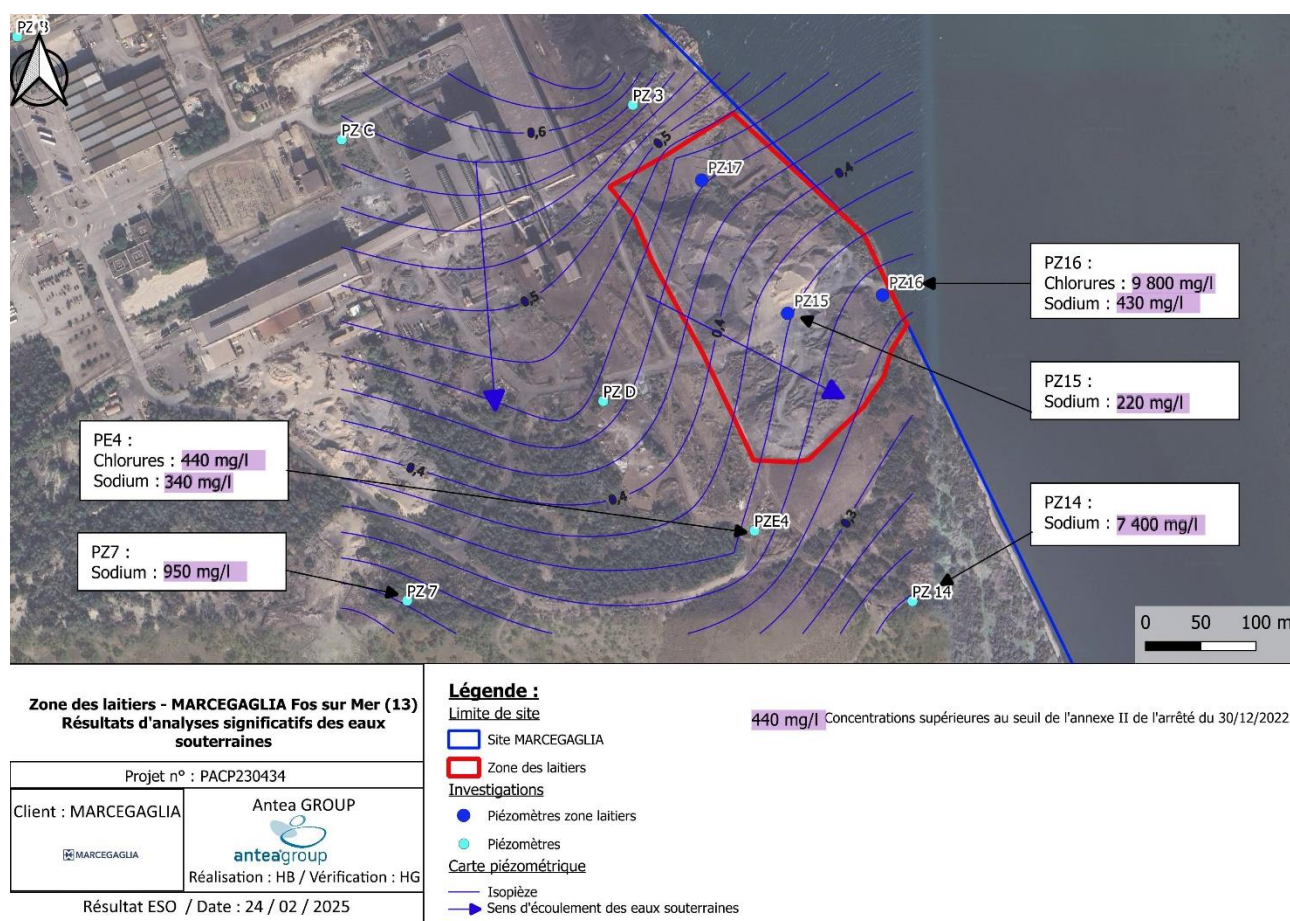


Figure 13 : Cartographie des teneurs quantifiées dans les eaux souterraines

6.2.4.5. Interprétation générale

Milieu sol :

Les investigations réalisées dans les sols ont permis de mettre en évidence :

- Les **horizons de laitiers** compris entre 0,5 et 1,8 m de profondeur présentent des concentrations en **métaux lourds (chrome, chrome VI, cuivre, zinc, nickel, cadmium, plomb, arsenic et sélénium) significatives, comprises dans ou supérieures à la gamme de fortes anomalies de l'INRA**. L'ensemble des métaux quantifiés dans les horizons de laitiers sont supérieures au fond géochimique local. Les maximas sont observés de manière générale au droit des sondages S1, S6, S7 et S9. La présence de laitiers historiques ou récents à proximité des sondages ne semble pas influencer sur les résultats d'analyses.
- Au droit des sondages réalisés, les **horizons de terrains naturels** en contact direct avec les horizons de laitiers **ne présentent pas de concentrations significatives en métaux lourds**, à l'exception d'anomalies en chrome, chrome VI, chrome III, cuivre, zinc, cadmium, plomb et sélénium au droit du sondage S5.
- Les dioxines furanes sont également quantifiées au droit des horizons de laitiers à des concentrations supérieures au fond géochimique local. Ces concentrations sont supérieures la valeur de référence dans les sols en dioxines/furanes est de 17 ng/kg TEQ OMS 1998 pour des sols anciennement agricoles sous influence industrielle. **L'horizon de terrain naturel prélevés à l'aplomb des laitiers comporte des concentrations en dioxines furanes du même ordre de grandeur que le fond géochimique local.**
- Aucune concentration significative n'est à signaler pour l'ensemble des autres paramètres analysés, tant pour les horizons de laitiers que pour les horizons de terrains naturels (hydrocarbures, HAP, PCB, BTEX), hormis les HCT au niveau du sondage S6 0-0,7 dépassant les 200 mg/kg (qui reste inférieure au seuil ISDI de 500 mg/kg).

Milieu eaux souterraines :

Les investigations menées dans les eaux souterraines indiquent un impact en **manganèse et chrome** à l'amont de la zone des laitiers, au niveau des ouvrages PzC (au nord de l'aciérie) et Pz3 (localisé au droit de la zone des battitures).

Au niveau de la zone d'étude, les concentrations en **chrome** ne dépassent pas les critères de comparaison ; seules les concentrations en **chlorures** (Pz16) et **sodium** (Pz15 et Pz16) dépassant les seuils de l'annexe II de l'AM du 30/12/2022. Ces dépassements peuvent être corrélées avec la présence des eaux saumâtres de la darse en lien avec les eaux souterraines circulant au droit de la zone d'étude, et sont également observés sur d'autres ouvrages du site (Pz7-sodium), Pz16 étant localisé quant à lui en bordure immédiate de la darse.

A noter également :

- la présence d'arsenic dans les eaux souterraines de la zone d'étude (2 ouvrages sur 3), à des niveaux demeurant toutefois inférieurs au seuil de comparaison (annexe II du 30/12/2022), ou de l'ordre de grandeur des niveaux observés en latéral hydraulique (PzE4).
- La présence de manganèse dépassant les critères de l'Annexe I de l'AM du 30/12/2022 sur les 3 ouvrages positionnés à l'aplomb de la zone d'étude, qui présentent des niveaux de concentrations toutefois inférieures aux valeurs mesurées à l'amont (PzC).

6.3. Rapport d'ANTEA Group « Rapport de Base – Phase 2 - MARCEGAGLIA – Site de Fos-sur-Mer (13) »

6.3.1. Contexte

La société MARCEGAGLIA exploite sur la commune de Fos-sur-Mer (13) et de Port-Saint-Louis-du-Rhône (13) une usine sidérurgique qui produit de l'acier.

Du fait de la création de nouvelles installations industrielles, **le périmètre IED du site va s'étendre**. C'est en cela que le rapport de base réalisé en 2015 par la société EODD ne sera plus représentatif de l'état du site.

La première phase du rapport de base du site a été réalisé par ANTEA Group (Rapport de base de phase I - n° 145210 / Version A, d'avril 2026), à partir des missions normalisées A100, A110, A120 et A130 selon la norme NF X 31-620. Ce rapport a conclu à la nécessité de réaliser des investigations afin de définir l'état des sols et des eaux souterraines.

C'est dans ce cadre qu'Antea Group a été missionné pour la réalisation de la phase II du rapport de base.

Cette étude répond aux objectifs suivants :

- **La description des investigations réalisées et la méthodologie mise en œuvre ;**
- **La présentation des résultats obtenus ;**
- **L'établissement de l'état des sols et des eaux souterraines dans le cadre du rapport de base.**

Ce rapport est disponible en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**(Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

6.3.2. Investigations sur les sols (A200)

6.3.2.1. Réalisation des sondages sur site

Au total 40 sondages (nommés SX ou SMX, où X correspond au numéro du sondage) entre 1 et 3 mètres de profondeur ont été réalisés les 16 et 17/03/2026 à la pelle mécanique, ainsi que les 18, 20 et 23/03/2026 à la tarière mécanique.

La localisation des sondages réalisés est présentée dans la figure suivante :

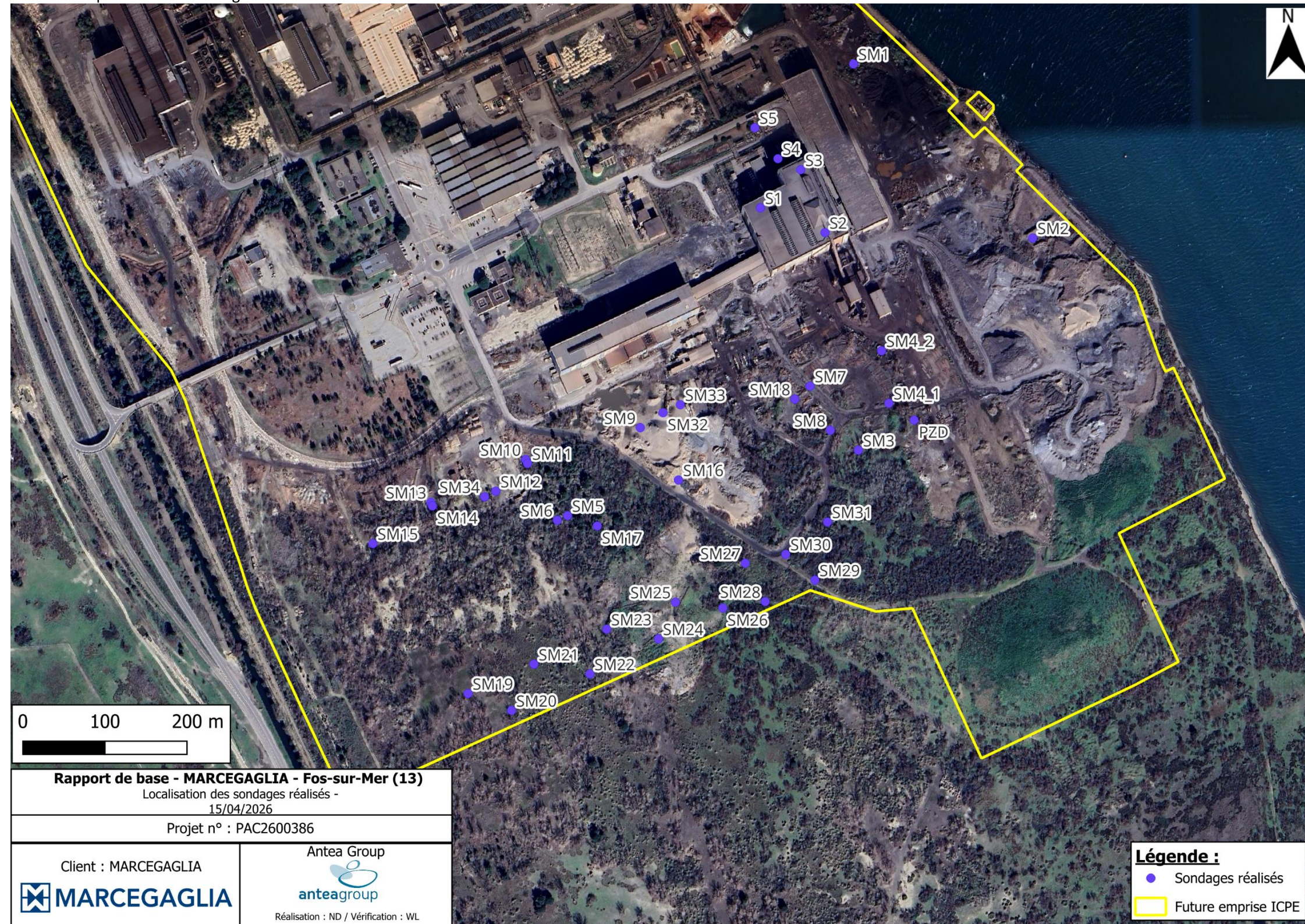


Figure 14 : Localisation des sondages réalisés

6.3.2.2. Programme analytique des sols

Le programme analytique a été établi en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et en particulier sur les sources potentielles de pollution identifiées sur site.

Le programme analytique général est synthétisé dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons de sols

Zone	Références investigations sur plan	Profondeur (m)	Echantillons (profondeur d'échantillonnage)	Nom échantillon	Analyse														
					HCT C5-C10	HCT C10-C40	HAP	19 métaux	Chrome III chrome VI	Dioxines furanes	PCB	CAV dont BTEX	Solvants polaires	Phosphates	Chlorures	Zinc	Azote	pH	Éthanol
Zone de préparation des ferrailles	SM1	2	0-0,3	SM1(0-0,3)	X	X	X	X	X	X									
			0,3-0,6	SM1(0,3-0,6)	X	X	X	X	X										
			0,6-2	SM1(0,6-2)	X	X	X												
	SM2	2	0-0,3	SM2(0-0,3)	X	X	X	X	X	X									
			0,3-0,9	SM2(0,3-0,9)	X	X	X	X	X										
			0,9-2	SM2(0,9-2)	X	X	X												
Acierie	SM3	3	0-0,2	SM3(0-0,2)	X	X	X	X	X				X						
			0,2-0,5	SM3(0,2-0,5)	X	X	X	X	X				X						
Acierie	SM4	2	0-0,4	SM4_1(0-0,4)	X	X	X	X	X				X						
			0,4-1,5	SM4_1(0,4-1,5)	X	X	X	X	X				X						
			0-0,5	SM4_2(0-0,5)	X	X	X			X			X						
			0,5-1,5	SM4_2(0,5-1,5)	X	X	X						X						
Production d'air comprimé	SM5	0,7	0-0,5	SM5(0-0,5)	X	X	X												
			0,5-0,7	SM5(0,5-0,7)	X	X	X												
	SM6	0,4	0-0,2	SM6(0-0,2)	X	X	X												
			0,2-0,4	SM6(0,2-0,4)	X	X	X												
			0-0,5	SM6_2(0-0,5)	X	X	X												
Acierie	SM7	2	0-0,5	SM7(0-0,5)	X	X	X			X									X
			0,5-1,5	SM7(0,5-1,5)	X	X	X												X
Acierie	SM8	2	0-0,5	SM8(0-0,5)	X	X	X												X
			0,5-1,5	SM8(0,5-1,5)	X	X	X												X
Laminoir	SM9	2	0-0,8	SM9(0-0,8)	X	X	X	X	X										
			0,8-2	SM9(0,8-2)	X	X	X	X	X										
	SM10	2	0,3-1	SM10(0,3-1)	X	X	X												
			1,0-2,0	SM10(1-2)	X	X	X												
	SM11	2	0,3-1	SM11(0,3-1)	X	X	X												
			1,0-2,0	SM11(1-2)	X	X	X												
	SM12	1,5	0-0,5	SM12(0-0,5)	X	X	X	X	X	X									
			0,5-1,5	SM12(0,5-1,5)	X	X	X	X	X										
	SM13	3	0-0,2	SM13(0-0,2)	X	X	X	X	X										
			0,2-0,7	SM13(0,2-0,7)	X	X	X	X	X										
	SM14	3	0-0,2	SM14(0-0,2)	X	X	X												
			0,2-0,7	SM14(0,2-0,7)	X	X	X												
	SM15	3	0-0,3	SM15(0-0,3)	X	X	X												
			0,3-1	SM15(0,3-1)	X	X	X												
Traitement des eaux	SM16	2	0-0,7	SM16(0-0,7)	X	X	X							X	X	X	X	X	
			0,7-1,5	SM16(0,7-1,5)	X	X	X							X	X	X	X	X	

Zone	Références investigations sur plan	Profondeur (m)	Echantillons (profondeur d'échantillonnage)	Nom échantillon	Analyse														
					HCT C5-C10	HCT C10-C40	HAP	19 métaux	Chrome III chrome VI	Dioxines furanes	PCB	CAV dont BTEX	Solvants polaires	Phosphates	Chlorures	Zinc	Azote	pH	Éthanol
	SM17	2	0-0,2	SM17(0-0,2)	X	X	X			X				X	X	X	X	X	
			0,2-0,5	SM17(0,2-0,5)	X	X	X							X	X	X	X	X	
Aciérie	SM18	2	0-0,5	SM18(0-0,5)	X	X	X												
			0,5-1,5	SM18(0,5-1,5)	X	X	X												
Zone d'implantation projetée de l'ISDND	SM19	3	0-0,3	SM19(0-0,3)	X	X	X	X		X	X								
			0,3-1	SM19(0,3-1)	X	X	X	X			X								
	SM20	3	0-0,2	SM20(0-0,2)	X	X	X	X			X								
			0,2-1	SM20(0,2-1)	X	X	X	X			X								
	SM21	3	0-0,3	SM21(0-0,3)	X	X	X	X		X	X								
			0,3-1	SM21(0,3-1)	X	X	X	X			X								
	SM22	3	0-0,3	SM22(0-0,3)	X	X	X	X	X		X								
			0,3-1	SM22(0,3-1)	X	X	X	X	X		X								
			1,5-2	SM22(1,5-2)	X	X	X	X			X								
	SM23	3	0-0,1	SM23(0-0,1)						X									
			0-0,3	SM23(0-0,3)	X	X	X	X			X								
			0,3-1	SM23(0,3-1)	X	X	X	X			X								
	SM24	2	0,1-0,3	SM24(0,1-0,3)	X	X	X	X		X	X								
			0,3-1,3	SM24(0,3-1,3)		X	X	X			X								
	SM25	2	0,2-0,5	SM25(0,2-0,5)	X	X	X	X			X								
			0,5-1,5	SM25(0,5-1,5)	X	X	X	X			X								
	SM26	2	0,1-1	SM26(0,1-1)	X	X	X	X			X								
			1,0-2,0	SM26(1-2)	X	X	X	X			X								
	SM27	2	0,1-1	SM27(0,1-1)	X	X	X	X		X	X								
			1,0-2,0	SM27(1-2)	X	X	X	X			X								
	SM28	2	0,1-1	SM28(0,1-1)	X	X	X	X	X		X								
			1,0-2,0	SM28(1-2)	X	X	X	X	X		X								
	SM29	2	0,2-0,5	SM29(0,2-0,5)	X	X	X	X	X	X	X								
			0,5-1,5	SM29(0,5-1,5)	X	X	X	X	X		X								
	SM30	3	0,3-1	SM30(0,3-1)	X	X	X	X	X		X								
			1,0-2,0	SM30(1-2)	X	X	X	X	X		X								
Stockage de dalle (Slab storage)	SM31	2	0,1-1	SM31(0,1-1)	X	X	X												
			1,0-2,0	SM31(1-2)	X	X	X												
Reheating Furnaces (RHF) - Fours de réchauffage	SM32	2	0-0,9	SM32(0-0,9)	X	X	X												
			0,9-2	SM32(0,9-2)	X	X	X												
	SM33	2	0,2-0,4	SM33(0,2-0,4)	X	X	X												
Laminoir	SM34	2	0,1-0,3	SM34(0,1-0,3)	X	X	X												
			0,3-1	SM34(0,3-1)	X	X	X												
Actuelle aciérie	S1	2	0,1-0,5	S1(0,1-0,5)	X	X	X	X				X							

Zone	Références investigations sur plan	Profondeur (m)	Echantillons (profondeur d'échantillonnage)	Nom échantillon	Analyse														
					HCT C5-C10	HCT C10-C40	HAP	19 métaux	Chrome III chrome VI	Dioxines furanes	PCB	CAV dont BTEX	Solvants polaires	Phosphates	Chlorures	Zinc	Azote	pH	Éthanol
	S2	2	0,5-1,3	S1(0,5-1,3)	X	X	X	X				X							
			0,1-0,8	S2(0,1-0,8)	X	X	X	X				X							
			0,8-1,5	S2(0,8-1,5)	X	X	X	X				X							
	S3	2	0,2-0,5	S3(0,2-0,5)	X	X	X	X				X							
			0,5-1,3	S3(0,5-1,3)	X	X	X	X				X							
	S4	2	0,1-0,4	S4(0,1-0,4)	X	X	X	X				X							
			0,4-1,4	S4(0,4-1,4)	X	X	X	X				X							
	S5	2,5	0,2-0,4	S5(0,2-0,4)	X	X	X	X				X							
			0,4-1	S5(0,4-1)	X	X	X	X				X							
			1,4-2,4	S5(1,4-2,4)	X	X	X					X							
	PZD	3	0-0,3	PZD'(0-0,3)						X									

Les échantillons ont été analysés par le laboratoire Eurofins France à Saverne (67).
Ce laboratoire est accrédité COFRAC ou équivalent COFRAC.

6.3.3. Investigations sur les eaux souterraines (A210)

6.3.3.1. Réseau piézométrique suivi

Les modalités de surveillance des eaux souterraines sont précisées à l'article 10.2.4.2 de l'arrêté n°193-2017-PC du 16/11/2017.

Un suivi des eaux souterraines à échéance semestrielle est établi par le biais des piézomètres :

- PZ1,
- PZ3,
- PZ10,
- PZ13,
- PZ14,
- PZA,
- PZB,
- PZC,
- PZD.

Les paramètres mesurés sont :

- Physico-chimique : DCO, pH, conductivité, température ;
- Ions majeurs : cyanures, sulfures, chlorures ;
- Potassium, calcium, chrome, manganèse, plomb, cuivre, mercure, zinc, aluminium, nickel, fer, thallium, silicium, baryum et arsenic ;
- Autres éléments : phosphore, soufre, silicium, sélénium, tellure ;
- Composés organiques : hydrocarbures, phénols, BTEX, HAP, COHV et PCB.

Le niveau piézométrique de chaque ouvrage de surveillance est relevé à chaque campagne de prélèvement.

Notons que le PZ 14 est localisé hors périmètre de site depuis la réduction de périmètre ICPE inscrite dans le Porter à Connaissance transmis à l'administration en début 2026.

6.3.3.2. Réseau piézométrique existant

En plus des 9 piézomètres sur lesquels un suivi des eaux souterraines est réalisé, 9 autres piézomètres sont présents au droit du site.

6.3.3.3. Réalisation des piézomètres

Dans le cadre des investigations préconisées par le rapport de base de phase I - n° 145210 / Version A, d'avril 2026.

Il est prévu la réalisation de 8 piézomètres (PZM1 à PZM8) ainsi que le remplacement de 3 piézomètres existant mais non fonctionnels (PZA, PZD et PZ10) par des nouveaux (PZA', PZD' et PZ10'). Soit au total, la réalisation de 11 nouveaux piézomètres.

L'ensemble des piézomètres existants sur site est présenté sur la carte ci-dessous, à savoir : PZ1, PZ3, PZ7, PZ10, PZ10', PZ13, PZ14, PZ15, PZ16, PZ17, PZA, PZA', PZB, PZC, PZD, PZD', PZE, PZE2, PZE3, PZE4, PZF, PZM1, PZM2, PZM3, PZM4, PZM5, PZM6, PZM7 et PZM8.



Figure 15 : Ensemble des piézomètres du site

6.3.3.4. Programme analytique

Le programme analytique a été établi en fonction des objectifs de l'étude, sur la base des informations disponibles et en particulier sur les sources potentielles de pollution identifiées sur site.

Le programme analytique général est synthétisé dans le tableau suivant

Tableau 13 : Descriptif du programme analytique réalisé sur les échantillons d'eaux souterraines

Zone	Références investigations sur plan	Nom échantillon	Analyse												
			HCT C5-C10	HCT C10-C40	HAP	19 métaux	CAV dont BTEX	Alcools	Sodium	Potassium	Chlorures	Dioxines furanes	PCB	Solvants polaires	Éthanol
Installations existantes	PZA'	PZA'	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	PZB	PZB	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	PZC	PZC	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	PZD'	PZD'	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	PZ1	PZ1	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	PZ3	PZ3	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	Pz10'	Pz10'	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	PZ13	PZ13	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	PZ14	Pz14	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
Zone nord-ouest - Futur casier de stockage de matériaux contaminés	PZM1	PZM1	X	X	X	X						X	X		
	PZM2	PZM2	X	X	X	X						X	X		
	PZA'	PZA'	X	X	X	X						X	X		
Zone laminoir et aciérie	PZM3	PZM3	X	X	X	X						X	X	X	X
	PZM5	PZM5												X	X
	PZM6	PZM6												X	X
	PZM8	PZM8	X	X	X	X						X	X	X	X
Zone d'implantation projetée de l'ISDND	PZM4	PZM4	X	X	X	X						X	X		
	PZM5	PZM5	X	X	X	X						X	X		
	PZM6	PZM6	X	X	X	X						X	X		
	PZM7	PZM7	X	X	X	X						X	X		
	PZ7	PZ7	X	X	X	X						X	X		
Zones de préparation des ferrailles (zones des équipements 309 et 310)	PZ3	PZ3	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	PZD'	PZD'	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	

6.3.4. Résultats des investigations et interprétation (A270)

6.3.4.1. Présentation et interprétation des résultats analytiques sur les sols

Les tableaux de résultats présentés pages suivantes font apparaître des valeurs de référence présentées ci-dessous. Ces valeurs sont utilisées à titre indicatif afin de détecter toute éventuelle anomalie dans les sols.

Pour valeurs inférieures aux Limites de Quantification (LQ), les valeurs mentionnées dans le tableau sont : « Limite de Quantification/2 ».

Les résultats sont présentés de la manière suivante :

- En **rouge** : les valeurs supérieures aux critères d'acceptation des terres en ISDI (selon l'arrêté du 12/12/2014) ;
- Sur **fond vert clair** : les teneurs en métaux comprises dans la gamme des valeurs observées dans les sols ordinaires de toutes granulométries (résultats du programme ASPITET / INRA 2000) ou inférieures à ces dernières ;
- Sur **fond jaune clair** : les teneurs en métaux comprises dans la gamme des valeurs observées dans le cas d'anomalie naturelle modérée (résultats du programme ASPITET / INRA 2000) ;
- Sur **fond orange** : les teneurs en métaux comprises dans la gamme des valeurs observées dans le cas de fortes anomalies (résultats du programme ASPITET / INRA 2000) ou **supérieures** à ces dernières ;

Les résultats sur les Dioxines / Furanés ont été comparés aux valeurs repères établies dans le rapport BRGM relatifs aux dioxines à savoir le rapport BRGM/RP-63111-FR de Décembre 2013, « Dioxines / Furanés dans les sols français : troisième état des lieux, analyses 1998 –2012. »

D'après ce rapport : « Quatre familles ont ainsi été discriminées. Elles concernent les intervalles suivants exprimés en TEQ OMS 1998 (nd = LQ) et hors contribution PCB-dl :

- < 2 ng/kg de MS, intégrant toutes les données de sols ruraux et des sols urbains ;
- 2 - 8 ng/kg de MS, intégrant des données de sols urbains et des sols sous influence industrielle;
- 8 – 17 ng/kg de MS, intégrant des données de sols sous influence industrielle;
- > 17 ng/kg de MS, intégrant des données de sols sous influence industrielle, dont spécifiquement les sols de l'ancienne parcelle agricole sous influence industrielle. »

La valeur de référence prise en compte dans les sols en dioxines/furanés est de 17 ng/kg TEQ OMS 1998 pour des sols anciennement agricoles sous influence industrielle.

6.3.4.1.1. Actuelle aciérie

Les sondages S1 à S5 ainsi que le sondage « PZD » ont été réalisés à proximité immédiate de l'actuelle aciérie, aux mêmes emplacements que lors de la réalisation du rapport de base (RDB), N° P00035-A2, réalisé par EODD Ingénieurs conseil en date du 25/03/2015.

L'objectif étant de comparer les résultats des analyses effectuées en 2015 à celles faites lors de l'actuelle campagne, soit en avril 2026.

Concernant l'analyse sur les sols réalisée à l'emplacement du PZD, cette dernière portait les dioxines (PCDD) et furanes (PCDF), nommées PCDD/F.

Ces molécules ne sont pas naturellement présentes dans l'environnement mais sont des sous-produits indésirables de processus de combustion, chimiques ou accidentels.

Une augmentation des concentrations est observée pour cinq de ces composés, tandis qu'une diminution est constatée pour les onze autres. Néanmoins, l'amplitude de ces variations demeure limitée ; aucune évolution significative de la teneur en PCDD/F des sols n'est donc mise en évidence au niveau du sondage PZD.

Concernant les sondages S1 à S3 réalisés à l'intérieur de l'aciérie, seuls les métaux avaient été analysés, là encore, il n'est constaté de variation significative entre les concentrations observées en 2015 et en 2026.

Il est à noter que les terres ont été prélevées sous une dalle de béton, recouverte d'une épaisse couche de poussière due aux activités industrielles, mais apparemment en bon état.

Concernant les sondages S4 et S5, réalisés à proximité immédiate de zones de stockages extérieures, avec notamment, des hydrocarbures, seuls les polluants organiques (HCT C5-40, HAP et CAV) avaient été recherchés.

Au droit de ces sondages, il n'avait pas été identifié de concentration significative en CAV et HAP, aussi bien dans les horizons superficiels que profonds.

Ce constat est également confirmé par les résultats des analyses issues des investigations conduites en 2026.

D'importantes concentrations en hydrocarbures C10-C40 avaient été observées en surface (S4, entre 0 et 0,8 m, avec 9 300 mg/kg de MS et S5, entre 0 et 0,6 m, avec 10 000 mg/kg de MS) et de faibles concentrations dans les horizons sous-jacents.

Ces teneurs n'ont pas été retrouvées lors des investigations de 2026. En effet, il a été observés des concentrations notables en HCT C10-C40 en surface et en profondeur, environ 300 mg/kg de MS, mais ces dernières restent fortement inférieures à celles observées en 2015.

Tableau 14 : Comparaison des résultats d'analyses obtenus sur les sols entre 2015 et 2026 (1/2) – Actuelle aciérie

	Echantillon	S1 0-0,5	S1 0,5-1,5	S1(0,1-0,5)	S1(0,5-1,3)	S2 1-1,5	S2(0,1-0,8)	S2(0,8-1,5)	S3 0-1	S3 1-2	S3(0,2-0,5)	S3(0,5-1,3)	S4 0-0,8	S4 0,8-1,8	S4(0,1-0,4)	S4(0,4-1,4)	S5 0,0-0,6	S5 0,6-1,5	S5(0,2-0,4)	S5(0,4-1)	S5(1,4-2,4)
	Organisme	EODD	EODD	ANTEA Group	ANTEA Group	EODD	ANTEA Group	ANTEA Group	EODD	EODD	ANTEA Group	ANTEA Group	EODD	EODD	ANTEA Group	ANTEA Group	EODD	EODD	ANTEA Group	ANTEA Group	ANTEA Group
Paramètres	Unités																				
Hydrocarbures totaux																					
C5-C6 Aliphatiques	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,5	0,5	n.a.	0,5	0,5	n.a.	n.a.	0,5	0,5	<1,0	<1,0	0,5	0,5	<1,0	<1,0	0,5	0,5	0,5
>C6-C8 Aliphatiques	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,5	0,5	n.a.	0,5	0,5	n.a.	n.a.	0,5	0,5	<1,0	<1,0	0,5	0,5	<1,0	<1,0	0,5	0,5	0,5
>C8-C10 Aliphatiques	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,5	0,5	n.a.	0,5	0,5	n.a.	n.a.	0,5	0,5	<1,0	<1,0	0,5	0,5	<1,0	<1,0	0,5	0,5	1,9
C5-C10 Total	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,5	0,5	n.a.	0,5	0,5	n.a.	n.a.	0,5	0,5	<1,0	<1,0	0,5	0,5	<1,0	<1,0	0,5	0,5	1,9
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	2,2	1	n.a.	5,29	1	n.a.	n.a.	1	1	<4,0	<4,0	0,63	2,03	<4,0	<4,0	2,84	1,05	1,92
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	3,11	1	n.a.	5,1	1	n.a.	n.a.	1	1	21,9	<4,0	50,29	50,51	30,5	<4,0	38,99	45,77	12
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	6,57	1	n.a.	0,74	1	n.a.	n.a.	1	1	240	3,2	102,1	42,83	100	21,4	21,04	4,18	236,2
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	6,24	1	n.a.	1,29	1	n.a.	n.a.	1	1	1100	7,2	84,26	26,02	990	30,9	27,76	7,06	154,8
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	5,18	1	n.a.	2,03	1	n.a.	n.a.	1	1	2800	15,4	34,54	4,29	4100	33	58,43	24,25	6,35
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	5,33	1	n.a.	5,67	1	n.a.	n.a.	1	1	2500	18	15,93	7,23	2800	18	89,3	57,71	3,34
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,75	1	n.a.	10,1	1	n.a.	n.a.	1	1	1700	13	8,35	3,52	1800	10,5	55,4	39,78	3,01
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,16	1	n.a.	10,7	1	n.a.	n.a.	1	1	850	5,6	2,21	1,63	700	4,2	32,46	26,06	0,38
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	29,5	7,5	n.a.	40,9	7,5	n.a.	n.a.	7,5	7,5	9300	64,2	298	138	10000	120	326	206	418
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - HAP																					
Naphtalène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	0,025
Acénaphthylène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<2,0	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	0,025
Acénaphène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,063	0,025	0,025
Fluorène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,09	0,025	0,025
Phénanthrène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	0,09	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,74	0,025	0,025
Anthracène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,11	0,025	0,025
Fluoranthène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	0,14	<0,05	0,025	0,025	0,093	<0,05	1,3	0,025	0,025
Pyrène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	0,2	<0,05	0,025	0,025	0,099	<0,05	1	0,025	0,066
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	0,057	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,42	0,025	0,025
Chrysène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	0,059	<0,05	0,44	0,025	0,025
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	0,067	<0,05	0,025	0,025	0,066	<0,05	0,46	0,025	0,025
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,17	0,025	0,025
Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,26	0,025	0,025
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,055	0,025	0,025
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	0,057	<0,05	0,15	0,025	0,025
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	0,058	<0,05	0,18	0,025	0,025
Somme 15 HAP + Naphtalène (volatil)	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	0,55	n.d.	0,025	0,025	0,43	n.d.	5,44	0,025	0,066
Composés Aromatiques Volatils dont BTEX																					
Benzène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,44	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	0,025
Toluène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,25	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	0,025
Ethylbenzène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	0,025
m+p-Xylène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,1	<0,1	0,025	0,025	<0,1	<0,1	0,025	0,025	0,025
o-Xylène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,025	n.a.	n.a.	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	<0,05	<0,05	0,025	0,025	0,025
Somme des BTEX	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.a.	0,025	0,69	n.a.	n.a.	0,025	0,025	n.d.	n.d.	0,025	0,025	n.d.	n.d.	0,025	0,025	0,025
Isopropylbenzène (cumène)	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,05	0,05	n.a.	0,05	0,05	n.a.	n.a.	0,05	0,05	<0,10	<0,10	0,05	0,05	<0,10	<0,10	0,05	0,05	0,05
1,2,4-triméthylbenzène (Pseudocumène)	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,05	0,05	n.a.	0,05	0,05	n.a.	n.a.	0,05	0,05	<0,10	<0,10	0,05	0,05	<0,10	<0,10	0,05	0,05	0,05
1,3,5-Triméthylbenzène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,05	0,05	n.a.	0,05	0,05	n.a.	n.a.	0,05	0,05	<0,10	<0,10	0,05	0,05	<0,10	<0,10	0,05	0,05	0,05
m+p-Ethyltoluène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,1	0,1	n.a.	0,1	0,1	n.a.	n.a.	0,1	0,1	<0,10	<0,10	0,1	0,1	<0,10	<0,10	0,1	0,1	0,1
2-ethyltoluène	mg/kg M.S.	n.a.	n.a.	0,1	0,1	n.a.	0,1	0,1	n.a.	n.a.	0,1	0,1	<0,10	<0,10	0,1	0,1	<0,10	<0,10	0,1	0,1	0,1
Métaux																					
Aluminium (Al)	mg/kg M.S.	7000	12000	n.a	n.a	12000	n.a	n.a	7200	7300	n.a	n.a	n.a.	n.a.	n.a	n.a	n.a.	n.a.	n.a	n.a	n.a
Arsenic (As)	mg/kg M.S.	3	4,7	5,83	8,09	5,7	6,67	7,55	3	3,3	5,62	6,12	n.a.	n.a.	6,02	5,87	n.a.	n.a.	31	10,7	n.a
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.	34	43	50,2	37,8	36	43	29,3	33	28	42,6	24,7	n.a.	n.a.	25,4	19,2	n.a.	n.a.	192	116	n.a
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	0,1	0,13	0,2	0,67	<0,10	0,2	0,2	<0,10	<0,10	0,2	0,2	n.a.	n.a.	0,2	0,2	n.a.	n.a.	3,54	3,24	n.a
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	28	120	40,4	31,6	18	25,5	22,4	13	15	16,4	22,5	n.a.	n.a.	30,3	18,7	n.a.	n.a.	2490	695	n.a
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.	4,1	7,9	6,35	6,59	5,7	5,97	5,59	7,1	6,1	4,71	6,43	n.a.	n.a.	5,23	5,19	n.a.	n.a.	16,5	5,46	n.a
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	7,9	14	16,2	16,7	8,3	15,2	31,3	4,4	5	12,6	19,4	n.a.	n.a.	19,9	8,52	n.a.	n.a.	2120	171	n.a
Etain (Sn)	mg/kg M.S.	<1,0	<1,0	n.a	2,5	<1,0	2,5	2,5	<1,0	<1,0	2,5	2,5	n.a.	n.a.	2,5	2,5	n.a.	n.a.	21,7	5,32	n.a
Fer (Fe)	mg/kg M.S.	13000	16000	13100	15700	15000	13500	16300	8800	9400	11000	13400	n.a.	n.a.	13900	13100	n.a.	n.a.	239000	51200	n.a
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.	350	680	438	499	430	494	411	240	310	427	386	n.a.	n.a.	429	381	n.a.	n.a.	7060	3280	n.a
Mercuré (Hg)	mg/kg M.S.	<0,05	<0,05	0,05	0,05	<0,05	0,05	0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	n.a.	n.a.	0,05	0,05	n.a.	n.a.	0,27	0,16	n.a
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	12	22	23	23,8	16	26,1	22,3	11	12	16,8	18,4	n.a.	n.a.	18,3	16,9	n.a.	n.a.	698	95,7	n.a
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	10	18	11,4	40,3	14	12,4	10,3	7	8,3	9,72	9,88	n.a.	n.a.	13	12,2	n.a.	n.a.	309	177	n.a
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.	1	<1,0	0,5	0,5	<1,0	0,5	0,5	<1,0	<1,0	0,5	0,5	n.a.	n.a.	0,5	0,5	n.a.	n.a.	1,53	1,93	n.a
Vanadium (V)	mg/kg M.S.	9,6	18	12,5	16	17	14,3	12,9	9,8	10	12,6	13,8	n.a.	n.a.	14,4	13,1	n.a.	n.a.	137	57,8	n.a
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	38	97	58,8	202	36	56,7	49,6	20	24	33,9	42	n.a.	n.a.	50,9	44,7	n.a.	n.a.	1940	607	n.a

Tableau 15 : Comparaison des résultats d'analyses obtenus sur les sols entre 2015 et 2026 (2/2) – Actuelle aciérie

Paramètres	Echantillon	PZD	PZD
	Organisme	EODD	ANTEA Group
Unités			
Dioxines PCDD/F (17)			
2,3,7,8-Tétra CDD	ng/kgMS	<1,0	1
1,2,3,7,8-Penta CDD	ng/kgMS	6	2
1,2,3,6,7,8-Hexa CDD	ng/kgMS	11	5
1,2,3,4,7,8-Hexa CDD	ng/kgMS	3,7	2
1,2,3,7,8,9-Hexa CDD	ng/kgMS	8	4
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDD	ng/kgMS	91	53
Octa CDD	ng/kgMS	450	163
1,2,3,7,8-Penta CDF	ng/kgMS	42	71
2,3,4,7,8-Penta CDF	ng/kgMS	72	128
2,3,7,8-Tétra CDF	ng/kgMS	100	212
1,2,3,4,7,8-Hexa CDF	ng/kgMS	58	50
1,2,3,7,8,9-Hexa CDF	ng/kgMS	9,3	4
1,2,3,6,7,8-Hexa CDF	ng/kgMS	20	37
2,3,4,6,7,8-Hexa CDF	ng/kgMS	26	37
1,2,3,4,7,8,9-Hepta CDF	ng/kgMS	12	8
1,2,3,4,6,7,8-Hepta CDF	ng/kgMS	74	49
Octa CDF	ng/kgMS	140	43
I-teq-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite inf)	ng/kgMS	67,1	106
I-TEQ-PCDD/F-OTAN/CCMS (limite sup)	ng/kgMS	68,1	106
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite inf)	ng/kgMS	54,4	80
I-TEQ-PCDD/F-OMS 2005 (limite sup)	ng/kgMS	55,4	80
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite inf)	ng/kgMS	69,5	n.a
I-TEQ-PCDD/F-OMS 1998 (limite sup)	ng/kgMS	70,5	n.a

Tableau 16 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Actuelle aciérie (1/2)

			Statistiques INRA						S1(0,1-0,5)	S1(0,5-1,3)	S2(0,1-0,8)	S2(0,8-1,5)	S3(0,2-0,5)	S3(0,5-1,3)	S4(0,1-0,4)	S4(0,4-1,4)	S5(0,2-0,4)	S5(0,4-1)	S5(1,4-2,4)	PZD(0-0,3)
		Critère d'amissibilité ISDI - Arrêté du 12/12/2014	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries		Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées		Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles		Actuelle aciérie											
Paramètres	Unités																			
Matière sèche	% P,B,								94,5	81,2	95	87,8	92,4	90,3	88,3	83,6	93,6	95,3	83,3	n.a
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.								0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	66,5	7,02	n.a	n.a
Arsenic (As)	mg/kg M.S.		1	25	30	60	60	284	5,83	8,09	6,67	7,55	5,62	6,12	6,02	5,87	31	10,7	n.a	n.a
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.								50,2	37,8	43	29,3	42,6	24,7	25,4	19,2	192	116	n.a	n.a
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.		0,05	0,45	0,7	2	2	16	0,2	0,67	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	3,54	3,24	n.a	n.a
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.		10	90	90	150	150	3180	40,4	31,6	25,5	22,4	16,4	22,5	30,3	18,7	2490	695	n.a	n.a
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.		2	23	23	90	105	148	6,35	6,59	5,97	5,59	4,71	6,43	5,23	5,19	16,5	5,46	n.a	n.a
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.		2	20	20	62	65	102	16,2	16,7	15,2	31,3	12,6	19,4	19,9	8,52	2120	171	n.a	n.a
Etain (Sn)	mg/kg M.S.									2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	21,7	5,32	n.a	n.a
Fer (Fe)	mg/kg M.S.								13100	15700	13500	16300	11000	13400	13900	13100	239000	51200	n.a	n.a
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.								438	499	494	411	427	386	429	381	7060	3280	n.a	n.a
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.								0,5	0,5	0,5	0,5	1,38	1,15	1,06	0,5	187	32	n.a	n.a
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.		2	60	60	130	130	2076	23	23,8	26,1	22,3	16,8	18,4	18,3	16,9	698	95,7	n.a	n.a
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.		9	50	60	90	100	3000	11,4	40,3	12,4	10,3	9,72	9,88	13	12,2	309	177	n.a	n.a
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.		0,1	0,7	0,8	2	2	4,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,53	1,93	n.a	n.a
Thallium (Tl)	mg/kg M.S.									1,19	1,48	1,44	1,81	1,45	1,22	1,38	0,5	1,48	n.a	n.a
Vanadium (V)	mg/kg M.S.								12,5	16	14,3	12,9	12,6	13,8	14,4	13,1	137	57,8	n.a	n.a
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.		10	100	100	250	250	3800	58,8	202	56,7	49,6	33,9	42	50,9	44,7	1940	607	n.a	n.a
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.		0,02	0,1	-	-	-	-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,27	0,16	n.a	n.a
Tellure (Te)	mg/kg M.S.									0,18	0,11	0,05	0,12	0,05	0,15	0,05	7,72	3,34	n.a	n.a
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	500							29,5	7,5	40,9	7,5	7,5	7,5	298	138	326	206	418	n.a
Somme 15 HAP + Naphtalène (volatil)	mg/kg M.S.	50							0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	5,44	0,025	0,066	n.a
1,2,4-triméthylbenzène (Pseudocumène)	mg/kg M.S.								0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	n.a
1,3,5-Triméthylbenzène	mg/kg M.S.								0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	n.a
Isopropylbenzène (cumène)	mg/kg M.S.								0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	n.a
m+p-Ethyltoluène	mg/kg M.S.								0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	n.a
2-ethyltoluène	mg/kg M.S.								0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	n.a
Somme des BTEX	mg/kg M.S.	6							0,025	0,025	0,025	0,69	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	n.a

Tableau 17 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Actuelle aciérie (2/2)

		PZD(0-0,3)
		Actuelle aciérie
Paramètres	Unités	
Dioxines PCDD/F (17)		
2,3,7,8-TCDD	ng/kg M.S.	1
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg M.S.	2
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	2
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	5
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg M.S.	4
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg M.S.	53
OCDD	ng/kg M.S.	163
2,3,7,8-TCDF	ng/kg M.S.	212
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	71
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	128
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	50
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	37
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg M.S.	4
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	37
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg M.S.	49
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg M.S.	8
OCDF	ng/kg M.S.	43
I-TEQ (NATO/CCMS) sans LQ	ng/kg M.S.	106
I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ	ng/kg M.S.	106
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) sans LQ	ng/kg M.S.	80
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ	ng/kg M.S.	80

En rouge : les concentrations supérieures à la valeur de référence de 17 ng/kg TEQ OMS

6.3.4.1.2. Zone d'implantation projetée de l'ISDND

Des investigations, représentées par les sondages SM19 à SM30, ont été menées au droit de la zone d'implantation projetée de l'ISDND.

La description lithologique, permet de différencier plusieurs zones permettant d'interpréter les résultats analytiques :

Concernant les sondages SM19 à SM23 :

Des terrains naturels (sables gris / limons vasards) ont été observés en grande partie au droit de ces sondages, localisés au Sud-Ouest de l'emprise de la future ISDND.

Aucune contamination significative n'a été mise en évidence pour les paramètres organiques investigués, l'ensemble des concentrations mesurées restant inférieur aux valeurs de référence.

Les résultats analytiques sont synthétisés ci-après :

- Hydrocarbures C5–C40 : concentrations comprises entre 7,5 et 112 mg/kg de MS,
- Somme des 16 HAP : concentrations comprises entre 0,12 et 2,21 mg/kg de MS,
- Somme des 7 PCB : concentration maximale mesurée de 0,005 mg/kg de MS.

Pour les métaux, seuls les sondages SM20 et SM23, présentent une contamination superficielle, en Cd, Cr, Cu, Pb, Zn et Hg et comprise entre 0 et 0,3 m de profondeur.

Cette contamination n'est plus observée dans les horizons sous-jacents de ces sondages, les teneurs en métaux étant inférieures aux valeurs de référence.

De manière cohérente avec les résultats précédents, les sondages SM19 à SM23 ne présentent aucun dépassement des valeurs de référence. En outre, l'analyse verticale ne révèle pas de diminution significative des concentrations entre les horizons superficiels et les horizons profonds.

Concernant les sondages SM24, SM25 et SM27 :

Ces sondages ont été réalisés au droit de zones fortement remblayées et contenant de nombreux déchets. Ces remblais sont placés au-dessus du terrain naturel, non atteint à la pelle mécanique, et seront potentiellement déplacés dans le cadre de l'aménagement de la zone.

Ces remblais présentent des concentrations modérées à fortes en métaux (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Se, Zn et Hg) à la fois sur les horizons superficiels, entre 0 et 1 m et profonds, entre 1 et 2 m.

De plus, malgré l'absence de valeurs de références, les concentrations observées en Sn, Fe, Mn, Mo, Tl, V, Zn, Hg et Te au droit de ces sondages sont bien plus importantes par rapport à celles retrouvées dans les terrains naturels adjacents.

Pour les paramètres organiques, les concentrations observées sont également bien plus importantes au droit de ces sondages réalisés dans les remblais que dans les terrains naturels.

Il est notamment relevé une teneur de 647 mg/kg de MS en HCTC10-C40, entre 0,1 et 1 m de profondeur au droit du sondage SM27.

Concernant les sondages SM26 et SM28 :

Les résultats analytiques obtenus pour les échantillons prélevés au droit des sondages SM26 et SM28 sont comparables à ceux observés au niveau des sondages SM19 à SM22.

En effet, là encore, les échantillons ont été prélevés au droit d'un terrain naturel et il n'est pas relevé de dépassement significatif des valeurs de référence pour les paramètres analysés.

Concernant les sondages SM29 et SM30 :

Les sondages SM29 et SM30 ont été réalisés en bord de route, il n'a pas été observé de remblais, mais des terrains remaniés comportant d'importante quantité de galets / roches.

Le terrain naturel a été rencontré à partir de 0,5 m de profondeur au droit du sondage SM29. D'après les résultats des analyses, il n'est pas identifié de dépassement des valeurs de référence entre 0,5 et 1,5 m de profondeur.

Les analyses réalisées dans la couche lithologique comportant des terrains remaniés montrent des dépassements des valeurs de référence en Cd, Cr, Cu, Ni, Pb et Zn ainsi que des concentrations bien plus importantes en Cr, Sb, Ba, Sn, Fe, Mn, Mo, Se et Tl que dans le terrain naturel sous-jacent.

Pour les paramètres organiques, les concentrations mesurées sont globalement faibles et inférieures aux valeurs de référence. Une exception est toutefois observée pour les PCB, détectés entre 0,3 m et au moins 2 m de profondeur au droit du sondage SM30, avec une concentration maximale de 1,79 mg/kg de MS.

Ensemble des sondages - dioxines

Des échantillons prélevés au droit des sondages SM19, SM21, SM23, SM24, SM27 et SM29 ont fait l'objet d'une analyse portant sur les dioxines.

La valeur de référence prise en compte étant de 17 ng/kg TEQ OMS, seul les échantillons SM23(0-0,1), SM24(0,1-0,3), SM27(0,1-1) et SM29(0,2-0,5) dépassent cette valeur avec des concentrations comprises entre 21 et 55 ng/kg de MS.

Il est intéressant de relever que :

- les deux échantillons les plus éloignés des installations industrielles, prélevés au droit des sondages SM19&SM21 ont des concentrations au-dessous de la valeur de référence,
- ceux situés à des distances intermédiaires (SM23&SM24) présentent des concentrations modérées, de respectivement 26 et 22 ng/kg TEQ OMS,
- ceux les plus proches des installations industrielles (SM27&SM29) présentent les concentrations les plus importantes, avec respectivement 56 et 46 ng/kg TEQ OMS,

Tableau 18 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols - Zone d'implantation projetée de l'ISDND (1/3)

			Statistiques INRA						SM19(0-0,3)	SM19(0,3-1)	SM20(0-0,2)	SM20(0,2-1)	SM21(0-0,3)	SM21(0,3-1)	SM22(0-0,3)	SM22(0,3-1)	SM22(1,5-2)	SM23(0-0,3)	SM23(0,3-1)
		Critère d'amissibilité ISDI - Arrêté du 12/12/2014	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries		Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées		Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles		Zone d'implantation projetée de l'ISDND										
Paramètres	Unités																		
Matière sèche	% P,B,								91,2	89,9	92,4	92,8	89,1	88,5	85,4	85,6	78,1	88,4	88,4
Chrome VI	mg/kg M.S.														0,25	0,64			
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.								0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Arsenic (As)	mg/kg M.S.		1	25	30	60	60	284	6,08	6,8	6,78	4,88	5,51	6,79	6,65	5,83	8,22	6,86	6,31
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.								36,5	18,8	72,9	15,8	16,1	15,5	18,4	14,6	27,7	47,3	13,3
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.		0,05	0,45	0,7	2	2	16	0,2	0,2	1,71	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	4,18	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.		10	90	90	150	150	3180	112	21,2	279	18,1	14,9	15,4	17,8	12,8	72,2	188	15,9
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.		2	23	23	90	105	148	5,77	5,24	5,32	4,37	4,86	5	5,18	4,36	6,37	4,58	4,28
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.		2	20	20	62	65	102	19,2	5,13	63,4	2,5	5,53	5,09	7,4	2,5	11,5	55	2,5
Etain (Sn)	mg/kg M.S.								2,5	2,5	5,05	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	6,81	2,5
Fer (Fe)	mg/kg M.S.								16300	12300	38700	10100	11500	12200	12400	10600	15800	19000	10900
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.								648	360	1400	303	303	376	341	323	545	1150	326
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.								2,99	0,5	9,79	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,69	4,69	0,5
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.		2	60	60	130	130	2076	27,6	17,6	52,8	14,3	16,7	15,9	18	14,9	22,6	32,9	13,7
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.		9	50	60	90	100	3000	21,7	8,03	110	7,74	8,55	8,02	9,99	6,26	20,4	231	8,98
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.		0,1	0,7	0,8	2	2	4,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Thallium (Tl)	mg/kg M.S.								0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Vanadium (V)	mg/kg M.S.								25,5	16,4	37,2	12,2	12,9	13,3	14,6	12,6	19,5	22,8	12,5
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.		10	100	100	250	250	3800	86,6	31,4	478	25,9	32,2	31,8	46,4	25,7	67,5	766	37
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.		0,02	0,1	-	-	-	-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,05
Tellure (Te)	mg/kg M.S.								0,1	0,05	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,11	0,42	0,05
Chrome trivalent	mg/kg M.S.														17,8	12,2			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	500							82,1	88,4	71,9	84,6	91,3	46,7	112	56,7	7,5	79,7	7,5
Indice Hydrocarbures (C5-C10)	mg/kg M.S.								0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Somme 15 HAP + Naphtalène (volatil)	mg/kg M.S.	50							1,22	0,978	1,42	1,12	0,959	0,77	2,21	0,59	0,297	0,881	0,12
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	1							0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005

Tableau 19 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols - Zone d'implantation projetée de l'ISDND (2/3)

			Statistiques INRA						SM24(0,1-0,3)	SM24(0,3-1,3)	SM25(0,2-0,5)	SM25(0,5-1,5)	SM26(0,1-1)	SM26(1-2)	SM27(0,1-1)	SM27(1-2)	SM28(0,1-1)	SM28(1-2)	SM29(0,2-0,5)	SM29(0,5-1,5)	SM30(0,3-1)	SM30(1-2)
		Critère d'admissibilité ISDI - Arrêté du 12/12/2014	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles	Zone d'implantation projetée de l'ISDND																
Paramètres	Unités																					
Matière sèche	% P,B,								93,2	95,9	92,8	91,3	77,7	79,2	80,8	89,7	86,4	84,5	95,7	88,9	88,2	88
Chrome VI	mg/kg M.S.																0,25	0,25	0,57	0,25	0,25	0,25
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.								4,93	3,55	1,6	1,54	0,5	0,5	13,9	75,8	0,5	0,5	2,59	0,5	3,17	3,42
Arsenic (As)	mg/kg M.S.		1	25	30	60	60	284	9,59	8,37	9,04	9,68	7,06	6,47	35,9	68,2	8,68	6,34	8,49	4,32	17,8	23,6
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.								133	162	54,6	87,3	22,2	18,4	139	212	30,6	17,5	91,8	10,8	112	115
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.		0,05	0,45	0,7	2	2	16	2,18	1,26	2,06	1,78	0,2	0,2	2,33	2,16	0,58	0,2	1,84	0,2	1	0,95
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.		10	90	90	150	150	3180	409	709	318	439	14,2	12,8	616	746	32,1	14,5	329	11,4	161	156
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.		2	23	23	90	105	148	6,57	4,98	5,81	4,95	5,58	5,1	20,5	5,54	6,2	4,94	6,57	3,88	5,57	7,04
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.		2	20	20	62	65	102	193	210	78,9	113	6,79	5,91	656	775	20,6	6,32	359	2,5	96,7	112
Etain (Sn)	mg/kg M.S.								14	18	2,5	2,5	2,5	2,5	35,6	24,1	2,5	2,5	12,9	2,5	7,74	10
Fer (Fe)	mg/kg M.S.								44800	60800	35200	46500	15100	13100	85300	148000	17500	13200	47500	10300	27800	26400
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.								2030	3690	1320	2440	359	337	2360	3250	487	348	1380	311	1010	1020
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.								35,6	33,7	17	14,4	0,5	0,5	99,8	54,4	1,52	0,5	23,7	0,5	5,72	5,45
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.		2	60	60	130	130	2076	78,1	64,6	114	66,5	18	15,6	315	209	25,4	16,3	118	12,9	37,9	36,5
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.		9	50	60	90	100	3000	199	140	113	88,8	8,14	7,63	354	287	34,2	8,14	141	7,06	169	226
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.		0,1	0,7	0,8	2	2	4,5	9,21	1,11	0,5	0,5	0,5	0,5	58,9	5,23	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Thallium (Tl)	mg/kg M.S.								1,43	0,5	0,5	1,18	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Vanadium (V)	mg/kg M.S.								49,5	86,8	29,7	41,8	14,6	13	42,7	42	18,2	13,6	34,6	10,4	26,1	25,6
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.		10	100	100	250	250	3800	820	587	551	486	34,5	32,2	1060	2050	111	34,3	550	27,1	967	1180
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.		0,02	0,1	-	-	-	-	0,27	0,12	0,05	0,11	0,05	0,05	0,05	0,13	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Tellure (Te)	mg/kg M.S.								1,52	1,13	1,19	0,92	0,05	0,05	4,92	3,08	0,11	0,05	1,59	0,05	0,57	0,53
Chrome trivalent	mg/kg M.S.																32,1	14,5	329	11,4	161	156
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	500							133	87,1	55,5	97,1	7,5	7,5	647	381	22,5	7,5	7,5	7,5	19,4	19,6
Indice Hydrocarbures (C5-C10)	mg/kg M.S.								0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Somme 15 HAP + Naphtalène (volatil)	mg/kg M.S.	50							0,894	0,025	0,025	0,298	0,025	0,025	0,961	19,6	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
SOMME PCB (7)	mg/kg M.S.	1							0,09	0,08	0,1	0,06	0,005	0,005	0,08	0,16	0,04	0,005	0,005	0,01	1,55	1,79

Tableau 20 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols - Zone d'implantation projetée de l'ISDND (3/3)

		SM19(0-0,3)	SM21(0-0,3)	SM23(0-0,1)	SM24(0,1-0,3)	SM27(0,1-1)	SM29(0,2-0,5)
		Zone d'implantation projetée de l'ISDND					
Paramètres	Unités						
Dioxines PCDD/F (17)							
2,3,7,8-TCDD	ng/kg M.S.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg M.S.	0,5	0,5	1	0,5	12	4
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	2	0,5	3	2	10	6
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	7	0,5	4	6	14	12
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg M.S.	6	0,5	4	4	14	10
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg M.S.	128	11	53	70	203	102
OCDD	ng/kg M.S.	315	37	172	229	934	372
2,3,7,8-TCDF	ng/kg M.S.	1	0,5	38	29	45	23
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	0,5	0,5	13	13	36	22
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	1	0,5	24	19	37	30
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	4	0,5	17	19	41	56
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	2	0,5	13	13	44	52
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg M.S.	0,5	0,5	0,5	1	3	5
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	0,5	0,5	16	13	48	52
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg M.S.	11	1,5	101	76	283	351
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg M.S.	1,5	1,5	10	8	26	36
OCDF	ng/kg M.S.	21	5	144	79	230	267
I-TEQ (NATO/CCMS)) sans LQ	ng/kg M.S.	4	0	25	21	55	46
I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ	ng/kg M.S.	6	3	26	22	56	46
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) sans LQ	ng/kg M.S.	4	0	20	16	52	41
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ	ng/kg M.S.	6	3	21	18	53	41

En rouge : les concentrations supérieures à la valeur de référence de 17 ng/kg TEQ OMS

6.3.4.1.3. Future aciérie

Les sondages SM3 et SM4 ont été réalisés au droit de l'emplacement futur de réservoirs de fluide hydraulique.

Les analyses réalisées sur les couches superficielles et sous-jacentes montrent l'absence de dépassement des valeurs de référence des limites de quantification pour les composés organiques (HCT C5-C40, HAP et solvants polaires).

En effet, la concentration la plus importante relevée en HCT C10-40 est de 284 mg/kg de MS, entre 0 et 0,5 m en SM4-2. De plus, seul le méthanol est détecté à une concentration de 11,8 mg/kg de MS, au droit du sondage SM3, entre 0,2 et 0,5 m de profondeur (pour rappel la limite de quantification de ce paramètre est à 10 mg/kg de MS).

Concernant les métaux, seule la couche superficielle de remblais sablo-graveleux noirâtres situé en SM4-1 entre 0 et 0,4 m de profondeur présente d'important dépassement des valeurs de référence ainsi que **des concentrations bien plus importantes que dans le terrain naturel sous-jacent**, et ce, pour tous les métaux analysés (Sb, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Tl, V, Zn, Hg et Te).

Les sondages SM7, SM8 et SM18 ont été réalisés au droit de l'emplacement futur de circuits contenant des fluides hydrauliques ainsi qu'à proximité d'un stockage d'hydrocarbures.

Seuls les échantillons prélevés entre 0 et 0,5 m de profondeur au droit des sondages SM7 et SM18 présentent des dépassements des valeurs de référence.

Plus précisément :

- **Sondage SM7** : une concentration en HCT C10-C40 de 1 680 mg/kg de MS et une concentration en HAP de 77,3 mg/kg de MS ;
- **Sondage SM18** : une concentration en HCT C10-C40 de 2 400 mg/kg de MS. À noter que la concentration en HAP, mesurée à 48,5 mg/kg de MS, demeure proche de la valeur de référence fixée à 50 mg/kg de MS.

Pour les échantillons prélevés au droit de ces sondages, il n'a pas été identifié de dépassement des limites de quantification pour les **solvants polaires et les HCT C5-C10**.

Ensemble des sondages - dioxines

Des échantillons prélevés au droit des sondages SM4-2 et SM7 ont fait l'objet d'une analyse portant sur les dioxines.

La valeur de référence prise en compte étant de 17 ng/kg TEQ OMS, les échantillons SM4-2(0-0,5) et SM7(0-0,5) dépassent cette valeur avec des concentrations respectives de 114 et 455 ng/kg de MS.

Il s'agit là des concentrations les plus importantes observées sur site, les sondages étaient également ceux réalisés aux plus près des installations industrielles.

Il est cependant intéressant de remarquer les échantillons prélevés au droit du parc à ferrailles ont des concentrations au-dessous de la valeur de référence. Il est possible que le remaniement constant des produits et donc terres superficielles effectués dans le cadre de l'activité industrielle impacte les concentrations dans les sols surfaciques.

Tableau 21 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Future aciérie (1/2)

			Statistiques INRA						SM3(0-0,2)	SM3(0,2-0,5)	SM4_1(0-0,4)	SM4_1(0,4-1,5)	SM4_2(0-0,5)	SM4_2(0,5-1,5)	SM7(0-0,5)	SM7(0,5-1,5)	SM8(0-0,5)	SM8(0,5-1,5)	SM18(0-0,5)	SM18(0,5-1,5)
		Critère d'amissibilité ISDI - Arrêté du 12/12/2014	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles	Future aciérie														
Paramètres	Unités																			
Matière sèche	% P,B,								84,3	83,4	91,3	78	89,2	83,4	96	81,7	93,7	84,1	92,9	80,3
Chrome VI	mg/kg M.S.								0,25	0,25	125	0,25								
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.								0,5	0,5	13,5	0,5								
Arsenic (As)	mg/kg M.S.		1	25	30	60	60	284	6,36	5,48	28,1	19,1								
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.								17,3	16,7	558	46,5								
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.		0,05	0,45	0,7	2	2	16	0,2	0,2	39,2	0,44								
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.		10	90	90	150	150	3180	15,3	13,1	5150	32,9								
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.		2	23	23	90	105	148	5,99	5,22	0,5	12,1								
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.		2	20	20	62	65	102	5,82	5,63	526	25,6								
Etain (Sn)	mg/kg M.S.								2,5	2,5	42,7	2,5								
Fer (Fe)	mg/kg M.S.								12900	12600	200000	26400								
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.								339	330	23500	802								
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.								0,5	0,5	82,3	3,24								
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.		2	60	60	130	130	2076	16,8	15,7	166	38,6								
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.		9	50	60	90	100	3000	10,3	9,34	1870	50,1								
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.		0,1	0,7	0,8	2	2	4,5	0,5	0,5	8,04	0,5								
Thallium (Tl)	mg/kg M.S.								1,05	1,29	1,94	0,5								
Vanadium (V)	mg/kg M.S.								13,2	12,7	262	29								
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.		10	100	100	250	250	3800	35,4	29,2	6920	92,6								
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.		0,02	0,1	-	-	-	-	0,05	0,05	2,93	0,05								
Tellure (Te)	mg/kg M.S.								0,05	0,05	3,03	0,05								
Chrome trivalent	mg/kg M.S.								15,3	13,1	5030	32,9								
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	500							49,3	26,6	250	36,9	284	7,5	1680	7,5	106	15,7	2400	7,5
Somme 15 HAP + Naphtalène (volatil)	mg/kg M.S.	50							0,025	0,025	4,51	0,05	1,22	0,025	77,3	0,025	4,98	0,025	48,5	0,025
Acétone	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5						
Butanol 2	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5						
Butanol	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5						
Ethanol	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Isobutanol	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5						
Méthanol	mg/kg M.S.								5	11,8	5	5	5	5						
Méthyl iso-butyl- cétone (MIBK)	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5						
Méthyléthylcétone (MEK)	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5						
1-Propanol	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5						
Propanol-2 (isopropanol)	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5						
Ter-Butanol	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5						
Acétate d'éthyle	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5						
Acétonitrile	mg/kg M.S.								5	5	5	5	5	5						
C5-C10 Total	mg/kg M.S.								0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Tableau 22 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Future aciérie (2/2)

		SM4_2(0-0,5)	SM7(0-0,5)	SM1(0-0,3)	SM2(0-0,3)
		Future aciérie		Proximité future aciérie	
Paramètres	Unités				
Dioxines PCDD/F (17)					
2,3,7,8-TCDD	ng/kg M.S.	0,5	5	0,5	0,5
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg M.S.	2	18	0,5	0,5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	4	25	0,5	0,5
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	8	59	0,5	0,5
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg M.S.	7	45	0,5	0,5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg M.S.	148	1380	2,5	21
OCDD	ng/kg M.S.	557	8470	17	77
2,3,7,8-TCDF	ng/kg M.S.	204	809	6	26
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	85	455	2	9
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	126	415	4	17
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	75	417	2	7
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	73	201	1	5
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg M.S.	1	8	0,5	0,5
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	32	199	1	5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg M.S.	133	950	1,5	13
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg M.S.	24	108	1,5	1,5
OCDF	ng/kg M.S.	308	1300	5	16
I-TEQ (NATO/CCMS) sans LQ	ng/kg M.S.	113	455	3	14
I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ	ng/kg M.S.	114	455	5	16
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) sans LQ	ng/kg M.S.	86	365	2	10
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ	ng/kg M.S.	87	365	5	13

En rouge : les concentrations supérieures à la valeur de référence de 17 ng/kg TEQ OMS

6.3.4.1.4. Production d'air comprimé, stockage de dalle et fours de réchauffage

Les activités identifiées à proximité des zones investiguées comprennent la production d'air comprimé, incluant l'utilisation de plusieurs réservoirs d'huile hydraulique, au droit des sondages SM5 et SM6.

Par ailleurs, la présence d'une rectifieuse utilisant un fluide hydraulique, au droit de la zone « stockage de dalle », est localisée à proximité du sondage SM31.

Enfin, les fours de réchauffage, dont le fonctionnement repose sur un circuit hydraulique, sont situés à proximité des sondages SM32 et SM33.

Dans le cadre de ces investigations seuls les paramètres organiques ont été recherchés (HCT C5-C40 et HAP).

Sur la totalité des échantillons prélevés, il n'a pas été constaté de dépassement des valeurs de référence. La grande majorité des concentrations étant proches des limites de quantification.

Tableau 23 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Production d'air comprimé, stockage de dalle et fours de réchauffage

			SM5(0-0,5)	SM5(0,5-0,7)	SM6(0-0,2)	SM6(0,2-0,4)	SM6_2(0-0,5)	SM31(0,1-1)	SM31(1-2)	SM32(0-0,9)	SM32(0,9-2)	SM33(0,2-0,4)	SM33(0,4-1,5)
		Critère d'amissibilité ISDI - Arrêté du 12/12/2014	Production d'air comprimé					Stockage de dalle		Fours de réchauffage			
Paramètres	Unités												
Matière sèche	% P.B,		77,2	84,7	85	91	80	83,6	82,9	83,3	83,3	93,1	82,9
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	500	25,2	118	61	81	7,5	7,5	17,2	23,3	7,5	45,4	7,5
Somme 15 HAP + Naphtalène (volatil)	mg/kg M.S.	50	0,025	0,03	0	0,1	0	0,03	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
C5-C10 Total	mg/kg M.S.		1,8	1,6	5,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

6.3.4.1.5. Laminier à bandes

Les sondages SM9 à SM15 et SM34 ont été placés au droit des futurs nombreux réservoirs contenant de l'huile utilisé pour la lubrification des installations du laminier à bandes.

Sur la totalité des échantillons prélevés, concernant les paramètres organiques (HCT C5-C40 et HAP), il n'a pas été constaté de dépassement des valeurs de référence. La grande majorité des concentrations étant proches des limites de quantification.

La concentration la plus importante en HCT C10-C40 a été observée en SM9, entre 0 et 0,8 m de profondeur, avec 209 mg/kg de MS.

Concernant les métaux, seule la couche superficielle de remblais sablo-graveleux noirâtres situé en SM13 entre 0 et 0,2 m de profondeur présente d'important dépassement des valeurs de référence ainsi que **des concentrations bien plus importantes que dans le terrain naturel sous-jacent**, et ce, pour tous les métaux suivants : Sb, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, V, Zn et Te.

Un échantillon prélevé au droit du sondage SM12 a fait l'objet d'une analyse portant sur les dioxines. La valeur de référence prise en compte étant de 17 ng/kg TEQ OMS, l'échantillon SM12(0-0,5) ne dépasse pas cette valeur, sa concentration étant de 3 ng/kg de MS.

Tableau 24 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Laminioir à bandes (1/2)

			Statistiques INRA						SM9(0-0,8)	SM9(0,8-2)	SM10(0,3-1)	SM10(1-2)	SM11(0,3-1)	SM11(1-2)	SM12(0-0,5)	SM12(0,5-1,5)	SM13(0-0,2)	SM13(0,2-0,7)	SM14(0-0,2)	SM14(0,2-0,7)	SM15(0-0,3)	SM15(0,3-1)	SM34(0,1-0,3)	SM34(0,3-2)
		Critère d'amissibilité ISDI - Arrêté du 12/12/2014	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles	Laminioir à bandes																		
Paramètres	Unités																							
Matière sèche	% P,B,								91,3	77,3	81,9	82	81,1	81,6	80,2	82,3	90,4	82,4	91,4	74,4	89,9	84,8	91,7	81,5
Chrome VI	mg/kg M.S.								0,92	0,25					0,25	0,25	12,9	0,25						
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.								0,5	0,5					0,5	0,5	5,09	0,5						
Arsenic (As)	mg/kg M.S.		1	25	30	60	60	284	7,03	5,77					5,86	5,74	11,1	6,53						
Baryum (Ba)	mg/kg M.S.								94,9	18,6					14	16,6	265	16,5						
Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.		0,05	0,45	0,7	2	2	16	0,9	0,2					0,2	0,2	3,99	0,2						
Chrome (Cr)	mg/kg M.S.		10	90	90	150	150	3180	164	13,8					11,6	13,1	1910	25,9						
Cobalt (Co)	mg/kg M.S.		2	23	23	90	105	148	5,67	4,31					4,06	4,31	0,5	4,67						
Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.		2	20	20	62	65	102	48	2,5					2,5	2,5	144	5,27						
Etain (Sn)	mg/kg M.S.								2,5	2,5					2,5	2,5	6,9	2,5						
Fer (Fe)	mg/kg M.S.								20300	12000					10100	10900	114000	12100						
Manganèse (Mn)	mg/kg M.S.								998	375					328	329	6840	355						
Molybdène (Mo)	mg/kg M.S.								4,18	0,5					0,5	0,5	35,2	1,17						
Nickel (Ni)	mg/kg M.S.		2	60	60	130	130	2076	39,6	16,5					14	14	74,4	14,5						
Plomb (Pb)	mg/kg M.S.		9	50	60	90	100	3000	56,3	7,9					7,75	7,24	362	7,49						
Sélénium (Se)	mg/kg M.S.		0,1	0,7	0,8	2	2	4,5	0,5	0,5					0,5	0,5	2,36	0,5						
Thallium (Tl)	mg/kg M.S.								0,5	0,5					0,5	1,74	1,94	1,6						
Vanadium (V)	mg/kg M.S.								22,4	12,7					11,1	12,4	106	13,9						
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.		10	100	100	250	250	3800	195	31					27,9	36,9	697	30,6						
Mercure (Hg)	mg/kg M.S.		0,02	0,1	-	-	-	-	0,05	0,05					0,05	0,05	0,05	0,05						
Tellure (Te)	mg/kg M.S.								0,21	0,05					0,05	0,05	1,51	0,05						
Chrome trivalent	mg/kg M.S.								163	13,8					11,6	13,1	1900	25,9						
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	500							209	17,9	7,5	7,5	7,5	7,5	35,8	7,5	63,4	7,5	82,7	23,2	42,9	7,5	31,6	7,5
Somme 15 HAP + Naphtalène (volatil)	mg/kg M.S.	50							0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,791	0,094	0,389	0,025	0,117	0,025	0,025	0,025
C5-C10 Total	mg/kg M.S.								0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Tableau 25 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Laminoir à bandes (2/2)

		SM12(0-0,5)
		Laminoir
Paramètres	Unités	
Dioxines PCDD/F (17)		
2,3,7,8-TCDD	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg M.S.	2,5
OCDD	ng/kg M.S.	5
2,3,7,8-TCDF	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	0,5
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg M.S.	0,5
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg M.S.	1,5
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg M.S.	1,5
OCDF	ng/kg M.S.	5
I-TEQ (NATO/CCMS) sans LQ	ng/kg M.S.	0
I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ	ng/kg M.S.	3
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) sans LQ	ng/kg M.S.	0
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ	ng/kg M.S.	3

6.3.4.1.6. Traitement des eaux

Le processus de traitement des eaux utilisera de nombreux produits chimiques, y compris des acides et bases à fortes concentration ainsi que des produits contenant des phosphates, des chlorures et du zinc.

Les sondages SM16 et SM17 ont été réalisés au droit de ces installations.

Seul l'échantillon prélevé entre 0 et 0,7 m de profondeur, dans des remblais sablo-graveleux noirâtres, au droit de SM16, présente des concentrations **en zinc, en nitrate et en Azote global** supérieur aux autres échantillons.

Cela est probablement à la nature des remblais mis en place lors de l'aménagement du site.

Sur le reste des échantillons prélevés, il n'a pas été constaté de dépassement des valeurs de référence. La grande majorité des concentrations étant proches des limites de quantification.

Il est également à relever que le pH du sol est constant, à des valeurs comprises entre 9 et 9,9 unité de pH.

Un échantillon prélevé au droit du sondage SM17 a fait l'objet d'une analyse portant sur les dioxines. La valeur de référence prise en compte étant de 17 ng/kg TEQ OMS, l'échantillon SM17(0-0,2) ne dépasse pas cette valeur, sa concentration étant de 3 ng/kg de MS.

Tableau 26 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Traitement des eaux (1/2)

			Statistiques INRA						SM16(0-0,7)	SM16(0,7-1,5)	SM17(0-0,2)	SM17(0,2-0,5)
		Critère d'amissibilité ISDI - Arrêté du 12/12/2014	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries		Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées		Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles		Traitement des eaux			
Paramètres	Unités											
Matière sèche	% P,B,								78,2	82,3	85,7	79,4
pH extrait à l'eau									9,8	9,9	9	9
Chlorures (Cl) solubles	mg/kg M.S.								49,9	24,3	24,2	46,9
Nitrate (NO3)	mg/kg M.S.								87,8	39,2	10	10
Nitrites	mg/kg M.S.								10	10	10	10
Orthophosphates	mg/kg M.S.								10	10	10	10
Azote Kjeldahl	g/kg M.S.								2,4	0,25	0,25	0,25
Azote global (NO2+NO3+NTK)	g/kg M.S.								2,42	0,01	0,25	0,25
Zinc (Zn)	mg/kg M.S.		10	100	100	250	250	3800	757	33,2	39,8	31,7
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	500							202	7,5	7,5	7,5
Somme 15 HAP + Naphtalène (volatil)	mg/kg M.S.	50							0,415	0,025	0,025	0,025
C5-C10 Total	mg/kg M.S.								0,5	0,5	1,5	1,3

Tableau 27 : Résultats d'analyses obtenus sur les sols – Traitement des eaux (2/2)

		SM17(0-0,2)
		Traitement des eaux
Paramètres	Unités	
Dioxines PCDD/F (17)		
2,3,7,8-TCDD	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,6,7,8-HxCDD	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,7,8,9-HxCDD	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	ng/kg M.S.	2,5
OCDD	ng/kg M.S.	5
2,3,7,8-TCDF	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	0,5
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ng/kg M.S.	0,5
2,3,4,6,7,8-HxCDF	ng/kg M.S.	0,5
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	ng/kg M.S.	1,5
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	ng/kg M.S.	1,5
OCDF	ng/kg M.S.	5
I-TEQ (NATO/CCMS) sans LQ	ng/kg M.S.	0
I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ	ng/kg M.S.	3
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) sans LQ	ng/kg M.S.	0
Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ	ng/kg M.S.	3

6.3.4.2. Résultats analytiques sur les eaux souterraines

Pour valeurs inférieures aux Limites de Quantification (LQ), les valeurs mentionnées dans le tableau sont : « Limite de Quantification/2 ».

Les résultats sont présentés de la manière suivante :

- En **rouge** : les paramètres dont la teneur est supérieure aux valeurs indiquées dans l'annexe II de l'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 ;
- Sur **fond rose** : les paramètres dont la teneur est supérieure aux valeurs indiquées dans l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique ;

Les résultats révélés par les analyses en laboratoire sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 28 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines (1/2)

Composé	Unité \ Semestre	PZM1	PZM2	PZM3	PZM4	PZM5	PZM6	PZM7	PZM8	PZA'	PZB	PZC	PZD'	PZF	PZ1	PZ3	PZ7	PZ10'	PZ13	PZ14	Valeurs seuils retenues au niveau national	LQ AEP (3)	Réf AEP (3)	LQ EB-AEP (3)	Unité
Température de l'eau	° C	17,20	14,50	15,90	14,30	15,40	14,50	14,50	13,80	14,80	14,70	14,50	15,90	14,30	16,40	17,07	14,50	12,90	15,50	14,40	25 (2)		25		° C
pH	Unité pH	7,05	7,20	11,90	7,50	8,10	7,40	7,18	7,50	7,50	8,10	7,90	9,20	7,70	7,85	11,70	7,40	7,60	7,80	7,16			≥ 6,5 et ≤ 9		Unité pH
Conductivité (25°)	µS/ cm	2900	1072,0	1338	842,0	820,0	1734	7286	772,0	1805	710,0	942,0	1586	1275	4400	8780	4444	695,0	6500	2250	1100 (1)		≥ 200 et ≤ 1 100		µS/ cm
Chlorures	mg/l	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	190,0	56,4	119,0	198,0	390	1990	45,2	n.a	60,4	1280,0	15500	250 (1)		250	200	mg/ l
Etain (Sn)	mg/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					
Fer (Fe)	mg/l	0,01	0,01	0,32	0,09	0,02	0,21	2,95	0,01	0,06	0,01	4,50	0,27	0,02	8,81	0,01	2,57	2,10	2,18	12,40	0,2 (1)		0,2		mg/l
Mercure (Hg)	µg/l	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	0,05	0,05	1	1		1	µg/l
Potassium (K)	mg/l	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	16,7	11,0	11,9	121,0	37,3	41,9	10,8	n.a	3,5	99,4	513,0					
Sodium (Na)	mg/l	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	189,0	32,7	92,1	182,0	209	451	48,8	n.a	58,8	1560	8260	200 (1)		200	200	mg/ l
Thallium (Tl)	mg/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					
Antimoine (Sb)	µg/l	1,00	0,94	1,14	0,59	0,73	0,57	0,35	0,93	0,39	0,32	0,10	1,46	1,77	0,10	0,66	0,10	0,26	0,10	0,50	5 (1)	10			µg/ l
Arsenic (As)	µg/l	4,94	4,61	11,80	3,51	4,42	10,10	34,70	2,61	1,11	0,65	23,90	7,27	2,00	0,10	3,12	0,10	5,45	2,98	18,90	10 (1)	10		100	µg/l
Baryum (Ba)	µg/l	204,00	105,00	32,10	87,10	49,80	92,30	43,80	63,70	81,60	20,40	31,60	74,90	84,70	85,00	128,00	0,10	34,00	60,10	71,30	700 (1)		700		µg/l
Cadmium (Cd)	µg/l	1,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,22	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	5 (1)	5		5	µg/ l
Chrome (Cr)	µg/l	6,49	0,25	50,90	0,73	0,94	5,27	0,25	0,25	0,25	0,64	0,67	20,00	6,52	0,25	644	0,25	0,76	0,25	0,25	50 (1)	50		50	µg/l
Cobalt (Co)	µg/l	27,70	0,68	0,10	0,74	0,24	2,13	2,46	0,61	1,60	0,10	0,32	0,23	0,10	0,10	0,10	0,10	1,31	0,10	3,42					
Cuivre (Cu)	µg/l	2,50	1,43	2,04	0,52	2,78	0,85	0,25	0,80	0,25	0,61	0,56	7,29	1,25	0,25	2,20	0,25	0,62	0,25	0,25	2000	2000	1000		µg/l
Manganèse (Mn)	µg/l	3270	126	27,1	86,1	30,3	405	459	130	382	3,08	771	81,4	6,22	1390	1,41	0,25	675	297	1060	50		50		µg/l
Molybdène (Mo)	µg/l	11,60	5,90	182	33,20	148	10,00	8,82	2,10	20,90	22,10	1,59	130	291	0,10	296	0,10	65,60	66,00	6,02	70 (1)				µg/ l
Nickel (Ni)	µg/l	25,8	2,80	1,00	1,00	1,00	4,50	3,20	2,30	6,20	1,00	1,00	1,00	1,00	2,40	1,00	1,00	1,00	1,00	10,00	20 (1)	20		20	µg/l
Plomb (Pb)	µg/l	0,25	0,25	1,77	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	10,40	0,25	0,25	2,08	0,25	0,25	0,25	0,25	10 (1)	10		50	µg/l
Sélénium (Se)	µg/l	0,25	0,25	6,26	1,02	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,18	0,25	4,27	0,88	0,25	4,50	0,25	0,25	0,25	1,25	10 (1)	20		20	µg/l
Tellure (Te)	µg/l	1,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	1,00					
Vanadium (V)	µg/l	1,00	1,03	30,50	1,29	1,46	0,90	0,31	0,48	1,24	0,31	0,24	4,78	0,89	0,10	19,50	0,10	0,29	0,32	0,51					
Zinc (Zn)	µg/l	5,90	2,50	10,00	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	60,30	2,50	2,50	5,30	55,60	30,80	2,50	2,50	5000 (1)				µg/l

Tableau 29 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines (2/2)

	Unité \ Semestre	PZM1	PZM2	PZM3	PZM4	PZM5	PZM6	PZM7	PZM8	PZA'	PZB	PZC	PZD'	PZF	PZ1	PZ3	PZ7	PZ10'	PZ13	PZ14	Valeurs seuils retenues au niveau national	LQ AEP (3)	Réf AEP (3)	LQ EB-AEP (3)	Unité
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	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				1,0	mg/l
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) Total	µg/l	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00					
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,00375	0,01	0,01			µg/l
Somme des HAP 16	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,10	0,03	0,93	0,03	0,03	0,21	0,13	0,03	0,03	0,10	0,03					
Somme des PCB (7)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	n.a	n.a	n.a	n.a	0,01	n.a	0,01	n.a	n.a	n.a					
Acétone	mg/l	n.a	n.a	0,50	n.a	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50					
Acétate d'éthyle	mg/l	n.a	n.a	2,50	n.a	2,50	2,50	n.a	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	n.a	2,50	2,50	2,50					
Méthanol	mg/l	n.a	n.a	2,50	n.a	9,00	2,50	n.a	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	n.a	2,50	2,50	5,50					
Méthyléthylcétone (MEK)	mg/l	n.a	n.a	0,50	n.a	2,90	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	2,00					
Ter-Butanol	mg/l	n.a	n.a	0,25	n.a	0,60	0,25	n.a	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	n.a	0,25	0,25	0,70					
Propanol-2 (isopropanol)	mg/l	n.a	n.a	0,50	n.a	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50					
Ethanol	mg/l	n.a	n.a	0,50	n.a	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50					
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK)	mg/l	n.a	n.a	0,50	n.a	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50					
Butanol 2	mg/l	n.a	n.a	0,50	n.a	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50					
1-Propanol	mg/l	n.a	n.a	0,50	n.a	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50					
Isobutanol	mg/l	n.a	n.a	0,50	n.a	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50					
Butanol-1	mg/l	n.a	n.a	0,50	n.a	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50					
Benzène	µg/l	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	n.a	0,25	0,25	0,25	1	1			µg/l
Toluène	µg/l	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	700				µg/l
Ethylbenzène	µg/l	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	300				µg/l
o-Xylène	µg/l	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	0,5				mg/l
Xylène (méta-, para-)	µg/l	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	n.a	0,50	0,50	0,50	0,5				mg/l
Somme des CAV	µg/l	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	3,05	1,75	n.a	1,75	1,75	1,75					
Dioxines - PCDD/F (17) - Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F-TEQ)	pg/l	3,47	3,64	3,66	3,64	3,47	3,47	3,64	17,30	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	3,47	n.a	3,47	n.a	n.a	n.a					
I-TEQ (NATO/CCMS)	pg/l	3,38	3,55	3,57	3,55	3,38	3,38	3,55	16,90	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	3,38	n.a	3,38	n.a	n.a	n.a					
Somme 4 HAP	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	0,02	0,02	0,1	0,1			µg/l
Somme o-, m-, p-Xylène	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	0,5				mg/l
Somme 6 HAP (2007)	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,14	0,03	0,03	0,08	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03				1	µg/ L
Somme 6 HAP (2008)	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,09	0,03	0,57	0,03	0,03	0,10	0,06	0,03	0,03	0,08	0,03	1				µg/ L

Tableau 30 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (1/6)

		PZ1								PZ3								PZ10								PZ10'					
Composé	Unité \ Semestre	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26		Valeurs seuils retenues au niveau national	LQ AEP (3)	Réf AEP (3)	LQ EB-AEP (3)	Unité
Température de l'eau	° C	-	-	-	-	-	-	-	16,40	-	-	-	-	-	-	-	17,07	-	-	-	-	-	-	-	-	12,90	25 (2)		25		° C
pH	Unité pH	6,20	7,00	5,90	6,60	6,0	6,8	7,00	7,85	-	12,00	11,00	11,00	11,7	11,6	11,50	11,70	7,80	7,20	-	11,00	-	-	-	-	7,60			≥ 6,5 et ≤ 9		Unité pH
Conductivité (25°)	µS/ cm	5100	5200	6400	7100	5610	5250	4960	4400	-	1000	1700	1500	1080	1040	1110	8780	940	1300	-	1500	-	-	-	-	695,0	1100 (1)		≥ 200 et ≤ 1 100		µS/ cm
Chlorures	mg/l	1900	1800	2300	2300	2400	2300	2200	1990	310	48	340	310	87	58	67	45,2	75	74	-	310	-	-	-	-	60,4	250 (1)		250	200	mg/ l
Etain (Sn)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01					
Fer (Fe)	mg/l	0,49	0,001	1,3	6,3	5,7	0,76	4	8,81	0,0038	0,0001	0,00005	0,0015	0,025	0,22	0,52	0,01	0,12	0,22	-	0,0015	-	-	-	-	2,10	0,2 (1)		0,2		mg/l
Mercure (Hg)	µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,05	0,0125	0,05	0,05	0,02	0,02	0,01	0,02	0,05	0,0125	0,4	0,05	0,005	0,005	-	0,02	-	-	-	-	0,05	1	1		1	µg/l
Potassium (K)	mg/l	34,00	38,00	40,00	42,00	39	42,00	40,00	41,9	25,00	12,00	24,00	22,00	16	15,00	16,00	10,8	17,00	23,00	-	22,00	-	-	-	-	3,5					
Sodium (Na)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	451,0	-	-	-	-	-	-	-	48,8	-	-	-	-	-	-	-	-	58,8	200 (1)		200	200	mg/ l
Thallium (Tl)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,10	1,00	25,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,10	1,00	25,00	0,01	0,01	0,01	-	0,01	-	-	-	-	0,01					
Antimoine (Sb)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,66	-	-	-	-	-	-	-	-	0,26	5 (1)	10			µg/ l
Arsenic (As)	µg/l	0,05	0,04	0,09	0,11	0,5	5	1,5	0,10	1,9	1,7	2,5	2,2	1,8	5	3	3,12	2,4	1,5	-	2,2	-	-	-	-	5,45	10 (1)	10		100	µg/l
Baryum (Ba)	µg/l	70	75	100	120	110	100	100	85,00	50	94	91	65	91	96	110	128	53	54	-	65	-	-	-	-	34,00	700 (1)		700		µg/l
Cadmium (Cd)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	5 (1)	5		5	µg/ l
Chrome (Cr)	µg/l	0,025	0,025	0,22	0,23	0,5	2,5	2,5	0,25	270	780	790	700	900	910	780	644,0	0,36	0,78	-	700	-	-	-	-	0,76	50 (1)	50		50	µg/l
Cobalt (Co)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	1,31					
Cuivre (Cu)	µg/l	0,3	0,2	0,05	0,6	0,5	5	2,5	0,25	2,6	2,8	2,4	2,1	2,3	5	7	2,20	0,3	1	-	2,1	-	-	-	-	0,62	2000	2000	1000		µg/l
Manganèse (Mn)	µg/l	750	390	1000	810	1400	950	1 600	1390	0,025	0,06	0,025	0,025	2,5	14	58	1,41	840	610	-	0,025	-	-	-	-	675	50		50		µg/l
Molybdène (Mo)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	296	-	-	-	-	-	-	-	-	65,60	70 (1)				µg/ l
Nickel (Ni)	µg/l	1,4	1,2	2	2,1	2,5	5	5	2,40	0,9	0,1	0,1	0,4	0,5	5	5	1,00	4	1,9	-	0,4	-	-	-	-	1,00	20 (1)	20		20	µg/l
Plomb (Pb)	µg/l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,15	5	5	0,25	0,05	0,7	0,05	0,05	0,15	5	16	2,08	1,3	0,05	-	0,05	-	-	-	-	0,25	10 (1)	10		50	µg/l
Sélénium (Se)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	7,5	5	0,25	4,9	6,8	7,4	6,4	5,9	7,5	5	4,50	0,25	0,25	-	6,4	-	-	-	-	0,25	10 (1)	20		20	µg/l
Tellure (Te)	mg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,00	0,00	-	0,00	-	-	-	-	0,10					
Vanadium (V)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	19,50	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29					
Zinc (Zn)	µg/l	5,8	4	0,45	1,9	5	7,5	25	2,50	1	0,45	0,45	0,45	5	30	120	5,30	3,1	8,1	-	0,45	-	-	-	-	30,80	5000 (1)				µg/l

Tableau 31 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (2/6)

Composé	Unité \ Semestre	PZ13								PZ14								PZA								PZA'	Valeurs seuils retenues au niveau national	LQ AEP (3)	Réf AEP (3)	LQ EB-AEP (3)	Unité
		2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26						
Température de l'eau	° C	-	-	-	-	-	-	-	15,50	-	-	-	-	-	-	-	14,40	-	-	-	-	-	-	-	14,80	25 (2)		25		° C	
pH	Unité pH	-	-	-	8,00	7,70	8,1	7,80	7,80	7,60	7,60	7,40	7,50	7,30	7,4	7,50	7,16	-	-	7,30	7,30	-	-	-	7,50			≥ 6,5 et ≤ 9		Unité pH	
Conductivité (25°)	µS/ cm	-	-	-	1300	6470	1130	4650	6500	20000	20000	27000	29000	29600	21300	19400	2250	-	-	1800	1400	-	-	-	1805	1100 (1)		≥ 200 et ≤ 1 100		µS/ cm	
Chlorures	mg/l	-	-	-	61	1600	73	1200	1280	6900	6600	9600	9200	13000	11000	11000	15500	-	-	170	80	-	-	-	190,0	250 (1)		250	200	mg/ l	
Etain (Sn)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,01						
Fer (Fe)	mg/l	-	-	-	0,0024	0,025	1,1	1,6	2,18	0,0096	0,012	0,011	0,005	0,025	9,4	13	12,40	-	-	0,0065	0,0072	-	-	-	0,06	0,2 (1)		0,2		mg/l	
Mercure (Hg)	µg/l	-	-	-	0,005	0,05	0,0125	0,05	0,05	0,05	0,01	0,05	0,005	0,05	0,053	0,05	0,05	-	-	0,005	0,005	-	-	-	0,05	1	1		1	µg/l	
Potassium (K)	mg/l	-	-	-	39,00	60	41,00	51,00	99,4	350,00	400,00	340,00	310,00	290	330,00	320,00	513,0	-	-	17,00	27,00	-	-	-	16,7						
Sodium (Na)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	1560	-	-	-	-	-	-	-	8260	-	-	-	-	-	-	-	189,0	200 (1)		200	200	mg/ l	
Thallium (Tl)	µg/l	-	-	-	0,01	0,10	1,00	25,00	0,01	0,05	0,01	0,05	0,05	0,10	1,00	25,00	0,01	-	-	0,01	0,01	-	-	-	0,01						
Antimoine (Sb)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,39	5 (1)	10			µg/ l	
Arsenic (As)	µg/l	-	-	-	1,6	2,2	5	7	2,98	2,2	1,8	2,5	1,2	1,2	22	23	18,90	-	-	0,72	0,39	-	-	-	1,11	10 (1)	10		100	µg/l	
Baryum (Ba)	µg/l	-	-	-	11	43	29	31	60,10	65	63	74	80	73	79	74	71,30	-	-	71	36	-	-	-	81,60	700 (1)		700		µg/l	
Cadmium (Cd)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,10	5 (1)	5		5	µg/ l	
Chrome (Cr)	µg/l	-	-	-	0,17	0,5	2,5	2,5	0,25	0,08	0,06	0,06	0,25	0,5	2,5	2,5	0,25	-	-	0,025	0,15	-	-	-	0,25	50 (1)	50		50	µg/l	
Cobalt (Co)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	3,42	-	-	-	-	-	-	-	1,60						
Cuivre (Cu)	µg/l	-	-	-	0,3	0,5	5	2,5	0,25	1,5	0,6	0,4	0,5	2,3	13	2,5	0,25	-	-	0,4	0,2	-	-	-	0,25	2000	2000	1000		µg/l	
Manganèse (Mn)	µg/l	-	-	-	0,09	150	650	270	297,0	1100	540	1400	800	820	590	1200	1060	-	-	530	480	-	-	-	382	50		50		µg/l	
Molybdène (Mo)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	66,00	-	-	-	-	-	-	-	6,02	-	-	-	-	-	-	-	20,90	70 (1)				µg/ l	
Nickel (Ni)	µg/l	-	-	-	0,4	1,1	5	5	1,00	9,5	6,2	6,3	5,2	5,2	5	5	10,00	-	-	7,5	7,5	-	-	-	6,20	20 (1)	20		20	µg/l	
Plomb (Pb)	µg/l	-	-	-	0,05	0,15	20	24	0,25	0,5	0,05	0,05	0,05	0,15	5	5	0,25	-	-	0,05	0,05	-	-	-	0,25	10 (1)	10		50	µg/l	
Sélénium (Se)	µg/l	-	-	-	0,25	0,5	7,5	5	0,25	1,7	2	1,3	2,5	0,5	7,5	5	1,25	-	-	0,25	0,25	-	-	-	0,25	10 (1)	20		20	µg/l	
Tellure (Te)	mg/l	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,00	-	-	0,01	0,00	-	-	-	0,10						
Vanadium (V)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	-	-	-	-	-	-	0,51	-	-	-	-	-	-	-	1,24						
Zinc (Zn)	µg/l	-	-	-	0,45	5	7,5	25	2,50	23	2,7	0,45	4	5	7,5	25	2,50	-	-	1	9,8	-	-	-	2,50	5000 (1)				µg/l	

Tableau 32 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (3/6)

		PZB								PZC								PZD								PZD'					
Composé	Unité \ Semestre	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	Valeurs seuils retenues au niveau national	LQ AEP (3)	Réf AEP (3)	LQ EB-AEP (3)	Unité	
Température de l'eau	° C	-	-	-	-	-	-	-	14,70	-	-	-	-	-	-	-	14,50	-	-	-	-	-	-	-	-	15,90	25 (2)		25		° C
pH	Unité pH	7,70	7,70	7,90	7,40	7,4	7,8	8,10	8,10	7,50	7,60	7,30	7,60	7,8	7,6	7,70	7,90	-	-	-	-	-	-	-	-	9,20			≥ 6,5 et ≤ 9		Unité pH
Conductivité (25°)	µS/ cm	1300	2300	1600	2900	1520	1660	1010	710,0	1200	690	1300	1200	1180	968	1080	942,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1586	1100 (1)		≥ 200 et ≤ 1 100		µS/ cm
Chlorures	mg/l	220	650	200	780	400	430	180	56,4	98	39	200	97	190	90	150	119,0	-	-	-	-	-	-	-	-	198,0	250 (1)		250	200	mg/ l
Etain (Sn)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01					
Fer (Fe)	mg/l	0,0005	0,0005	0,0018	0,0017	0,025	0,87	1,2	0,01	0,0044	0,0037	0,2	0,0085	0,025	13	9,8	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27	0,2 (1)		0,2		mg/l
Mercure (Hg)	µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,05	0,0125	0,05	0,05	0,005	0,005	0,005	0,005	0,05	0,0125	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	1	1		1	µg/l
Potassium (K)	mg/l	23,00	33,00	24,00	36,00	24	26,00	18,00	11,0	12,00	9,50	9,80	16,00	10	21,00	11,00	11,9	-	-	-	-	-	-	-	-	121,0					
Sodium (Na)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	32,7	-	-	-	-	-	-	-	92,1	-	-	-	-	-	-	-	-	182,0	200 (1)		200	200	mg/ l
Thallium (Tl)	µg/l	0,01	0,03	0,01	0,02	0,10	1,00	25,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,10	1,00	25,00	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01					
Antimoine (Sb)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	1,46	5 (1)	10			µg/ l
Arsenic (As)	µg/l	0,44	0,54	0,42	0,43	0,5	5	1,5	0,65	2,9	0,99	1,3	2,1	2,4	74	67	23,90	-	-	-	-	-	-	-	-	7,27	10 (1)	10		100	µg/l
Baryum (Ba)	µg/l	34	68	41	81	43	58	33	20,40	31	29	34	23	32	57	39	31,60	-	-	-	-	-	-	-	-	74,90	700 (1)		700		µg/l
Cadmium (Cd)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	5 (1)	5		5	µg/ l
Chrome (Cr)	µg/l	0,07	0,12	0,07	0,07	0,5	2,5	2,5	0,64	0,14	0,12	0,08	0,16	3	57	27	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-	20,00	50 (1)	50		50	µg/l
Cobalt (Co)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23					
Cuivre (Cu)	µg/l	0,4	0,8	0,3	0,3	0,5	5	2,5	0,61	0,05	0,1	0,05	0,2	0,5	5	19	0,56	-	-	-	-	-	-	-	-	7,29	2000	2000	1000		µg/l
Manganèse (Mn)	µg/l	0,07	85	0,025	0,07	22	850	590	3,08	620	230	940	240	1000	970	1 100	771	-	-	-	-	-	-	-	-	81,4	50		50		µg/l
Molybdène (Mo)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	22,10	-	-	-	-	-	-	-	1,59	-	-	-	-	-	-	-	-	130	70 (1)				µg/ l
Nickel (Ni)	µg/l	2,8	5,8	2,2	4,2	2,1	5	5	1,00	2	4,3	3	1,5	2,5	11	18	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	20 (1)	20		20	µg/l
Plomb (Pb)	µg/l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,15	5	5	0,25	0,1	0,05	0,05	0,05	0,15	16	19	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	10,40	10 (1)	10		50	µg/l
Sélénium (Se)	µg/l	0,6	0,25	0,9	0,25	0,5	7,5	5	1,18	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	7,5	5	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	4,27	10 (1)	20		20	µg/l
Tellure (Te)	mg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10					
Vanadium (V)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,31	-	-	-	-	-	-	-	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	4,78					
Zinc (Zn)	µg/l	0,45	13	0,45	0,45	5	7,5	25	2,50	5,2	3,1	0,45	1,3	5	36	70	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	60,30	5000 (1)				µg/l

Tableau 33 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (4/6)

		PZ1								PZ3								PZ10								PZ10'				
Composé	Unité \ Semestre	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	Valeurs seuils retenues au niveau national	LQ AEP (3)	LQ EB- AEP (3)	Unité	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,99	0,03	0,07	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,09	0,02	0,05	0,05	-	0,05	-	-	-	0,02			1,0	mg/ l	
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,015	0,01	0,01	0,00375	0,06	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00375	0,01	0,01	-	0,01	-	-	-	0,00375	0,01	0,01		µg/l	
Somme des HAP 16	µg/l	0,02	0,05	0,22	0,18	-	0,02	-	0,21	0,31	0,10	0,11	0,04	-	0,02	-	0,13	0,05	0,04	-	0,04	-	-	-	0,03					
Somme des PCB (7)	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,05	-	-	-	0,01	0,03	0,03	0,03	-	-	-	-	-	0,03	0,03	-	0,05	-	-	-	-	-				
Acétone	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Acétate d'éthyle	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50					
Méthanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50					
Méthyléthylcétone (MEK)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Ter-Butanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	0,25					
Propanol-2 (isopropanol)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Ethanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Butanol 2	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
1-Propanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Isobutanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Butanol-1	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) Total	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	15,00	-	-	-	-	-	-	-	15,00	-	-	-	-	-	-	-	15,00					
Benzène	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	-	-	-	0,25	1	1		µg/l	
Toluène	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	-	0,25	-	-	-	0,50	700			µg/l	
Ethylbenzène	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	-	0,25	-	-	-	0,50	300			µg/l	
o-Xylène	µg/l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,50	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,50	0,5	0,5	-	0,5	-	-	-	0,50	0,5			mg/ l	
Xylène (méta-, para-)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	-	0,25	-	-	-	0,50	0,5			mg/ l	
Somme des CAV	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	3,05	-	-	-	-	-	-	-	1,75	-	-	-	-	-	-	-	1,75					
Dioxines - PCDD/F (17) - Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ)	pg/l	-	-	-	-	-	-	-	3,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ	pg/l	-	-	-	-	-	-	-	3,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Somme 4 HAP	µg/l	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,02	0,24	0,08	0,08	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02	0,04	0,04	0	0,04	0	0	0	0,02	0,1	0,1		µg/ l	
Somme o-, m-, p-Xylène	µg/l	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	-	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	-	0,75	0,75	0	0,75	0	0	0	-	0,5			mg/ l	
Somme 6 HAP (2007)	µg/l	0,07	0,07	0,1	0,11	0,09	0,06	0,06	0,08	0,36	0,12	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,06	0,06	-	0,06	-	-	-	0,03			1	µg/ L	
Somme 6 HAP (2008)	µg/l	0,11	0,10	0,13	0,15	0,09	0,05	0,10	0,10	0,61	0,20	0,21	0,10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,10	0,09	-	0,10	-	-	-	0,03	1			µg/ L	

Tableau 34 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (5/6)

		PZ13								PZ14								PZA								PZA'				
Composé	Unité \ Semestre	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	Valeurs seuils retenues au niveau national	LQ AEP (3)	LQ EB- AEP (3)	Unité	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	-	-	-	0,05	0,03	0,03	0,03	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,10	0,02	-	-	0,05	0,05	-	-	-	0,02			1,0	mg/l	
Benzo(a)pyrène	µg/l	-	-	-	0,01	0,015	0,01	0,01	0,00375	0,01	-	-	0,01	0,015	0,01	0,01	0,00375	-	-	0,01	0,01	-	-	-	0,00375	0,01	0,01		µg/l	
Somme des HAP 16	µg/l	-	-	-	0,05	-	0,12	-	0,10	0,05	-	-	0,05	-	-	-	0,03	-	-	0,04	0,05	-	-	-	0,10					
Somme des PCB (7)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,03	0,03	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,05	-	-	-	0,01					
Acétone	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Acétate d'éthyle	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50					
Méthanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	5,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50					
Méthyléthylcétone (MEK)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Ter-Butanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	0,70	-	-	-	-	-	-	-	0,25					
Propanol-2 (isopropanol)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Ethanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Butanol 2	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
1-Propanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Isobutanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Butanol-1	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) Total	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	15,00	-	-	-	-	-	-	-	15,00	-	-	-	-	-	-	-	15,00					
Benzène	µg/l	-	-	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	2,5	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	2,5	2,5	-	-	-	0,25	1	1		µg/l	
Toluène	µg/l	-	-	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	-	-	2,5	0,25	0,25	0,25	0,50	-	-	2,5	2,5	-	-	-	0,50	700			µg/l	
Ethylbenzène	µg/l	-	-	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	-	-	2,5	0,25	0,25	0,25	0,50	-	-	2,5	2,5	-	-	-	0,50	300			µg/l	
o-Xylène	µg/l	-	-	-	0,5	0,25	0,25	0,25	0,50	0,5	-	-	5	0,25	0,25	0,25	0,50	-	-	0,5	5	-	-	-	0,50	0,5			mg/ l	
Xylène (méta-, para-)	µg/l	-	-	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	-	-	2,5	0,25	0,25	0,25	0,50	-	-	-	2,5	-	-	-	0,50	0,5			mg/ l	
Somme des CAV	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	1,75	-	-	-	-	-	-	-	1,75	-	-	-	-	-	-	-	1,75					
Dioxines - PCDD/F (17) - Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ)	pg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ	pg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Somme 4 HAP	µg/l	0	0	0	0,04	0,06	0,04	0,04	0,02	0,04	0	0	0,04	0,06	0,04	0,04	0,02	0	0	0,04	0,04	0	0	0	0,02	0,1	0,1		µg/ l	
Somme o-, m-, p-Xylène	µg/l	0	0	0	0,75	0,5	0,5	0,5	-	0,75	0	0	7,5	0,5	0,5	0,5	-	0	0	0,5	7,5	0	0	0	-	0,5			mg/ l	
Somme 6 HAP	µg/l	-	-	-	0,06	0,09	0,06	0,06	0,04	0,06	-	-	0,06	0,09	0,06	0,06	0,03	-	-	0,06	0,06	-	-	-	0,03			1	µg/ L	
Somme 6 HAP (2008)	µg/l	-	-	-	0,10	0,09	0,05	0,06	0,08	0,10	-	-	0,10	0,09	0,06	0,06	0,03	-	-	0,13	0,10	-	-	-	0,09	1			µg/ L	

Tableau 35 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines - Comparaison 2022- 2026 (6/6)

		PZB								PZC								PZD								PZD'				
Composé	Unité \ Semestre	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	2022 S1	2022 S2	2023 S1	2023 S2	2024 S1	2024 S2	2025 S1	avr-26	Valeurs seuils retenues au niveau national	LQ AEP (3)	LQ EB- AEP (3)	Unité	
Indice Hydrocarbures (C10- C40)	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,18	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,05	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,02			1,0	mg/l	
Benzo(a)pyrène	µg/l	0,01	0,01	-	0,01	0,015	0,01	0,01	0,00375	0,01	0,01	-	0,01	0,015	0,01	0,01	0,00375	-	-	-	-	-	-	-	0,00375	0,01	0,01		µg/l	
Somme des HAP 16	µg/l	0,05	0,05	-	0,05	-	-	-	0,03	0,04	0,05	-	0,05	-	-/-	-	0,93	-	-	-	-	-	-	-	0,03					
Somme des PCB (7)	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,05	-	-	-	-	0,03	0,03	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Acétone	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Acétate d'éthyle	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50					
Méthanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50					
Méthyléthylcétone (MEK)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Ter-Butanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	0,25					
Propanol-2 (isopropanol)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Ethanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Méthyl iso-butyl-cétone (MIBK)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Butanol 2	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
1-Propanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Isobutanol	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Butanol-1	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50					
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10) Total	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	15,00	-	-	-	-	-	-	-	15,00	-	-	-	-	-	-	-	15,00					
Benzène	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	-	-	-	-	-	0,25	1	1		µg/l	
Toluène	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	700			µg/l	
Ethylbenzène	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	300			µg/l	
o-Xylène	µg/l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,50	0,5	0,5	-	0,5	0,25	0,25	0,25	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	0,5			mg/ l	
Xylène (méta-, para-)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,50	0,5			mg/ l	
Somme des CAV	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	1,75	-	-	-	-	-	-	-	1,75	-	-	-	-	-	-	-	1,75					
Dioxines - PCDD/F (17) - Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ)	pg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ	pg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Somme 4 HAP	µg/l	0,04	0,04	0	0,04	0,06	0,04	0,04	0,02	0,04	0,04	0	0,04	0,06	0,04	0,04	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,1	0,1		µg/ l	
Somme o-, m-, p-Xylène	µg/l	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	-	0,75	0,75	0	0,75	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5				mg/ l
Somme 6 HAP	µg/l	0,06	0,06	-	0,06	0,09	0,06	0,06	0,03	0,07	0,07	-	0,06	0,09	0,06	0,06	0,14	-	-	-	-	-	-	-	0,03			1	µg/ L	
Somme 6 HAP (2008)	µg/l	0,10	0,10	-	0,10	0,09	0,06	0,05	0,03	0,11	0,11	-	0,10	0,09	0,06	0,09	0,57	-	-	-	-	-	-	-	0,03	1			µg/ L	

Tableau 36 : Résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines concernant les dioxines

Composé	Unité \ Semestre	PZM1	PZM2	PZM3	PZM4	PZM5	PZM6	PZM7	PZM8	PZA'	PZB	PZC	PZD'	PZF	PZ1	PZ3	PZ7	PZ10'	PZ13	PZ14
2,3,7,8-TCDD	pg/l	0,34	0,36	0,34	0,36	0,34	0,34	0,36	1,72	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,34	n.a	0,34	n.a	n.a	n.a
1,2,3,7,8-PeCDD	pg/l	0,46	0,48	0,46	0,48	0,46	0,46	0,48	2,29	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,46	n.a	0,46	n.a	n.a	n.a
1,2,3,4,7,8-HxCDD	pg/l	0,92	0,96	0,92	0,96	0,92	0,92	0,96	4,57	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,92	n.a	0,92	n.a	n.a	n.a
1,2,3,6,7,8-HxCDD	pg/l	0,92	0,96	0,92	0,96	0,92	0,92	0,96	4,57	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,92	n.a	0,92	n.a	n.a	n.a
1,2,3,7,8,9-HxCDD	pg/l	0,92	0,96	0,92	0,96	0,92	0,92	0,96	4,57	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,92	n.a	0,92	n.a	n.a	n.a
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	pg/l	0,78	0,82	0,78	0,82	0,78	0,78	0,82	3,91	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,78	n.a	0,78	n.a	n.a	n.a
OCDD	pg/l	5,50	5,80	5,50	5,80	5,50	5,50	5,80	27,60	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	5,50	n.a	5,50	n.a	n.a	n.a
2,3,7,8-TCDF	pg/l	0,61	0,64	3,09	0,64	0,61	0,61	0,64	3,05	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,61	n.a	0,61	n.a	n.a	n.a
1,2,3,7,8-PeCDF	pg/l	0,82	0,86	0,82	0,86	0,82	0,82	0,86	4,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,82	n.a	0,82	n.a	n.a	n.a
2,3,4,7,8-PeCDF	pg/l	0,82	0,86	0,82	0,86	0,82	0,82	0,86	4,10	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,82	n.a	0,82	n.a	n.a	n.a
1,2,3,4,7,8-HxCDF	pg/l	0,76	0,80	0,76	0,80	0,76	0,76	0,80	3,81	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,76	n.a	0,76	n.a	n.a	n.a
1,2,3,6,7,8-HxCDF	pg/l	0,76	0,80	0,76	0,80	0,76	0,76	0,80	3,81	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,76	n.a	0,76	n.a	n.a	n.a
1,2,3,7,8,9-HxCDF	pg/l	0,76	0,80	0,76	0,80	0,76	0,76	0,80	3,81	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,76	n.a	0,76	n.a	n.a	n.a
2,3,4,6,7,8-HxCDF	pg/l	0,76	0,80	0,76	0,80	0,76	0,76	0,80	3,81	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,76	n.a	0,76	n.a	n.a	n.a
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	pg/l	0,73	0,76	0,73	0,76	0,73	0,73	0,76	3,62	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,73	n.a	0,73	n.a	n.a	n.a
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	pg/l	0,73	0,76	0,73	0,76	0,73	0,73	0,76	3,62	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	0,73	n.a	0,73	n.a	n.a	n.a
OCDF	pg/l	1,53	1,60	1,53	1,60	1,53	1,53	1,60	7,60	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	1,53	n.a	1,53	n.a	n.a	n.a
Dioxines - PCDD/F (17) - Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) sans LQ	pg/l	n.d	n.d	0,31	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.d	n.a	n.d	n.a	n.a	n.a
Dioxines - PCDD/F (17) - Dioxines et furanes (OMS 2005 PCDD/F- TEQ) avec LQ	pg/l	3,47	3,64	3,66	3,64	3,47	3,47	3,64	17,30	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	3,47	n.a	3,47	n.a	n.a	n.a
I-TEQ (NATO/CCMS) sans LQ	pg/l	n.d	n.d	0,31	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.d	n.a	n.d	n.a	n.a	n.a
I-TEQ (NATO/CCMS) avec LQ	pg/l	3,38	3,55	3,57	3,55	3,38	3,38	3,55	16,90	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	3,38	n.a	3,38	n.a	n.a	n.a

6.3.4.2.1. Interprétation des résultats de la dernière campagne de prélèvement

La dernière campagne de prélèvement des eaux souterraines a eu lieu les 31/03 et 01/04/2026.

Les piézomètres analysés ont été les suivants :

- PZM1 à PZM8,
- PZA', PZB, PZC, PZD', PZF,
- PZ1, PZ3, PZ7, PZ10', PZ13 et PZ14,

Concernant les paramètres organiques (hydrocarbures C5-C40, HAP, PCB, alcools et solvants polaires, CAV et dioxines), ils sont dans la très grande majorité des cas, inférieurs à la limite de quantification du composé et, pour tous, inférieurs à la valeur de référence.

En détail, pour les hydrocarbures C10-C40, seul le PZM6 présente une concentration de 0,046 mg/l, pour la somme de 16 HAP, la plus grande concentration est de 0,93 µg/l, à noter que le benzo-(a)-pyrène n'est jamais observé au-dessus de la limite de quantification.

Les PCB et les hydrocarbures C5-C10 ne sont également pas identifiés au-dessus de la limite de quantification.

Les alcools et solvants polaires sont détectés au droit des piézomètres « PZM5 » et « PZ14 », il est relevé la présence de méthanol, méthyléthylcétone (MEK) et de ter-Butanol à des concentrations maximales respectives de 9, 2,9 et 0,7 mg/l.

Pour les CAV, seul le pseudocumène a été détecté à une concentration de 1,3 µg/l au droit de PZ1.

Les concentrations en dioxines sont quant à elles également toutes inférieures au seuil de quantification sauf 2,3,7,8-TCDF qui est détecté à 3,09 pg/l au droit du piézomètre « **PZM3** ».

Concernant les éléments métalliques,

Les résultats des analyses sur les eaux souterraines indiquent que **l'étain, le mercure, le tellure et le thallium n'ont pas été détectés**, leurs concentrations restant inférieures aux limites de quantification des méthodes analytiques employées. Le cadmium n'a été détecté qu'une seule fois, avec une concentration de 0,22 µg/l mesurée au droit du piézomètre PZD'. Cette valeur demeure **très inférieure à la valeur de référence fixée à 5 µg/l**.

Les résultats d'analyse des eaux souterraines montrent également que les concentrations observées restent largement inférieures aux valeurs de référence réglementaires pour de nombreux composés.

En effet, la concentration maximale en zinc, mesurée à 60,3 µg/l, est très éloignée de la valeur seuil de 5 000 µg/l.

De même, le cuivre présente une concentration maximale de 7,29 µg/l, nettement inférieure à la valeur de référence applicable de 2 000 µg/l.

Les teneurs en antimoine et en sélénium restent également faibles, avec des concentrations maximales respectives de 1,77 µg/l et 6,26 µg/l, bien en deçà des valeurs de référence fixées respectivement à 5 et 10 µg/l pour ces deux éléments.

Le baryum affiche une concentration maximale de 204 µg/l en PZM1, très inférieure à la valeur seuil de 700 µg/l.

Enfin, la température de l'eau, mesurée à 17,2 °C, respecte largement la valeur de référence de 25 °C,

Les résultats mettent en évidence **des dépassements faibles et localisés** pour certains paramètres. Le plomb présente une concentration maximale de 10,4 µg/l mesurée au niveau du piézomètre PZD', correspondant à un léger dépassement de la valeur de référence fixée à 10 µg/l. Le nickel affiche une concentration maximale de 25,80 µg/l au droit du piézomètre PZM1, dépassant faiblement la valeur de référence de 20 µg/l. Par ailleurs, des dépassements du pH sont observés sur les piézomètres PZM3, PZD' et PZ3, avec des valeurs comprises entre 9,2 et 11,7, supérieures à la plage habituellement retenue pour les eaux souterraines. Ces anomalies restent toutefois ponctuelles et circonscrites à certains ouvrages de suivi.

Il est observé des dépassements significatifs des valeurs de référence selon les paramètres et les piézomètres :

- **Conductivité et chlorures** : de fortes conductivités sont observées sur plusieurs ouvrages (notamment PZF, PZ1, PZ13 et PZ14, avec des valeurs atteignant 15 500 µS/cm), bien au-delà du seuil de 1 100 µS/cm. Ces niveaux, associés à des **teneurs très élevées en chlorures**, peuvent traduire une **minéralisation importante de l'eau**, possiblement liée à des apports salins.
PZM1, PZM3, PZM6, PZM7, PZA', PZD', PZ3 et PZ7 présentent également de fortes valeurs en conductivité, mais avec des concentrations en chlorures faibles ou non mesurées.
- **Sodium** : plusieurs piézomètres (PZF, PZ1, PZ13, PZ14) dépassent la valeur de référence de 200 mg/l, il s'agit des mêmes piézomètres sur lesquels des dépassements des valeurs de référence en chlorures ont été observés. Les concentrations sont comprises entre 209 et 8 260 mg/l. Cela confirme l'hypothèse d'une **forte salinisation locale** de la nappe.
- L'arsenic dépasse ponctuellement le seuil de 10 µg/l (notamment PZM3, PZM6, PZM7, PZC et PZ14), avec un maximum de 34,7 µg/l. Ces dépassements restent cependant modérés.
- Le chrome montre un **dépassement très marqué et isolé** en PZ3 (644 µg/l), très supérieur à la valeur de référence de 50 µg/l, suggérant une anomalie locale significative.
- **Molybdène** : plusieurs piézomètres présentent des concentrations supérieures au seuil de 70 µg/l (PZM3, PZM5, PZD', PZF, PZ3), avec des valeurs maximales proches de 300 µg/l. Exception faite de PZM5, ces piézomètres sont situés dans la partie Sud-Est du site, entre l'aciérie, la darse n°1, le parc à ferrailles et les crassiers.
- Les concentrations en manganèse mesurées sur les différents piézomètres montrent une large dispersion des valeurs, allant de niveaux très faibles à des teneurs très élevées, en comparaison avec la valeur de référence fixée à 50 µg/L. **Il est à préciser que près d'un piézomètre sur trois présente des dépassements en manganèse.**
Les piézomètres PZM3, PZM5, PZB, PZF, PZ3 et PZ7 présentent des concentrations inférieures à cette valeur de référence. En revanche, des dépassements sont observés sur PZM2, PZM4, PZM8 et PZD' avec des valeurs comprises entre 81,4 et 130 µg/L.
Des valeurs plus élevées sont relevées, comprises entre 297 et 459 µg/l, sur PZM6, PZM7, PZA', et PZ13.
Enfin, les concentrations les plus élevées concernent les piézomètres PZM1 (3 270 µg/L), PZC (771 µg/L), PZ1 (1 390 µg/L), PZ10' (675 µg/L) et PZ14 (1 060 µg/L).
L'ensemble de ces résultats met en évidence une forte variabilité spatiale des teneurs en manganèse au sein du réseau de piézomètres.
En effet, il n'est pas identifié zone spécifiquement impactée. Des piézomètres présentant des fortes contaminations peuvent être situés à proximité de piézomètres ne présentant pas de dépassement de la valeur de référence, comme PZ1&PZF ou PZC&PZM3.

- Les concentrations en fer mesurées sur l'ensemble des piézomètres montrent également une variabilité importante, au regard de la valeur de référence fixée à 0,2 mg/L.
Plusieurs points présentent des teneurs très faibles ou inférieures à la limite de quantification, notamment PZM1, PZM2 et PZM8 (<0,01 mg/L), ainsi que PZB et PZ3 (0,01 mg/L) et PZM5 et PZF (0,02 mg/L) ; PZM4 (0,09 mg/L) et PZA' (0,06 mg/L).
En revanche, des dépassements sont observés sur PZM3, PZM6 et PZD', entre 0,21 et 0,32 mg/L.
Des concentrations nettement plus élevées sont relevées sur PZM7, PZC, PZ7, PZ10' et PZ13, (entre 2,1 et 4,5 mg/L), tandis que les valeurs les plus importantes sont mesurées sur PZ1 (8,81 mg/L) et PZ14 (12,40 mg/L).

Ainsi, près de la moitié des piézomètres présentent des concentrations en fer supérieures à la valeur de référence.

Il est intéressant de constater l'absence de contamination en fer au droit des piézomètres situés en zone Nord du site, à savoir, PZM1, PZM2 et PZA'.

Cependant, concernant les piézomètres situés sur le reste du site, la répartition des concentrations apparaît bien plus hétérogène.

Notamment au droit des piézomètres « PZ10' » et « PZB », situé à 140 m de distance, et dont la concentration en fer du premier, situé en amont hydraulique, est de 2,1 mg/l contre 0,01 mg/l pour le second, qui est en aval hydraulique.

La même situation est observée pour les piézomètres « PZ1 » et « PZF », distant de 180 m, pour des concentrations respectives de 0,02 mg/l et 8,81 mg/l.

Les piézomètres « PZM4 », « PZM5 » et « PZM8 » présentent des faibles concentrations en fer (entre 0,01 et 0,09 mg/l) et sont situés plus proches des installations industrielles et en **amont hydraulique** de PZ7, PZM6 et PZM7 alors que ces derniers présentent des concentrations bien plus importantes (entre 0,21 et 2,95 mg/l) et sont en **aval hydraulique**.

La concentration la plus importante est observée au droit de PZ14 (12,40 mg/l) et est situé à 200 m, en position latérale hydraulique de PZD' dont la concentration en fer est seulement de 0,27 mg/l.

6.3.4.2.2. Suivi réglementaire de la qualité des eaux souterraines

Aucune valeur historique n'est répertoriée sur la période 2022-2025 pour les paramètres suivants : alcools et solvants polaires, hydrocarbures C5-C10, dioxines, somme des CAV, température de l'eau, étain, sodium, antimoine, cadmium, cobalt, molybdène et vanadium.

En l'absence de données antérieures, ces paramètres ne feront donc pas l'objet d'une analyse de l'évolution temporelle de leurs concentrations.

Concernant les paramètres organiques (hydrocarbures C10-C40, HAP, BTEX, PCB), ils sont dans la très grande majorité des cas, inférieurs à la limite de quantification du composé ou inférieurs à la valeur de référence.

Les rares dépassement des valeurs de référence sont ponctuels et peu important.

Concernant le benzo(a)pyrène, des dépassements récurrents ont été observés sur l'ensemble des piézomètres mais sont cependant à nuancer.

En effet, les valeurs inférieures à la limite de quantification ont été divisées par deux puis intégrées dans les tableaux.

Or, même en effectuant cette opération, la valeur obtenue reste supérieure à la valeur seuil retenue pour ces paramètres.

Le dépassement ainsi obtenu est donc majorant et résulte d'un choix méthodologique volontairement conservateur ainsi que de limites de détection trop hautes et donc non adaptées aux valeurs de comparaison.

Eléments métalliques

Manganèse

Des concentrations élevées en manganèse ont été mesurées principalement au droit de PZ1, PZ10, PZ13, PZ14, PZA, PZB et PZC, avec des concentrations comprises entre 58 et 1 400 µg/l, pour une valeur seuil de 50 µg/l. PZ1, PZ14 et PZC étant les plus impactés, ces derniers présentant en effet des concentrations en moyenne 10 à 20 fois supérieur à la valeur seuil durant la période de 2022 à 2025.

Ces concentrations sont retrouvées durant la campagne d'avril 2026 dans des concentrations équivalentes à celles observées précédemment, sauf au droit du PZB où une faible concentration de 3,08 µg/l a été observée, cette dernière est similaire aux concentrations relevées sur ce piézomètre entre le semestre 1 de 2023 et le semestre 1 de 2024.

Arsenic

Pour l'arsenic, une très forte augmentation des concentrations a été remarquée au droit du PZC durant les campagnes réalisées au 2nd semestre 2024 (**74 µg/l**) et au 1^{er} semestre 2025 (**67 µg/l**). En effet, les concentrations étaient en moyenne de **2 µg/l** depuis 2022, soit environ 35 fois les teneurs précédemment observées.

Durant la campagne d'avril 2024, une concentration plus faible mais significative de 23,9 µg/l a été mesurée confirmant ainsi la tendance à l'observation de concentrations plus élevées au cours des derniers semestres.

Le même phénomène se produit au droit de PZ14, où une augmentation de la concentration en arsenic est relevée sur ces mêmes semestres.

Chrome

Seul le PZ3 présente de très importantes teneurs en chrome, avec en moyenne plus de 700 µg/l pour une valeur seuil de 50 µg/l.

Il est à noter que le PZ3 est situé au milieu de stocks de métaux, entreposés à même le sol, sans protection et exposé aux intempéries. De plus, lors de la visite de site, en février 2026, le PZ3 ne disposait pas de capot de protection.

Il est cependant à noter que les concentrations des autres métaux, exception faite de l'aluminium, sont plutôt faibles dans ce piézomètre.

Cette tendance s'est confirmée avec la campagne d'avril 2026, où une concentration de 644 µg/l de chrome a été mesurée, confirmant l'importante contamination.

Fer et Plomb

Pour le fer et le plomb et concernant les campagnes faites depuis 2022, **une très forte augmentation des concentrations a été observée** à partir du 1^{er} semestre 2024 jusqu'au 1^{er} semestre 2025.

Cette augmentation des concentrations, **allant de 10 à 1 000 fois les valeurs précédemment observées**, est particulièrement visible au droit de PZ3, PZ13, PZ14, PZB, PZC et également, dans une moindre mesure, PZ1.

Les augmentations significatives des concentrations en métaux observées au cours des 2 dernières années apparaissent difficilement explicables au regard de l'absence d'évolution récente des activités sur le site et de la localisation des piézomètres dans des secteurs hydrogéologiquement distincts. Dans ce contexte, l'hypothèse d'un biais lié aux conditions d'échantillonnage des eaux souterraines n'a pas pu être écartée, notamment en cas d'absence de filtration préalable à l'acidification pour les analyses de métaux. Ces incertitudes méthodologiques ont justifié la mise en œuvre d'une campagne généralisée sur les eaux souterraines afin de confirmer ou d'infirmer la tendance observée et d'en préciser l'origine.

Les résultats de la campagne d'avril 2026 ont montré des résultats divers.

Concernant le PZ3, il est constaté **une chute des concentrations en plomb et en fer**, au-dessous des valeurs de référence.

Pour les piézomètres « PZ13 » et « PZC », il est observé **un maintien des concentrations importantes en fer mais une chute au-dessous des valeurs de référence des concentrations en plomb**.

Et enfin, pour les piézomètres « PZ1 », « PZB » et « PZ1 », il est observé, là aussi, un maintien des **concentrations importantes en fer**.

À noter que le plomb n'a jamais été identifié en concentration importante au droit de ces derniers.

L'hypothèse d'une erreur de prélèvement, sans filtration préalable n'est donc pas valide, du fait que les concentrations importantes, observées lors de ces derniers semestres, ont partiellement été retrouvées au droit des piézomètres concernées.

Chlorures et conductivité

Sur les derniers semestres, de très réguliers dépassements des valeurs seuils pour les chlorures et la conductivité ont été observés sur les piézomètres PZ1, PZ3, PZ10, PZ13, PZ14 et PZB.

Il est cependant intéressant de remarquer que les valeurs de ces deux paramètres apparaissent corrélées, en effet les concentrations en chlorures et les niveaux de conductivité les plus importants proviennent des PZ1 et PZ14. Ces derniers sont placés à l'Est du site, contre la darse n°1, des infiltrations salines pourraient expliquer ces valeurs.

Lors de la campagne d'avril 2026, ces observations ont été confirmées, notamment pour PZ1 / PZ14.

Il est cependant à noter que PZ3, situé à emplacement similaire, à proximité de la darse n°1, ne présente pas des valeurs particulièrement importantes pour ces deux paramètres.

Le phénomène pourrait être lié à une géologie locale limitant les intrusions salines.

Lors de la campagne d'avril 2026, au droit de PZ3, **il n'a pas été remarqué d'augmentation significative de la concentration en chlorures mais une forte hausse de la conductivité**.

Il est également intéressant de remarquer que les valeurs obtenues au droit de PZ13 sont similaires à celles observées au droit de PZ1&PZ14 mais que ce piézomètre est situé à l'opposé de la darse n°1, à l'Ouest du site.

Il est cependant situé à 180 m de la roubine la plus proche et à 300 m des salins.

pH

Les valeurs de pH mesurées sur les différents piézomètres lors de la campagne d'avril 2026 restent similaires et dans le même ordre de grandeur à celles précédemment observées.

Cela est particulièrement vrai pour le piézomètre « PZ3 », dont la valeur de 11,7 unités pH a été mesurée et reste dans la moyenne de 11,38 précédemment relevée entre 2022 et 2025.

Potassium

Des concentrations élevées ont été mesurées au droit du piézomètre PZ14, comprises entre 290 et 513 µg/l et ce depuis 2002. Ces concentrations contrastent fortement avec celles relevées sur l'ensemble des autres piézomètres, pour lesquels la concentration moyenne est de l'ordre de 30 µg/l.

Mercure, thallium, baryum, cuivre, nickel, sélénium, tellure et zinc

S'agissant des métaux listés ci-dessus, ces derniers n'ont, à la fois, historiquement et lors de la dernière campagne de prélèvement des eaux souterraines, pas montré de dépassement des valeurs de référence ou de variation significative de leurs concentrations.

7. Synthèse des investigations réalisées sur site

7.1. Interprétation générale de l'état des sols

Concernant la zone de l'actuelle aciérie

Les échantillons prélevés à l'intérieur de l'aciérie, au droit des sondages S1 à S3, sous dalle béton, ne présentent aucun dépassement des valeurs de référence, et ce, pour les paramètres organiques et inorganiques.

Les sondages S4 et S5 ont été effectués en extérieur, à proximité immédiate de l'aciérie ne présentent aucun dépassement des valeurs de référence pour les composés organiques, il est cependant à relever la présence de concentrations en HCT C10-C40 comprises entre 138 et 418 mg/kg de MS entre 0 et 2,4 m de profondeur.

Seuls les échantillons prélevés au droit du sondage S5, entre 0 et 1 m présentent des concentrations significatives en éléments métalliques (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn et Hg), à noter que les horizons sous-jacents de ce sondage n'ont pas l'objet d'une analyse sur les métaux.

Concernant la zone d'implantation projetée de la future ISDND

Concernant les sondages SM19 à SM23, E31 et E36:

Des terrains naturels (sables gris / limons vasards) ont été observés en grande partie au droit de ces sondages, **localisés sur la partie Sud-Ouest de l'emprise de la future ISDND.**

Sur ces sondages, ces derniers ne présentent que de rares dépassements des valeurs de référence et apparaissent dans l'ensemble très peu ou non contaminés.

Concernant les sondages E29, E30, E32, SM24, SM25 et SM27 :

Ces sondages ont été réalisés au droit de zones fortement remblayées et contenant de nombreux déchets. Ces remblais sont placés au-dessus du terrain naturel, non atteint à la pelle mécanique, et seront potentiellement déplacés dans le cadre de l'aménagement de la zone.

Ces remblais présentent des concentrations modérées à fortes en métaux à la fois sur les horizons superficiels, entre 0 et 1 m et profonds, entre 1 et 2 m.

Le sondage E29, situé à proximité de ces sondages, présente également une importante concentration en HCT C10-C40 (2 800 mg/kg de MS entre 0 et 0,6 m).

Cette zone est située sur la partie centre – Est de l'emprise de la future ISDND.

Concernant les sondages SM26 et SM28 :

Les résultats analytiques obtenus pour les échantillons prélevés au droit des sondages SM26 et SM28 sont comparables à ceux observés au niveau des sondages SM19 à SM22.

En effet, là encore, les échantillons ont été prélevés au droit d'un terrain naturel et il n'est pas relevé de dépassement significatif des valeurs de référence pour les paramètres analysés.

Cette zone est située sur la partie Est de l'emprise de la future ISDND.

En dehors de la zone d'implantation projetée de la future ISDND, les sondages E17 à E24, SM1, SM2, SM3, SM4, SM9, SM12 et SM13 ont fait l'objet d'une analyse des métaux, ils sont situés en périphérie des installations industrielles, à l'Est, au Sud et au Sud-Ouest de ces dernières.

Pour ces sondages, seule la couche superficielle de remblais sablo-graveleux noirâtres situé entre 0 et 0,4 m de profondeur présente d'important dépassement des valeurs de référence ainsi que **des concentrations bien plus importantes que dans le terrain naturel sous-jacent**, et ce, pour tous les métaux analysés (Sb, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Sn, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Tl, V, Zn, Hg et Te).

Il est à préciser que les terrains naturels sous-jacent à la couche de remblais ne présentent pas de dépassement des valeurs de référence et n'apparaissent donc pas contaminés.

Concernant les paramètres organiques suivants :

- Solvants polaires et alcools,
- Hydrocarbures C5–C40,
- Somme des 16 HAP,
- Somme des 7 PCB,
- BTEX et CAV,

Aucune contamination significative n'a été mise en évidence dans les terrains naturels (sables gris / limons vasards) et dans une grande partie des remblais du site.

Les concentrations observées sont majoritairement proche des limites de quantification ou faibles.

Il existe cependant plusieurs points identifiés présentant des concentrations différentes.

Des impacts en hydrocarbures C10-C40 et PCB ont également été identifiés au droit de la zone de dépôts métalliques et des stocks de laitiers, notamment au droit des sondages E14 et E17 à E23 ainsi qu'au Sud-Ouest des installations industrielles, de manière ponctuelle et isolée, au droit des sondages E9, E38 et E39.

Des impacts en hydrocarbures C10-C40 et HAP ont également été observés au droit des sondages SM7, SM18 et SM27 entre 0 et jusqu'à 1 m de profondeur, au Sud des installations industrielles, dans une zone de dépôts métalliques.

Toutes ces contaminations ont été observées dans des remblais et non dans des terrains naturels, elles sont également localisées au Sud – Sud/Est des installations industrielles.

Exception faite des sondages E38 et E39 où des contaminations ont été observées jusqu'à 2 m de profondeur et dans le terrain naturel.

Concernant les dioxines / furanes :

Des dioxines / furanes ont été observées à divers endroits du site, avec une corrélation observable entre la distance des installations industrielles, avec notamment les rejets atmosphériques, et les concentrations observables.

Des concentrations importantes ont été observées, au Sud des installations industrielles, dans la zone de stockage de dépôts métalliques ainsi qu'au droit des stocks des laitiers.

Avec notamment des teneurs importantes en PZD, SM4-2, SM17, S1, S2, S3, S9, E17 et E24

Il est cependant intéressant de remarquer les échantillons prélevés au droit du parc à ferrailles (SM1 et SM2) ont des concentrations au-dessous de la valeur de référence.

Concernant les échantillons prélevés au droit de la zone d'implantation projetée de la future ISDND, soit au Sud de la zone d'étude

Il est intéressant de relever que :

- les deux échantillons les plus éloignés des installations industrielles, prélevés au droit des sondages SM19&SM21 ont des concentrations au-dessous de la valeur de référence,
- ceux situés à des distances intermédiaires (E32, SM23 et SM24) présentent des concentrations modérées,
- ceux les plus proches des installations industrielles (SM27&SM29) présentent les concentrations les plus importantes,

A noter également que l'échantillon prélevé au droit du sondage E66, relativement éloigné des installations industrielles, en bordure Ouest du site, ne présente pas de dépassement des valeurs de référence.

La totalité des prélèvements ont été réalisés dans des horizons superficiels.

7.2. Interprétation générale de l'état des eaux souterraines

Concernant le pH, des valeurs importantes en pH sont observés sur les piézomètres PZE4, PZM3, PZD' et PZ3, avec des valeurs comprises entre 9,2 et 11,7, supérieures à la plage habituellement retenue pour les eaux souterraines.

Concernant les paramètres organiques (hydrocarbures C5-C40, HAP, PCB, alcools et solvants polaires, COHV, BTEX, CAV et dioxines), ils sont dans la très grande majorité des cas, inférieurs à la limite de quantification du composé et, pour tous, inférieurs à la valeur de référence.

Concernant les dioxines furanes, elles ont rarement été quantifiées au droit des eaux souterraines du site, historiquement elles ont été retrouvées sur les ouvrages suivants :

- PZC, PZ14 et PZ17 avec une concentration maximale de 16 pg/l au droit de PZ17,
- PZM3, avec détection du saut 2,3,7,8-TCDF à 3,09 pg/l,
- PZ3 et PZE4 avec respectivement 12 et 8,03 pg/l.

Ces piézomètres sont tous situés en aval hydraulique, au Sud-Est des installations industrielles.

Concernant les métaux :

L'ouvrage PZ3, apparaît comme fortement impacté par différents métaux peu retrouvés dans les autres piézomètres, avec des concentrations importantes en chrome, chrome VI, plomb et molybdène. Cet ouvrage est situé en aval hydraulique, à l'Est des installations industrielles.

Concernant les autres ouvrages :

De nombreux métaux sont soit, non quantifiés, quantifiés sans dépassement des valeurs de référence ou quantifiés avec de faibles dépassements ponctuels des valeurs de référence.

À savoir : le cuivre, le zinc, le mercure, le baryum, le nickel, le cadmium, le plomb, le chrome, l'étain, le cobalt, le sélénium, le potassium, le tellure, le thallium et l'antimoine.

L'arsenic, présente des dépassements modérés de la valeur de référence sur de nombreux piézomètres, à savoir : PZM3, PZM6, PZM7, PZC, PZE, PZE3, PZE4, PZE5, PZ11, PZ14, PZ15 et PZ17.

Ces concentrations ne semblent pas avoir de relation apparente avec le sens d'écoulement hydraulique.

Molybdène : plusieurs piézomètres présentent des concentrations supérieures au seuil de 70 µg/l (PZM3, PZM5, PZD', PZF, PZ3, PZE4), avec des valeurs maximales proches de 300 µg/l.

Exception faite de PZM5, ces piézomètres sont situés dans la partie Est, Sud ou Sud-Est du site, entre l'aciérie, la darse n°1, le parc à ferrailles et les crassiers, en aval hydraulique.

Chrome : Des concentrations importantes en chrome sont observées au niveau de PZE4 (660 µg/l pour une valeur de référence à 50 µg/l). Cet ouvrage est situé en aval hydraulique, au Sud des installations industrielles.

Manganèse :

Les concentrations en manganèse mesurées sur les différents piézomètres montrent une large dispersion des valeurs, allant de niveaux très faibles à des teneurs très élevées, en comparaison avec la valeur de référence fixée à 50 µg/L. **Il est à préciser que près d'un piézomètre sur trois présente des dépassements en manganèse et qu'il est quantifié sur l'ensemble de ces derniers.**

Les piézomètres PZM3, PZM5, PZB, PZF, PZ3 et PZ7 présentent des concentrations inférieures à cette valeur de référence.

En revanche, des dépassements sont observés sur PZ1, PZ7, PZ10', PZ13, PZ14, PZ15, PZ16, PZ17, PZM1, PZM2, PZM4, PZM8, PZM6, PZM7, PZA', PZC et PZD'.

L'ensemble de ces résultats met en évidence une forte variabilité spatiale des teneurs en manganèse au sein du réseau de piézomètres.

En effet, il n'est pas identifié zone spécifiquement impactée. Des piézomètres présentant des fortes contaminations peuvent être situés à proximité de piézomètres ne présentant pas de dépassement de la valeur de référence, comme PZ1&PZF ou PZC&PZM3.

Sodium : plusieurs piézomètres (PZF, PZ1, PZ7, PZ13, PZ14, PZ15, PZ16 et PZE4) dépassent la valeur de référence de 200 mg/l, il s'agit des mêmes piézomètres sur lesquels des dépassements des valeurs de référence en chlorures ont été observés. Les concentrations sont comprises entre 209 et 8 260 mg/l. Cela confirme l'hypothèse d'une **forte salinisation locale** de la nappe.

Conductivité et chlorures : de fortes conductivités sont observées sur plusieurs ouvrages (notamment PZF, PZ1, PZ13 et PZ14, avec des valeurs atteignant 15 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$), bien au-delà du seuil de 1 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ces niveaux, associés à des **teneurs très élevées en chlorures**, peuvent traduire une **minéralisation importante de l'eau**, possiblement liée à des apports salins. La présence de chlorures peut être corrélée aux eaux saumâtre / darse en lien avec la nappe.

PZM1, PZM3, PZM6, PZM7, PZA', PZD', PZ3, PZ7 et PZ16 présentent également de fortes valeurs en conductivité, mais avec des concentrations en chlorures faibles ou non mesurées.

Fer :

Les concentrations en fer mesurées sur l'ensemble des piézomètres montrent également une variabilité importante, au regard de la valeur de référence fixée à 0,2 mg/L.

Plusieurs points présentent des teneurs très faibles ou inférieures à la limite de quantification, Des concentrations nettement plus élevées sont relevées sur de nombreux autres piézomètres, les plus importantes sont mesurées sur PZ1 (8,81 mg/l) , PZE5 (11 mg/l) et PZ14 (12,40 mg/l).

Ainsi, plus de la moitié des piézomètres présentent des concentrations en fer supérieures à la valeur de référence.

Cependant , concernant les piézomètres situés sur le reste du site, la répartition des concentrations apparaît bien plus hétérogène.

Notamment au droit des piézomètres « PZ10' » et « PZB », situé à 140 m de distance, et dont la concentration en fer du premier, situé en amont hydraulique, est de 2,1 mg/l contre 0,01 mg/l pour le second, qui est en aval hydraulique.

La même situation est observée pour les piézomètres « PZ1 » et « PZF », distant de 180 m, pour des concentrations respectives de 0,02 mg/l et 8,81 mg/l.

Les piézomètres « PZM4 », « PZM5 » et « PZM8 » présentent des faibles concentrations en fer (entre 0,01 et 0,09 mg/l) et sont situés plus proches des installations industrielles et en **amont hydraulique** de PZ7, PZM6 et PZM7 alors que ces derniers présentent des concentrations bien plus importantes (entre 0,21 et 2,95 mg/l) et sont en **aval hydraulique**.

La concentration la plus importante est observée au droit de PZ14 (12,40 mg/l) et est située à 200 m, en position latérale hydraulique de PZD' dont la concentration en fer est seulement de 0,27 mg/l.

8. Synthèse et analyse des points de pollution concentrés et des conclusions du rapport d'EODD Ingénieurs Conseils - Zone Sud

8.1. Synthèse des points de pollution concentrés et des observations

D'après le rapport d'EODD Ingénieurs Conseils « Foncier ASCOFIELDS Fos-sur-Mer (13) - Zone Sud - Mission A110, DIAG - selon la norme NF X31-620b », en date du 18/09/2025

« Au total, 7 Points de Pollution Concentrée (PPC) sont retenus pour la matrice sols, car présentant des dépassements de seuils de coupure suivants :

Paramètre retenu	Seuil de coupure
HCT C10-C40	2 000 mg/kg
PCB	4 mg/kg
Chrome	2 000 mg/kg ;
Cuivre	400 mg/kg
Zinc	4 000 mg/kg ;
Cadmium	15 mg/kg
Mercure	10 mg/kg
Plomb	1 500 mg/kg
Nickel	400 mg/kg

Tableau 37 : Seuils de coupure de définition de PPC retenus pour les différents paramètres

Le tableau ci-après les synthétise.

			Milieu sol		Observations / Remarques	Profondeur depuis la surface (m)	Surface retenue (m²)	Volume estimé en place (m³)	Tonnage (densité = 1,8) (t)
PPC	Source de pollution associée	Pollution principale à gérer	Sondages concernés	Concentration max (mg/kg MS)					
PPC 1	Stocks de stériles / dépôts de déchets dangereux	PCB, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	E17, E18, E19, E20, E21, E23, E24, S53, S54, S55, S56, PM16	PCB:9.65; Cd:36; Cr:3700; Cu:1400; Hg:58; Ni:470; Pb:4400; Zn:16000	Déchets en surface, remblais avec mâchefers, ferrailles, enrobés, déchets	0.5-2	30350	27475	49455
PPC 2	Impact en Zn en PM6	Zn	E13, PM6	Zn:45000	Pas d'indice organoleptique	0.8-2	200	280	504
PPC 3	Ancienne décharge	HCT, Cu, Ni	E29, S46	HCT:38000; Cu:670; Ni:440	Traverses de chemin de fer en surface	2	4100	8200	14760
PPC 4	Ancienne décharge	Cu, Ni, Zn	E31, E32	Cu:460; Ni:540; Zn:5200	Déchets ferreux et béton	4	1450	5800	10440
PPC 5	Aucune (sondage de maillage)	Cu, Ni	E35bis	Cu:520; Ni:530	Pas d'indice organoleptique	2	100	200	360
PPC 6	Aucune (sondage de maillage)	Cr	PM5	Cr:6100	Absence d'information	0.5	100	50	90
PPC 7	Dépôt de matériaux	Hg	E70	Hg:11	Stock de matériaux en surface	0.2	50	10	18

Tableau 38 : Synthèse des PPC retenus »

Les observations présentées dans ce même rapport sont les suivantes :

- « Cette étude a été établie dans le cadre de la facilitation des démarches pour l'exploitant MARCEGAGLIA afin de conduire la procédure de réduction de son périmètre ICPE afin d'accueillir les futurs industriels sur le site ASCOFIELDS.
- Cette étude fait partie d'une étude complète comprenant une IEM, une EQRS et un plan de gestion (rapport Interprétation de l'État des Milieux (IEM), P08588 version 1 du 08/10/2024)
- La procédure de réduction de l'ICPE doit faire l'objet d'une procédure « hybride » entre le porté à connaissance et la cessation partielle d'activités. Procédure qui a été convenue avec les services de l'Etat et de la DREAL et est définie dans le document au point 12.3.
- Dans le cadre de la démarche hybride convenue avec la DREAL l'exploitant aura à charge la réalisation d'ATTES mémoire, d'une ATTES travaux ou autres à la demande de la DREAL le cas échéant ;
- Aussi l'exploitant devra :
 - Réaliser un diagnostic complémentaire de pollution pour vérifier et affiner l'extension des PPC, en particulier au niveau des matériaux sous-jacents à la décharge, qui n'ont pu être caractérisés lors de la présente campagne ;
 - Réaliser un calcul volumétrique précis des PPC3 et PPC4 pour consolider les volumes en jeu ;
 - Affiner les la définition des volumes exacts à traiter dans les PPC et notamment pour certains matériaux sous-jacents à la décharge, qui n'ont pu être caractérisé lors de la présente campagne et l'amélioration des connaissances de la qualité des terrains par rapport au chrome VI, et d'adapter les éventuelles mesures de gestion qui pourrait en résulter ;
 - Réaliser une étude de conception de l'ouvrage de confinement via un Plan de Conception Travaux (PCT) ;
 - Mettre à jour l'analyse sanitaire des risques résiduels en cas de modification des hypothèses prises en compte ou du projet ; »

8.2. Analyse des points de pollution concentrés et des observations

Dans le cadre du projet « MISTRAL », impliquant d'importants travaux de terrassement, de remaniement des terres (déplacement de merlons / tas), de réutilisation de matériaux potentiellement pollués ainsi que la gestion de pollutions concentrées, **une approche spécifique et adaptée au projet doit être mise en œuvre afin de définir précisément les modalités de gestion environnementale.**

En l'état des connaissances actuelles, les données disponibles relatives à la qualité des sols et des eaux souterraines ne permettent pas de considérer que l'état des milieux est suffisamment caractérisé pour statuer sur sa compatibilité avec les aménagements envisagés.

Dans ce contexte, il apparaît nécessaire de compléter les investigations environnementales, en particulier sur les zones concernées par les futurs travaux (Emprise future du projet MISTRAL, terrassements, zones d'évacuation ou de réemploi de matériaux). Ces investigations, portant sur les sols et les eaux souterraines, devront permettre d'alimenter un plan de gestion adapté au projet.

Ce plan de gestion devra intégrer :

- les caractéristiques des aménagements projetés,
- la gestion des pollutions concentrées identifiées,
- le devenir des matériaux (réemploi, évacuation),
- ainsi que les impacts liés aux déplacements de merlons ou de dépôts susceptibles de contenir des matériaux impactés.

Il devra également prendre en compte les données issues du rapport de base – phase 2, ainsi que celles à venir issues des diagnostics complémentaires.

Enfin, il convient de souligner que les pollutions concentrées présentées dans le rapport d'EODD Ingénieurs Conseils « Foncier ASCOFIELDS Fos-sur-Mer (13) - Zone Sud », en date du 18/09/2025 sont susceptibles d'évoluer, ce qui renforce la nécessité d'actualiser l'approche globale.