

PARC INDUSTRIEL DE MANSAC LA RIVIERE 16520 MANSAC

INVESTIGATIONS
COMPLEMENTAIRES
MISSIONS A200/A210/A240
SELON LA NORME
NF X31-620-2



Octobre 2016
Dossier n°2016 258



CONSEIL ET EXPERTISE EN ENVIRONNEMENT

SIEGE SOCIAL : 21 RUE SANTOS DUMONT – BP 40001 – 87001 LIMOGES cedex

Agence Île de France : 4 bis rue du Bois Briard – 91080 COURCOURONNES

Agence Sud-Ouest : 17 avenue des Mondaults – 33270 FLOIRAC

Standard 05 55 31 86 01 - Télécopie 05 55 31 86 00

E-mail : contact@egeh.fr



Afin de contribuer au respect de l'environnement, EGEH imprime ses dossiers en recto-verso sur papier recyclé

FICHE SYNOPTIQUE

Identification du site

Nom : Parc Industriel de Mansac

Adresse : La Rivière – 19520 MANSAC

Description du site

Etat d'activité : en activité

Nature de l'ancienne activité : ancienne paumellerie électrique jusqu'en 1984

Contexte environnemental

Nature des terrains : horizons argilo-sableux puis pélites

Profondeur de la nappe : entre 1,00 et 3,00 m de profondeur au droit des 8 piézomètres

Sensibilité du site : moyenne

Nature de l'intervention

Nombre de sondages au carottier battu : 4 jusqu'à une profondeur maximale de 2,00 m

Nombre de sondages à la tarière mécanique : 12 jusqu'à une profondeur maximale de 6,00 m

Nombre de piézomètres déjà installés : 4

Nombre de piézomètres réalisés : 4

Nombre de mesures d'air ambiant : 3

Degré de pollution dans les sols

- une pollution en HCT à proximité de l'ancienne cuve enterrée F de FOD jusqu'à environ 3,00 m de profondeur,
- des sols impactés en métaux au droit des anciens bâtiments de stockage de produits dangereux, jusqu'à au moins 1,50 m de profondeur,
- des sols impactés en trichloroéthylène à proximité du piézomètre PZ1, jusqu'à 1,00 m de profondeur.

Degré de pollution dans les eaux souterraines

- une très forte pollution en trichloroéthylène au droit du piézomètre PZ1 et dans une moindre mesure en cis1-2 dichloroéthylène qui est issu de la dégradation du trichloroéthylène,
- une pollution en trichloroéthylène au droit des piézomètres PZ2, PZ3, PZ5 et PZ6 et cis1-2 dichloroéthylène et chlorure de vinyle pour le piézomètre PZ5,
- une pollution en chrome total et chrome VI au droit du piézomètre PZ3,
- une pollution en sulfates au droit des piézomètres PZ2 et PZ4.

Degré de pollution dans l'air ambiant

- des teneurs faibles en COHV dont le trichloroéthylène au droit des 3 bureaux situés à proximité du piézomètre PZ1 et inférieures aux Valeurs Guides de l'Air Intérieur (VGAI) qui ont été définies comme des concentrations dans l'air d'une substance chimique en dessous desquelles aucun effet sanitaire ou aucune nuisance ayant un retentissement sur la santé n'est attendu pour la population générale en l'état des connaissances actuelles.

Recommandations

Cette étude a permis de mettre à jour deux zones légèrement polluées en HCT (cuve F) et en métaux (ancien bâtiment de stockage de produits dangereux) et de caractériser les pollutions déjà présentes dans les eaux souterraines au droit des piézomètres PZ1 à PZ4 situés sur le site d'ELECTROZINC.

A proximité du piézomètre PZ1, où une très forte pollution en trichloroéthylène est présente, des anomalies en trichloroéthylène ont été mises à jour dans le premier mètre de sol, ce qui semble confirmer l'hypothèse, lors de sa liquidation en 1984, d'un déversement volontaire dans cette zone d'Altene D6. Ce produit à base de trichloroéthylène était utilisé pour les activités de l'ancienne paumellerie électrique (informations recueillies auprès d'anciens personnels de la paumellerie).

Concernant les autres pollutions présentes dans les piézomètres PZ2 à PZ4, leur origine est ancienne et due probablement aux activités de traitement de surface exercées sur le site depuis de nombreuses années.

Nous recommandons donc un traitement de la nappe au droit de la zone du piézomètre PZ1 et la poursuite du suivi semestriel sur l'ensemble des piézomètres.

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION : CONTEXTE DE L'INTERVENTION.....	7
1.1	CONTEXTE HISTORIQUE.....	7
1.2	OBJET DE L'ETUDE	8
2	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU SITE – MISSION A120.....	10
2.1	CONTEXTE GEOGRAPHIQUE.....	10
2.2	CONTEXTE GEOLOGIQUE	13
2.3	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	15
2.4	VULNERABILITE DU SITE	15
2.4.1	<i>Captages AEP.....</i>	<i>15</i>
2.4.2	<i>Eaux souterraines</i>	<i>16</i>
2.4.3	<i>Eaux superficielles.....</i>	<i>17</i>
2.4.4	<i>Patrimoine naturel et paysager.....</i>	<i>17</i>
2.4.5	<i>Conclusions sur la vulnérabilité des milieux.....</i>	<i>18</i>
3	SYNTHESE DES ETUDES DEJA REALISEES	19
3.1	DIAGNOSTIC INITIAL (ETAPE A) DE SEPTEMBRE 2003 – CABINET SOUFFLOT	19
3.2	DIAGNOSTIC INITIAL (ETAPE B ET ESR) DE MARS 2004 – ICF ENVIRONNEMENT	20
4	METHODOLOGIE ET DETAIL DE L'INTERVENTION	21
4.1	INVESTIGATIONS SUR LES SOLS – MISSION A200	21
4.1.1	<i>Réalisation de sondages de sol</i>	<i>21</i>
4.1.2	<i>Prélèvement des échantillons de sol</i>	<i>24</i>
4.1.3	<i>Conditionnement des échantillons de sol.....</i>	<i>25</i>
4.1.4	<i>Grille analytique</i>	<i>26</i>
4.1.5	<i>Procédures analytiques.....</i>	<i>26</i>
4.2	INVESTIGATIONS SUR LES EAUX SOUTERRAINES – MISSION A210.....	27
4.2.1	<i>Implantation des piézomètres.....</i>	<i>27</i>
4.2.2	<i>Réalisation des piézomètres.....</i>	<i>29</i>
4.2.3	<i>Equipement des ouvrages.....</i>	<i>29</i>
4.2.4	<i>Nivellement des ouvrages.....</i>	<i>30</i>
4.2.5	<i>Prélèvement des échantillons d'eaux souterraines</i>	<i>30</i>
4.2.6	<i>Conditionnement des échantillons d'eaux souterraines.....</i>	<i>31</i>
4.2.7	<i>Grille et procédures analytiques.....</i>	<i>31</i>
4.3	INVESTIGATIONS SUR L'AIR AMBIANT – MISSION A240	32
4.3.1	<i>Réalisation des prélèvements d'air ambiant.....</i>	<i>32</i>
4.3.2	<i>Grille analytique</i>	<i>33</i>
5	RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	34
5.1	MILIEU SOL	34
5.1.1	<i>Nature des terrains</i>	<i>34</i>
5.1.2	<i>Observations organoleptiques</i>	<i>34</i>
5.1.3	<i>Résultats analytiques</i>	<i>34</i>
5.1.3.1	<i>Analyse des hydrocarbures totaux C10-C40</i>	<i>35</i>
5.1.3.2	<i>Analyse des hydrocarbures aromatiques monocycliques – BTEX</i>	<i>36</i>
5.1.3.3	<i>Analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques – HAP.....</i>	<i>37</i>
5.1.3.4	<i>Analyse des composés organo-halogènes volatils – COHV</i>	<i>38</i>
5.1.3.5	<i>Analyse des éléments traces métalliques.....</i>	<i>39</i>
5.1.3.6	<i>Analyses multiparamètres</i>	<i>40</i>
5.2	MILIEU EAUX SOUTERRAINES	46
5.2.1	<i>Piézométrie</i>	<i>46</i>
5.2.2	<i>Observations organoleptiques</i>	<i>49</i>
5.2.3	<i>Résultats analytiques au droit des piézomètres.....</i>	<i>49</i>
5.2.3.1	<i>Valeurs de référence.....</i>	<i>49</i>
5.2.3.2	<i>Paramètres physico-chimiques simples</i>	<i>50</i>
5.2.3.3	<i>Analyse des hydrocarbures totaux – HCT C10-C40.....</i>	<i>50</i>
5.2.3.4	<i>Analyse des hydrocarbures aromatiques monocycliques – BTEX</i>	<i>51</i>
5.3	MILIEU AIR AMBIANT	56

5.3.1	<i>Valeurs de référence</i>	56
5.3.2	<i>Résultats analytiques</i>	56
5.4	CARTOGRAPHIE DE LA POLLUTION	58
6	SCHEMA CONCEPTUEL	62
7	INTERPRETATION ET RECOMMANDATIONS	64
7.1	SYNTHESE DE L'ETUDE.....	64
7.2	INTERPRETATION.....	65
7.3	RECOMMANDATIONS.....	66
8	CONCLUSION	67

LISTE DES FIGURES

Figure 1	– Localisation géographique du terrain étudié.....	11
Figure 2	– Localisation du site étudié.....	12
Figure 3	– Contexte géologique du terrain étudié.....	14
Figure 4	– Localisation des points d'eau répertoriés par le BRGM.....	16
Figure 5	– Plan de localisation des sources potentielles de pollution.....	19
Figure 6	– Schéma d'implantation des sondages	23
Figure 7	– Localisation des piézomètres	28
Figure 8	– Localisation des points de prélèvement de l'air ambiant	32
Figure 9	– Esquisse piézométrique de la nappe	48
Figure 10	– Cartographie de la pollution dans les sols.....	59
Figure 11	– Cartographie de la pollution dans les eaux souterraines.....	61
Figure 12	– Schéma conceptuel concernant la pollution en trichloroéthylène au droit du PZ1	63

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	– Liste des points d'eau de la BSS.....	16
Tableau 2	– Liste et cote des prélèvements	24
Tableau 3	– Grille et procédures analytiques.....	26
Tableau 4	– Cotes relatives de la tête des piézomètres	30
Tableau 5	– Procédures analytiques appliquées aux eaux souterraines.....	31
Tableau 6	– Résultats d'analyses des HCT dans les sols (mg/kg MS).....	35
Tableau 7	– Résultats d'analyses des BTEX dans les sols (mg/kg MS)	36
Tableau 8	– Résultats d'analyses des HAP dans les sols (mg/kg MS).....	37
Tableau 9	– Résultats d'analyses des COHV dans les sols (mg/kg MS).....	38
Tableau 10	– Résultats d'analyses des métaux dans les sols (mg/kg MS).....	39
Tableau 11	– Résultats des analyses multiparamètres	45
Tableau 12	– Profondeurs et niveaux piézométriques mesurés – 05/10/16.....	46
Tableau 13	– Mesure des niveaux statiques relatifs mesurés – 05/10/16.....	46
Tableau 14	– Mesure des paramètres physico-chimiques – 05/10/16.....	50
Tableau 15	– Analyse des hydrocarbures totaux dissous dans les eaux souterraines (µg/l).....	50
Tableau 16	– Analyse des BTEX dans les eaux souterraines (µg/l).....	51
Tableau 17	– Analyse des HAP dans les eaux souterraines (µg/l)	52
Tableau 18	– Analyse des COHV dans les eaux souterraines (µg/l)	53
Tableau 19	– Analyse des métaux dans les eaux souterraines (µg/l)	54
Tableau 20	– Analyse des cyanures totaux, nitrates et sulfates dans les eaux souterraines... 55	55
Tableau 21	– VGAI proposées par ANSES et OMS.....	56
Tableau 22	– Résultats d'analyses de l'air ambiant	57

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES

ANNEXE 2 : FICHES BSS

ANNEXE 3 : LOCALISATION DE LA ZNIEFF

ANNEXE 4 : PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES ILLUSTRANT L'INTERVENTION FORAGE

ANNEXE 5 : COUPES TECHNIQUES ET LITHOLOGIQUES DES PIEZOMETRES

ANNEXE 6 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE ILLUSTRANT L'ECHANTILLONNAGE DES PIEZOMETRES ET DU PUIITS

ANNEXE 7 : FICHES SYNTHETIQUES DES SONDAGES

ANNEXE 8 : RESULTATS ANALYTIQUES SOLS

ANNEXE 9 : PROGRAMME INRA ASPITET

ANNEXE 10 : FICHES DE PRELEVEMENT DES PIEZOMETRES

ANNEXE 11 : RESULTATS ANALYTIQUES EAUX SOUTERRAINES

ANNEXE 12 : ANNEXE II DE L'ARRETE DU 11 JANVIER 2007 RELATIF AUX LIMITES ET REFERENCES DE QUALITE DES EAUX BRUTES DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE ET EXTRAIT DE L'ANNEXE III DES DIRECTIVES DE L'OMS POUR LA QUALITE DES EAUX POTABLES (4EME EDITION, 2011)

ANNEXE 13 : RESULTATS ANALYTIQUES AIR AMBIANT

1 Introduction : contexte de l'intervention

1.1 Contexte historique

Les terrains et locaux dans lesquels la société ELECTROZINC exerce son activité, font partie du Parc Industriel de Mansac, lotissement industriel comprenant une dizaine d'entreprises intervenant dans les secteurs de la construction métallique, de la maintenance et de la mécanique.

Ce lotissement industriel est issu du découpage de l'ancien site d'exploitation de la Paumellerie Electrique, qui y avait exercé depuis le début du 20ème siècle une activité de fabrication de paumelles (ferrures) pour le bâtiment ou l'industrie automobile (notamment poignées, crémaillères, leviers ...), ainsi qu'une activité de traitement de surface.

Cette activité industrielle était particulièrement conséquente puisque la Paumellerie Electrique employait environ 630 salariés sur un site d'une superficie de plus de 4 hectares. L'activité de la société était assujettie au droit des ICPE.

En 1984 la décision des dirigeants de la société de réorienter les activités industrielles de la Paumellerie Electrique a été à l'origine d'un important conflit social.

Ce conflit social particulièrement dur s'est traduit par la mise en liquidation judiciaire de la société Paumellerie Electrique laquelle a cessé toute activité en 1984.

Le liquidateur judiciaire a procédé à la mise à l'arrêt définitif de l'activité sans se conformer aux obligations réglementaires en matière de mise en sécurité et de remise en état du site puis a procédé à la vente aux enchères des actifs de la paumellerie puis à la vente des terrains et bâtiments.

En avril 1987 la société d'économie mixte locale de Mansac a acquis la propriété de l'ensemble immobilier appartenant à la Paumellerie Electrique afin d'y créer l'actuel Parc Industriel de Mansac (copropriété gérée par un syndicat) et revendre par « lots » les différentes parties des bâtiments et parcelles à diverses entreprises.

C'est dans ce contexte qu'entre 1987 et 1995 la société ELECTROZINC a acheté certains lots du Parc Industriel de Mansac, représentant environ 10% de la surface totale du Parc Industriel.

1.2 Objet de l'étude

Suite à la réalisation d'un diagnostic initial en 2003 et 2004 par le Cabinet Soufflot (étape A) et la société ICF Environnement (étape B et ESR), une pollution en hydrocarbures totaux, métaux et cyanures totaux a été mise à jour dans les sols au droit de certaines zones du site et une pollution en HCT et certains COHV a été mise à jour dans les piézomètres, dont une teneur très élevée en trichloroéthylène (52 mg/l) dans le piézomètre PZ1.

Suite à une demande de la DREAL, la société ELECTROZINC et l'Agglomération de Brive, ont mandaté le bureau d'études EGEH Rincet Environnement pour la réalisation d'investigations complémentaires sur les sols (mission A200), les eaux souterraines (A210) et l'air ambiant (A240) sur l'ensemble du Parc Industriel.

Ces investigations ont consisté en la réalisation de 16 sondages de sol (12 à la tarière mécanique et 4 au carottier battu), la pose de 4 piézomètres supplémentaires et le prélèvement d'air ambiant dans trois bureaux situés à proximité du piézomètre PZ1.

Les prélèvements d'air ambiant se sont déroulés du 29 juin au 1^{er} juillet 2016, la réalisation des sondages et la pose des piézomètres se sont déroulés du 26 au 29 septembre 2016 et l'échantillonnage des eaux souterraines a été effectué le 5 octobre 2016.

Le bureau d'études EGEH a assuré le suivi technique de l'ensemble de l'étude ainsi que les prélèvements des échantillons de sol, d'eaux souterraines et d'air ambiant. La réalisation des piézomètres et des sondages à la tarière mécanique a été confiée à la société de forage ALIOS (Canéjan [33]).

Les analyses de sol, d'eaux souterraines et d'air ambiant ont été réalisées par le laboratoire ALCONTROL (Hoogvliet [Pays-Bas]) qui possède les équivalents COFRAC pour les analyses demandées.

Cette étude a été menée conformément à :

- la circulaire du 8 février 2007 par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie relative aux sites et sols pollués – Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués,
- la norme NF X 31-620-2 de juin 2011 concernant les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.

Le présent rapport comprend :

- une étude de vulnérabilité des milieux (mission A120) qui permet de déterminer les possibilités de migration des potentiels polluants,
- une synthèse des études déjà réalisées,
- un compte rendu des investigations de terrain réalisées sur les sols, les eaux souterraines et l'air ambiant,
- une conclusion sur l'état de pollution des différents milieux au droit des zones d'intervention.

2 Contexte environnemental du site – Mission A120

2.1 Contexte géographique

Le Parc Industriel est localisé à La Rivière de Mansac, sur la commune de Mansac (voir l'extrait de la carte IGN 2035 E de TERRASSON, au 1/25 000 de la figure 1).

La topographie du site présente les caractéristiques suivantes :

- altitude moyenne comprise entre 90 et 95 mètres,
- un écoulement général des eaux de surface vers le sud,
- une petite partie du site se trouve en zone inondable – en bleu clair : zones urbaines soumises à un aléa faible ou moyen (voir carte en annexe 1 issue du PPRI du Bassin de la Vézère).

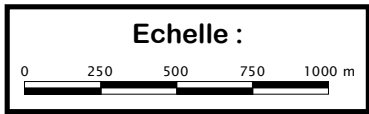
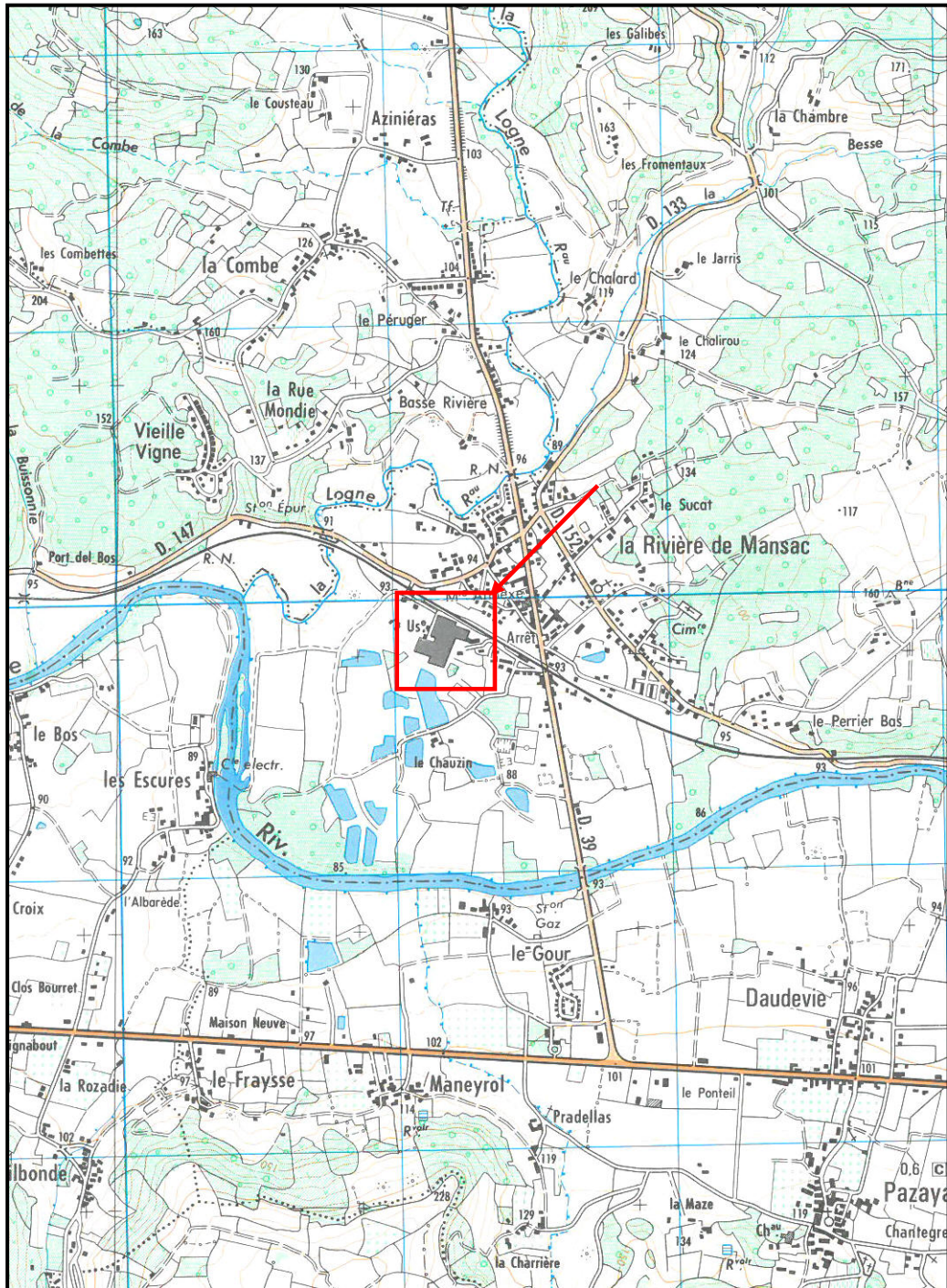
Le Parc Industriel se trouve sur la parcelle n°307 de la section AB et présente une superficie de 43 934 m² (voir extrait du plan cadastral issu du site internet cadastre.gouv.fr de la figure 2).

On trouve dans l'environnement du Parc Industriel :

- à l'ouest, des habitations, une ferme et des prairies ;
- au nord, la ligne SNCF Périgueux-Brive ;
- à l'est, des bâtiments municipaux, des maisons d'habitation et des prairies ;
- au sud, une zone marécageuse avec la présence de nombreux étangs et un ruisseau, affluent de la Vézère, bordant la limite de propriété (zone inondable classée en rouge : champs d'expansion des crues).

PARC INDUSTRIEL DE MANSAC
La Rivière – 19520 MANSAC
– Missions A200 / A210 / A240 –

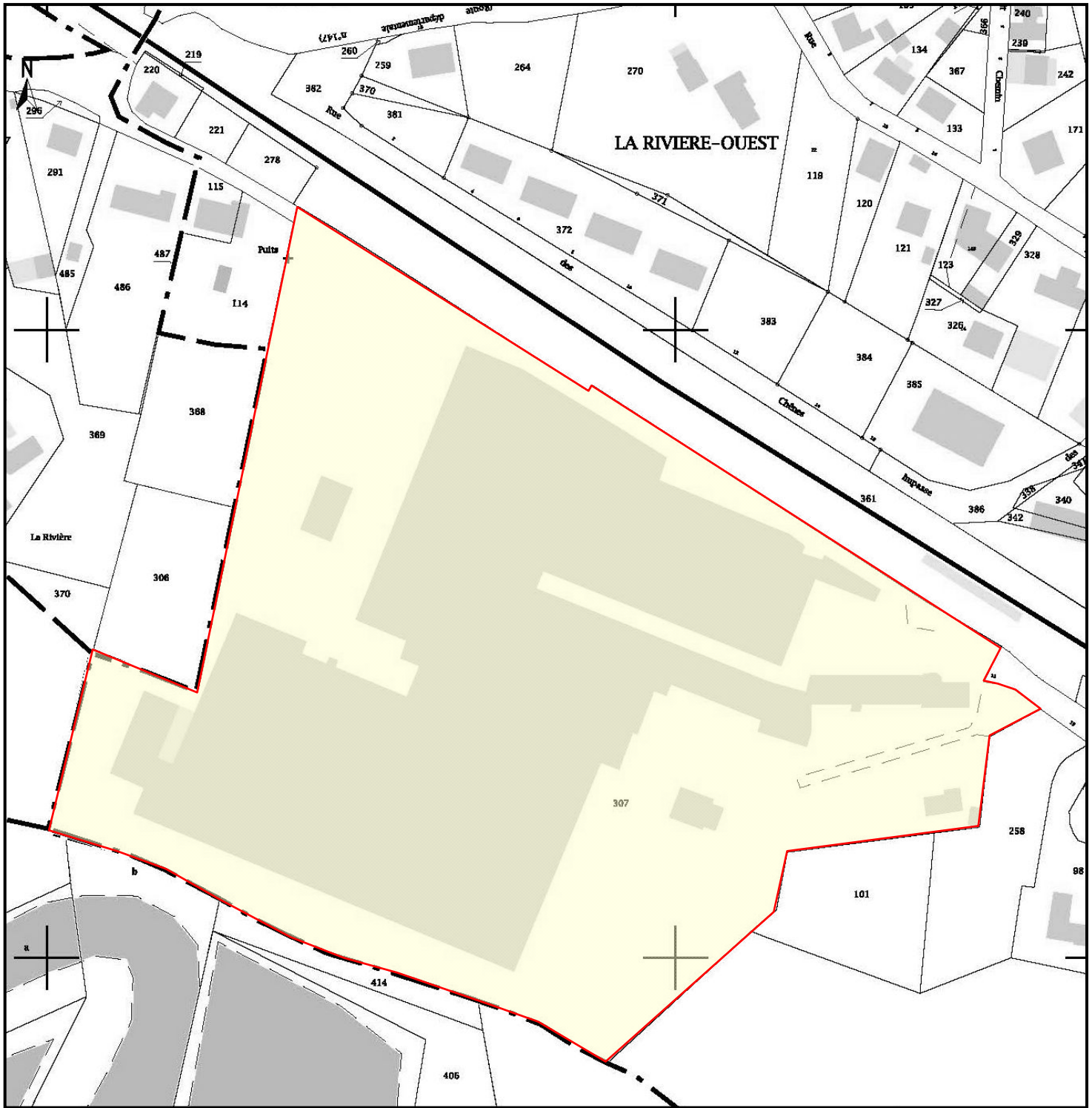
Figure 1 – Localisation géographique du terrain étudié
Extrait de la carte IGN « TERRASSON » au 1/25 000



Document édité par l'IGN

PARC INDUSTRIEL DE MANSAC
La Rivière – 19520 MANSAC
– Missions A200 / A210 / A240 –

Figure 2 – Localisation du site étudié



 Parc Industriel

Document extrait du site Internet cadastr.gouv.fr

2.2 Contexte géologique

Le territoire couvert par la feuille Terrasson est situé sur la bordure septentrionale du Périgord noir au contact du bassin permien de Brive.

Le passage d'une région à l'autre se fait par un secteur complexe, le horst de Châtres.

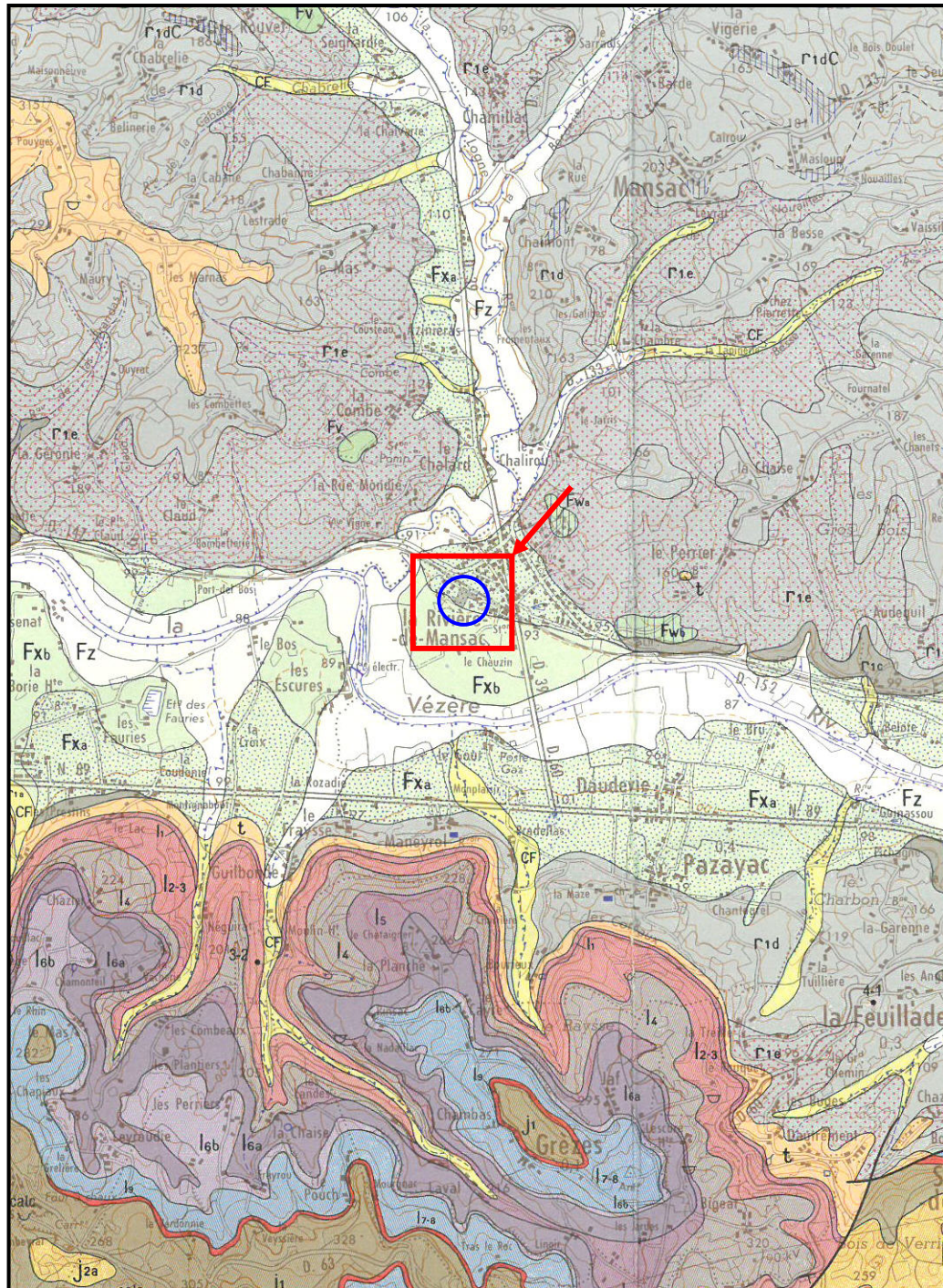
La lecture de la carte géologique de TERRASSON (voir extrait de la carte sur la figure 3) nous montre que, dans la zone qui nous intéresse, le sous-sol est composé d'une formation superficielle du quaternaire correspondant à des alluvions de basse terrasse (notées Fxa sur la carte géologique).

Cette terrasse est bien individualisée dans la topographie le long des vallées du Cern, de la Laurence et de la Vézère.

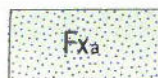
Dans un limon légèrement micacé, de gros galets sont épars, de petits quartz sont abondants et des gisements de silex taillés sont présents.

PARC INDUSTRIEL DE MANSAC
La Rivière – 19520 MANSAC
– Missions A200 / A210 / A240 –

Figure 3 – Contexte géologique du terrain étudié
Extrait de la carte géologique de « TERRASSON » au 1/50 000



Document édité par le BRGM



Fxa Alluvions de basse terrasse de niveau 8 à 10 m :
limons à quartz ; silex taillés

2.3 Contexte hydrogéologique

Sur le territoire de la feuille de Terrasson, il peut être distingué trois ensembles aquifères :

- le Turonien, avec une partie grésosableuse,
- le Coniacien calcaire à porosité de fissures et de chenaux karstiques,
- le Santonien inférieur grésosableux et le Santonien supérieur avec une lithologie identique.

Les sources sont assez nombreuses dans cette région et prennent naissance soit aux toits des niveaux imperméables, soit au sein de la masse calcaire à la faveur de fissures élargies par la karstification.

2.4 Vulnérabilité du site

2.4.1 Captages AEP

Il n'existe pas de captage AEP sur la commune de Mansac.

Le Parc Industriel se trouve en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau destinée à la consommation humaine.

2.4.2 Eaux souterraines

Une nappe superficielle à faible profondeur est un facteur environnemental important d'appréciation de la vulnérabilité d'un site.

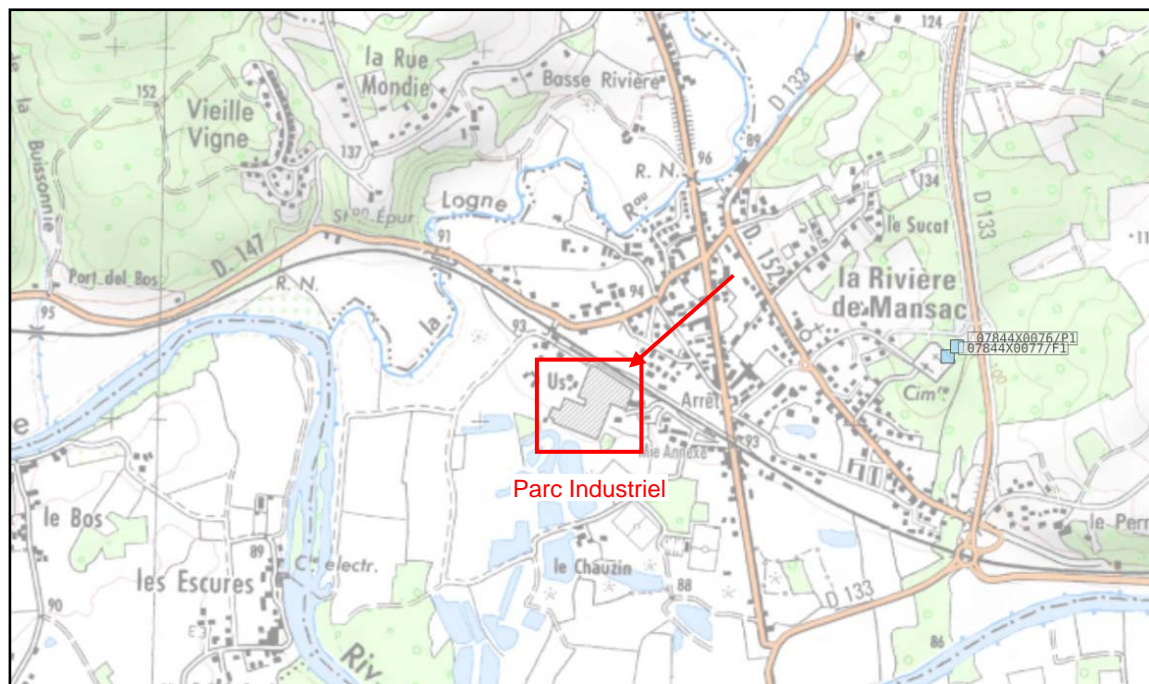
Au droit du Parc Industriel, le niveau statique de la nappe a été mesuré entre 1,00 m et 3,00 m de profondeur au droit des piézomètres.

Après consultation de la base de données du sous-sol BSS du BRGM, nous avons localisé deux points d'eau dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude (voir fiches signalétiques en annexe 2).

POINT D'EAU	NATURE	USAGE	PROFONDEUR	NIVEAU D'EAU	LOCALISATION
07844X0077/F1	Forage	Recherche d'eau (rebouché)	62 m	Non renseigné	850 m à l'est
07844X0076/P1	Piézomètre	Fluctuation nappe	38 m	Non renseigné	850 m à l'est

Tableau 1 – Liste des points d'eau de la BSS

Figure 4 – Localisation des points d'eau répertoriés par le BRGM



2.4.3 Eaux superficielles

On note la présence du ruisseau de la Logne à environ 500 m au nord du Parc Industriel et de la rivière la Vézère à environ 800 m au sud.

La Logne est un ruisseau qui prend sa source en Corrèze, sur la commune de Perpezac-le-Blanc et se jette dans la Vézère en rive droite, en limites de Cublac et Mansac. Sa longueur est de 14,9 km pour un bassin versant de 63 km².

La Vézère prend sa source, sur le plateau de Millevaches, sur la commune de Meymac, et se jette dans la Dordogne à Limeuil. Sa longueur est de 211,2 km pour un bassin versant de 3 736 km².

La Vézère a été affectée de plusieurs objectifs de qualité : 1A (qualité excellente) jusqu'à Bugeat, puis 1B (bonne qualité) jusqu'à la confluence avec la Corrèze, 2 (qualité passable) jusqu'à la confluence avec la Couze puis à nouveau 1B, jusqu'à la sortie du département de la Corrèze.

La Vézère a donc un objectif de qualité bonne à proximité du Parc Industriel.

La Vézère est une rivière classée pour la protection des poissons migrateurs (saumon atlantique, truite de mer, anguille et truite fario), en aval du barrage du Saillant (situé en amont hydraulique à environ 20 km au nord du Parc Industriel) et ses affluents.

2.4.4 Patrimoine naturel et paysager

Pour ce qui est des ZNIEFF, ou Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique, ce sont des « secteurs du territoire national particulièrement intéressant sur le plan écologique ». Selon la circulaire du 14 mai 1991 relative aux ZNIEFF, il en existe de deux types :

- les ZNIEFF de type I qui sont des « territoires correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Ces zones abritent au moins une espèce ou un habitat déterminant, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que celle du milieu environnant »,
- les ZNIEFF de type II qui correspondent à des « milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles possédant une cohésion élevée et entretenant des relations entre eux. Elles se distinguent de la moyenne du

territoire environnant par le contenu patrimonial plus riche et leur degré d'artificialisation plus faible ».

D'après les renseignements recueillis sur le site Internet de la DREAL Limousin, il existe une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), sur la commune de Mansac :

- la Vallée de la Vézère d'Uzerche à la limite départementale (ZNIEFF de type 2) qui se situe à plus de 800 m au sud du site.

Les documents issus du site Internet de la DREAL Limousin concernant cette ZNIEFF est consultable en annexe 3.

2.4.5 Conclusions sur la vulnérabilité des milieux

Concernant les eaux souterraines, la nappe se trouve entre 1,00 et 3,00 m de profondeur au droit du site. Compte de tenu de la faible profondeur et de l'absence de protection naturelle (alluvions argilo-sableuses), la nappe est vulnérable vis-à-vis d'une éventuelle pollution.

Cependant, nous considérons ce milieu eau souterraine comme peu sensible. En effet, le site ne se trouve pas dans un périmètre de protection de captage AEP et aucun point d'eau n'a été recensé en aval hydraulique du Parc Industriel dans un rayon d'un kilomètre.

Concernant les eaux superficielles, la rivière la Vézère qui se trouve à environ 800 m au sud Parc Industriel, donc en aval hydraulique, est vulnérable vis-vis d'une éventuelle pollution compte tenu des relations nappe/rivière.

Nous considérons ce milieu eaux superficielles comme sensible car des usages récréatifs (pêche et canoë) sont pratiqués sur la Vézère.

La Vézère est également considérée comme une zone naturelle sensible (ZNIEFF de type 2).

3 Synthèse des études déjà réalisées

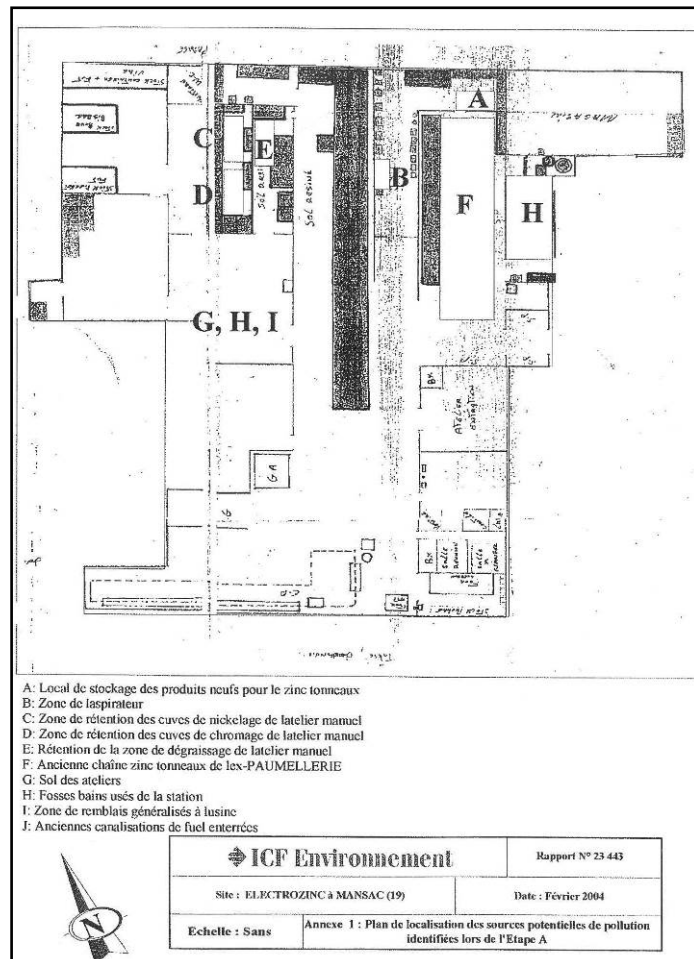
3.1 Diagnostic initial (étape A) de septembre 2003 – Cabinet Soufflot

La DRIRE Limousin a exigé, en date du 25 juin 2002, la réalisation d'un diagnostic de pollution des ateliers ELECTROZINC destiné à définir la vulnérabilité du site par rapport à d'éventuels problèmes de pollution générée par les activités de traitement de surface, en le replaçant dans un contexte historique ainsi que son environnement actuel.

Le Cabinet Soufflot a donc réalisé l'étape A qui a consisté à l'étude documentaire relative aux activités passées ou récentes exercées sur le site et aux caractéristiques environnementales du site et de son voisinage.

Cette étude a permis de mettre en évidence les sources potentielles de pollution (voir figure ci-dessous) puis de définir un programme d'investigations sur les milieux sols et eaux souterraines.

Figure 5 – Plan de localisation des sources potentielles de pollution



3.2 Diagnostic initial (étape B et ESR) de mars 2004 – ICF Environnement

Cette étude a fait suite au diagnostic initial – étape A, réalisé par le Cabinet Soufflot.

Les investigations ont été menées les 14 et 15 janvier 2004 à l'aide d'une sondeuse mécanique et a consisté en la réalisation 8 sondages dont 4 ont été équipés en piézomètre (PZ1 à PZ4).

Sur la base des observations de terrain, 7 échantillons de sol (5 issus des sondages et 2 échantillons fond de fouille) ont été sélectionnés puis analysés.

Les sources de pollution identifiées pour le sol et les eaux souterraines sont reportées dans les tableaux ci-dessous.

SONDAGE	LOCALISATION	PROFONDEUR DU SONDAGE	POLLUTION	IMPACTS
S3	Zone de rétention des cuves de nickelage de l'atelier manuel	1m - 1,5m	HCT = 4504 mg/kg MS Cr = 128 mg/kg MS Cu = 221 mg/kg MS As = 112 mg/kg MS	
S4	Zone de rétention des cuves de chromage de l'atelier manuel	0,5 m – 1 m	Cr = 499 mg/kg MS Ni = 690 mg/kg MS Cu = 1040 mg/kg MS As = 830 mg/kg MS Pb = 439 mg/kg MS	Supérieure à la VCI UNS Supérieure à la VCI UNS
SONDAGE	LOCALISATION	PROFONDEUR DU SONDAGE	POLLUTION	IMPACTS EN USAGE NON SENSIBLE
S5	Echantillon de sol au niveau de la dalle	surface	HCT = 1124 mg/kg MS Cr = 1160 mg/kg MS Ni = 860 mg/kg MS Cu = 2130 mg/kg MS Zn = 33-100 mg/kg MS As = 20 mg/kg MS Pb = 209 mg/kg MS	Supérieure à la VCI UNS
S6	Ancienne chaîne zinc	1,5 m – 2 m	As = 20 mg/kg MS	
S7	tonneaux de l'ex-PAUMELLERIE	1 m - 1,5 m	CN 1 = 33,5 mg/kg MS As = 52 mg/kg MS	
Pz1	En latéral	1 m – 1,5 m	As = 36 mg/kg MS	
Pz2	En amont	0,5 m – 1 m	As = 38 mg/kg MS	
Pz1	En latéral, à l'est, près de la station	1,88 m / repère sol		Ni = 33 µg/l As = 129 µg/l HCT = 0,018 mg/l 1-2 dichloroéthylène = 110 µg/l Trichloroéthylène = 5600 µg/l
Pz2	En amont, au nord près de l'atelier manuel	1,76 m / repère sol		As = 12 µg/l Pb = 45 µg/l Sulfates = 1134 mg/l HCT = 0,014 mg/l Trichloroéthylène = 28 µg/l
Pz3	En aval, au sud près de la cabine peinture	2,22 m / repère sol		Ni = 23 µg/l As = 22 µg/l Pb = 56 µg/l Nitrates = 115,4 mg/l HCT = 0,195 mg/l 1-2 dichloroéthane = 7,4 µg/l 1-2 dichloroéthylène = 63 µg/l 1-1 dichloroéthylène = 380 µg/l Trichloroéthylène = 180 µg/l
Pz4	En latéral, à l'ouest, près des boues	1,16 m / repère sol		Cr = 245 µg/l Ni = 33 µg/l As = 43 µg/l Pb = 82 µg/l HCT = 0,026 mg/l

Les conclusions du dossier indiquaient « un classement du site en classe 1 pour l'usage sensible des milieux eaux souterraines et superficielles (pour les hydrocarbures et 2 COHV) et pour l'usage non sensible du milieu sol (pour les hydrocarbures, le chrome, le zinc et l'arsenic).

La pollution constatée n'est pas imputable dans sa totalité à l'exploitation actuelle du site, ni originaire exclusivement de celui-ci.

En conséquence, des investigations sur l'ensemble du parc industriel sont à prévoir pour identifier l'étendue de la pollution constatée et remonter à ses origines.

Le site ELECTROZINC est inscrit dans la base données BASOL.

4 Méthodologie et détail de l'intervention

4.1 Investigations sur les sols – Mission A200

4.1.1 Réalisation de sondages de sol

L'intervention, réalisée les 26 et 27 septembre 2016, a consisté en la réalisation de 16 sondages de sol :

- 4 sondages au carottier battu (notés C1 à C4) jusqu'à une profondeur maximale de 2,00 m ;
- 12 sondages à la tarière mécanique (notés S1 et à S12) jusqu'à une profondeur maximale de 6,00 m.

Les sondages C1 à C3 et S1 ont été réalisés à proximité du piézomètre PZ1 de la société ELECTROZINC, où une forte pollution en trichloroéthylène est présente dans les eaux souterraines.

Il faut noter que, pour les sondages C1 à C3, les prélèvements des échantillons de sol en zone saturée (entre 1,00 et 2,00 m de profondeur), ont été réalisés à l'aide d'un carottier sous gaine, afin que l'eau souterraine n'impacte pas la qualité des sols.

Tous les autres sondages ont été réalisés en fonction des anciennes activités de la Paumellerie situées à l'extérieur des bâtiments.

Les sondages ont été implantés par rapport aux observations de terrain et à un ancien plan de la Paumellerie :

- le sondage C4 a été réalisé dans la cuvette de rétention de l'ancienne cuve aérienne M de FOD,
- le sondage S2 a été réalisé à proximité de la cuvette de rétention de l'ancienne cuve aérienne E de FOD,
- le sondage S3 a été réalisé à proximité de l'ancienne cuve enterrée D de FOD,
- le sondage S4 a été réalisé à proximité de l'ancienne cuve enterrée F de FOD,
- le sondage S5 a été réalisé à proximité de l'ancienne cuve enterrée d'essence,
- le sondage S6 a été réalisé à proximité de l'ancienne cuve aérienne K de FOD,
- le sondage S7 a été réalisé à proximité de la cuvette de rétention de l'ancienne cuve aérienne C de FOD,
- le sondage S8 a été réalisé à proximité de l'ancien quai de déchargement par voie ferrée,
- les sondages S9 et S10 ont été réalisés à proximité des anciennes cuves aériennes A et B de FOD,

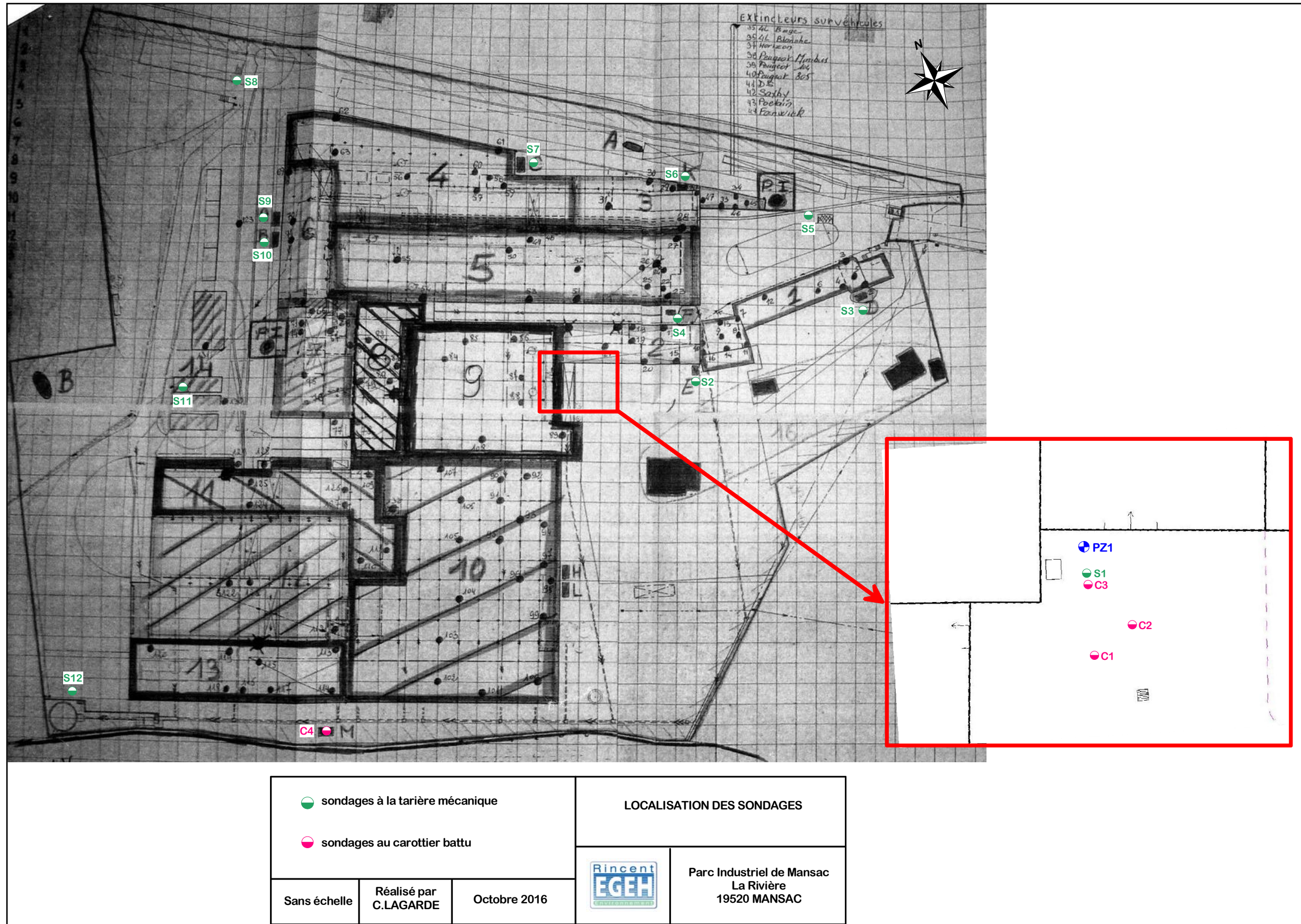
- le sondage S11 a été réalisé au droit de l'ancien bâtiment de stockage de produits dangereux,
- le sondage S12 a été réalisé à proximité de l'ancienne station d'épuration des eaux industrielles.

Il faut noter qu'aucun sondage n'a été réalisé à proximité des anciennes cuves aériennes H et L de FOD car toute cette zone a été réaménagée par la société BERNIER (zone des cuves non localisée).

Le plan de la figure 6 de la page suivante représente un schéma d'implantation des sondages.

Les planches photographiques, présentées en annexe 4, montrent l'emplacement de l'ensemble des sondages ainsi que la nature des terrains rencontrés lors de leur réalisation.

Figure 6 – Schéma d'implantation des sondages



4.1.2 Prélèvement des échantillons de sol

Au droit de chaque sondage, des prélèvements ont été réalisés par passes d'épaisseurs variables. Tous les prélèvements ont été réalisés avec les gants latex à usage unique et chacun des sondages a fait l'objet d'une étude précise concernant les caractéristiques géologiques et organoleptiques.

Les prélèvements ont été réalisés conformément à la norme X 31-100 de décembre 1992 relative à la méthode de prélèvement d'échantillons de sol.

Le tableau suivant indique les cotes de chacun des échantillons prélevés lors de l'intervention ainsi que les prélèvements qui ont été envoyés au laboratoire pour analyses.

REFERENCE ECHANTILLON	COTE ECHANTILLON (m)	REFERENCE ECHANTILLON	COTE ECHANTILLON (m)
C1-1	0,70 – 1,00	S5-1	0,50 – 1,50
C1-2	1,10 – 1,80 (zone saturée)	S5-2	2,50 – 3,00 (zone saturée)
C2-1	0,40 – 1,00	S5-3	4,00 – 4,50 (zone saturée)
C2-2	1,10 – 1,80 (zone saturée)	S5-4	5,00 – 6,00 (zone saturée)
C3-1	0,50 – 1,00	S6-1	0,80 – 1,50
C3-2	1,30 – 1,60 (zone saturée)	S6-2	2,40 – 3,00 (zone saturée)
C4-1	0,70 – 1,00	S7-1	0,80 – 1,50
C4-2	1,50 – 2,00 (zone saturée)	S7-2	2,40 – 3,00 (zone saturée)
S1-1	0,80 – 1,50	S8-1	0,70 – 1,50
S1-2	2,00 – 3,00 (zone saturée)	S8-2	2,30 – 3,00 (zone saturée)
S1-3	3,50 – 4,50 (zone saturée)	S9-1	0,90 – 1,50
S1-4	5,00 – 6,00 (zone saturée)	S9-2	2,40 – 3,00 (zone saturée)
S2-1	0,80 – 1,50	S10-1	0,70 – 1,50
S2-2	2,00 – 3,00 (zone saturée)	S10-2	2,30 – 3,00 (zone saturée)
S3-1	0,50 – 1,50	S11-1	0,70 – 1,50
S3-2	2,50 – 3,00 (zone saturée)	S11-2	1,80 – 3,00 (zone saturée)
S3-3	3,70 – 4,50 (zone saturée)	S12-1	0,00 – 1,50
S3-4	5,00 – 6,00 (zone saturée)	S12-2	1,80 – 3,00 (zone saturée)
S4-1	1,00 – 1,50	S12-3	3,70 – 4,50 (zone saturée)
S4-2	2,50 – 3,00 (zone saturée)	S12-4	5,50 – 6,00 (zone saturée)
S4-3	3,50 – 4,50 (zone saturée)		
S4-4	5,00 – 6,00 (zone saturée)		

Tableau 2 – Liste et cote des prélèvements

: Échantillons sélectionnés puis envoyés au laboratoire

4.1.3 Conditionnement des échantillons de sol

Compte tenu de la nature des polluants recherchés, tous les échantillons de sol ont été conditionnés dans des flacons de verre fermés hermétiquement.

Le flaconnage a été maintenu à une température $\leq 5\text{ °C}$ en glacière, sur le site et pendant le transport, jusqu'au laboratoire où ils ont été placés en chambre froide jusqu'à l'analyse.

Les photographies ci-dessous présentent le flaconnage utilisé pour les échantillons envoyés au laboratoire ainsi que le conditionnement en glacière pour le transport.



Type de flaconnage utilisé pour l'envoi au laboratoire d'analyses



Visualisation du conditionnement des échantillons pour l'envoi au laboratoire d'analyses

Le laboratoire conserve les échantillons sélectionnés, pendant 4 semaines à partir de la date d'envoi à l'analyse.

EGEH assure la conservation des échantillons non envoyés à l'analyse pendant 6 à 8 semaines à une température $\leq 5\text{ °C}$. Les échantillons sont ensuite conservés à l'abri de la lumière, dans un endroit sec (mais non réfrigéré) pendant une durée de 6 mois.

4.1.4 Grille analytique

Parmi les 42 échantillons de sol prélevés, nous en avons sélectionné 26 pour analyses au laboratoire ALCONTROL.

Afin d'être pertinents en terme de matrice activité/polluants, nous avons appliqué la grille analytique suivante :

- les hydrocarbures totaux – HCT (avec décomposition en fractions carbonées C10-C40),
- les hydrocarbures aromatiques monocycliques – BTEX,
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques – HAP,
- les composés organo-halogénés volatils – COHV,
- les métaux dont arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, et zinc.

Une analyse multi-paramètres a été réalisée sur les échantillons S12-2 et S12-4, prélevés à proximité de l'ancienne station de traitement des eaux, et correspond à un « screening » semi-quantitatif sur 200 paramètres permettant ainsi de lever les doutes sur les polluants éventuellement présents et de pouvoir ensuite les caractériser.

4.1.5 Procédures analytiques

Le tableau suivant présente les références des normes utilisées et/ou le cas échéant, les procédures analytiques employées ainsi que le nombre d'échantillons analysés.

PARAMETRES	METHODOLOGIE	NOMBRES D'ANALYSES
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC/FID ¹	19
BTEX	Méthode de chromatographie phase gazeuse	2
HAP	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GCMS	2
COHV	Méthode interne, Headspace, analyse par GCMS	12
Métaux (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)	Méthode interne (destruction avec aqua regis, analyse avec AES ² -ICP conforme NEN 6966 et NEN-EN-ISO 11 885)	6
Mercure	Méthode interne (destruction méthode interne analyse conforme NEN-ISO 16 772)	6

Tableau 3 – Grille et procédures analytiques

¹ GC/FID : chromatographie en phase gazeuse avec une détection par ionisation de flamme

² AES : spectrométrie d'émission atomique

4.2 Investigations sur les eaux souterraines – Mission A210

4.2.1 Implantation des piézomètres

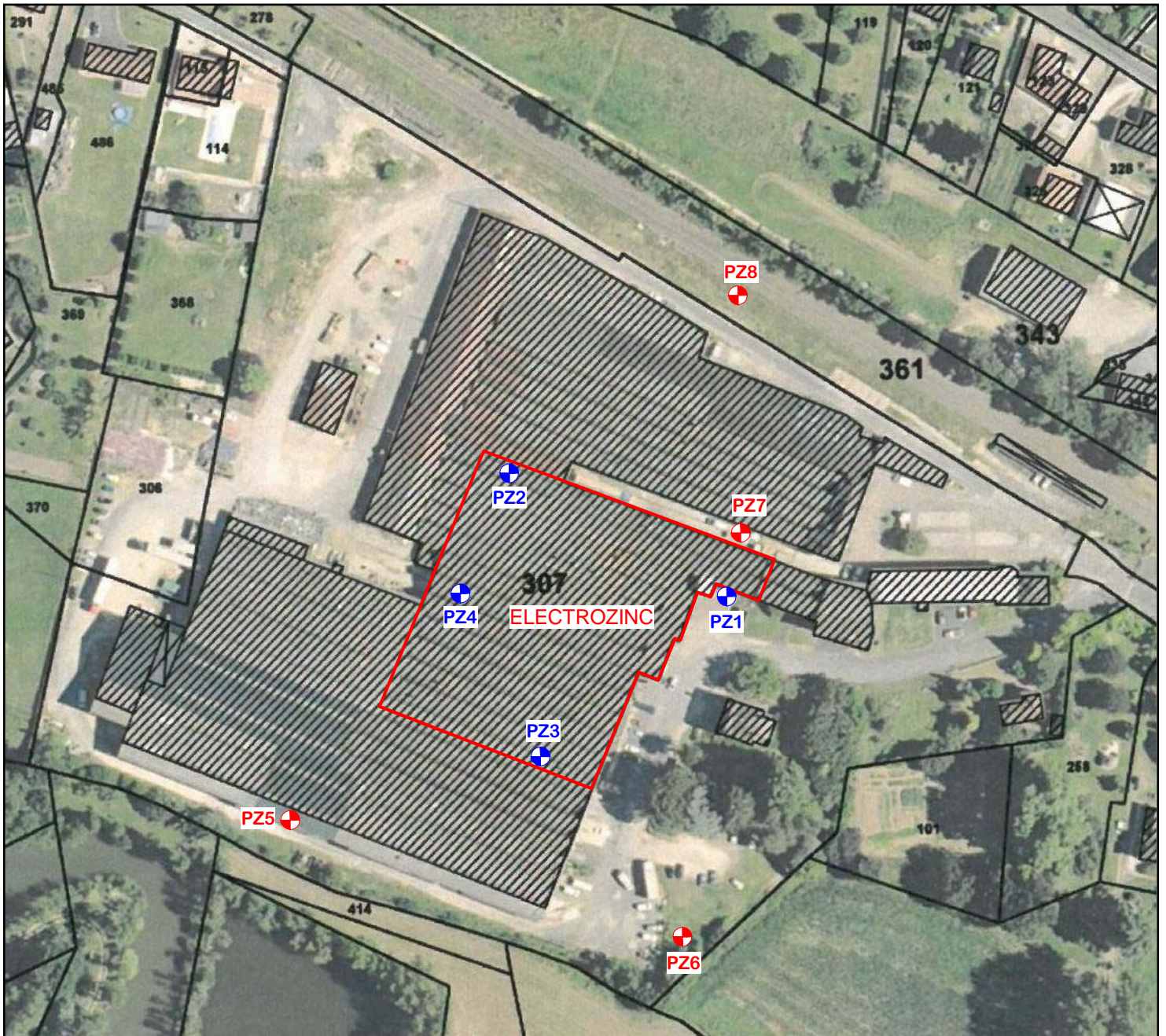
Avant notre intervention, quatre piézomètres étaient présents sur le site ELECTROZINC (PZ1 à PZ4).

Il a été réalisé quatre piézomètres complémentaires (PZ5 à PZ8) sur l'ensemble du Parc Industriel.

Le plan de la figure 7 en page suivante présente l'emplacement des différents piézomètres :

- le piézomètre PZ1 se trouve à l'extérieur, à proximité des bâtiments ELECTROZINC,
- les piézomètres PZ2 à PZ4 se trouvent à l'intérieur des bâtiments ELECTROZINC,
- le piézomètre PZ5 a été réalisé en limite sud du Parc Industriel,
- le piézomètre PZ6 a été réalisé au sud-est du Parc Industriel,
- le piézomètre PZ7 a été réalisé dans le couloir situé au nord du site ELECTROZINC,
- le piézomètre PZ8 a été réalisé en limite nord du Parc Industriel.

Figure 7 – Localisation des piézomètres



<p>  Piézomètres du site ELECTROZINC  Piézomètres réalisés </p>		<p>LOCALISATION DES PIEZOMETRES</p>	
<p>Sans échelle</p>	<p>Octobre 2016</p>		<p>Parc Industriel de Mansac La Rivière 19520 MANSAC</p>
	<p>Réalisé par C.LAGARDE</p>		

4.2.2 Réalisation des piézomètres

Les piézomètres PZ5 à PZ8 ont été réalisés du 27 au 29 septembre 2016, à l'aide d'une foreuse autonome de type SOCOMAFOR, montée sur chenilles, par la société ALIOS, prestataire mandatée par EGEH Rincenc Environnement.

Les 4 piézomètres ont été réalisés selon le programme technique suivant :

- installation de la machine au droit de l'emplacement retenu,
- forage destructif Ø 100 mm à l'eau avec pose d'un tubage provisoire Ø 90 mm,
- équipement de l'ouvrage (tubage lisse et crépiné),
- mise en place du massif filtrant puis du bouchon d'argile,
- nettoyage du piézomètre par pompage,
- mise en place d'une tête de puits hors-sol et cimentation,
- repli de la machine.

Une planche photographique en annexe 4 illustre les étapes de la pose des piézomètres.

4.2.3 Equipement des ouvrages

Les piézomètres ont été équipés comme suit (voir coupes techniques et lithologiques en annexe 5):

- bouchon de fond,
- tube PVC alimentaire 52×60 mm crépiné, sur 6 mètres de hauteur,
- tube PVC alimentaire 52×60 mm lisse, sur la hauteur restante et jusqu'au haut de l'ouvrage,
- mise en place du massif filtrant par gravillonnage à l'extrados du fond de l'ouvrage jusqu'à la cote -1 m, avec graviers de silice calibrés,
- bouchon d'argile sur 0,50 m, au-dessus du massif filtrant,
- mise en place d'une tête métallique (capot hors-sol),
- cimentation jusqu'au niveau du sol dans un regard pour le maintien de la tête et l'étanchéification.

4.2.4 Nivellement des ouvrages

Les piézomètres ont été nivelés entre eux, à l'aide d'un niveau laser PENTAX PLP-602, le 5 octobre 2016. Les têtes des ouvrages ont été référencées dans un système arbitraire, la cote 100,00 mètres a été attribuée à la tête acier du piézomètre PZ2.

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des données obtenues.

PIEZOMETRES	PZ1 (tête acier)	PZ2 (tête acier)	PZ3 (acier ras le sol)	PZ4 (acier ras le sol)
Cote relative du repère (m)	99,90	100,00	99,33	99,35
PIEZOMETRES	PZ5 (tête acier)	PZ6 (tête acier)	PZ7 (tête acier)	PZ8 (tête acier)
Cote relative du repère (m)	97,35	98,58	99,66	100,70

Tableau 4 – Cotes relatives de la tête des piézomètres
Parc Industriel de Mansac (19)

4.2.5 Prélèvement des échantillons d'eaux souterraines

L'échantillonnage des eaux souterraines a été réalisé le 5 octobre 2016 au niveau des huit piézomètres.

Les piézomètres ont été purgés à l'aide d'une pompe 1,5 pouces puis échantillonnés à l'aide d'un échantillonneur jetable à usage unique.

L'échantillonnage n'a été effectué qu'après stabilisation des paramètres pH, conductivité et température. Pour atteindre cet équilibre, les piézomètres sont vidés d'un volume variable en fonction de l'architecture de l'ouvrage et du contexte hydrogéologique.

Ce pompage permet en outre d'éliminer l'eau comprise dans le piézomètre et son environnement immédiat et ainsi de prélever l'eau souterraine proprement dite.

Les prélèvements ont été réalisés conformément aux principes de la norme AFNOR FD T90-523-3³.

L'intervention du 5 octobre 2016 est illustrée au niveau de la planche photographique donnée en annexe 6.

³ La norme AFNOR FD T90-523-3 fixe les conditions techniques de mise en œuvre pour la réalisation des prélèvements d'eaux souterraines

4.2.6 Conditionnement des échantillons d'eaux souterraines

Les échantillons d'eau souterraine ont été conditionnés dans un flaconnage adapté aux polluants recherchés :

- un flacon en verre brun de 100 ml avec agent conservateur (H₂SO₄), par ouvrage, pour l'analyse des hydrocarbures totaux dissous (HCT), des composés organo-halogènes volatils (COHV), des hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX),
- un flacon en verre brun de 100 ml, sans conservateur, pour l'analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), par ouvrage,
- un flacon en plastique de 100 ml, sans conservateur, pour l'analyse des métaux par ouvrage,
- un flacon en plastique de 100 ml, sans conservateur, pour l'analyse des sulfates et des nitrates, par ouvrage,
- un flacon en verre brun de 100 ml, avec conservateur NaOH, pour l'analyse des cyanures totaux, par ouvrage.

Les différents échantillons ont été conservés au froid et à l'abri de la lumière jusqu'au laboratoire où ils ont été stabilisés puis placés en chambre froide jusqu'au moment de l'analyse.

4.2.7 Grille et procédures analytiques

Les analyses suivantes ont été réalisées sur les eaux souterraines, selon les normes et méthodes indiquées dans le tableau suivant :

PARAMETRES	METHODOLOGIE
HCT- hydrocarbures totaux	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC/FID
COHV	Méthode interne, Headspace, analyse par GCMS
BTEX	Méthode interne, Headspace, analyse par GCMS
HAP	Méthode interne
Métaux (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn)	Conforme à NEN 6966, analyse conforme à NEN-EN-ISO 11885
Mercure	Méthode interne analyse conforme NEN-ISO 16 772
Chrome VI	Conforme à CMA/2/1/C.7
Nitrates	Conforme NEN-ISO 15923-1
Sulfates	Conforme NEN-ISO 15923-1
Cyanures totaux	Conforme NEN-EN-ISO 14403

Tableau 5 – Procédures analytiques appliquées aux eaux souterraines

4.3 Investigations sur l'air ambiant – Mission A240

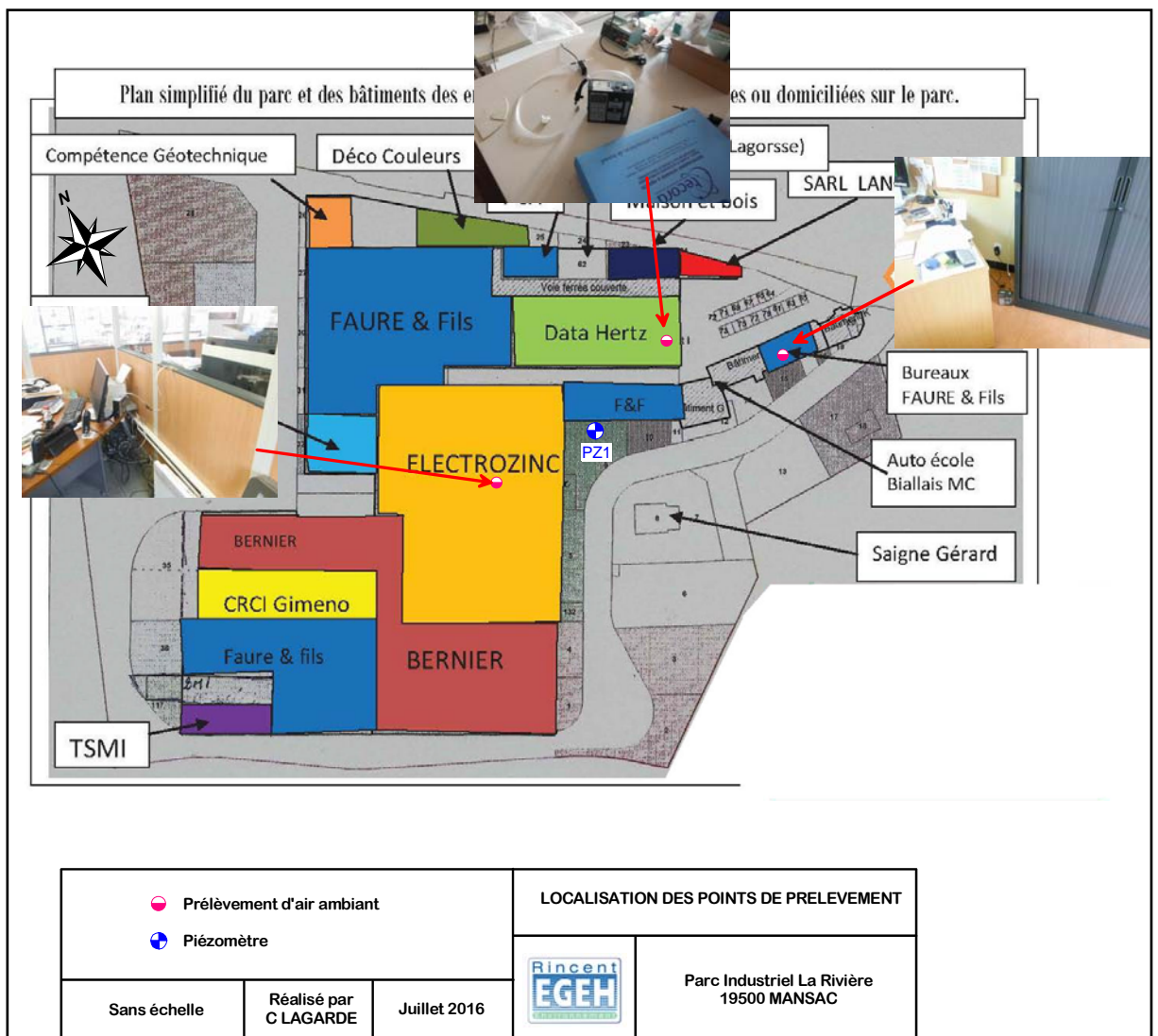
4.3.1 Réalisation des prélèvements d'air ambiant

Les prélèvements d'air ambiant ont été réalisés du 29 juin au 1^{er} juillet 2016, à l'aide d'une pompe de prélèvement dont le débit de pompage a été calibré à 0,5 litre par minute.

Les prélèvements ont été réalisés dans trois bureaux situés à proximité du piézomètre PZ1 (voir figure 8 ci-dessous) :

- Bureau de la société Faure & Fils : pompage pendant 1 390 minutes,
- Bureau de la société Electrozinc : pompage pendant 1 352 minutes,
- Bureau de la société Data Hertz : pompage pendant 1 400 minutes.

Figure 8 – Localisation des points de prélèvement de l'air ambiant



4.3.2 Grille analytique

La grille analytique appliquée sur les prélèvements d'air ambiant est la suivante :

- les COHV (Composés Organo Halogénés Volatils) sur les 3 échantillons.

Les échantillons d'air ambiant ont été conditionnés sur un support adapté au polluant recherché (tube charbon actif pour COHV) et les résultats du laboratoire sont donnés en µg par support.

Afin d'avoir les résultats en mg/m³, nous avons utilisé la relation suivante :

$$\text{Échantillonnage actif : } C \text{ (mg/m}^3\text{)} = \frac{W}{t \times D}$$

Avec : **W** = la teneur en mg/support

T = le temps de pompage en min

D = débit du pompage en l/min

5 Résultats des investigations

5.1 Milieu sol

5.1.1 Nature des terrains

Les sondages ont rencontré du remblai sur une épaisseur maximale de 1,50 m puis un horizon argilo-sableux de teinte brune.

A partir d'une profondeur comprise entre 1,50 et 3,50 m, les sondages ont rencontré de l'argile de teinte ocre (pélites rouges).

Tous les sondages sont décrits sur les coupes géologiques présentées en annexe 7.

5.1.2 Observations organoleptiques

Lors de l'intervention, nous avons noté des odeurs caractéristiques d'hydrocarbures au droit du sondage S4 (ancienne cuve enterrée F de FOD), jusqu'à 3,00 m de profondeur.

5.1.3 Résultats analytiques

Les bordereaux d'analyses fournis par le laboratoire AlControl sont consultables en annexe 8.

5.1.3.1 Analyse des hydrocarbures totaux C10-C40

Le tableau suivant présente les résultats des analyses des hydrocarbures totaux effectuées sur les 19 échantillons de sols sélectionnés.

Localisation du sondage	Échantillons	Profondeur (m)	Matière sèche (%)	Fractions carbonées				Hydrocarbures totaux C10-C40
				C10 – C12	C12 - C16	C16 – C21	C21 – C40	
Zone du PZ1	C1-1	0,70 – 1,00	87,3	<5	<5	<5	6,1	<20
	C2-1	0,40 – 1,00	84,1	<5	<5	9,8	130	140
	C3-1	0,50 – 1,00	84,2	<5	<5	<5	6,7	<20
	C3-2	1,30 – 1,60	81,4	<5	<5	<5	<5	<20
Cuve M	C4-1	0,70 – 1,00	82,3	<5	<5	<5	<5	<20
Cuve E	S2-1	0,80 – 1,50	91,1	<5	<5	<5	<5	<20
Cuve D	S3-3	3,70 – 4,50	87,5	<5	<5	<5	<5	<20
Cuve F	S4-1	1,00 – 1,50	89,5	55	300	280	100	740
	S4-2	2,50 – 3,00	82,5	63	270	230	74	640
	S4-3	3,50 – 4,50	79,9	6,8	47	70	180	300
	S4-4	5,00 – 6,00	76,6	10	58	66	72	210
Cuve essence	S5-3	4,00 – 4,50	79,0	<5	<5	<5	<5	<20
	S5-4	5,00 – 6,00	83,8	<5	<5	<5	6	<20
Cuve K	S6-1	0,80 – 1,50	93,1	<5	6,8	13	120	140
Cuve C	S7-1	0,80 – 1,50	92,0	<5	<5	<5	<5	<20
Quai de déchargement	S8-1	0,70 – 1,50	93,3	<5	<5	<5	<5	<20
Cuve A	S9-1	0,90 – 1,50	89,2	<5	<5	16	150	170
Cuve B	S10-1	0,70 – 1,50	83,7	<5	<5	<5	42	40
Stockage produits dangereux	S11-1	0,70 – 1,50	85,6	<5	<5	<5	24	25

Tableau 6 – Résultats d’analyses des HCT dans les sols (mg/kg MS)
 Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d’analyses en hydrocarbures C10-C40 montrent des teneurs non négligeables concernant les échantillons S4-1 (740 mg/kg MS) et S4-2 (640 mg/kg MS), prélevés respectivement entre 1,00 et 1,50 m et entre 2,50 et 3,00 m, à proximité de l’ancienne cuve enterrée F de FOD.

Les résultats d’analyses montrent que ce sont les fractions C12-C16 et C16-C21 représentatives du gazole ou du fioul, qui présentent les plus fortes teneurs.

Cette pollution diminue avec la profondeur, en effet, les échantillons S4-3 et S4-4, prélevés respectivement entre 3,50 et 4,50 m et entre 5,00 et 6,00 m, présentent des teneurs relativement faibles (300 et 210 mg/kg MS).

Les résultats d'analyses des autres échantillons présentent des teneurs relativement faibles voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

5.1.3.2 Analyse des hydrocarbures aromatiques monocycliques – BTEX

Le tableau suivant présente les résultats des analyses des BTEX effectuées sur les 2 échantillons de sols sélectionnés.

Localisation des sondages	Échantillons	Profondeur (m)	Benzène	Toluène	Éthyl-benzène	Ortho-xylène	Para et méta-xylène	Xylènes	BTEX total
Cuve F	S4-1	1,00 – 1,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,25
Cuve essence	S5-3	4,00 – 4,50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,25

Tableau 7 – Résultats d'analyses des BTEX dans les sols (mg/kg MS)
Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d'analyses des BTEX montrent, pour chacune des substances, des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Les différentes zones auditées ne présentent donc pas de pollution en ce qui concerne les BTEX.

5.1.3.3 Analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques – HAP

Le tableau de la page suivante présente les résultats des analyses des HAP effectuées sur les 2 échantillons de sols sélectionnés.

Localisation du sondage	Cuve F	Stockage produits dangereux
Echantillons	S4-1	S11-1
Profondeur (m)	1,00 – 1,50	0,70 – 1,50
Naphtalène	<0,02	<0,02
Acénaphthylène	0,02	<0,02
Acénaphthène	0,06	<0,02
Fluorène	0,10	<0,02
Phénanthrène	0,03	<0,02
Anthracène	0,06	<0,02
Fluoranthène	<0,02	<0,02
Pyrène	<0,02	<0,02
Benzo(a)anthracène	<0,02	<0,02
Chrysène	<0,02	<0,02
Benzo(b)fluoranthène	<0,02	<0,02
Benzo(k)fluoranthène	<0,02	<0,02
Benzo(a)pyrène	<0,02	<0,02
Dibenzo(ah)anthracène	<0,02	<0,02
Benzo(ghi)pérylène	<0,02	<0,02
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0,02	<0,02
HAP totaux (10) VROM	<0,20	<0,20
HAP totaux (16) EPA	<0,32	<0,32

Tableau 8 – Résultats d’analyses des HAP dans les sols (mg/kg MS)
 Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d’analyses des HAP montrent, pour chacune des substances, des teneurs faibles voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Les différentes zones auditées ne présentent donc pas de pollution en ce qui concerne les HAP.

5.1.3.4 Analyse des composés organo-halogènes volatils – COHV

Le tableau de la page suivante présente les résultats d'analyses des composés organo-halogénés volatils réalisées les 12 échantillons de sols sélectionnés.

Localisation du sondage	Zone du PZ1									Cuve F	Quai	Produits	
	C1-1	C1-2	C2-1	C2-2	C3-1	C3-2	S1-2	S1-3	S1-4				S4-1
Echantillons													
Profondeur (m)	0,70 – 1,00	1,10 – 1,80	0,40 – 1,00	1,10 – 1,80	0,50 – 1,00	1,30 – 1,60	2,00 – 3,00	3,50 – 4,50	5,00 – 6,00	1,00 – 1,50	0,70 – 1,50	0,70 – 1,50	
1,1-Dichloroéthane	na	<0,02	na	<0,02	na	na	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	na	<0,02	
1,2-Dichloroéthane	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
1,1 Dichloroéthène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Cis-1,2-Dichloroéthène	0,07	<0,03	0,43	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Trans-1,2-Dichloroéthène	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Dichlorométhane	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	
1,2-Dichloropropane	<0,03	na	<0,03	na	<0,03	<0,03	na	na	na	na	<0,03	na	
1,3-Dichloropropène	<0,10	na	<0,10	na	<0,10	<0,10	na	na	na	na	<0,10	na	
Tétrachloroéthylène	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	
Tétrachlorométhane	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
1,1,1-Trichloroéthane	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Trichloréthylène	1,9	<0,02	1,8	0,02	0,91	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	
Chloroforme	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Chlorure de vinyle	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Hexachlorobutadiène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Bromoforme	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	

na : non analysé

Tableau 9 – Résultats d'analyses des COHV dans les sols (mg/kg MS)
 Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d'analyses des COHV montrent des teneurs non négligeables en trichloroéthylène concernant les échantillons C1-1 (1,9 mg/kg MS), C2-1 (1,8 mg/kg MS) et C3-1 (0,91 mg/kg MS), prélevés à proximité du piézomètre PZ1.

Ces anomalies se trouvent uniquement dans le premier mètre de sol car les échantillons prélevés en dessous présentent des teneurs très faibles voire non quantifiées.

Au droit de cette zone, les résultats d'analyses montrent également des teneurs quantifiées en cis-1,2-dichloroéthène (issu de la dégradation du trichloroéthylène) pour les échantillons C1-1 (0,07 mg/kg MS) et C2-1 (0,43 mg/kg MS).

Les autres résultats montrent, pour chacune des substances, des teneurs faibles voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

5.1.3.5 Analyse des éléments traces métalliques

Le tableau suivant présente les résultats d'analyses des Éléments Traces Métalliques réalisées sur les 6 échantillons de sols sélectionnés.

Localisation du sondage	Echantillons	Profondeur (m)	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercurure	Plomb	Nickel	Zinc
Zone du PZ1	C1-1	0,70 – 1,00	28	<0,2	21	29	0,08	32	15	70
	C2-1	0,40 – 1,00	25	0,22	22	33	0,07	31	15	110
	C3-1	0,50 – 1,00	33	0,27	23	75	0,06	52	13	70
	C3-2	1,30 – 1,60	21	0,26	42	39	<0,05	<10	41	66
Quai	S8-1	0,70 – 1,50	16	<0,2	15	11	<0,05	<10	9,4	24
Produits	S11-1	0,70 – 1,50	120	2,4	470	250	0,28	52	290	350
MEDIANE			26,5	0,24	22,5	36	0,065	31,5	15	70
Gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires »			1 à 25	0,05 à 0,45	10 à 90	2 à 20	0,02 à 0,10	2 à 60	9 à 50	10 à 100
Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies modérées			30 à 60	0,70 à 2,0	90 à 150	20 à 62	0,15 à 2,3	60 à 130	60 à 90	100 à 250
Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles			60 à 284	2 à 46,3	150 à 3 180	65 à 160	-	130 à 2 076	100 à 10 180	250 à 11 426

Tableau 10 – Résultats d'analyses des métaux dans les sols (mg/kg MS)
 Parc Industriel de Mansac (19)

La lecture des résultats concernant les métaux, a été faite principalement en comparant les résultats obtenus mais également à partir des données fournies par le programme ASPITET dirigé par l'INRA dont le tableau récapitulatif est consultable en annexe 9.

Ce programme ASPITET a été mené entre 1993 et 1997, et avait pour objectif de dresser un référentiel national pour comprendre la répartition tridimensionnelle des éléments traces (teneurs totales en Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Pb, Ti, Zn) dans les sols, en fonction des matériaux parentaux et des types pédogénétiques.

Les résultats d'analyses en éléments traces métalliques montrent des teneurs plus ou moins élevées concernant l'échantillon S11-1 en arsenic (plus de 4 fois la médiane), cadmium (10 fois la médiane), chrome (plus de 20 fois la médiane), cuivre (plus de 6 fois la médiane), mercure (plus de 4 fois la médiane), nickel (plus de 19 fois la médiane) et zinc (5 fois la médiane).

Cet échantillon a été prélevé entre 0,70 et 1,50 m, au droit d'anciens bâtiments de stockage de produits dangereux

Tous les autres résultats montrent des teneurs relativement faibles.

5.1.3.6 Analyses multiparamètres

Le tableau suivant présente les résultats des analyses multi-paramètres semi-quantitatives réalisées sur les échantillons S12-2 et S12-4, prélevés respectivement entre 1,80 et 3,00 m et entre 5,60 et 6,00 m, à proximité de l'ancienne station d'épuration des eaux.

Echantillons	S12-2	S12-4
HYDROCARBURES TOTAUX (mg/kg MS)		
Fraction C6-C10	<10	<10
Fraction C10-C12	<5	<5
Fraction C12-C16	<5	<5
Fraction C16-C21	13	20
Fraction C21-C40	35	59
Total C10-C40	50	80
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (µg/kg MS)		
Anthracène	<100	<100
Phénanthrène	<100	<100
Fluoranthène	110	<100
Benzo(a)anthracène	<100	<100
Chrysène	<100	<100
Benzo(a)pyrène	<100	<100
Benzo(ghi)pérylène	<100	<100
Benzo(k)fluoranthène	<100	<100
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	<100	<100
Acénaphthylène	<100	<100
Acénaphthène	<100	<100
Fluorène	<100	<100
Pyrène	100	<100
Benzo(b)fluoranthène	<100	<100
Dibenzo(ah)anthracène	<100	<100

PARC INDUSTRIEL DE MANSAC
La Rivière - 19520 MANSAC
- Missions A200 / A210 / A240 -

Naphtalène	<50	<50
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS (µg/kg MS)		
Benzène	<20	<20
Toluène	<20	<20
Ethylbenzène	<20	<20
Orthoxylène	<20	<20
p/m xylène	<20	<20
Xylènes	<40	<40
Styrène	<20	<20
POLYCHLOROBIPHENYLES (µg/kg MS)		
PCB 28	<100	<100
PCB 52	<100	<100
PCB 101	<100	<100
PCB 118	<100	<100
PCB 138	<100	<100
PCB 153	<100	<100
PCB 180	<100	<100
PCB totaux	<700	<700
MÉTAUX (mg/kg MS)		
Antimoine	2	1,4
Arsenic	19	16
Baryum	200	74
Béryllium	2,3	0,93
Cadmium	<0,2	<0,2
Chrome	51	24
Cobalt	17	8
Cuivre	20	13
Mercure	<0,05	<0,05
Plomb	16	11
Molybdène	<0,5	0,57
Nickel	30	14
Étain	2,2	<1,5
Vanadium	76	37
Zinc	110	56
Sélénium	<1	<1
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS		
1,1-dichloroéthane	<20	<20
1,2-dichloroéthane	<20	<20
1,1-dichloroéthène	<20	<20
Cis-1,2-dichloroéthène	<20	160
Trans 1,2-dichloroéthylène	<20	<20
Dichlorométhane	<20	<20
Tétrachloroéthylène	<20	<20
Tétrachlorométhane	<20	<20
1,1,1-trichloroéthane	<20	<20
1,1,2-trichloroéthane	<20	<20

PARC INDUSTRIEL DE MANSAC
La Rivière – 19520 MANSAC
– Missions A200 / A210 / A240 –

Trichloréthylène	<20	180
Chloroforme	<20	<20
Chlorure de vinyle	<20	<20
1,2-dibromoéthane	<20	<20
1,1,1,2-tétrachloroéthane	<20	<20
1,1,2,2-tétrachloroéthane	<20	<20
1,3-dichloropropane	<20	<20
1,2-dichloropropane	<20	<20
1,2,3-trichloropropane	<20	<20
2,2-dichloropropane	<50	<50
1,1-dichloropropène	<20	<20
Trans-1,3-dichloropropène	<20	<20
Cis-1,3-dichloropropène	<20	<20
1,2-dibromo-3-chloropropane	<30	<30
Bromochlorométhane	<20	<20
Bromodichlorométhane	<20	<20
Dibromochlorométhane	<20	<20
Bromoforme	<20	<20
Dibromométhane	<20	<20
Bromobenzène	<20	<20
2-chlorotoluène	<20	<20
1,3-dichloropropène	<40	<40
4-chlorotoluène	<20	<20
Trichlorofluorométhane	<20	<20
Hexachlobutadiène	<20	<20
Dichlorodifluorométhane	<50	<50
Chloroéthane	<200	<200
Chlorométhane	<50	<50
Bromométhane	<50	<50
PHENOLS (µg/kg MS)		
2,4+2,5-diméthylphénol	<100	<100
o-crésol	<100	<100
m- et p- crésol	<100	<100
Crésols (total)	<200	<200
Phénol	<100	<100
NITROPHENOLS (µg/kg MS)		
2-nitrophénol	<100	<100
4-nitrophénol	<100	<100
CHLOROPHENOLS (µg/kg MS)		
2,3+2,4+2,5-dichlorophénol	<100	<100
2,4,5-trichlorophénol	<100	<100
2,4,6-trichlorophénol	<100	<100
2-chlorophénol	<100	<100
4-chloro-3-méthylphénol	<100	<100
Pentachlorophénol	<100	<100

PARC INDUSTRIEL DE MANSAC
La Rivière - 19520 MANSAC
- Missions A200 / A210 / A240 -

CHLOROBENZENES (µg/kg MS)		
Chlorobenzène	<20	<20
1,2-dichlorobenzène	<20	<20
1,3-dichlorobenzène	<20	<20
1,4-dichlorobenzène	<20	<20
1,2,3-trichlorobenzène	<20	<20
1,2,4-trichlorobenzène	<20	<20
Hexachlorobenzène	<100	<100
ALKYLBENZENES (µg/kg MS)		
n-propylbenzène	<20	<20
Isopropylbenzène (cumène)	<20	<20
1,3,5-triméthylbenzène	<20	<20
1,2,4-triméthylbenzène	<20	<20
tert-butylbenzène	<20	<20
sec-butylbenzène	<20	<20
n-butylbenzène	<20	<20
4-isopropyltoluène	<20	<20
PESTICIDES CHLORES (µg/kg MS)		
Aldrine	<100	<100
Alfa-HCH	<100	<100
Béta-HCH	<100	<100
Chlorthalonile	<100	<100
Cis-heptachloroépoxyde	<100	<100
Dieldrine	<100	<100
Alfa-endosulfane	<100	<100
Béta-endosulfane	<100	<100
Endosulphansulfate	<100	<100
Endosulfane totaux	<300	<300
Endrine	<100	<100
Gamma-HCH	<100	<100
Heptachlore	<100	<100
Hexachloroéthane	<100	<100
Isodrine	<100	<100
o,p-DDD	<100	<100
o,p-DDE	<100	<100
o,p-DDT	<100	<100
p,p-DDD	<100	<100
p,p-DDE	<100	<100
p,p-DDT	<100	<100
Quintozène	<100	<100
Tecnazène	<100	<100
Télodrine	<100	<100
Cis-chlordane	<100	<100
Trans-chlordane	<100	<100
Chlordane totaux	<200	<200
Triallate	<100	<100

PARC INDUSTRIEL DE MANSAC
La Rivière - 19520 MANSAC
- Missions A200 / A210 / A240 -

Pép-méthoxychloride	<100	<100
PESTICIDES PHOSPHORES (µg/kg MS)		
Azinphos-éthyle	<100	<100
Azinphos-méthyle	<100	<100
Carbophénothion	<100	<100
Chlorophenvinphos I et II	<100	<100
Chloropyriphos-éthyle	<100	<100
Chloropyriphos-méthyle	<100	<100
Diazinon	<100	<100
Dichlorvos	<100	<100
Diméthoate	<100	<100
Disulphotone	<100	<100
Ethion	<100	<100
Etrimphos	<100	<100
Phénitrothion	<100	<100
Phenthion	<100	<100
Phosalone	<100	<100
Malathion	<100	<100
Mevinphos	<100	<100
Parathione-éthyle	<100	<100
Parathione-méthyle	<100	<100
Pirimiphos-méthyle	<100	<100
Propétamphos	<100	<100
Triazophos	<100	<100
PESTICIDES AZOTES (µg/kg MS)		
Amétryne	<100	<100
Atraton	<100	<100
Atrazine	<100	<100
Prométryne	<100	<100
Prométon	<100	<100
Propazine	<100	<100
Simazine	<100	<100
Simétryne	<100	<100
Terbutryne	<100	<100
Terbutylazine	<100	<100
Triadiméphone	<100	<100
Trifluraline	<100	<100
PHTALATES (µg/kg MS)		
Butylbenzylphtalate	<100	<100
Bis-(2éthylhexyl) phtalate	<100	<100
Diéthylphtalate	<100	<100
Diméthylphtalate	<100	<100
Di-n-butylphalate	<100	<100
Di-n-octylphtalate	<100	<100

PARC INDUSTRIEL DE MANSAC
La Rivière – 19520 MANSAC
– Missions A200 / A210 / A240 –

COMPOSES AMINES (µg/kg MS)		
3+4-chloroaniline	<100	<100
2-nitroaniline	<100	<100
3-nitroaniline	<100	<100
4-nitroaniline	<100	<100
n-nitrosodi-n-propylamine	<100	<100
AUTRES COMPOSES (µg/kg MS)		
Perméthrine-1 (cis)	<100	<100
Perméthrine-2 (trans)	<100	<100
2,4-dinitrotoluène	<100	<100
2,6-dinitrotoluène	<100	<100
2-chloronaphtalène	<100	<100
2-méthylnaphtalène	<100	<100
4-bromophénylether	<100	<100
4-chlorophénylphénylether	<100	<100
Azo benzène	<100	<100
Bis-(2-chloroéthoxyl)-méthane	<100	<100
Bis-(2-chloroéthyl)-ether	<100	<100
Carbazole	<100	<100
Dibenzofuranne	<100	<100
Hexachlorocyclopentadine	<100	<100
Isophorone	<100	<100
Nitrobenzène	<100	<100
Méthyl(tertio)butyléther - MTBE	<20	<20
Disulphure de carbone	<20	<20

Tableau 11 – Résultats des analyses multiparamètres
 Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d'analyses montrent, pour chacune des substances, des teneurs proches voire inférieures aux limites de quantification, en ce qui concerne les HAP, COV, PCB, tous les phénols, chlorobenzènes, alkylbenzènes, tous les pesticides, phtalates, composés aminés et autres composés.

Concernant les HCT, les résultats d'analyses montrent des teneurs quantifiées pour les 2 échantillons mais dans des proportions faibles.

Concernant les métaux, les résultats d'analyses montrent des teneurs plus élevées pour l'échantillon S14-2 par rapport à l'échantillon S14-4. Cependant, les teneurs restent relativement faibles.

Concernant les COHV, les résultats d'analyses montrent des teneurs quantifiées pour l'échantillon S14-4, en trichloroéthylène (0,18 mg/kg MS) et cis-1,2-dichloroéthène (0,16 mg/kg MS).

5.2 Milieu eaux souterraines

5.2.1 Piézométrie

Le tableau ci-dessous présente les mesures des niveaux d'eaux effectués avant et après prélèvement au droit des 8 piézomètres, le 5 octobre 2016.

PIEZOMETRES	PZ1 (tête acier)	PZ2 (tête acier)	PZ3 (acier ras le sol)	PZ4 (acier ras le sol)	PZ5 (tête acier)	PZ6 (tête acier)	PZ7 (tête acier)	PZ8 (tête acier)
Profondeur de l'ouvrage (m)	5,62	5,55	4,47	5,13	4,92	5,09	5,02	5,33
Profondeur de l'eau avant prélèvement (m)	2,05	1,92	2,82	3,27	1,43	2,69	1,66	1,95
Profondeur de l'eau après prélèvement (m)	3,76	3,13	2,84	vide	3,90	3,30	4,90	4,43

Tableau 12 – Profondeurs et niveaux piézométriques mesurés – 05/10/16
Parc Industriel de Mansac (19)

Les piézomètres PZ1, PZ2, PZ4 et PZ7 ont présenté une mauvaise réalimentation. En effet, lors des purges, on a constaté un assèchement des ouvrages.

Les piézomètres PZ5, PZ6 et PZ8 ont présenté une réalimentation moyenne et le piézomètre PZ3 une bonne réalimentation. En effet le niveau statique final est proche du niveau statique initial.

Afin de préciser le sens d'écoulement de la nappe au droit du site, nous avons recalé les mesures des niveaux statiques effectuées avant prélèvement, entre elles, grâce au nivellement des ouvrages réalisé le 5 octobre 2016.

PIEZOMETRES	Niveaux relatifs des têtes (m)	Profondeurs de l'eau avant pompage (m)	Niveaux statiques relatifs (m)
PZ1 (tête acier)	99,90	2,05	97,85
PZ2 (tête acier)	100,00	1,92	98,08
PZ3 (acier ras le sol)	99,33	2,82	96,51
PZ4 (acier ras le sol)	99,35	3,27	96,08
PZ5 (tête acier)	97,35	1,43	95,92
PZ6 (tête acier)	98,58	2,69	95,89
PZ7 (tête acier)	99,66	1,66	98,00
PZ8 (tête acier)	100,70	1,95	98,75

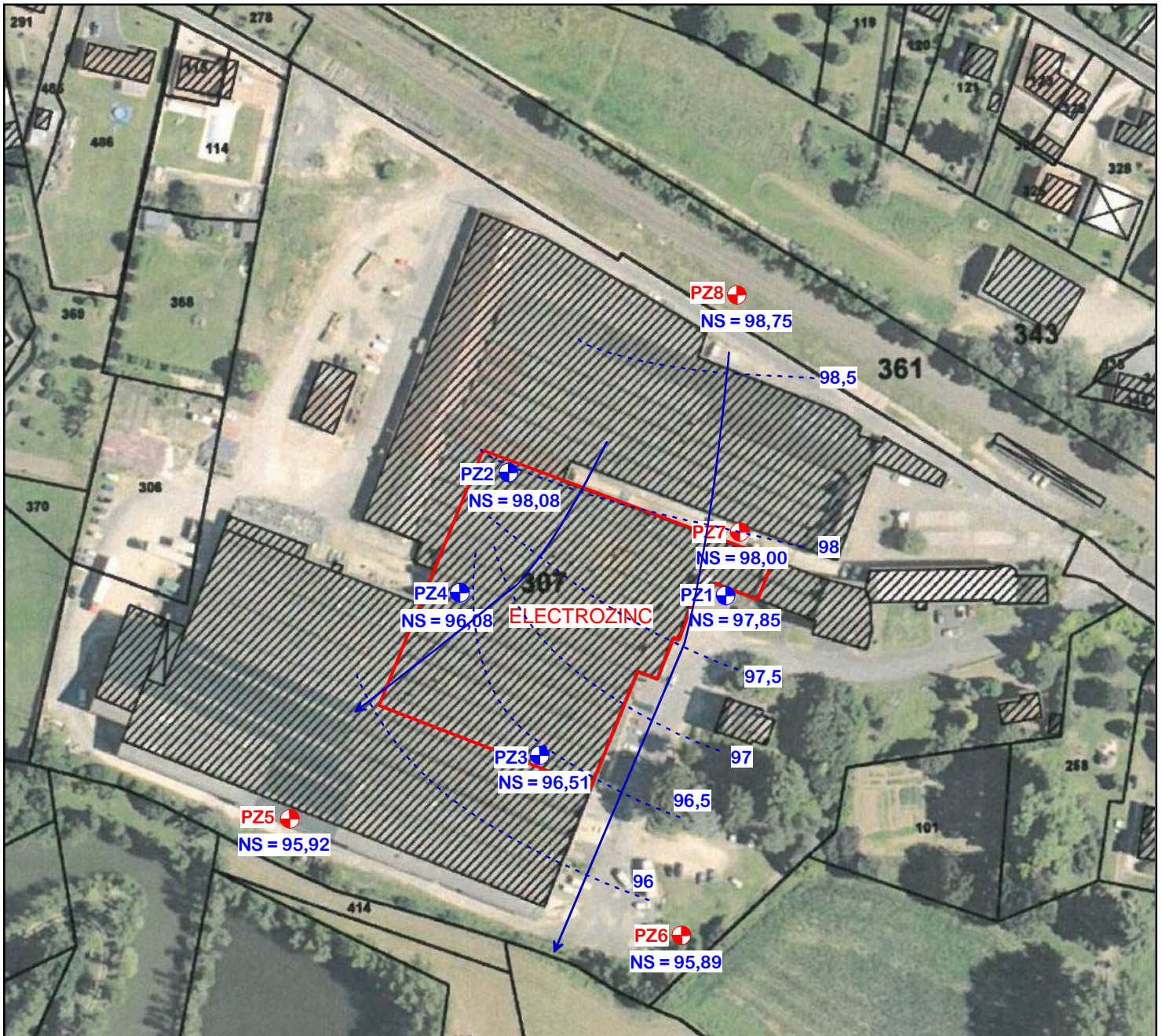
Tableau 13 – Mesure des niveaux statiques relatifs mesurés – 05/10/16
Parc Industriel de Mansac (19)

La figure 9 en page suivante représente la direction principale d'écoulement de la nappe souterraine circulant au droit du site, le 5 octobre 2016.

On constate que la nappe s'écoule principalement vers le sud/sud-ouest mais aussi vers le sud-ouest dans la partie ouest du site ELECTROZINC.

De ce fait, le piézomètre PZ8 se trouve en amont hydraulique du Parc Industriel et les piézomètres PZ5 et PZ6 se trouvent en aval hydraulique du Parc Industriel.

Figure 9 – Esquisse piézométrique de la nappe



NS : niveau statique relatif courbe isopièze ← sens d'écoulement		ESQUISSE PIEZOMETRIQUE au 5 octobre 2016	
Sans échelle	Octobre 2016		Parc Industriel de Mansac La Rivière 19520 MANSAC
	Réalisé par C.LAGARDE		

5.2.2 Observations organoleptiques

Les observations et mesures effectuées *in situ* lors de l'échantillonnage des eaux souterraines sont précisées en annexe 10, dans les fiches d'échantillonnage des piézomètres.

Les eaux au droit des huit piézomètres étaient chargées en MES de couleur brune à ocre.

Aucune odeur n'a été détectée au droit des ouvrages.

5.2.3 Résultats analytiques au droit des piézomètres

Les bordereaux d'analyses fournis par le laboratoire AlControl sont consultables en annexe 11.

5.2.3.1 Valeurs de référence

Dans ce rapport, nous proposons de comparer les résultats d'analyses des eaux souterraines aux valeurs issues de :

- l'annexe 2 de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine,
- 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,
- à défaut, les normes de qualité de l'eau potable fournies par l'OMS.

Les documents sont consultables en annexe 12.

Par ailleurs, les contrôles de la qualité des eaux souterraines s'attacheront principalement à comparer les différents résultats obtenus en amont et en aval, et à interpréter les résultats en fonction des sources de pollution connues.

5.2.3.2 Paramètres physico-chimiques simples

Le tableau ci-dessous présente les résultats des mesures de la conductivité et du pH effectuées sur les eaux souterraines.

PIEZOMETRES	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8
Conductivité (µS/cm)	870	1 200	530	920	770	350	340	450
pH (unité pH)	7,7	6,9	6,9	7,9	6,9	7,1	8,2	7,8

Tableau 14 – Mesure des paramètres physico-chimiques – 05/10/16
Parc Industriel de Mansac (19)

Les piézomètres présentent des valeurs de pH proches de la neutralité pour PZ2, PZ3, PZ5 et PZ6 et basiques pour PZ1, PZ4, PZ7 et PZ8.

On constate des conductivités élevées pour les piézomètres PZ1, PZ2, PZ4 et PZ5.

5.2.3.3 Analyse des hydrocarbures totaux – HCT C10-C40

Le tableau ci-après présente les résultats des analyses en HCT effectuées sur les eaux souterraines.

PARAMETRES ANALYSES	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8	Limite eaux brutes
Fraction C10-C12	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-
Fraction C12-C16	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-
Fraction C16-C21	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-
Fraction C21-C40	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-
Total C10-C40	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	1 000

- : pas de valeur de référence

Tableau 15 – Analyse des hydrocarbures totaux dissous dans les eaux souterraines (µg/l)
Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d'analyses en HCT montrent des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire concernant les huit piézomètres.

La nappe superficielle ne présente pas de pollution en HCT au droit des piézomètres.

5.2.3.4 Analyse des hydrocarbures aromatiques monocycliques – BTEX

Le tableau ci-après présente les résultats des analyses des BTEX effectuées sur les eaux souterraines.

PARAMETRES ANALYSES	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8	Limite OMS
Benzène	<40	<0,2	<0,2	0,76	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	10
Toluène	<20	<0,2	<0,2	0,63	0,34	0,38	0,75	0,70	700
Ethylbenzène	<20	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,21	300
Orthoxylène	<20	<0,1	<0,1	0,35	0,30	<0,1	0,32	0,15	-
Para- et méta-xylène	<40	<0,2	<0,2	0,58	0,61	<0,2	0,71	0,34	-
Xylènes totaux	<60	<0,30	<0,30	0,93	0,91	<0,30	1	0,49	500
BTEX totaux	<140	<1	<1	2,3	1,3	<1	1,8	1,4	-

- : pas de valeur de référence

Tableau 16 – Analyse des BTEX dans les eaux souterraines (µg/l)
 Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d'analyses montrent, pour chaque substance, des teneurs faibles voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire au droit des huit piézomètres.

Il faut noter que les limites de quantification sont élevées pour le piézomètre PZ1 en raison d'une dilution nécessaire pour faire les analyses.

La nappe superficielle ne présente pas de pollution en BTEX au droit des piézomètres.

5.2.3.5 Analyse des hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP

Le tableau ci-après présente les résultats des analyses des HAP effectuées sur les eaux souterraines.

PARAMETRES ANALYSES	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8	Limite eaux brutes	Normes OMS
Naphtalène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-
Acénaphtylène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-
Acénaphène	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,42	-	-
Fluorène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,26	-	-
Phénanthrène	<0,02	<0,02	0,03	0,02	<0,02	0,04	<0,02	0,30	-	-
Anthracène	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,07	-	-
Fluoranthène (*)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,20	-	-
Pyrène	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,12	-	-
Benzo(a)anthracène	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-
Chrysène	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-
Benzo(b)fluoranthène (*)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-
Benzo(k)fluoranthène (*)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
Benzo(a)pyrène (*)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	0,7
Dibenzo(ah)anthracène	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-
Benzo(ghi)pérylène (*)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-
Indéno(1,2,3-cd)pyrène (*)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-
Somme des 6 HAP (*)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,20	1	-
HAP totaux (10) VROM	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,57	-	-
HAP totaux (16) EPA	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	<0,57	1,4	-	-

- : pas de valeur de référence

Tableau 17 – Analyse des HAP dans les eaux souterraines (µg/l)
 Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d'analyses en HAP montrent, pour chaque substance, des teneurs faibles voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire au droit des huit piézomètres

La nappe superficielle ne présente pas de pollution en HAP au droit des piézomètres.

5.2.3.6 Analyse des composés organiques halogénés volatils – COHV

Le tableau ci-après présente les résultats des analyses des COHV effectuées sur les eaux souterraines.

PARAMETRES ANALYSES	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8	Arrêté 17 déc. 2008	Normes OMS
1,1-Dichloroéthane	<20	<0,1	35	<0,1	0,19	0,83	<0,1	<0,1	-	-
1,2-Dichloroéthane	<20	<0,1	0,91	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	30
1,1 dichloroéthylène	<20	<0,1	45	<0,1	0,66	0,92	<0,1	<0,1	-	-
Cis-1,2 dichloroéthylène	120	5,8	28	4	86	21	<0,1	<0,1	-	50
Trans1,2 dichloroéthylène	<20	0,42	0,15	<0,1	0,28	0,42	<0,1	<0,1	-	
Dichlorométhane	<100	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,85	1,2	0,82	-	20
Tétrachloroéthylène	<20	0,90	1,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	10	40
Tétrachlorométhane	<20	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	4
1,1,1-Trichloroéthane	<20	0,21	51	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-
Trichloroéthylène	24 000	13	64	6,6	42	23	0,11	<0,1	10	20
Chloroforme	<20	<0,1	<0,1	<0,1	9,6	33	14	28	-	300
Chlorure de vinyle	<40	<0,2	<0,2	<0,2	0,48	0,43	<0,2	<0,2	-	0,3
Hexachlorobutadiène	<40	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	0,6
Bromoforme	<40	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	100

pas de valeur de référence

Tableau 18 – Analyse des COHV dans les eaux souterraines (µg/l)
 Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d'analyses en COHV montrent des teneurs hétérogènes :

- au droit du piézomètre PZ8 (amont hydraulique du Parc) : on note des teneurs quantifiées en chloroforme et dichlorométhane mais inférieures aux valeurs de référence ;
- au droit du piézomètre PZ7 (amont hydraulique de PZ1) : on note des teneurs quantifiées en chloroforme, dichlorométhane et trichloroéthylène (0,11 µg/l) mais inférieures aux valeurs de référence ;
- au droit des piézomètres PZ5 et PZ6 (aval hydraulique du parc) : on note des teneurs élevées en trichloroéthylène (42 µg/l pour PZ5 et 23 µg/l pour PZ6) qui dépassent les valeurs de référence, en cis-1,2 dichloroéthylène qui dépassent la valeur de référence pour PZ5 et en chlorure de vinyle qui dépassent les valeurs de référence ;

- au droit des piézomètres PZ2 et PZ4 : on note des teneurs quantifiées en trichloroéthylène (13 µg/l pour PZ2 et 6,6 µg/l pour PZ4) et cis-1,2 dichloroéthylène mais inférieures aux valeurs de référence de l’OMS ;
- au droit du piézomètre PZ3 : on note une teneur élevée en trichloroéthylène (64 µg/l) qui dépasse la valeur de référence et des teneurs quantifiées en plusieurs substances mais qui ne dépassent pas les valeurs de référence lorsqu’elles existent. On note toutefois des teneurs non négligeables en 1,1-dichloroéthane (35 µg/l), en 1,1-dichlororoéthylène (45 µg/l) et en 1,1,1-trichloroéthane (51 µg/l), aucune valeur de référence existe pour ces substances.
- au droit du piézomètre PZ1 : on note une teneur très forte en trichloroéthylène (24 000 µg/l) et une teneur élevée en cis-1,2 dichloroéthylène (120 µg/l) qui dépasse la valeur de référence. Il faut noter que les limites de quantification sont élevées pour les autres substances en raison d’une dilution nécessaire pour faire les analyses.

5.2.3.7 Analyse des éléments traces métalliques - ETM

Le tableau ci-après présente les résultats d’analyses des métaux effectuées sur les eaux souterraines.

PARAMETRES ANALYSES	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8	Arrête janv. 2007	Arrêté déc. 2008
Arsenic	<5	5,5	<5	<5	5,6	<5	<5	<5	10	10
Cadmium	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	5	5
Chrome	<1	1,6	78	24	<1	<1	<1	<1	50	-
Chrome VI	<2,5	<2,5	86	26	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	-	-
Cuivre	<2	<2	<2	2,8	<2	6,3	5,1	3,4	2 000	-
Fer	<50	<50	<50	<50	150	240	160	<50	-	-
Mercure	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	1
Plomb	<2	<2	<2	8,3	<2	<2	<2	<2	10	10
Nickel	<3	3,6	<3	<3	17	<3	7,6	6	20	-
Zinc	<10	<10	<10	900	<10	49	13	<10	5 000	-

Tableau 19 – Analyse des métaux dans les eaux souterraines (µg/l)
 Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d'analyses montrent :

- des teneurs élevées en chrome et chrome VI au droit du piézomètre PZ3. Il faut noter que la teneur en chrome VI est supérieure au chrome total. Cela a été confirmé après contre-analyse, cela est dû à des différences de méthodologie d'analyses ;
- des teneurs non négligeables en chrome, chrome VI, plomb et zinc au droit du piézomètre PZ4 mais qui ne dépassent pas les valeurs de référence ;
- des teneurs faibles voire inférieures aux limites de quantification du laboratoire pour tous les autres résultats.

5.2.3.8 Analyse des cyanures totaux, nitrates et sulfates

Le tableau ci-après présente les résultats d'analyses des cyanures totaux, nitrates et sulfates effectuées sur les eaux souterraines.

PARAMETRES ANALYSES	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6	PZ7	PZ8	Arrête janv. 2007
Cyanures totaux (µg/l)	9,3	<2	22	2,1	5	4,4	<2	<2	50
Nitrates (mg/l)	27	<0,75	52	16	<0,75	1,9	<0,75	<0,75	100
Sulfates (mg/l)	100	510	110	360	86	26	32	27	250

Tableau 20 – Analyse des cyanures totaux, nitrates et sulfates dans les eaux souterraines Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d'analyses en cyanures totaux montrent des teneurs quantifiées pour les piézomètres PZ1, PZ3, PZ4, PZ5 et PZ6 mais qui restent inférieures à la valeur de référence.

Les résultats d'analyses en nitrates montrent des teneurs quantifiées pour les piézomètres PZ1, PZ3, PZ4 et PZ6 mais qui restent inférieures à la valeur de référence.

Les résultats d'analyses en sulfates montrent des teneurs élevées et qui dépassent la valeur de référence pour les piézomètres PZ2 et PZ4.

5.3 Milieu air ambiant

5.3.1 Valeurs de référence

Les résultats d'analyses seront comparés aux Valeurs Guides de l'Air Intérieur (VGAI) qui ont été définies comme des concentrations dans l'air d'une substance chimique en dessous desquelles aucun effet sanitaire ou aucune nuisance ayant un retentissement sur la santé n'est attendu pour la population générale en l'état des connaissances actuelles.

L'ANSES (Agence Nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail) et l'OMS (Organisation Mondiale pour la Santé) proposent des VGAI pour un certain nombre de substances dont le trichloroéthylène et le tétrachloroéthylène. Il n'existe pas de VGAI définies pour les autres composés de la famille des COHV.

Substances	VGAI proposées		Année de parution
Trichloroéthylène	VGAI intermédiaire : pour une exposition de 14 jours à 1 an	800 µg.m ⁻³	2009
	VGAI à long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque 10 ⁻⁵	20 µg.m ⁻³	
	VGAI à long terme : pour une exposition vie entière correspondant à un niveau de risque 10 ⁻⁶	2 µg.m ⁻³	
Tétrachloroéthylène	VGAI à court terme : pour une exposition de 1 à 14 jours	1 380 µg.m ⁻³	2010
	VGAI à long terme : pour une exposition > 1an	250 µg.m ⁻³	

Tableau 21 – VGAI proposées par ANSES et OMS

5.3.2 Résultats analytiques

Les bordereaux d'analyses fournis par le laboratoire ALcontrol sont consultables en annexe 13.

A noter que les trois échantillons ont fait l'objet d'une analyse de « la zone de contrôle » afin de vérifier que les supports n'avaient pas été saturés durant la phase de pompage.

Les résultats d'analyse de la zone de contrôle de chacune des ampoules indiquent des teneurs inférieures à la limite de quantification pour toutes les substances recherchées, il n'y a donc pas eu de phénomène de saturation des supports.

PARC INDUSTRIEL DE MANSAC
La Rivière – 19520 MANSAC
– Missions A200 / A210 / A240 –

Le tableau suivant présente les résultats d'analyses des COHV effectuées sur les trois échantillons d'air ambiant prélevés.

Localisation	Faure	Electrozinc	Data Hertz	Faure	Electrozinc	Data Hertz	VGAI à long terme (µg/m ³)
Temps de pompage	1 390 min	1 352 min	1 400 min	1 390 min	1 352 min	1 400 min	
Débit pompe	0,5 l / min			0,5 l / min			
Substances	Résultats bruts (µg/support)			Résultats calculés (µg/m ³)			
1,2-dichloroéthane	<0,1	<0,1	<0,1	< LQ	< LQ	< LQ	-
1,1-dichloroéthène	<0,16	<0,16	<0,16	< LQ	< LQ	< LQ	-
Cis-1,2-dichloroéthène	<0,12	<0,12	<0,12	< LQ	< LQ	< LQ	-
Trans-1,2-dichloroéthylène	<0,12	<0,12	<0,12	< LQ	< LQ	< LQ	-
Dichloromethane	<0,5	<0,5	<0,5	< LQ	< LQ	< LQ	-
1,2-dichloropropane	<0,12	<0,12	<0,12	< LQ	< LQ	< LQ	-
Tétrachloroéthylène	<0,12	<0,12	<0,12	< LQ	< LQ	< LQ	250
Tétrachlorométhane	0,28	0,28	0,24	0,40	0,41	0,34	-
1,1,1-trichloroéthane	0,12	0,16	<0,1	0,17	0,24	< LQ	-
Trichloroéthylène	0,28	0,24	0,16	0,40	0,36	0,23	2 et 20
Chloroforme	0,16	<0,1	<0,1	0,23	< LQ	< LQ	-
Chlorure de vinyle	<0,16	<0,16	<0,16	< LQ	< LQ	< LQ	-
Hexachlorobutadiène	<1	<1	<1	< LQ	< LQ	< LQ	-
Trans-1,3-dichloropropène	<0,1	<0,1	<0,1	< LQ	< LQ	< LQ	-
Cis-1,3-dichloropropène	<0,16	<0,16	<0,16	< LQ	< LQ	< LQ	-
Bromoforme	<0,1	<0,1	<0,1	< LQ	< LQ	< LQ	-

LQ : Limite de Quantification

Tableau 22 – Résultats d'analyses de l'air ambiant
 Parc Industriel de Mansac (19)

Les résultats d'analyses montrent quelques teneurs quantifiées mais dans des proportions faibles en tétrachlorométhane et trichloroéthylène (dans les 3 bureaux), 1,1,1-trichloroéthane (dans les bureaux de Faure et Electro zinc) et chloroforme (dans le bureau de Faure).

Concernant le trichloroéthylène, dont des concentrations importantes sont présentes dans les eaux souterraines du PZ1, les résultats montrent des valeurs inférieures aux deux VGAI à long terme (pour une exposition vie entière), proposées par l'ANSES et l'OMS.

Tous les autres résultats montrent des teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

5.4 Cartographie de la pollution

Le plan de la figure 10 représente une cartographie de la pollution dans les sols.

Pour cette cartographie, nous avons pris en compte les substances qui présentaient des anomalies, à savoir, les hydrocarbures totaux (HCT), les métaux et le trichloroéthylène.

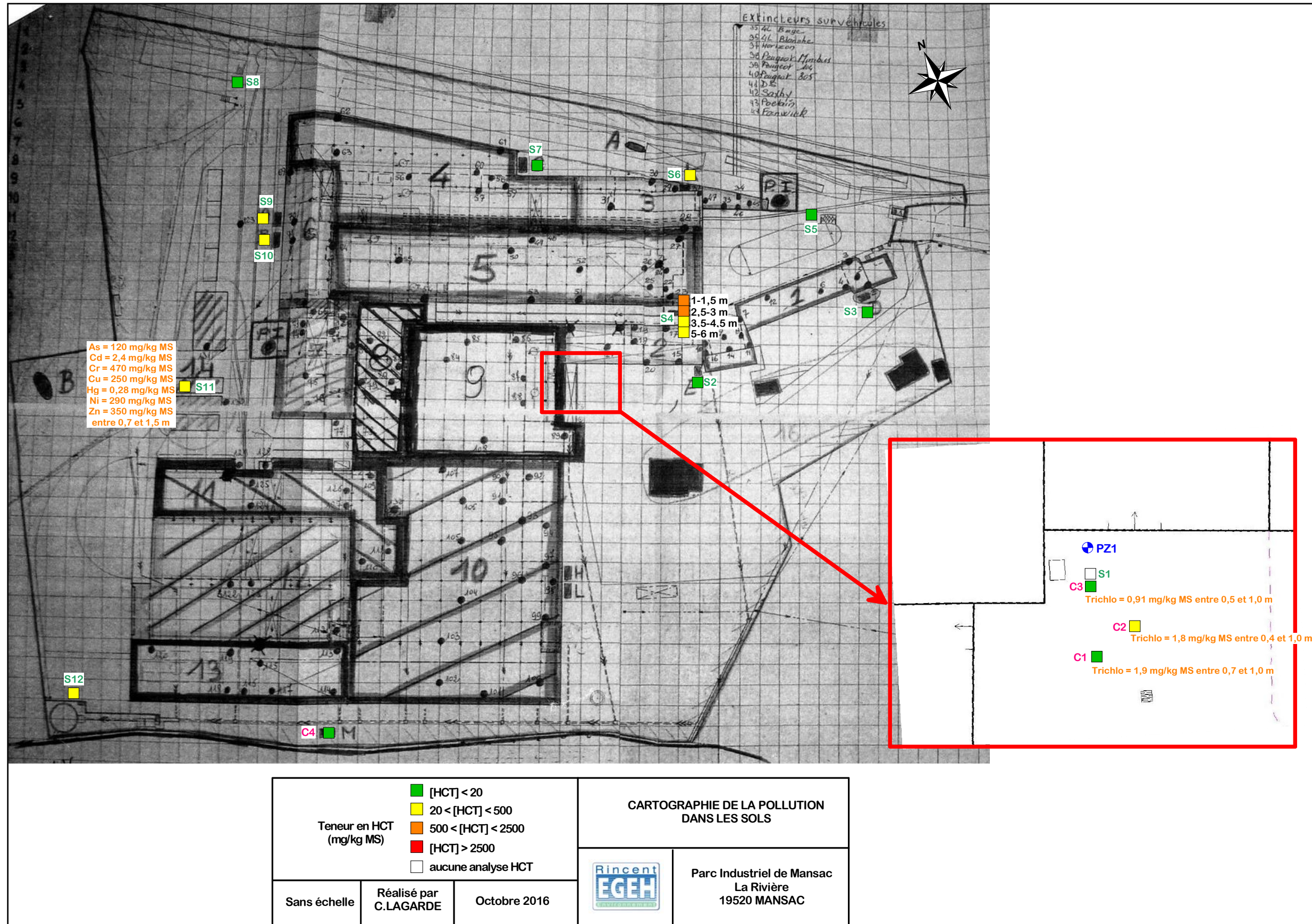
Le code couleur, pour les HCT, a été fixé de la manière suivante :

- le vert: pour une teneur inférieure la limite de quantification du laboratoire soit inférieure à 20 mg/kg MS ;
- le jaune: pour une teneur comprise entre la limite de quantification du laboratoire et la teneur à partir de laquelle un matériau n'est plus considéré comme inerte selon l'arrêté du 12 décembre 2014 soit entre 20 mg/kg MS et 500 mg/kg MS ;
- le orange: pour une teneur comprise entre la teneur à partir de laquelle un matériau n'est plus considéré comme inerte selon l'arrêté du 28 octobre 2012 et 5 fois cette dernière soit entre 500 mg/kg MS et 2 500 mg/kg MS ;
- le rouge: pour une teneur supérieure à 10 fois la teneur à partir de laquelle un matériau n'est plus considéré comme inerte selon l'arrêté du 12 décembre 2014 soit supérieur à 2 500 mg/kg MS.

Concernant les métaux et le trichloroéthylène, nous avons indiqué directement sur le plan les teneurs obtenues.

Nous rappelons que ces bornes ne sont utilisées que pour dresser une cartographie de synthèse de la qualité des sols au droit d'un site, et que **ces teneurs ne correspondent absolument pas à des objectifs de dépollution.**

Figure 10 – Cartographie de la pollution dans les sols



Le plan de la figure 11 représente une cartographie de la pollution dans les eaux souterraines.

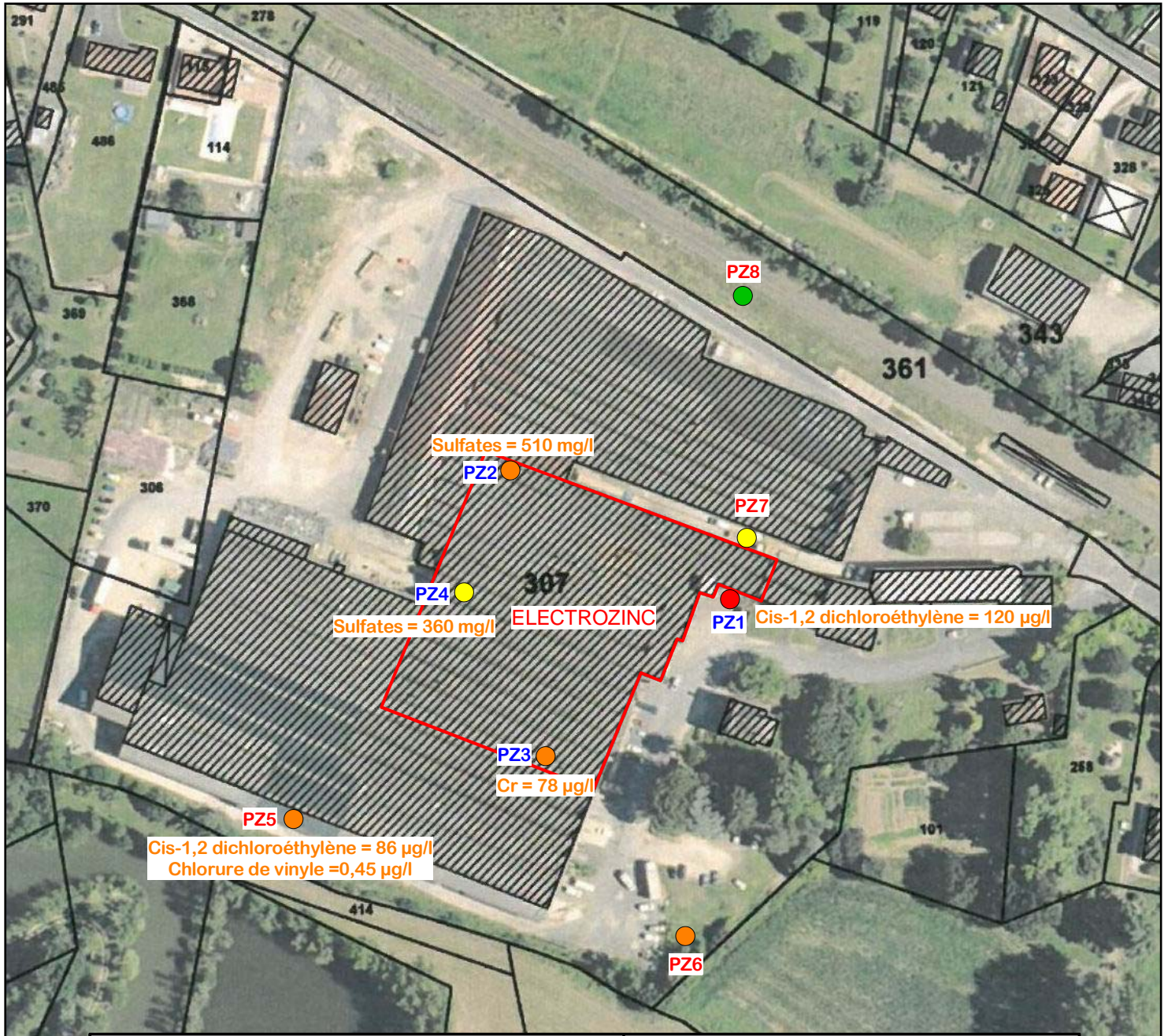
Pour cette cartographie, nous avons pris en compte les substances qui présentaient des anomalies, à savoir, le trichloroéthylène, le cis1-2 dichloroéthylène, le chlorure de vinyle, le chrome et les sulfates.

Le code couleur, pour le trichloroéthylène, a été fixé de la manière suivante :

- le vert: pour des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire soit inférieure à 0,1 µg/l ;
- le jaune: pour des teneurs comprises entre la limite de quantification et la valeur de référence de l'arrêté du 17 décembre 2008, soit 10 µg/l ;
- le orange: pour des teneurs comprises entre la valeur de référence de l'arrêté du 17 décembre 2008 et 10 fois cette dernière, soit 100 µg/l ;
- le rouge : pour des teneurs supérieures à 100 µg/l.

Concernant le cis1-2 dichloroéthylène, le chlorure de vinyle, le chrome et les sulfates, nous avons indiqué directement les teneurs obtenues sur le plan.

Figure 11 – Cartographie de la pollution dans les eaux souterraines



Teneur en trichloroéthylène dans les eaux (µg/l)	● [Trichlo] < 0,1	CARTOGRAPHIE DE LA POLLUTION DANS LES EAUX SOUTERRAINES
	● 0,1 < [Trichlo] < 10	
● 10 < [Trichlo] < 100		
● [Trichlo] > 100		
Sans échelle	Octobre 2016	
	Réalisé par C.LAGARDE	

6 Schéma conceptuel

La réalisation du schéma conceptuel permet de préciser les relations entre les sources de pollution, les différents milieux de transfert et les enjeux à protéger soit les populations riveraines, les usages des milieux et de l'environnement, et les ressources naturelles.

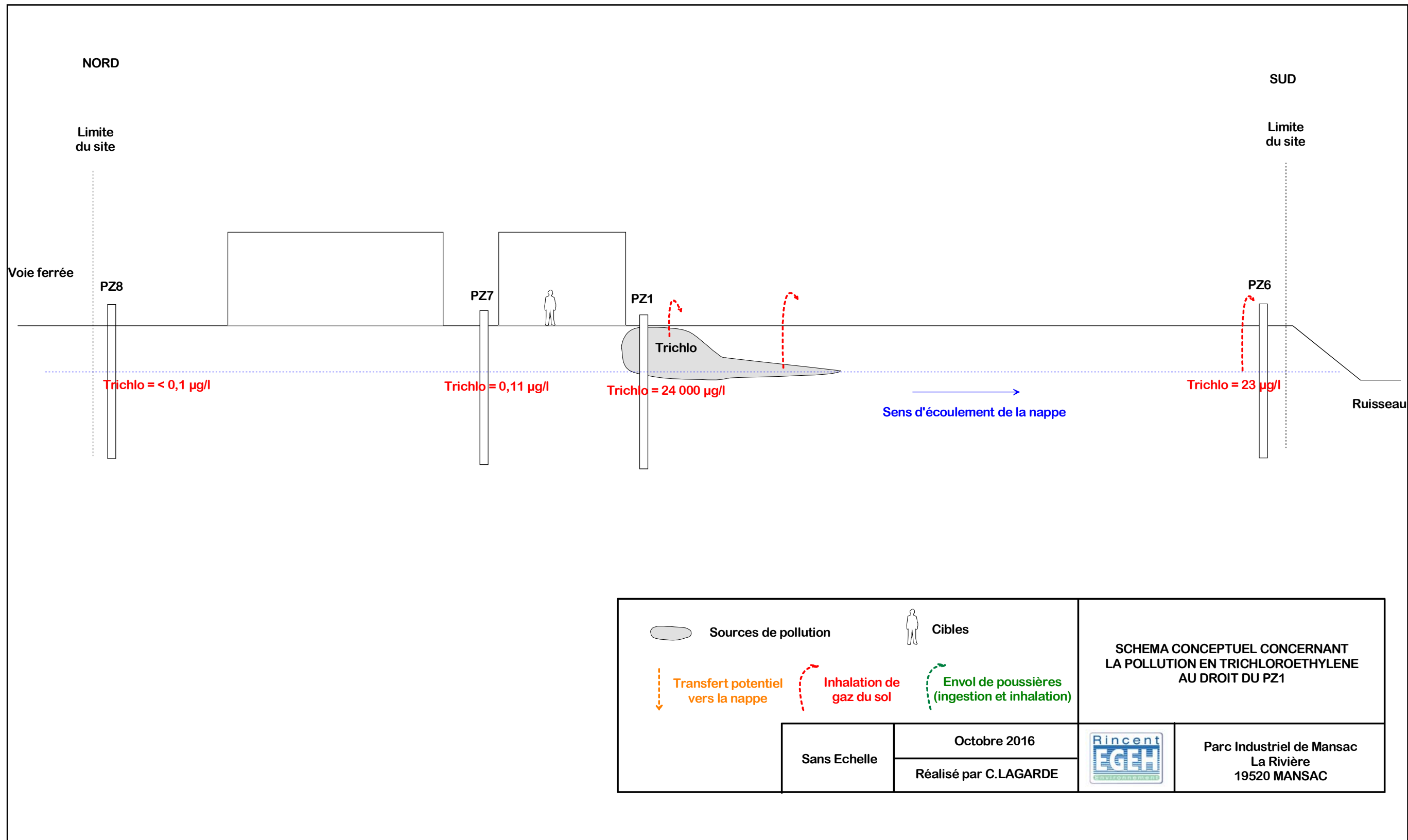
L'élaboration du schéma conceptuel du site fait appel aux données concernant l'étude historique et documentaire et les résultats de l'état de pollution de la zone d'intervention.

Concernant le parc industriel, nous avons identifié les points suivants :

- Sources : COHV, HCT, sulfates et certains métaux ;
- Transferts potentiels : sol, eaux et air ;
- Cibles potentielles : les travailleurs et l'environnement.

La figure 12 de la page suivante représente le schéma conceptuel concernant la pollution en trichloroéthylène au droit du piézomètre PZ1.

Figure 12 – Schéma conceptuel concernant la pollution en trichloroéthylène au droit du PZ1



7 Interprétation et recommandations

7.1 Synthèse de l'étude

Les résultats de l'étude ont permis de montrer :

➤ Au niveau des sols :

- une pollution en HCT à proximité de l'ancienne cuve enterrée F de FOD jusqu'à environ 3,00 m de profondeur,
- des sols impactés en métaux au droit des anciens bâtiments de stockage de produits dangereux, jusqu'à a moins 1,50 m de profondeur,
- des sols impactés en trichloroéthylène à proximité du piézomètre PZ1, jusqu'à 1,00 m de profondeur.

➤ Au niveau des eaux souterraines :

- une très forte pollution en trichloroéthylène au droit du piézomètre PZ1 et dans une moindre mesure en cis1-2 dichloroéthylène qui est issu de la dégradation du trichloroéthylène,
- une pollution en trichloroéthylène au droit des piézomètres PZ2, PZ3, PZ5 et PZ6 et cis1-2 dichloroéthylène et chlorure de vinyle pour le piézomètre PZ5,
- une pollution en chrome total et chrome VI au droit du piézomètre PZ3,
- une pollution en sulfates au droit des piézomètres PZ2 et PZ4.

➤ Au niveau de l'air ambiant :

- des teneurs faibles en COHV dont le trichloroéthylène au droit des 3 bureaux situés à proximité du piézomètre PZ1.

7.2 *Interprétation*

Concernant la très forte pollution en trichloroéthylène mise à jour dans le piézomètre PZ1, nous remarquons que la source semble localisée autour de l'ouvrage.

En effet, le piézomètre PZ7, qui a été installé en amont immédiat du PZ1 (à moins de 20 mètres), présente une teneur faible en trichloroéthylène.

Il a été évoqué l'hypothèse, lors de la liquidation de la Paumellerie Electrique en 1984, d'un déversement volontaire d'Altene D6 dans la zone du piézomètre PZ1.

Ce produit à base de trichloroéthylène était utilisé pour les activités de l'ancienne paumellerie électrique (informations recueillies auprès d'anciens personnels de la paumellerie).

Cette hypothèse semble être confirmée par la présence d'anomalies en trichloroéthylène uniquement dans le premier mètre de sol, à proximité du piézomètre PZ1.

Il faut noter que les trois sondages, où ces anomalies ont été mises à jour dans les sols, ont été réalisés au droit d'une zone sans activité potentiellement polluante (zone de circulation ou de parking actuellement).

Le trichloroéthylène est une substance très volatile, difficilement détectable dans les sols mais ces anomalies mises à jour peuvent expliquer l'origine de la pollution dans les eaux souterraines.

Nous retrouvons également une pollution en trichloroéthylène, mais dans une proportion beaucoup moins forte, dans les piézomètres PZ2 et PZ3, situés dans les bâtiments d'ELECTROZINC et PZ5 et PZ6, situés en aval hydraulique du Parc Industriel, en limite sud du site.

Ces pollutions ainsi que celle en chrome dans le piézomètre PZ3 et en sulfates dans les piézomètres PZ2 et PZ4 étaient déjà présentes en 2004 lors de la mise en place des piézomètres.

Ces pollutions dont l'origine est ancienne sont probablement dues aux activités de traitement de surface exercées sur le site depuis de nombreuses années.

Les mesures d'air ambiant réalisées dans les bureaux situés à proximité du piézomètre PZ1, montrent des teneurs quantifiées en trichloroéthylène mais qui restent inférieures aux Valeurs Guides de l'Air Intérieur (VGAI) donc sans risques sanitaires pour les travailleurs.

7.3 Recommandations

Etant donnée la très forte teneur en trichloroéthylène présente dans PZ1, nous recommandons la **mise en place de mesures de gestion de cette pollution** pour un usage industriel.

Nous recommandons de continuer le suivi semestriel de la qualité de la nappe sur l'ensemble des piézomètres.

En effet, il est important de vérifier la qualité de la nappe notamment au droit des piézomètres PZ5 et PZ6 situés en aval en hydraulique du Parc Industriel.

Il faut noter qu'aucun ouvrage n'a été recensé pour l'alimentation en eau que ce soit pour l'usage domestique ou agricole, dans cette zone située en aval du Parc Industriel

Concernant les pollutions mises à jour dans les sols (HCT à proximité de l'ancienne cuve F et métaux au droit d'anciens bâtiments de stockage de produits dangereux), étant donnée les teneurs observées et la faible fréquentation de ces zones, nous recommandons de garder en mémoire leur localisation et en cas de travaux dans celles-ci, les terres polluées excavées devront être envoyées en filière de traitement adaptée.

8 Conclusion

Le Parc Industriel de Mansac est situé sur le site de l'ancienne usine de la Paumellerie Electrique depuis 1987.

Le site ELECTROZINC s'est implanté sur une partie des locaux de l'ancienne Paumellerie Electrique et représente environ 10 % de la surface totale du Parc Industriel.

Suite à la réalisation d'un diagnostic initial en 2003 et 2004 par le Cabinet Soufflot (étape A) et la société ICF Environnement (étape B et ESR), une pollution en hydrocarbures totaux, métaux et cyanures totaux a été mise à jour dans les sols au droit de certaines zones du site et une pollution en HCT et certains COHV a été mise à jour dans les piézomètres, dont une teneur très élevée en trichloroéthylène (52 mg/l) dans le piézomètre PZ1.

Suite à une demande de la DREAL, la société ELECTROZINC et l'Agglomération de Brive, a mandaté le bureau d'études EGEH Rincant Environnement pour la réalisation d'investigations complémentaires sur les sols (mission A200), les eaux souterraines (A210) et l'air ambiant (A240) sur l'ensemble du Parc Industriel.

Ces investigations ont consisté en la réalisation de 16 sondages de sol (12 à la tarière mécanique et 4 au carottier battu), la pose de 4 piézomètres et le prélèvement d'air ambiant dans trois bureaux situés à proximité du piézomètre PZ1.

Les prélèvements d'air ambiant se sont déroulés du 29 juin au 1^{er} juillet 2016, la réalisation des sondages et la pose des piézomètres se sont déroulés du 26 au 29 septembre 2016 et l'échantillonnage des eaux souterraines a été effectué le 5 octobre 2016.

Les sondages ont rencontré du remblai puis un horizon argilo-sableux de teinte brune et de l'argile de teinte ocre (pélites rouges) à une profondeur comprise entre 1,50 et 3,50 m.

Au droit du Parc Industriel, le niveau statique de la nappe a été mesuré entre 1,00 m et 3,00 m de profondeur au droit des piézomètres.

Les résultats d'analyses des échantillons de sol ont permis de montrer une légère pollution en HCT à proximité de l'ancienne cuve enterrée F de FOD, en

métaux au droit des anciens bâtiments de stockage de produits dangereux et des anomalies en trichloroéthylène dans le premier mètre de sol à proximité du PZ1.

Concernant les eaux souterraines, les résultats d'analyses montrent une très forte pollution en trichloroéthylène dans le piézomètre PZ1 et dans une proportion beaucoup plus faible dans les piézomètres PZ2, PZ3, PZ5 et PZ6. Nous avons également une pollution en cis1-2 dichloroéthylène et chlorure de vinyle pour le piézomètre PZ5, en chrome total et chrome VI au droit du piézomètre PZ3 et en sulfates au droit des piézomètres PZ2 et PZ4.

Cette étude a permis de mettre à jour deux zones légèrement polluées en HCT (cuve F) et en métaux (ancien bâtiment de stockage de produits dangereux) et de caractériser les pollutions déjà présentes dans les eaux souterraines au droit des piézomètres PZ1 à PZ4 situés sur le site d'ELECTROZINC.

A proximité du piézomètre PZ1, où une très forte pollution en trichloroéthylène est présente, des anomalies en trichloroéthylène ont été mises à jour dans le premier mètre de sol, ce qui semble confirmer l'hypothèse, lors de sa liquidation en 1984, d'un déversement volontaire dans cette zone d'Altene D6. Ce produit à base de trichloroéthylène était utilisé pour les activités de l'ancienne paumellerie électrique (informations recueillies auprès d'anciens personnels de la paumellerie).

Concernant les autres pollutions présentes dans les piézomètres PZ2 à PZ4, leur origine est ancienne et due probablement aux activités de traitement de surface exercées sur le site depuis de nombreuses années.

Nous recommandons donc un traitement de la nappe au droit de la zone du piézomètre PZ1 et la poursuite du suivi semestriel sur l'ensemble des piézomètres.

<i>Dossier rédigé par :</i>	<i>Dossier relu par :</i>	<i>Dossier validé par :</i>
 Christophe LAGARDE <i>Chargé de projet</i>	 Cécile POTOT <i>Ingénieur hydrogéologue</i>	 Pascal PASTIER <i>Directeur technique</i>