



Infrastructure, bâtiment, environnement
AGENCE DE PARIS 2
Immeuble Astrale
9 Avenue Réaumur
92350 Le Plessis Robinson
Tél. : +33 (0)1 46 23 77 77
Fax : +33 (0)1 46 01 35 80

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU DROUAIS

FONDERIES TECHNIQUES DE SAULNIERES, SAULNIERES (28)

DIAGNOSTIC DE POLLUTION

RAPPORT D'ETUDE

Affaire n°: 215.08.0044 N° d'archivage : 28500-002		Document n° 215.08.0044.E-01-A					
A	07/04/09	G. HAUVESPRE	1 ^{ère} émission	V. BRENNER	S. FOUBERT	Non	34 hors annexes
Indice	Date	Etabli par	Modifications	Vérfié par	Approuvé par	Contrôle externe à l'affaire	Nb pages
				Contrôle interne à l'affaire			
Document protégé propriété exclusive d'ARCADIS ESG. Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers et à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.							
L'indice a été précédé par		0	indice(s) numérique(s).				
L'authenticité de ce document est garantie par le(s) paraphe(s) origin(aux) dans le cartouche ci-dessus. Siège social : 9 Avenue Réaumur 92350 Le Plessis-Robinson Tél. : + 33 (0)1 46 23 77 77 Fax : + 33 (0)1 46 01 35 80							

SOMMAIRE

1 -	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	4
2 -	ETAT DES CONNAISSANCES	5
2 - 1 -	Contexte générale	5
2 - 2 -	Etude historique ANTEA	5
2 - 3 -	Visite de site	6
2 - 4 -	Données géologiques et hydrogéologiques	9
3 -	DIAGNOSTIC INITIAL DE POLLUTION	10
3 - 1 -	Méthodologie et objectifs du diagnostic	10
3 - 2 -	Programme d'investigations sur les sols	11
3 - 2 - 1 -	Programme d'investigations	11
3 - 2 - 2 -	Moyens mis en œuvre	12
3 - 2 - 3 -	Résultats de terrain	13
3 - 3 -	Investigations sur les eaux souterraines	14
3 - 3 - 1 -	Description du réseau piézométrique mis en place	14
3 - 3 - 2 -	Protocole de prélèvements	14
3 - 3 - 3 -	Résultats de mesures de terrain	15
3 - 4 -	Résultats analytiques et interprétations	16
3 - 4 - 1 -	Résultats analytiques concernant les sols	16
3 - 4 - 1.1.	Référentiels actuels	16
3 - 4 - 1.2.	Résultats d'analyse par zones	16
3 - 4 - 1.3.	Résultats spécifiques aux métaux lourds	22
3 - 4 - 1.4.	Interprétation des principaux impacts	23
3 - 4 - 2 -	Résultats d'analyses des eaux souterraines	24
3 - 5 -	Limite d'exploitation des résultats	27
3 - 6 -	Schéma conceptuel	28
3 - 6 - 1 -	Usage actuel	28
3 - 6 - 2 -	Usage futur	29
4 -	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	32

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Zones potentielles de pollution et substances associées	8
Tableau 2 : Programme des investigations de sols	11
Tableau 3 : Caractéristiques des piézomètres installés	14
Tableau 4 : Données piézométriques du 11/02/09	15
Tableau 5 : Résultats d'analyse des sols	17
Tableau 6 : résultats des analyses des eaux souterraines	25
Tableau 7 : Synthèse des sources de pollution et risques sanitaires associés (sur site)	30
Tableau 8 : Synthèse des sources de pollution et risques sanitaires associés (hors site)	31

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plan de localisation du site
Annexe 2 : Plan de masse du site
Annexe 3 : Plan de localisation des zones potentiellement polluées
Annexe 4 : Plan de localisation des investigations
Annexe 5 : Coupes des sondages et piézomètres réalisés
Annexe 6 : méthodologie de prélèvement d'échantillon d'eau souterraine
Annexe 7 : fiche de prélèvements des eaux souterraines
Annexe 8 : carte piézométrique au 11/02/09
Annexe 9 : carte de synthèse des principaux impacts dans les sols
Annexe 10 : Bordereaux d'analyse
Annexe 11 : Carte de synthèse des principaux impacts dans les eaux souterraines
Annexe 12 : Schéma conceptuel

GLOSSAIRE

HCT : Hydrocarbures totaux	BTEX : Composés aromatiques volatils (Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes totaux)
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques (liste des 16 US-EPA)	COHV : Composés Organo-Halogénés Volatils
ML : 8 Métaux lourds: arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc	PCB : Polychlorobiphényles
LQ : limite de quantification du laboratoire	

1 - CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Faisant suite à la cessation d'activité du site des Fonderies Techniques de Saulnières (ci-après désigné par le site FTS) à Saulnières (28), une étude historique et documentaire a été réalisée par la société ANTEA en octobre 2006 pour le compte du liquidateur judiciaire de l'entreprise. A la suite de cette étude, plusieurs zones potentiellement polluées ont été identifiées et ANTEA a recommandé la réalisation d'investigations.

Dans le cadre d'un projet de réaménagement du site avec un usage résidentiel, la Communauté d'Agglomération du Drouais (ci-après désignée par « la CAdD ») a souhaité procéder à une reconnaissance des terrains afin de statuer sur l'état de pollution de ces derniers et, pour ce faire, a mandaté ARCADIS pour la réalisation d'un diagnostic initial de pollution.

L'objectif du diagnostic initial est de rechercher la présence potentielle de contaminants dans les sols et les eaux souterraines au droit du site étudié, en se basant sur des prélèvements, mesures et analyses dans ces deux milieux.

Le présent rapport a pour objet de décrire et d'interpréter les résultats de ce diagnostic initial de pollution.

Pour ce type d'étude, Arcadis se conforme aux méthodologies décrites dans :

- les **circulaires du 8 février 2007** de la Ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire concernant les modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués
- le **guide "Diagnostic de site"** version 0 du 08/02/07 du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT)
- la **norme NF X 31-620** intitulée "Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution)", publiée par l'AFNOR en septembre 2003. Les prestations réalisées correspondent aux missions référencées (Cf. Annexe A, Codification des missions – description des éléments des missions, de leurs objectifs et de leur contenu) :
 - A100 «diagnostic» comprenant notamment la mission A101 « Visite de site »
 - A200 : investigations de terrain.
 - A300 : Schéma conceptuel

2 - ETAT DES CONNAISSANCES

2 - 1 - Contexte générale

Annexe 1 : Plan de localisation du site

Le site FTS se trouve rue de la Mairie au centre de la commune de Saulnières, à 11 kilomètres de Dreux. Le site est composé d'une part de la partie dite « Fonderies » (partie située à l'est) et d'autre part de la partie dite « Relais » (partie située à l'ouest), comme indiqué sur le plan en Annexe 1 : Plan de localisation du *site*).

2 - 2 - Etude historique ANTEA

ANTEA a réalisé en octobre 2006 une étude historique et documentaire sur le site FTS (rapport référencé n°A 43585/A « *Bilan environnemental du site SARL FONDERIES TECHNIQUES de SAULNIERES* » daté d'octobre 2006).

D'après ce rapport, le site fut créé en 1872 et a changé plusieurs fois de raison sociale. Ces évolutions sont résumées ci-dessous :

- De 1880 à la fin du 19^{ème} siècle : Fonderies GRANDON ;
- De la fin du 19^{ème} siècle à 1967 : Fonderies de Fer CH. GOURDIN ;
- De 1967 à 1993 : Fonderies GOURDIN SOUPLEX ;
- De 1993 à 2002 : SARL Fonderies Techniques de Saulnières.

L'activité sur le site est restée la même de 1872 à 2002 : la fabrication de pièces en fonte pour des machines agricoles. En 2002, la société dépose le bilan.

Les activités du site incluait le modelage, le moulage, le noyautage, la fusion, la finition, l'usinage et la peinture des pièces. Ces opérations faisaient intervenir les composants suivants : du sable, de l'argile, du noir minéral, des peinture et diluants, des huiles et solvants, des résines phénoliques et du coke.

Au titre de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), les activités du site étaient soumises :

- à **autorisation** pour le dépôt de noir de carbone (rubrique ICPE n°1450)
- à **déclaration** pour les rubriques ICPE suivantes :
 - Dépôt de liquide inflammable (rubrique n°1430) ;
 - Dépôt de coke (rubrique n°1520) ;
 - Fonderie (rubrique n°2551) ;

- Emploi de matières abrasives (rubrique n°2575) ;
- Compression d'air (rubrique n°2920) ;
- Application de peinture au trempé (rubrique n°2940).

L'étude historique a permis d'identifier les zones potentiellement polluées suivantes :

- La zone de stockage du charbon ;
- Le local « peintures » ;
- Le local « huiles » ;
- Les cuves de fuel ;
- Une zone de dépôt de fûts ;
- Plusieurs transformateurs.

2 - 3 - Visite de site

Annexe 2 : Plan de masse du site

Annexe 3 : Plan de localisation des zones potentiellement polluées

Une visite du site a été réalisée le 6 mars 2008 en présence du M. Chevrel ancien responsable maintenance, M. Lemery garde champêtre et M. Allaume conseiller municipal.

L'objectif de la visite était :

- de faire un état des lieux du site deux ans après l'étude historique réalisée par ANTEA,
- de repérer l'évolution spatio-temporelle des activités passées du site
- de recenser les éventuelles sources de pollution non répertoriées lors des précédentes études.

Enfin, cette visite a permis de déterminer les contraintes du site en vue d'adapter les techniques de sondages lors de la phase terrain. (cf. Annexe 2 : Plan de masse du site).

Les zones de pollutions potentielles suivantes ont été retenues à l'issue de la visite de site :

1. zones d'activités de fonderie (2 zones)
2. atelier ou cabines de peintures (5 zones)
3. stockage de produits dégraissants stockés en fûts, ou à l'intérieur d'atelier de dégraissage sur dalle béton. Le stockage était effectué sur dalle de béton en état moyen
4. stockage d'hydrocarbures (5 cuves aériennes)
5. stockage d'huiles et graisses en fûts et en bacs (2 zones)
6. stockage CO2
7. stockage des sables de fonderie et silice

8. stockage de gaz (2 zones)
9. stockage de sable de fonderie (2 zones)
10. stockage coke
11. stockage matières abrasives (2 zones)
12. stockage noir de charbon
13. stockage produits phénoliques et autres résines
14. zones extérieure de stockage de produits en fûts (approximativement 5 fûts par zone) sans dalle béton – contenu à déterminer et évacuer (3 zones)
15. transformateurs électriques (6)
16. filtres dépoussiéreurs (3 zones)
17. local compresseurs
18. zone remblayée par des sables de fonderie
19. zone de découpe des ferrailles
20. zone de brûlage de déchets

Ces zones sont représentées sur le plan en Annexe 3 : Plan de localisation des zones potentiellement polluées).

Les substances polluantes potentiellement présentes dans chacune de ces zones sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Numéro de zone	Zones potentiellement polluées	Description de la ZPP	Substances potentiellement présentes
1	Zones d'activités de fonderie	Hall fonderie central	HCT, HAP, COHV, Métaux, BTEX, composés phénoliques
		Hall fonderie central	
		Bâtiment "mécanique"	
2	Atelier ou cabines de peintures	Bâtiment nord-ouest atelier peinture pistolet	COHV, métaux, BTEX, HCT
		Atelier de peinture nord-est	
		Atelier de peinture nord-est	
		Local peinture ouest	
3	Stockage de produits dégraissants ou atelier de dégraissage	Local produits ouest	HCT, HAP, métaux, COHV
		Local des huiles et graisses et cuve aérienne de fuel nord-est	
4	Stockage d'hydrocarbures	Cuve aérienne de fuel ouest	HAP, HCT, BTEX
		Cuve centrale de fuel	
		Cuve aérienne de fuel nord	
		Local des huiles et graisses et cuve aérienne de fuel nord-est	
5	Stockage d'huiles et graisses	Local des huiles	HCT, HAP, métaux, COHV
6	Stockage CO2	Zone située proche du pont reliant les deux îlots	-
7	Stockage de sable et silice	Hall fonderie central	HCT, HAP, Métaux, composés phénoliques
		Zone située proche du pont reliant les deux îlots	-
8	Stockage de gaz	Zone située au nord du site	-
9	Stockage de sable de fonderie	Stock de sable de fonderies	Composés phénoliques
10	Stockage coke	Zone située proche du pont reliant les deux îlots	HCT, HAP, Métaux, composés phénoliques
		Hall fonderie central	
11	Stockage matières abrasives	Zone de stockage de matières abrasives	Métaux, composés phénoliques
12	Stockage noir de charbon	Stock de noir de charbon	HAP
13	Stockage produits phénoliques et autres résines	Hall fonderie nord	Composés phénoliques
14	Zones de stockage de produits en fut – contenant à déterminer et évacuer	Local produits ouest	HCT, HAP, COHV, Métaux, BTEX, composés phénoliques
		Stockage de fûts au contenu indéterminé	
		Zone de stockage de fûts	
15	Transformateurs électriques	Local transformateur nord-ouest	PCB, HCT
		Local transformateur ouest	
		Local transformateur concierge	
		Local transformateur Hall de fonderie	
		Local transformateur sud	
16	Filtres dépoussiéreurs	Filtres dépoussiéreurs et stockage de matières abrasives	Métaux, composés phénoliques
17	Local compresseur	Local situé au sud du hall fonderie	HCT
18	Zone remblayée par des sables de fonderie	Zone à l'ouest du bâtiment mécanique	Composés phénoliques, métaux
19	Zone de découpe des ferrailles	Zone au sud du bâtiment mécanique	Métaux, COHV
20	Zone de brûlage de déchets	Zone située sur la partie ouest du site	Métaux

Tableau 1 : Zones potentielles de pollution et substances associées

2 - 4 - Données géologiques et hydrogéologiques

D'après la base de données INFOTERRE du BRGM et notamment aux informations concernant deux captages AEP 02167X0034/F et 02167X0014/P situés à 1 km au nord-est en aval du site, la géologie dans l'environnement du site est composée des couches suivantes :

- de 0 à 5 mètres : alluvions de la rivière La Blaise
- de 5 à 10 mètres : argiles à silex
- de 10 à 42 mètres : craie.

La formation des alluvions abrite la nappe alluviale. Le niveau de cette nappe a été mesuré à 4 mètres de profondeur au droit des ouvrages.

Deux cours d'eaux traversent le site (cf. Annexe 2 : Plan de masse du site) : le ruisseau la Sente de Saulnières et la rivière La Blaise. Ces cours d'eau s'écoulent respectivement vers le nord et le nord-est.

On peut donc s'attendre à ce que les eaux souterraines s'écoulent localement vers le Nord-Nord Est.

3 - DIAGNOSTIC INITIAL DE POLLUTION

3 - 1 - Méthodologie et objectifs du diagnostic

Le diagnostic initial a pour but de vérifier :

- la qualité des sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées,
- l'existence d'un impact potentiel des activités du site sur la qualité des eaux souterraines.

Ce diagnostic n'a pas pour but de caractériser précisément les sources de pollution identifiées et en particulier de délimiter leur extension spatiale.

Au vu des zones potentiellement polluées identifiées et compte-tenu des contraintes d'accès, le programme d'investigations de sols suivant a été mis en oeuvre:

- 12 sondages à la pelle mécanique (P1 à P12) jusqu'à 3 mètres de profondeur au droit des sources potentielles de pollution situées en extérieur,
- 21 sondages au carottier manuel (C1 à C21) jusqu'à 3 mètres de profondeur au droit des sources potentielles de pollution situées dans les bâtiments ou dans les zones peu accessibles,
- 1 prélèvement de sédiments S1 dans le ruisseau « Sente de Saulnières ».

Afin de caractériser l'impact potentiel des activités sur les eaux souterraines et de déterminer le sens d'écoulement de la nappe au droit du site, six ouvrages piézométriques ont été installés sur site.

Compte tenu de la présence sur site de la rivière « La Blaise » et du Ruisseau "Sente de Saulnières", le site est composé de deux îlots distincts. Il a donc été décidé de positionner 3 piézomètres par rive comme décrit ci-dessous (cf : Annexe 4 : Plan de localisation des investigations):

- Sur la partie Est : installation des ouvrages Pza (diamètre 1''), PZ1 et PZ2 (diamètre 2'')
- sur la partie Ouest (îlot situé entre la rivière « La Blaise » et le ruisseau "Sente de Saulnières") : installation des ouvrages Pzb (diamètre 1''), PZ3 et PZ4 (diamètre 2'').

3 - 2 - Programme d'investigations sur les sols

3 - 2 - 1 - Programme d'investigations

Annexe 4 : Plan de localisation des investigations

Le programme d'investigations des sols est résumé dans le tableau ci-dessous :

N°Zones	Zones	Activités et substances potentiellement présentes	Carottier	Analyses
2, 3, 4, 14	Local produits ouest	Stockage et utilisation de peinture, fioul, fûts au contenu indéterminé, produits de dégraissage	C 1	HCT, HAP, COHV, Métaux, BTEX, composés phénoliques
1,3	Bâtiment "mécanique"	Zones d'activité de fonderie	C 2	HCT, HAP, COHV, Métaux, BTEX
15	Local transformeur nord-ouest	Huile contenant des PCB	C 3	PCB, HCT
2	Bâtiment nord-ouest atelier peinture pistolet	Stockage et utilisation de peinture, diluants, vernis	C 4	COHV, métaux, BTEX, HCT
11	Zone de stockage de matières abrasives	Présence potentielle de Métaux	PZ3	Métaux, composés phénoliques
11, 16	filtres dépoussiéreurs et stockage de matières abrasives	Présence potentielle de métaux, composés phénoliques, noir de charbon	C 5	Métaux, composés phénoliques
13, 15	Hall fonderie nord	Stockage produits phénoliques et autres résines, transformateurs	Pzb	Composés phénoliques, PCB, HCT
1, 7	Hall fonderie central	Zone d'activités de fonderie	C 7	HCT, HAP, COHV, Métaux, BTEX, composés phénoliques
1, 7, 10		Zones d'activité de fonderie, stockage de sable, silice et coke	C 8	HCT, HAP, Métaux, composés phénoliques
17	Cuve centrale de fuel	Stockage d'hydrocarbures	C 9	HCT, HAP, BTEX
14	Zone de stockage de fûts	Stockage et utilisation de peinture, fioul, fûts au contenu indéterminé, produits de dégraissage	C 10	HCT, HAP, COHV, Métaux, BTEX, composés phénoliques
4	Cuve aérienne de fuel ouest	Stockage d'hydrocarbures	C 11	HCT, HAP, BTEX
15	Local transformateur ouest	Huile contenant des PCB	C 12	PCB, HCT
2	Local peinture ouest	Stockage et utilisation de peinture, diluants, vernis	C 13	COHV, métaux, BTEX, HCT
15	Local transformateur concierge	Huile contenant des PCB	C 14	PCB, HCT
5	Local des huiles	Huiles, dégraisseurs	C 15	HCT, HAP, métaux, COVH
4	Cuve aérienne de fuel nord	Stockage d'hydrocarbures	C 16	HCT, HAP, BTEX
15	Local transformateur Hall de fonderie	Huile contenant des PCB	C 17	PCB, HCT
17	Local compresseur	Fuite potentielle d'hydrocarbures	C 18	HCT
15	Local transformateur sud	Huile contenant des PCB	C 19	PCB, HCT
3, 4	Local des huiles et graisses et cuve aérienne de fuel nord-est	Stockage d'hydrocarbures, d'huiles et de dégraisseurs	C 20	HCT, HAP, métaux, COVH
2	atelier de peinture nord-est	Stockage et utilisation de peinture, diluants, vernis	C 21	COHV, métaux, BTEX, HCT
Zones	Zones	Activités et substances potentiellement présentes	Pelle	Analyses
18	Zone ouest remblayée	Remblais de sables de fonderies	P 1	3 analyses des composés phénoliques et métaux
			P 2	
			P 3	
			P 4	
19	Zone de découpe de ferrailles	Métaux	P 5	Métaux, COHV
20	Zone de brûlage	Métaux, produits dangereux	P 6	Métaux
-	Terrain ouest	N/A	P 7	Pas d'analyse
9	Stock de sable de fonderies	Sable de fonderie	P 8	Composés phénoliques
9	Stock de sable de fonderies	Sable de fonderie	P 9	Pas d'analyse
14	Stockage de fûts au contenu indéterminé	N/A	P 10	HCT, HAP, COHV, métaux, BTEX, composés phénoliques
12	Stock de noir de charbon	N/A	P 11	HAP
2	Atelier de peinture nord-est	Stockage et utilisation de peinture, diluants, vernis	P 12	COHV, métaux, BTEX, HCT, HAP
Zones	Zones	Activités et substances potentiellement présentes	Prélèvement manuel	Analyses
-	Ruisseau "Sente de Saulnières"	Sédiments	S 1	HCT, HAP, COHV, métaux, BTEX, composés phénoliques

Tableau 2 : Programme des investigations de sols

3 - 2 - 2 - Moyens mis en œuvre

Annexe 5 : Coupes des sondages et piézomètres réalisés

➤ **Techniques de forage**

Les investigations de sols ont été réalisées du lundi 2 au vendredi 6 février 2009 et ont été supervisées sur le terrain par un technicien ARCADIS spécialisé en environnement. Il a assuré le relevé des coupes de sondages, les prélèvements d'échantillons au cours des sondages, leur description organoleptique et le conditionnement des échantillons prélevés.

Les sondages situés en extérieur ont été réalisés à la pelle mécanique. Les autres sondages, situés à l'intérieur des bâtiments ou en zones peu accessibles, ont été réalisés au carottier à gouges par passe de 1 mètre. Le passage de dalle béton ont été réalisé grâce à une carotteuse diamant.

Les sondages de sol ont été arrêtés à 3 m de profondeur sauf pour les sondages suivants où des refus liés à la géologie (présence de silex) ont été rencontrés :

- C9 (sondage stoppé à 2.6 mètres de profondeur)
- C11 (2.7 m)
- C15 (2.9 m)
- C18 (2.8 m)
- C19 (2.7 m)
- P5 (2.6 m)
- C21 (2.3 m). Ce point de sondage a été déplacé de quelques mètres (sondage C21bis) et a pu être réalisé jusqu'à la profondeur prévue de 3 mètres.

➤ **Echantillonnage**

Pour chaque sondage, un échantillon de sol a été prélevé dans les 30 premiers centimètres et tous les mètres au moins, ainsi qu'à chaque changement de faciès géologique et lorsque des indices organoleptiques de pollution ont été relevés.

Ces données ainsi que les données organoleptiques sont reportés sur les fiches de sondages (cf. Annexe 5 : Coupes des sondages et piézomètres réalisés). En l'absence d'indices probants de pollution (couleur, odeur, imprégnation du sol, etc.), les prélèvements de sols non remaniés sont caractéristiques d'une passe de 1 mètre maximum.

Les échantillons prélevés ont été conditionnés par nos soins dans des bocaux en verre obturés avec un bouchon en P.E.H.D. Les échantillons ont été conservés en glacière et acheminés à une température environ égale à 4°C. Les échantillons de sols témoins prélevés par nos soins ont été conservés en local pour un délai de 1 mois, délai au-delà duquel ils seront éliminés.

3 - 2 - 3 - Résultats de terrain

Les terrains rencontrés au droit des sondages, sont du haut vers le bas :

- 0-1 m : remblais et sables de fonderies avec graviers,
- 1-2 m : limons graveleux à argileux,
- 2-6 m : limons et silex.

Des remblais sont présents dans les terrains de surface au droit de l'ensemble des sondages à l'exception des sondages C20 et PZ1. Ils sont composés de sables et résidus de fonderie avec, plus ponctuellement, des débris de briques. Les épaisseurs observées sont comprises entre 0.70 et 2 mètres et sont en moyenne de l'ordre de 1 mètre.

Des passages de silex ont été identifiés entre 2 et 3 m sur 24 des 33 sondages. La présence d'argile a été identifiée sur les sondages P3, P12 et à un degré moindre, P11.

La géologie observée est cohérente avec les informations bibliographiques (cf. paragraphe 2-4).

Des composés organiques volatils ionisables (COV) ont été détectés entre 1 et 15 ppmV dans les sondages C1, C16, P11 et P2.

Des indices organoleptiques ont été détectés : odeurs de type hydrocarbures et/ou résidus de fonderie sur en C1, C4 et P2. Le détail des indices organoleptiques relevés figure en Annexe 5 : Coupes des sondages et piézomètres réalisés.

3 - 3 - Investigations sur les eaux souterraines

3 - 3 - 1 - Description du réseau piézométrique mis en place

Afin de déterminer l'impact des activités du site sur la qualité des eaux souterraines, six ouvrages piézométriques en PVC ont été implantés (3 par îlot). Ils sont répartis comme suit :

- Sur la partie Est : installation des ouvrages Pza (diamètre 1''), PZ1 et PZ2 (2'')
- sur la partie Ouest (îlot situé entre la rivière « La Blaise » et le ruisseau "Sente de Saulnières") : installation des ouvrages Pzb (1''), PZ3 et PZ4 (2'').

Les piézomètres 1'' (25/32 mm) ont été installés au carottier battu pour déterminer le niveau d'eau statique uniquement.

Les piézomètres 2'' (52-60 mm) ont été installés au carottier destructif pour déterminer le niveau d'eau et pour prélever des échantillons d'eau souterraine.

Leur implantation et leurs caractéristiques sont les suivantes :

Piézomètre	Ilot « Fonderies »			Ilot « Relais »		
	PZ1	PZ2	Pza	PZ3	PZ4	Pzb
Localisation	Au nord de la grange	A l'est du stock de sable de fonderies	A proximité du pont	A l'est du bâtiment mécanique	Au nord du bâtiment modulage	Dans le bâtiment fonderie
Profondeur de l'ouvrage (m/capot)	3.97	6.45	4.42	6.36	6.52	4.07
Diamètre (int/ext) en mm	52/60	52/60	25/32	52/60	52/60	25/32

Tableau 3 : Caractéristiques des piézomètres installés

3 - 3 - 2 - Protocole de prélèvements

Annexe 6 : méthodologie de prélèvement d'échantillon d'eau souterraine

Annexe 7 : fiche de prélèvements des eaux souterraines

Les prélèvements d'eaux souterraines ont été réalisés le 11 février 2009, c'est-à-dire plus de 48 heures après la réalisation des piézomètres sur l'ensemble du réseau existant.

L'Annexe 6 : *méthodologie de prélèvement d'échantillon d'eau souterraine* présente la méthodologie de prélèvement des échantillons d'eau souterraine mise en œuvre.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvements (niveaux piézométriques, paramètres physico-chimiques mesurés, observations organoleptiques, etc.) sont consignées sur les fiches de prélèvement présentées en **Annexe 7 : fiche de prélèvements des eaux souterraines**.

3 - 3 - 3 - Résultats de mesures de terrain

Annexe 8 : carte piézométrique au 11/02/09

Le piézomètre Pza, installé à proximité de la rivière, s'est révélé sec. Concernant les autres ouvrages, aucun ne présentait de phase flottante lors des prélèvements. En outre, aucune odeur particulière et aucune irisation n'a été détectée. Les eaux souterraines avaient un aspect opaque et une couleur variable : grise claire (PZ1), claire orangée (PZ3 et Pzb) ou grise orangée (PZ4).

L'ensemble des piézomètres a été nivelé en relatif en fixant arbitrairement une station repère à une cote de +100 m près de l'entrée du hangar. Les niveaux d'eau ont été mesurés dans chaque ouvrage lors des prélèvements le 11 février 2009. L'ouvrage Pza étant sec, aucun niveau d'eau n'a pu y être mesuré.

Nous en déduisons les cotes piézométriques suivantes :

	Ilot ouest			Ilot est		
	PZ1	PZ2	Pza	PZ3	PZ4	Pzb
Niveau d'eau mesurée le 11/02/09 (m/capot)	1.9	4.37	(pas d'eau)	2.93	4.37	1.72
Côte relative du piézomètre (m/capot)	100.36	100.64	100.82	100.44	101.355	100.01
Côte piézométrique relative le 11/02/09 (m)	98.46	96.27	-	97.51	96.99	98.29

Tableau 4 : Données piézométriques du 11/02/09

Ces données sont reportées sur la carte piézométrique en *Annexe 8 : carte piézométrique au 11/02/09*.

On observe un gradient hydraulique important sur les deux ilots (entre Pzb et PZ3/PZ4 en ce qui concerne l'ilot ouest, et entre PZ1 et PZ2 pour l'ilot est).

Cette différence de gradient peut s'expliquer en partie par une différence de perméabilité au sein des limons. En effet, lors de la purge des ouvrages PZ2, PZ3, Pzb, il a été remarqué un faible renouvellement des ouvrages, ce qui traduit généralement une faible perméabilité de l'aquifère.

Au vu des résultats disponibles, le sens d'écoulement ne peut être clairement défini. En revanche, on peut noter que :

- Le piézomètre PZ2 est situé en position avale par rapport au PZ1
- Le piézomètre PZ4 est en position avale par rapport au PZ3,

ce qui semblerait indiquer un sens d'écoulement globalement orienté vers le sud. Ce sens d'écoulement mesuré est en contradiction avec le sens d'écoulement supposé au droit du site. En effet, étant donné le sens d'écoulement des deux rivières (nord pour la Blaise, nord-est pour le ruisseau Sente de Saulnières), le sens d'écoulement théorique des eaux souterraines de la nappe alluviale devrait être orienté vers le nord, le nord-nord-est, ou le nord-nord-ouest.

3 - 4 - Résultats analytiques et interprétations

3 - 4 - 1 - Résultats analytiques concernant les sols

3 - 4 - 1.1. Référentiels actuels

Il n'existe pas, en France, de valeur limite définissant des seuils de pollution pour envisager une réhabilitation du site. Ceux-ci sont calculés au cas par cas sur la base de calcul de risques (dans le cadre EQRS – Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire). Toutefois, pour pouvoir orienter les actions, les résultats d'analyses sont comparés aux valeurs réglementaires et/ou aux fonds géochimiques régionaux.

Dans le cas d'échantillon de sol, les concentrations seront comparées entre elles et aux valeurs suivantes :

- aux valeurs définies par l'UPDS pour les terres banalisables correspondant soit :
 - pour les métaux aux gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » définies par l'INRA au 24 août 2004 (étude ASPITET).
 - pour les autres paramètres à des concentrations présentant un risque acceptable pour la santé sur la base de scénario « réutilisation en jardin potager ».
- aux valeurs seuils d'acceptation en installation de stockage de déchets industriels inertes (ISDI) présentées dans l'arrêté du 15 mars 2006 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation de ces installations (A noter que ces valeurs correspondent à celles présentées dans le Guide Technique relatif aux installations de stockage de déchets inertes du BTP (juin 2004)).

Note : ces dernières valeurs ne sont que des valeurs guides, utilisables dans le cadre de la gestion des déblais d'un site. Les centres de stockage pour matériaux inertes (ISDI) se réservent le droit de refuser des terres si ces dernières présentent des indices organoleptiques de pollution (odeur, couleur) ou un aspect jugé suspect et ce, même si les résultats d'analyses sont inférieurs aux seuils d'acceptation existant (par exemple, la simple présence de mâchefers peut engendrer un refus auprès de ces centres, et ce, même si les composés métalliques présents ne sont pas lixiviables).

Le laboratoire qui a effectué les analyses des sols est le laboratoire EUROFIN Saverne accrédité COFRAC et agréé par le Ministère de l'Ecologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire (MEEDDAT).

3 - 4 - 1.2. Résultats d'analyse par zones

Annexe 9 : carte de synthèse des principaux impacts dans les sols

Annexe 10 : Bordereaux d'analyse

Les résultats d'analyses des sols sont synthétisés dans les tableaux suivants :

Les bordereaux d'analyses sont présentés dans leur intégralité en **Annexe 10 : Bordereaux d'analyse**. Les résultats des analyses réalisées sur les échantillons de sol amènent les observations suivantes :

1. **Zones d'activités de fonderie** → sondages C2 et C7 (analyses : HCT, HAP, COHV, Métaux, BTEX, composés phénoliques)

Des dépassements significatifs des VTB ont été détectés en C2 entre 0 et 1 m de profondeur en :

- métaux lourds (arsenic, cuivre, plomb et zinc),
- HCT C10-C40 (411 mg/kg pour une VTB de 75 mg/kg)
- benzène (0.05 mg/kg pour une VTB de 0.01 mg/kg) et xylènes totaux (0.11 mg/kg pour une VTB de 0.01 mg/kg)
- HAP : benzo(a)anthracène (1.7 mg/kg pour une VTB de 0.1 mg/kg), benzo(a)pyrène (1.6 mg/kg pour une VTB de 0.1 mg/kg), dibenzo(a)anthracène (0.25 mg/kg pour une VTB de 0.01 mg/kg).

Aucune anomalie n'a été détectée au sondage C7.

2. **Atelier ou cabines de peintures** → sondages C4, C13, C21bis et P12 (analyses : COHV, métaux, BTEX, HCT) :

- HCT C10-C40: des dépassements du critère d'acceptation en ISDI en HCT C10-C40 ont été détectés en C13 entre 0.1 et 1 m (4 510 mg/kg pour une valeur ISDI de 500 mg/kg),
- Métaux lourds: des dépassements des VTB ont été détectés en C4 (0.2-1), C13(0.1-1) et C21 bis entre 0 et 1 m (C4 et C21 bis: cuivre, plomb et zinc / C13 : arsenic, chrome, cuivre, plomb et zinc).
- BTEX: des dépassements des VTB en xylène ont été détectés en C13 et C21 bis (respectivement 0.09 et 0.25 mg/kg pour une VTB de 0.01 mg/kg).

3. **Stockage de produits dégraissants, de produits en fût non identifiés, de stockage d'hydrocarbures** → sondages C1 et C20 (analyses : HCT, HAP, métaux, COHV, BTEX, composés phénoliques)

- HCT C10-C40: des impacts en HCT C10-C40 ont été détectés en C1 (0.05-1) et C20 (0-1), avec respectivement 446 mg/kg et 1 020 mg/kg.
- BTEX : une concentration en toluène de 0.21 mg/kg supérieure à la VTB a été détectée en C1 (0.05-1 m).
- Métaux lourds : plusieurs dépassements des VTB ont été détectés en métaux lourds (cuivre et zinc en C1 ; plomb, mercure et cuivre en C20).
- COHV : une concentration en tétrachloroéthylène de 0.15 mg/kg a été détectée en C20 (0-1) supérieure à la VTB de 0.01 mg/kg
- HAP : une concentration en benzo(a)pyrène de 0.17 mg/kg a été détectée en C20 (0-1) supérieure à la VTB de 0.01 mg/kg

4. **Stockage d'hydrocarbures** → sondages C9, C11, C16 (échantillons compris entre 0 et 1 m de profondeur – analyses : HAP, BTEX, HCT) :
- **HCT** : des impacts en HCT C10-C40 ont été détectés en C11 et C16 (respectivement 227 et 6 540 mg/kg).
 - **BTEX** : un dépassement de VTB en xylènes (0.05 mg/kg) a été détecté en C11.
 - **HAP** : des dépassements de VTB en HAP ont été détectés en C11 (Benzo(a)pyrène, Benzo(b,k)fluroanthène et Dibenzo(ah)anthracène) et C16 (naphtalène).

5. **Stockage d'huiles et graisses** → sondages C15 (analyses : HCT, HAP, métaux lourds et COHV)

Des dépassements de la VTB en trichloroéthylène (0.07 mg/kg pour une VTB de 0.02 mg/kg) ainsi qu'en métaux lourds (cuivre et plomb) ont été détectés en C15 (0.1-1).

6. **Stockage CO2** : pas de prélèvement d'échantillon

7. **Stockage des sables de fonderie et silice** → sondages C7 et C8 (analyses des composés phénoliques)

Aucune concentration en composés phénoliques supérieure à la limite de quantification (LQ) n'a été identifiée en C7 (0-1) et C8 (0.15-1).

8. **Stockage de gaz**: pas de prélèvement d'échantillon

9. **Stockage de sable de fonderie** → sondage P8 (analyse des composés phénoliques)

Aucune concentration en composés phénoliques supérieure à la LQ n'a été identifiée en P8 (0-1)

10. **Stockage coke** → sondage C8 (analyses : HCT, HAP, métaux lourds et composés phénoliques)

Aucune anomalie n'a été détectée.

11. **Stockage matières abrasives** → sondages PZ3 et C5 (analyses des métaux lourds et composés phénoliques)

Des dépassements de VTB en métaux lourds été détectés en C5 (cuivre, plomb et zinc) et PZ3 (plomb et mercure).

12. **Stockage noir de charbon** → sondage P11 (analyse HAP)

Aucune anomalie n'a été détectée.

13. **Stockage produits phénoliques et autres résines** → sondage Pzb (analyses : HCT C10-C40, composés phénoliques et PCB)

Aucune anomalie n'a été détectée.

14. **Zones de stockage de produits en fût** → sondage C10 et P10 (analyses : HCT, HAP, COHV, métaux, BTEX, composés phénoliques)

- **HCT C10-C40** : des dépassements des VTB en HCT C10-C40 ont été détectés en C10 et P10 (respectivement 171 mg/kg et 82 mg/kg)
- **Métaux** : le sondage C10 présente des dépassements des VTB en métaux lourds (cadmium, chrome, cuivre, plomb, zinc et mercure).
- **BTEX** : le sondage C10 présente des dépassements des VTB en toluène (1.42 mg/kg) et en xylènes (0.42 mg/kg).
- **HAP** : une concentration en benzo(a)pyrène de 0.16 mg/kg a été détectée en C10 supérieure à la VTB de 0.01 mg/kg

15. **Transformateurs électriques** → sondages C3, C12, C14, C17, C19 et Pzb (analyses : PCB et HCT)

- Le sondage C3 présente des teneurs en PCB de 0.03 mg/kg entre 0 et 1 m de profondeur
- Les sondages C3 et C14 présentent un dépassement de la VTB en HCT C10-C40 avec des concentrations respectives de 80 et 157 mg/kg pour une VTB de 75 mg/kg.

16. **Filtres dépoussiéreurs** → sondage C5 (analyses métaux et composés phénoliques)

Le sondage C5 présente des dépassements des VTB en cuivre, plomb et zinc entre 0 et 1 m de profondeur.

17. **Local compresseurs** → sondage C18 (analyse HCT C5-C40)

Le sondage C18 présente un dépassement du critère d'acceptation en ISDI pour les HCT C10-C40 (780 mg/kg pour une VTB de 500 mg/kg) dans l'échantillon de surface (entre 0 et 1 m de profondeur).

18. **Zone remblayée par des sables de fonderie** → sondages P2, P3 et P4 (analyses métaux et composés phénoliques)

Le sondage P2 présente de forts dépassement des VTB en plomb et en zinc, et à un degré moindre en arsenic, cuivre et mercure.

Les sondages P3 et P4 présentent également des dépassements des VTB en cuivre, plomb et zinc.

19. **Zone de découpe des ferrailles** → sondage P5 (analyses métaux et COHV)

Le sondage P5 présente des dépassements des VTB en cuivre, plomb et zinc.

20. **Zone de brûlage de déchets** → sondage P6 (analyses métaux lourds)

Le sondage P6 présente de forts dépassements des VTB en cadmium, cuivre, plomb et zinc.

21. **Prélèvement d'un échantillon de sédiments**

Un échantillon de sédiment S1 a été prélevé dans le ruisseau la Sente et analysé pour les paramètres suivants :

- Hydrocarbures totaux (HCT C5-C10 et C10-C40)
- Hydrocarbures mono-aromatiques (BTEX)
- Hydrocarbures poly-aromatiques (HAP)
- Métaux lourds (8 principaux)
- Solvants chlorés (COHV)
- Composés phénoliques.

L'échantillon présente des concentrations en HCT C10-C40 supérieures à la VTB (343 mg/kg contre 75 mg/kg) ainsi que des traces de composés HAP, avec notamment un dépassement de la VTB pour le benzo(a)pyrène (0.25 mg/kg pour une valeur de référence de 0.10 mg/kg).

3 - 4 - 1.3. Résultats spécifiques aux métaux lourds

D'une manière générale, des métaux lourds ont été détectés dans les remblais (entre 0 et 1 m) et souvent avec des teneurs supérieures au bruit de fond géochimique national (arsenic, cadmium, cuivre, plomb, zinc, mercure, chrome). Notons en revanche qu'aucune anomalie significative n'a été détectée pour le nickel.

Les dépassements ponctuels observés pour l'arsenic, le cadmium et le mercure restent du même ordre de grandeur que les VTB.

Concernant les autres composés, les impacts significatifs suivants ont été détectés :

- Chrome : 2 dépassements significatifs (178 mg/kg en C10 et 271 mg/kg en C13 pour une VTB de 90 mg/kg).
- Cuivre : 14 dépassements détectés dont 3 significatifs (359 mg/kg en C2, 474 mg/kg en C5 et 272 mg/kg en C13 pour une VTB de 20 mg/kg).
- Plomb : 14 dépassements détectés dont 5 significatifs (426 mg/kg en C2, 355 mg/kg en C10, 208 mg/kg en C13, 1 060 mg/kg en P2 et 338 mg/kg en P6 pour une VTB de 50 mg/kg).
- Zinc : 12 dépassements détectés compris entre 106 et 563 mg/kg pour une VTB de 100 mg/kg.

Du point de vue de leur localisation, les plus fortes concentrations en métaux lourds ont été identifiées au droit de certaines zones de production (sondages C2, C5, C13), d'une zone de stockage (C10) et des zones extérieures de la partie relais (P2, P3, P4 et P6).

3 - 4 - 1.4. Interprétation des principaux impacts

Les principaux impacts sont représentés sur la carte en **Annexe 9 : carte de synthèse des principaux impacts dans les sols**. Les résultats analytiques montrent globalement que les remblais, principalement composés de sables de fonderie, sont de mauvaise qualité chimique en raison notamment de la présence quasi systématique de métaux lourds en teneurs supérieures aux valeurs de référence. De même, des hydrocarbures totaux C10-C40 ont été détectés dans tous les échantillons analysés. En revanche, les BTEX, les composés phénoliques, les COHV, les HAP et les PCB ne sont détectés qu'à l'état de traces.

Dans le détail, les éléments suivants peuvent être soulignés :

- Les 22 échantillons analysés pour les hydrocarbures totaux révèlent tous la présence de **HCT semi-volatils (coupes C10-C40)**. Parmi eux, 12 échantillons dépassent la VTB de 75 mg/kg, dont 4 sont considérés comme des impacts significatifs :
 - **au droit du local de peinture ouest**: 4 510 mg/kg mesuré en C13 (0.1-1m),
 - **au droit de la cuve aérienne de fuel nord**: 6 540 mg/kg mesuré en C16 (0-1m)
 - **au droit du local des huiles et graisses**: 1 020 mg/kg mesuré en C20 (0-1m).
 - **au droit du local compresseur**: 780 mg/kg mesuré en C18 (0-1m)

Ces impacts sont en relation avec l'activité de ces zones.

- 16 échantillons sur les 20 échantillons analysés en **métaux lourds** présentent des dépassements des VTB (notamment en chrome, cuivre, plomb et zinc). Ces concentrations sont à mettre en relation avec la présence sur l'ensemble du site de remblais superficiels de mauvaise qualité.
- Bien que les concentrations en BTEX, COHV et HAP restent faibles quelques dépassements ponctuels des valeurs de référence ont été observés:
 - **impacts en trichloroéthylène** au droit du local de stockage des huiles (sondage C15 - 0.07 mg/kg pour une VTB de 0.02 mg/kg) et en **tétrachloroéthylène** au droit du local de stockage de produits divers (sondage C20 - 0.15 mg/kg pour une VTB de 0.01 mg/kg)
 - dépassements des VTB pour certains composés HAP dans 6 des 14 échantillons analysés, avec une concentration maximale de **18,2 mg/kg** pour la somme des HAP au droit du sondage C2, et des dépassements en benzo(a)pyrène dans 5 de ces échantillons (concentration maximale de **1,6 mg/kg** au droit de C2)
 - dépassements des VTB pour certains composés BTEX dans 6 des 13 échantillons analysés, avec des concentrations inférieures à **1 mg/kg** pour le benzène, l'éthylbenzène et les xylènes et une concentration maximale en toluène de **1,42 mg/kg** au droit de C10 (zone de stockage de produits)
- les concentrations en composés phénoliques et en PCB se sont toutes révélées inférieures aux seuils de détection du laboratoire dans les échantillons analysés.

3 - 4 - 2 - Résultats d'analyses des eaux souterraines

Annexe 11 : Carte de synthèse des principaux impacts dans les eaux souterraines

Pour les eaux souterraines, les 4 échantillons d'eau souterraine ont été analysés pour les paramètres suivants :

- Hydrocarbures totaux (HCT C5-C10 et C10-C40)
- Hydrocarbures mono-aromatiques (BTEX)
- Hydrocarbures poly-aromatiques (HAP)
- Métaux lourds (8 principaux)
- Solvants chlorés (COHV)
- PCB
- Composés phénoliques.

Les résultats des analyses d'eau sont comparés :

- aux valeurs seuils de l'annexe II de l'arrêté du 17 décembre 2008 relatif à la qualité des eaux souterraines ;
- aux valeurs limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine de l'arrêté du 11 janvier 2007 mentionné aux articles R1321-2, R1321-7 et R1321-38 du Code de la Santé Publique :
 - Annexe 1 pour les eaux destinées à la consommation humaine (eaux potables)
 - Annexe 2 pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine (eaux potabilisables).

Les résultats d'analyses des eaux souterraines sont présentés dans leur intégralité en Annexe 10 : *Bordereaux d'analyse* et synthétisés dans le tableau suivant :

Méthodes	Paramètres	Unités	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	AM du 11/01/2007 Annexe I (limite de potabilité)	AM du 11/01/2007 Annexe II (limite de potabilité)	Arrêté 17/12/08
HCT C10-C40	Indice hydrocarbure (C10-C40)	mg/l	0.03	0.17	1.99	0.04		1	
	C10-C16 (calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	0.009	<0.008			
	>C16-C22 (calcul)	mg/l	<0.008	0.034	0.114	<0.008			
	>C22-C30 (calcul)	mg/l	0.018	0.087	1.25	0.018			
HCT C5-C10	>C30-C40 (calcul)	mg/l	0.009	0.041	0.62	0.01			
	MeC5-C8	µg/l	<30.0	<30.0	<30.0	<30.0			
	>C8-C10	µg/l	<30.0	<30.0	<30.0	<30.0			
	Somme MeC5-C10	µg/l	<60	<60	<60	<60			
COHV	Dichlorométhane	µg/l	<5	<5	<5	<5			
	Trichlorométhane (Chloroforme)	µg/l	<2	<2	<2	<2			
	Dibromométhane	µg/l	<5	<5	<5	<5			
	Dibromochlorométhane	µg/l	<2	<2	<2	<2			
	Tribromométhane (Bromoforme)	µg/l	<5	<5	<5	<5			
	Tétrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone)	µg/l	<1	<1	<1	<1			
	Trichloréthylène	µg/l	<1	<1	<1	<1	10		10
	Tétrachloréthylène	µg/l	<1	<1	<1	<1			10
	1,1-dichloroéthane	µg/l	<2	<2	<2	<2			
	1,2-dichloroéthane	µg/l	<1	<1	<1	<1	3		
	1,1,1-trichloroéthane	µg/l	<2	<2	<2	<2			
	1,1,2-trichloroéthane	µg/l	<5	<5	<5	<5			
	Cis 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<2	<2	<2	<2			
	Trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<2	<2	<2	<2			
	Chlorure de vinyle	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5		
	1,1-dichloroéthylène	µg/l	<2	<2	<2	<2			
	Bromochlorométhane	µg/l	<5	<5	<5	<5			
	Bromodichlorométhane	µg/l	<5	<5	<5	<5			
	1,2-dibromoéthane	µg/l	<1	<1	<1	<1			
	somme des COHV	µg/l	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ			
	Benzène	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1		
	Toluène	µg/l	<1	6	<1	<1			
	Ethylbenzène	µg/l	<1	<1	<1	<1			
	o - xylène	µg/l	<1	<1	<1	<1			
	m+p - xylène	µg/l	<1	<1	<1	<1			
	PCB	PCB 28	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
PCB 52		µg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
PCB 101		µg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
PCB 118		µg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
PCB 153		µg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
PCB 138		µg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
PCB 180		µg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02			
HAP	Naphtalène	µg/l	<0.04	0.1	0.56	<0.04			
	Acénaphthylène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
	Acénaphthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
	Fluorène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
	Phénanthrène	µg/l	<0.01	0.02	<0.01	<0.01			
	Anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01			
	Fluoranthène **	µg/l	0.02	<0.01	0.03	<0.01			
	Pyréne	µg/l	0.01	<0.01	0.01	<0.01			
	Benzo(a)anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03			
	Chrysène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03			
	Benzo(b)fluoranthène***	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03			
	Benzo(k)fluoranthène***	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03			
	Benzo(a)pyrène **	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03	0.01		0.7
	Dibenz(a,h)anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03			
	Indeno(1,2,3-c,d)pyrène***	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03			
	Benzo(ghi)peryène***	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02			
	Somme des 4 HAP *	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03	0.1		
Somme des 6 HAP **	µg/l	0.02	<0.01	0.03	<0.03		1		
Somme des 16 HAP	µg/l	0.03	0.12	0.6	<0.03				
Composés phénoliques	2,3,4,5-tétrachlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	2,3,4,6-tétrachlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	2,3,4-trichlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	2,3,5,6-tétrachlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	2,3,5-trichlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	2,3,6-trichlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	2,3-dichlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	2,4,5-trichlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	2,4,6-trichlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	2,4-diméthylphénol	µg/l	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3			
	2,6-dichlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	2-chlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	2-méthylphénol	µg/l	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3			
	2-nitrophénol	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5			
	3,4-dichlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	3-chlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	3-méthylphénol	µg/l	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3			
	4-chlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	4-méthylphénol	µg/l	<1	<1	<1	<1			
	Pentachlorophénol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
	Phénol	µg/l	0.21	0.12	0.2	0.14			
	Métaux lourds	Arsenic	mg/l As	<0.005	<0.005	0.025	<0.005	0.01	0.1
Cadmium		mg/l Cd	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	0.005	0.003
Chrome		mg/l Cr	<0.005	0.012	0.032	0.015	0.05	0.05	0.05
Cuivre		mg/l Cu	<0.01	0.09	0.12	0.1	2	2	2
Nickel		mg/l Ni	<0.005	0.026	0.062	0.047	0.02		0.07
Plomb		mg/l Pb	<0.005	0.018	0.031	0.037	0.025	0.05	0.01
Zinc		mg/l Zn	<0.02	0.08	0.11	0.1	0	5	0
Mercur	µg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	1	1	6	

Légende:
 Concentration supérieure à la valeur de l'annexe 1 pour les eaux destinées à la consommation humaine (eaux potables) de l'arrêté du 11 janvier 2007
 Concentration supérieure à la valeur de l'annexe 2 pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine (eaux potabilisables) de l'arrêté du 11 janvier 2007
 Concentration supérieure à la valeur seuil de l'annexe II de l'arrêté du 17 décembre 2008 relatif à la qualité des eaux souterraines

Tableau 6 : résultats des analyses des eaux souterraines

L'analyse du tableau des résultats analytiques permet de constater que les activités du site ont généré un impact sur les eaux souterraines en hydrocarbures totaux, en métaux lourds et en phénol. De manière plus détaillée :

➤ **Hydrocarbures totaux HCT C5-C10 et C10-C40**

Des concentrations en hydrocarbures HCT C10-C40 ont été détectées dans tous les ouvrages :

- entre 0.03 et 0.17 mg/l en PZ1, PZ2 et PZ4
- avec un impact plus significatif en PZ3 (situé à proximité d'un stockage d'huile et graisse) : concentration de 2 mg/l, supérieure à la limite de potabilisation (1 mg/l).

Aucune concentration supérieure aux LQ du laboratoire en hydrocarbures volatils (coupes C5-C10) n'a en revanche été détectée sur les 4 piézomètres.

➤ **COHV, PCB**

Aucune concentration en COHV en PCB n'est supérieure à la LQ du laboratoire sur les 4 piézomètres.

➤ **BTEX**

Aucune concentration supérieure aux LQ du laboratoire n'a été détectée sur les 4 piézomètres, à l'exception du toluène dans le piézomètre PZ2 (6 µg/l).

➤ **HAP**

Les composés suivants ont été détectés à l'état de traces, mais en concentrations inférieures aux valeurs de référence :

- Naphtalène (0.1 µg/l en PZ2 et 0.56 µg/l en PZ3)
- Phénanthrène (0.02 µg/l en PZ2)
- Fluoranthène (0.02 µg/l en PZ1 et 0.03 µg/l en PZ3)
- Pyrène (0.01 µg/l en PZ1 et 0.01 µg/l en PZ3)

Aucune anomalie n'a été détectée.

➤ **Phénol**

Des traces de phénol comprises entre 0.12 et 0.21 µg/l ont été détectées dans les 4 ouvrages.

➤ **Métaux lourds**

- Aucune concentration supérieure aux LQ n'a été détectée dans l'échantillon prélevé en PZ1.
- Dans les 3 autres ouvrages, des dépassements de valeurs de référence ont été observés pour :
 - **le nickel** (concentrations comprises entre 0.026 et 0.062 µg/l pour une limite de potabilité de 0.020 µg/l)
 - **le plomb** (concentrations de l'ordre de 0.030 µg/l pour une limite de potabilité de 0.025 µg/l)

Le chrome, le cuivre et de zinc ont également été détectés dans ces trois ouvrages mais sans dépassement des valeurs de référence.

En outre, aucune concentration en arsenic, en cadmium et en mercure supérieure aux LQ n'a été détectée dans les trois ouvrages, à l'exception de l'arsenic en PZ3 (0.025 µg/l pour une limite de potabilité de 0.010 µg/l).

Les principaux impacts sont représentés sur la carte en *Annexe 11 : Carte de synthèse des principaux impacts dans les eaux souterraines*).

3 - 5 - Limite d'exploitation des résultats

Toutes les mesures ont été prises afin de respecter au mieux l'intégrité des échantillons prélevés (nettoyage des gouges lors de sondages sols, purge de renouvellement des piézomètres, stockage des échantillons dans des bocaux propres et adaptés, transport dans une glacière, conservation des échantillons, respect des protocoles opératoires...).

Les résultats d'analyses ne sont valables que pour les investigations réalisées dans le cadre de cette étude. Ils ne peuvent donc être étendus à l'ensemble des sols ou des eaux souterraines du site et ne préjugent en rien de l'évolution du site dans le futur en particulier, en ce qui concerne son exploitation, la qualité des sols, des nappes souterraines...

3 - 6 - Schéma conceptuel

Annexe 12 : Schéma conceptuel

Les résultats de ces études permettent la réalisation du schéma conceptuel présenté en *Annexe 12 : Schéma conceptuel*.

L'existence d'un risque sanitaire est le résultat de la présence simultanée :

- De source(s) de pollution
- de voie (s) de transfert
- de cible(s)

Etant donné que le site va être réaménagé et que l'usage va être modifié, un schéma conceptuel de l'usage actuel et de l'usage futur sont présentés. Ces éléments sont décrits ci-après.

3 - 6 - 1 - Usage actuel

Sources de pollution :

⇒ En ce qui concerne les sols, les zones suivantes correspondantes aux impacts les plus importants sont considérées comme des sources de pollution :

- **l'atelier de réparation** (sondage C13) avec un impact en HCT C10-C40 (4 510 mg/kg) et en xylène (0.09 mg/kg);
- **le local de stockage d'huiles, d'hydrocarbures et de dégraissers situé au nord** (sondage C20) avec un impact en COHV (0.15 mg/kg en PCE), HAP (0.17 mg/kg en benzo(a)pyrène) et HCT C10-C40 (1 020 mg/kg);
- **la cuve aérienne située au nord** (sondage C16) avec des impacts en naphthalène (0.75 mg/kg) et HCT C10-C40 (6 540 mg/kg);
- **le local compresseur** (sondage C18) avec un impact en HCT C10-C40 (780 mg/kg);
- **le local de stockage d'huiles** (sondage C15) avec un impact en COHV (0.07 mg/kg en TCE);
- Par ailleurs, **les remblais anthropiques** présents sur les premiers mètres (épaisseur entre 0.70 et 2 mètres) sur la quasi totalité de sondages **présentent des teneurs importantes en métaux lourds** notamment au niveau de :
 - la zone de brûlage (sondage P6)
 - la cour du bâtiment Mécanique sur la partie Relais (sondage P2)
 - l'atelier de réparation (sondage C13)
 - l'atelier de mécanique (sondage C2)
 - le bâtiment nord de la partie Fonderies (sondage C5)
 - la zone de stockage au droit du sondage C10.

⇒ En ce qui concerne les eaux souterraines, on note la présence :

- de composés phénoliques et d'hydrocarbures HCT C10-C40 sur les 4 ouvrages PZ1 à PZ4
- de métaux lourds sur les ouvrages PZ2, PZ3 et PZ4
- d'un impact ponctuel en toluène en PZ2.

Voies de transfert :

Les transferts envisageables des sources vers les cibles sont les suivants :

- Percolation des polluants identifiés (hydrocarbures, COHV, HAP, BTEX et métaux lourds) présents dans les sols vers les eaux souterraines ;
- Migration latérale de ces produits en phase dissoute dans les eaux souterraines vers l'aval du site puis dans les eaux superficielles en relation hydraulique avec la nappe (la Blaise);
- Volatilisation des composés les plus volatils (Naphthalène, BTEX et COHV) présents dans les sols et les eaux souterraines vers la surface du site et éventuellement hors site,

Les voies de transfert suivantes ne sont pas retenues :

- Perméation à travers des réseaux AEP (absence de réseaux dans les zones polluées superficielles identifiées).

Cibles et enjeux susceptibles d'être affectés par la pollution du site (usage actuel):

- Les personnes travaillant sur site (gardien du site) ;
- Les personnes habitant dans les résidences situées dans l'environnement du site.

3 - 6 - 2 - Usage futur

Sources de pollution : identique à l'usage actuel.

Voies de transfert : identique à l'usage actuel.

Cibles et enjeux susceptibles d'être affectés par la pollution du site (usage futur) :

- Les résidents des futurs logements et employés des commerces ;
- Les personnes habitant dans les résidences situées dans l'environnement du site.

La synthèse des sources de pollution, des cibles, des voies de transfert, des voies d'exposition sur site et hors site et des risques sanitaires associés, est présentée dans les tableaux suivants.

Zone	Sources/impacts identifiés	Cibles / enjeux	Voies d'exposition potentielles	Vecteurs de transfert mis en évidence	Risques sanitaires suspectés - Remarques
Sur site (usage actuel)	Sol : • l'atelier de réparation (sondage C13) avec un impact en HCT C10-C40 et en xylène ; • le local de stockage d'huiles, d'hydrocarbures et de dégraisseurs situé au nord est (sondage C20) avec un impact en COHV, HAP et HCT C10-C40 ; • la cuve aérienne située au nord (sondage C16) avec des impacts en naphthalène et HCT C10-C40 ; • le local compresseur (sondage C18) avec un impact en HCT C10-C40 ; • le local de stockage d'huiles (sondage C15) avec un impact en COHV ; • présence de remblais à teneurs en métaux lourds sur l'ensemble du site, notamment sur la zone de brûlage (sondage P6), la cour du bâtiment Mécanique sur la partie Relais (sondage P2), l'atelier de réparation (sondage C13), l'atelier de mécanique (sondage C2), le bâtiment nord de la partie Fonderies (sondage C5) et la zone de stockage au droit du sondage C10	Personnes travaillant sur site (gardien) et les futurs résidents et employés des commerces	Contact cutané et ingestion de sols impactés	Vecteur de transfert possible en l'absence de protections de surface confinant les sources sols (renrobé, dallage ou terre propre)	Oui
			Inhalation de vapeurs provenant du dégazage des sols en zone extérieure actuelle	Volatilisation possible des composés volatils (essentiellement COHV, BTEX, et HAP (notamment Naphthalène))	Négligeable en raison de la forte dilution des polluants volatils dans l'air ambiant extérieur
			Inhalation de vapeurs provenant du dégazage des sols à l'intérieur des bâtiments	Volatilisation possible des composés volatils (essentiellement COHV, BTEX, et HAP (notamment Naphthalène))	Suspecté en RDC. A vérifier.
	Eaux souterraines : Présence de composés phénoliques et d'hydrocarbures HCT C10-C40 sur les 4 ouvrages PZ1 à PZ4, de métaux lourds (hors mercure) sur les ouvrages PZ2, PZ3 et PZ4 ainsi qu'un impact ponctuel en toluène en PZ2.	Personnes travaillant sur site (gardien) et les futurs résidents et employés des commerces	Contact cutané et ingestion d'eaux souterraines impactées	Pas de puits en activité sur site = absence de vecteur de transfert	Non
			Inhalation de vapeurs provenant du dégazage de la nappe en zone extérieure actuelle	Volatilisation possible des phénols et du toluène	Négligeable en raison de la forte dilution des polluants volatils dans l'air ambiant extérieur
			Inhalation de vapeurs provenant du dégazage de la nappe à l'intérieur des bâtiments actuels	Volatilisation possible des phénols et du toluène	Suspecté en RDC. A vérifier.
Sédiments prélevés dans les eaux superficielles au droit du site : La présence de hydrocarbures (HCT C10-C40 (343 mg/kg) a été détectée.	Personnes exerçant une activité récréative sur la Blaise	Contact cutané et ingestion des eaux superficielles impactées	Vecteur de transfert possible	Non	
Sur site (usage futur)	Sol : • l'atelier de réparation (sondage C13) avec un impact en HCT C10-C40 et en xylène ; • le local de stockage d'huiles, d'hydrocarbures et de dégraisseurs situé au nord est (sondage C20) avec un impact en COHV, HAP et HCT C10-C40 ; • la cuve aérienne située au nord (sondage C16) avec des impacts en naphthalène et HCT C10-C40 ; • le local compresseur (sondage C18) avec un impact en HCT C10-C40 ; • le local de stockage d'huiles (sondage C15) avec un impact en COHV ; • présence de remblais à teneurs en métaux lourds sur l'ensemble du site, notamment sur la zone de brûlage (sondage P6), la cour du bâtiment Mécanique sur la partie Relais (sondage P2), l'atelier de réparation (sondage C13), l'atelier de mécanique (sondage C2), le bâtiment nord de la partie Fonderies (sondage C5) et la zone de stockage au droit du sondage C10	Personnes travaillant sur site (gardien) et les futurs résidents et employés des commerces	Contact cutané et ingestion de sols impactés	Vecteur de transfert possible en l'absence de protections de surface confinant les sources sols (renrobé, dallage ou terre propre)	Oui
			Inhalation de vapeurs provenant du dégazage des sols en zone extérieure actuelle	Volatilisation possible des composés volatils (essentiellement COHV, BTEX, et HAP (notamment Naphthalène))	Négligeable en raison de la forte dilution des polluants volatils dans l'air ambiant extérieur
			Inhalation de vapeurs provenant du dégazage des sols à l'intérieur des bâtiments	Volatilisation possible des composés volatils (essentiellement COHV, BTEX, et HAP (notamment Naphthalène))	Suspecté en RDC. A vérifier.
	Eaux souterraines : Présence de composés phénoliques et d'hydrocarbures HCT C10-C40 sur les 4 ouvrages PZ1 à PZ4, de métaux lourds (hors mercure) sur les ouvrages PZ2, PZ3 et PZ4 ainsi qu'un impact ponctuel en toluène en PZ2.	Personnes travaillant sur site (gardien) et les futurs résidents et employés des commerces	Contact cutané et ingestion d'eaux souterraines impactées	Pas de puits en activité sur site = absence de vecteur de transfert	Non
			Inhalation de vapeurs provenant du dégazage de la nappe en zone extérieure actuelle	Volatilisation possible des phénols et du toluène	Négligeable en raison de la forte dilution des polluants volatils dans l'air ambiant extérieur
			Inhalation de vapeurs provenant du dégazage de la nappe à l'intérieur des bâtiments actuels	Volatilisation possible des phénols et du toluène	Suspecté en RDC. A vérifier.
Sédiments prélevés dans les eaux superficielles au droit du site : La présence de hydrocarbures HCT C10-C40 (343 mg/kg) a été détectée.	Personnes exerçant une activité récréative sur la Blaise	Contact cutané et ingestion des eaux superficielles impactées	Vecteur de transfert possible	Non	

Tableau 7 : Synthèse des sources de pollution et risques sanitaires associés (sur site)

Zone	Sources/impacts identifiés	Cibles / enjeux	Voies d'exposition potentielles	Vecteurs de transfert mis en évidence	Risques sanitaires suspectés - Remarques
HORS SITE	<u>Eaux souterraines :</u> Présence de composés phénoliques et d'hydrocarbures HCT C10-C40 sur les 4 ouvrages PZ1 à PZ4, de métaux lourds (hors mercure) sur les ouvrages PZ2, PZ3 et PZ4 ainsi qu'un impact ponctuel en toluène en PZ2.	Personnes résidant (adultes enfants) ou exerçant leur activité professionnelle dans l'environnement du site.	Contact cutané et ingestion d'eaux souterraines impactées	Transfert latéral dans le sens d'écoulement des eaux souterraines puis pompage des eaux	Non compte tenu d'absence de puits privés dans l'environnement du site
			Inhalation de vapeurs provenant du dégazage de la nappe en zone extérieure	Transfert latéral dans le sens d'écoulement des eaux souterraines et volatilisation	Négligeable en raison de la forte dilution des polluants volatils dans l'air ambiant extérieur
	Ressource AEP	Ressource AEP	Inhalation de vapeurs provenant du dégazage de la nappe à l'intérieur de bâtiment	Transfert latéral dans le sens d'écoulement des eaux souterraines et volatilisation	Suspecté A vérifier
			Ingestion de légumes autoproduits arrosés avec de l'eau de la nappe polluée	Transfert latéral dans le sens d'écoulement des eaux souterraines puis pompage des eaux	Non compte tenu d'absence de puits privés dans l'environnement du site
<u>Sédiments prélevés dans les eaux superficielles au droit du site :</u> Présence de hydrocarbures HCT C10-C40 (343 mg/kg)	Personnes exerçant une activité récréative sur la Blaise	Contact cutané et ingestion d'eaux souterraines impactées	Transfert latéral dans le sens d'écoulement des eaux souterraines puis pompage des eaux par captage d'AEP situés à 1 km en aval hydraulique supposé	Suspecté, impact à vérifier	
			Contact et ingestion d'eau	Transfert dans le sens d'écoulement des eaux superficielles	Suspecté, usage de ces eaux superficielles à déterminer

Tableau 8 : Synthèse des sources de pollution et risques sanitaires associés (hors site)

4- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Suite à l'étude historique et documentaire réalisée par ANTEA sur le site FTS en octobre 2006, ARCADIS a été mandaté pour réaliser un diagnostic initial de pollution, sur la base des résultats de ces études préalables et de la visite de site effectuée en mars 2008. Ce diagnostic a été réalisé du 2 au 6 février et a consisté en la réalisation de 33 sondages de sol au droit des sources potentielles de pollution identifiées, d'un prélèvement de sédiments dans le ruisseau « Sente de Saulnières » et de l'installation de 6 piézomètres (3 par ilots).

- Concernant les sols, les résultats obtenus mettent en évidence les éléments suivants :
 - Aucun impact en composés phénoliques, ni en PCB, n'a été détecté.
 - des impacts liés à l'activité du site ont été identifiés par la présence de :
 - Des dépassements des VTB en métaux lourds détectés sur 16 des 20 échantillons analysés, notamment en chrome, cuivre, plomb et zinc.
 - HCT C10-C40: sur les 22 échantillons analysés, 12 dépassements de la VTB de 75 mg/kg (C1, C2, C3, C10, C11, C14, P10 et S1) et 4 dépassements du critère d'acceptation IDSI de 500 mg/kg :
 - au droit du local de peinture ouest: 4 510 mg/kg mesuré en C13(0.1-1m),
 - au droit de la cuve aérienne de fuel nord: 6 540 mg/kg mesuré en C16(0-1m)
 - au droit du local des huiles et graisses: 1 020 mg/kg mesuré en C20(0-1m)
 - au droit du local compresseur: 780 mg/kg mesuré en C18(0-1m)
 - HAP : des dépassements des VTB pour certains HAP dans 6 des 14 échantillons analysés (C2, C11, C10, C16, C20 et S1), avec une concentration maximale de 18,2 mg/kg pour la somme des HAP au droit du sondage C2, et des dépassements en benzo(a)pyrène dans 5 de ces échantillons (concentration maximale de 1,6 mg/kg au droit de C2) ;
 - BTEX : 6 dépassements de la VTB en xylène (C1, C2, C13, C21, C11 et C10), 1 dépassement en benzène (C2) et 1 dépassement en toluène (C10) ; les concentrations sont inférieures à 1 mg/kg pour le benzène, l'éthylbenzène et les xylènes, et la concentration maximale en toluène est de 1,42 mg/kg au droit de C10 (zone de stockage de produits)
 - COHV : un dépassement en trichloroéthylène au droit du local de stockage des huiles (sondage C15 - 0.07 mg/kg) et en tétrachloroéthylène au droit du local de stockage des produits divers (sondage C20 - 0.15 mg/kg);
- Concernant les eaux souterraines, les résultats des analyses effectuées sur les échantillons prélevés dans les ouvrages PZ1, PZ2, PZ3 et PZ4 mettent en évidence :
 - la présence d'hydrocarbures semi-volatils **HCT C10-C40** sur les 4 ouvrages, avec un impact plus important en PZ3 (au droit d'une zone de stockage d'huiles) ;
 - un impact ponctuel en **toluène** en PZ2 ;

- la présence de traces de **composés phénoliques** sur tous les ouvrages ;
- des dépassements des valeurs de référence pour le **nickel** sur les ouvrages PZ2, PZ3 et PZ4 et pour le **plomb** sur les ouvrages PZ3 et PZ4.

Ce diagnostic initial de pollution met en évidence des impacts significatifs dans les sols, avec notamment deux pépites en hydrocarbures identifiées au droit de l'atelier de réparation au sondage C13 et de la cuve aérienne située au nord au sondage C16, et la présence de métaux dans la couche superficielles de remblais. Il révèle également un impact des activités du site sur la qualité des eaux souterraines sous-jacentes.

Concernant les pépites d'hydrocarbures, ARCADIS recommande la réalisation d'un diagnostic complémentaire afin de délimiter l'étendue spatiale de ces sources de pollution.

Il est actuellement prévu de reconverter le site avec un usage résidentiel. Au vu des résultats ci-dessus, ARCADIS recommande la réalisation d'un plan de gestion afin de vérifier la compatibilité de l'état du site avec l'usage projeté. Le plan de gestion consiste à mettre en œuvre une démarche visant à rendre compatible le site avec un usage déterminé en se basant sur les aspects sanitaires et sur la définition de solutions de traitement ou d'aménagement techniquement et économiquement acceptables.

* * *

CAHIER DES ANNEXES

Annexe 1 : Plan de localisation du site

Annexe 2 : Plan de masse du site

Annexe 3 : Plan de localisation des zones potentiellement polluées

Annexe 4 : Plan de localisation des investigations

Annexe 5 : Coupes des sondages et piézomètres réalisés

Annexe 6 : méthodologie de prélèvement d'échantillon d'eau souterraine

Annexe 7 : fiche de prélèvements des eaux souterraines

Annexe 8 : carte piézométrique au 11/02/09

Annexe 9 : carte de synthèse des principaux impacts dans les sols

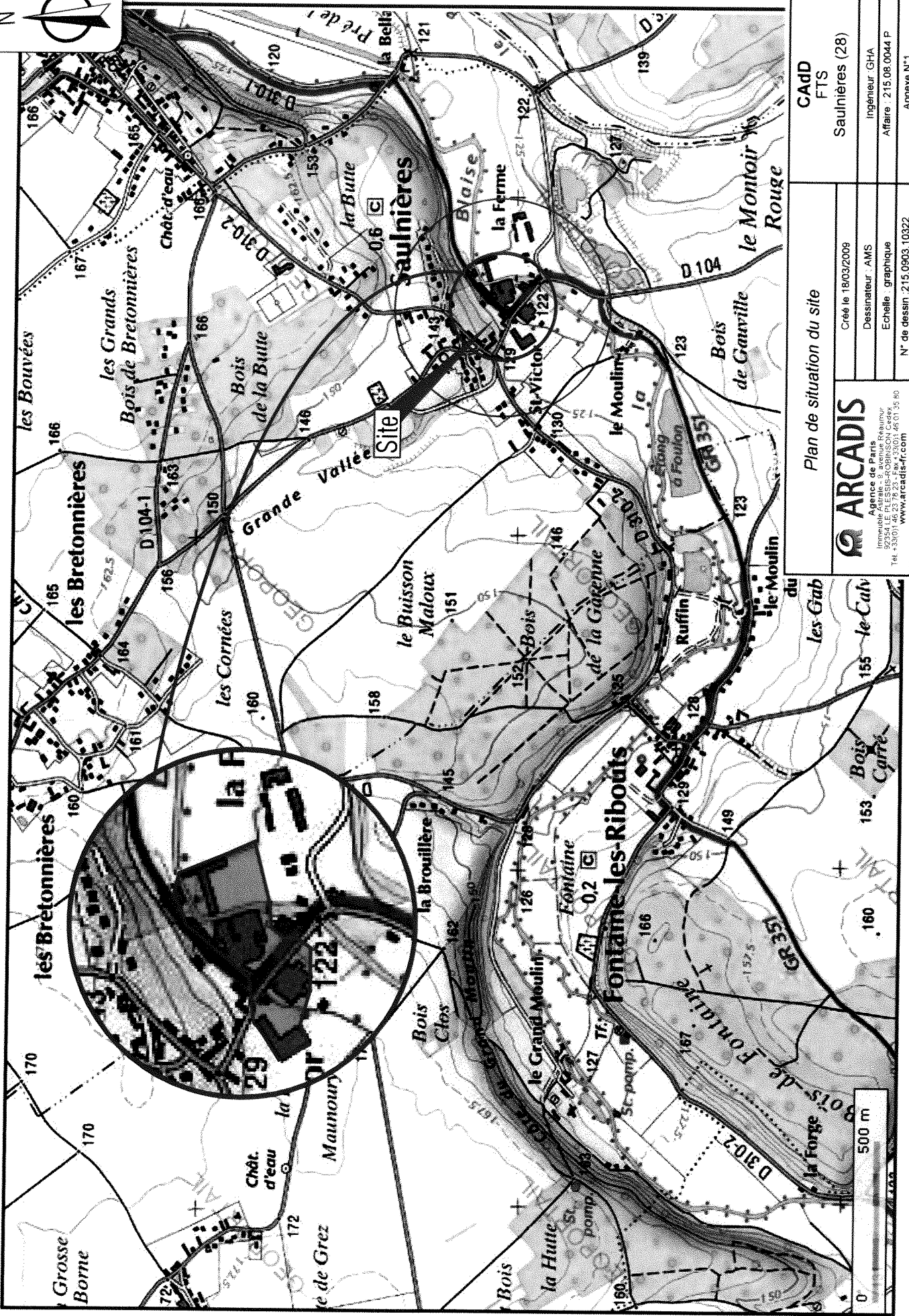
Annexe 10 : Bordereaux d'analyse

Annexe 11 : Carte de synthèse des principaux impacts dans les eaux souterraines

Annexe 12 : Schéma conceptuel

ANNEXE 1

PLAN DE LOCALISATION DU SITE

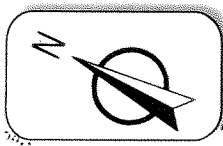
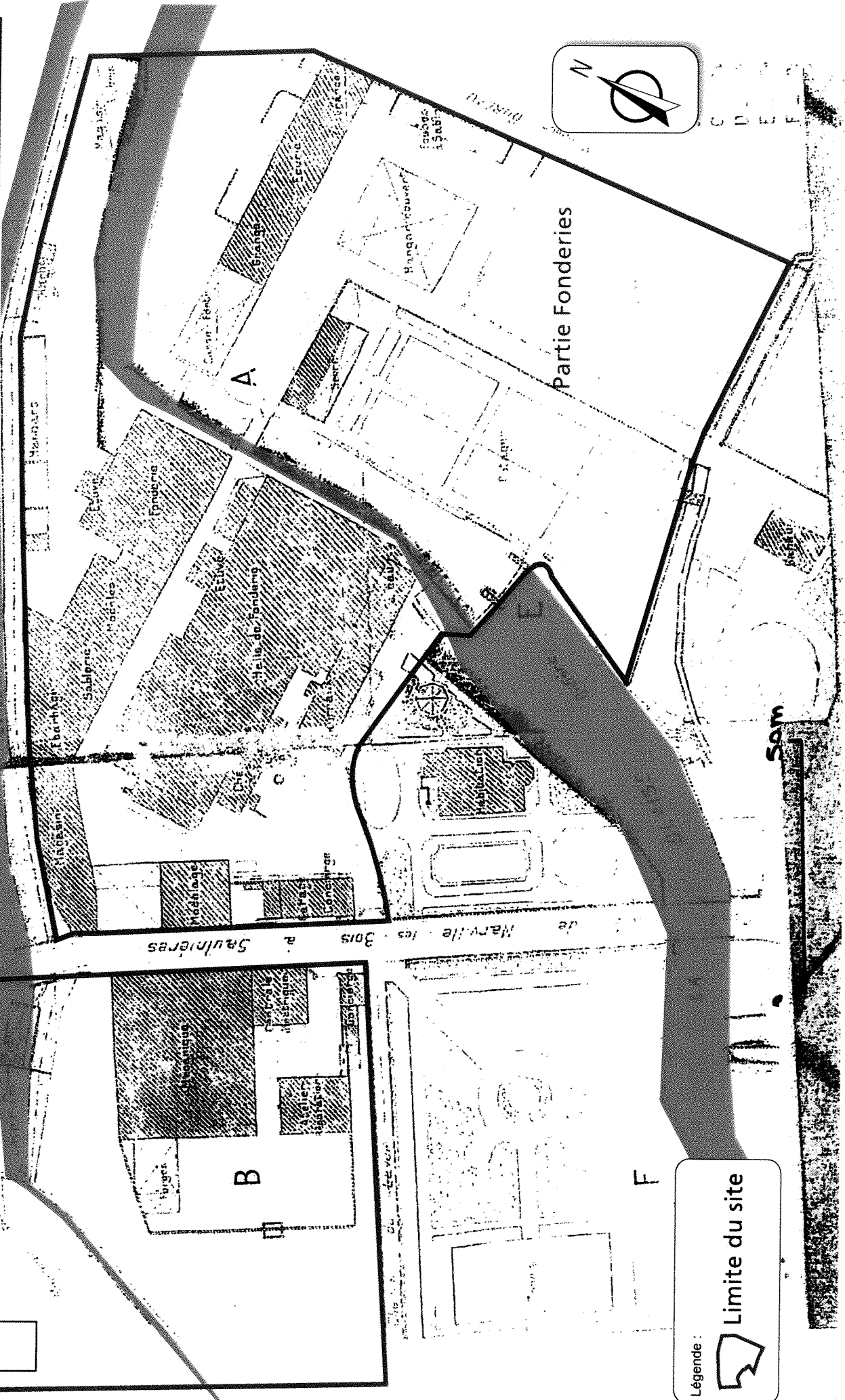
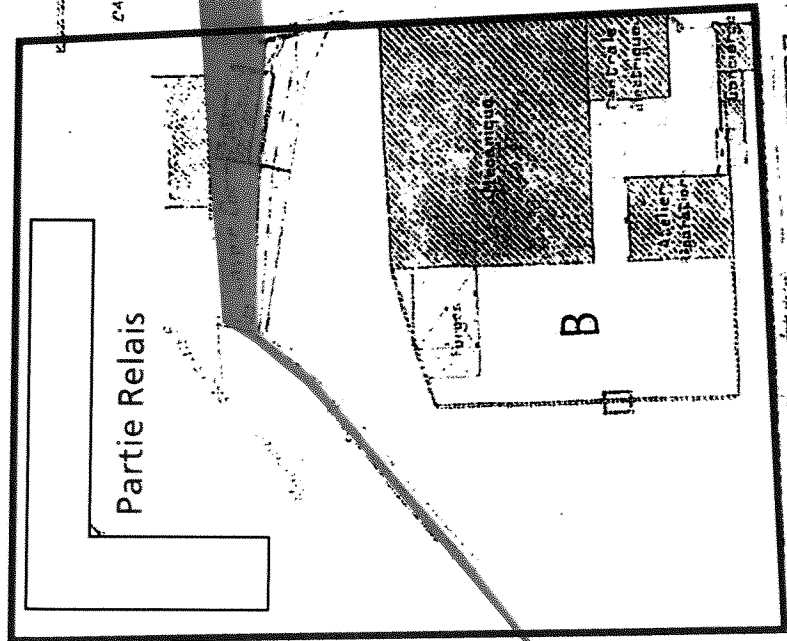



Plan de situation du site	CadD FTS
	Saulnières (28)
ARCADIS Agence de Planification Immeuble Agricole - 8 rue de la République 92254 LE PLESSIS-ROBINSON Cedex Tél. : 33(0)1 46 23 74 25 - Fax : 33(0)1 46 01 35 80 www.arcadis-fr.com	Créé le 18/03/2009
	Dessinateur : AMS
	Echelle : graphique
N° de dessin : 215.0903.10322	Annexe N°1

ANNEXE 2

PLAN DE MASSE DU SITE

ARCADIS Agence de Paris Immeuble LE PLESSIS-CADRE 92384 LE PLESSIS-CHAMPS Tél. +33(0)1 46 23 78 23 - Fax +33(0)1 46 01 35 80 www.arcadis-fr.com		Plan de masse du site Créé le 19/03/2009 Dessinateur : AMS Echelle : graphique N° de dessin : 215.0903.10322		Cadd FTS Saulnières (28)
		Ingeieur : GHA Affaire : 215.08.0044 P Annexe N°2		

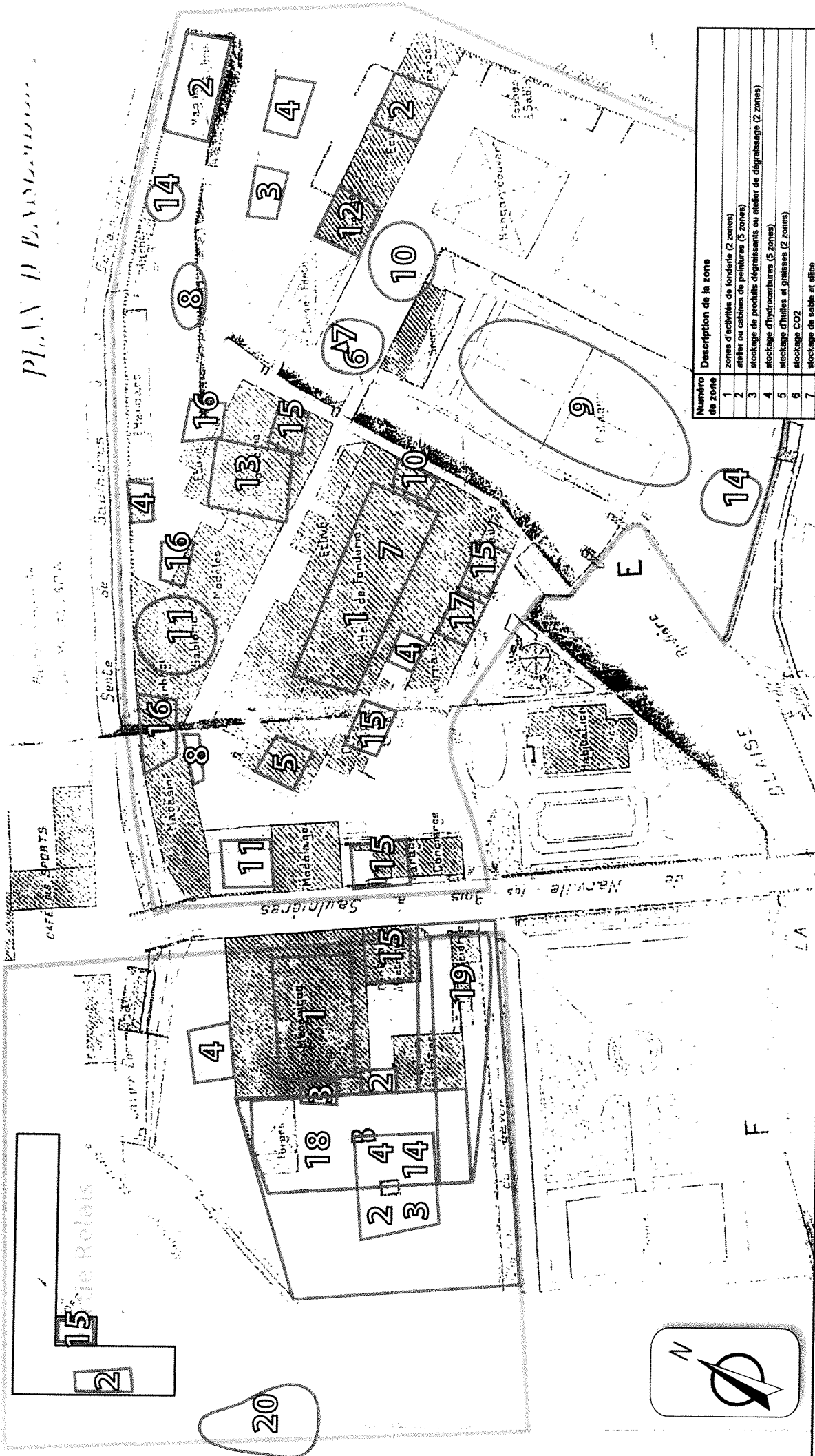


Légende :  Limite du site

ANNEXE 3

**PLAN DE LOCALISATION DES ZONES
POTENTIELLEMENT POLLUEES**

PLAN D'ENVIRONNEMENT



Numero de zone	Description de la zone
1	zones d'activités de fonderie (2 zones)
2	atelier ou cabines de peintures (5 zones)
3	stockage de produits dégraissants ou atelier de dégraisage (2 zones)
4	stockage d'hydrocarbures (5 zones)
5	stockage d'huiles et graisses (2 zones)
6	stockage CO2
7	stockage de sable et silice
8	stockage de gaz (2 zones)
9	stockage de sable de fonderie (2)
10	stockage coke
11	stockage matières abrasives (2 zones)
12	stockage noir de charbon
13	stockage produits phénoliques et autres débris
14	zones de stockage de produits en fut - contenant à déterminer et évacuer (3 zones)
15	transformateurs électriques (6)
16	filtres dépoussiéreurs (3 zones)
17	bocal compresseurs
18	zone remblaye par des sables de fonderie
19	zone de découpe des ferrailles
20	zone de brilage de déchets

Légende

14 Zone potentiellement polluée

Limite du site

Site FTS Saulnières
Zones potentiellement polluées

19/03/2009

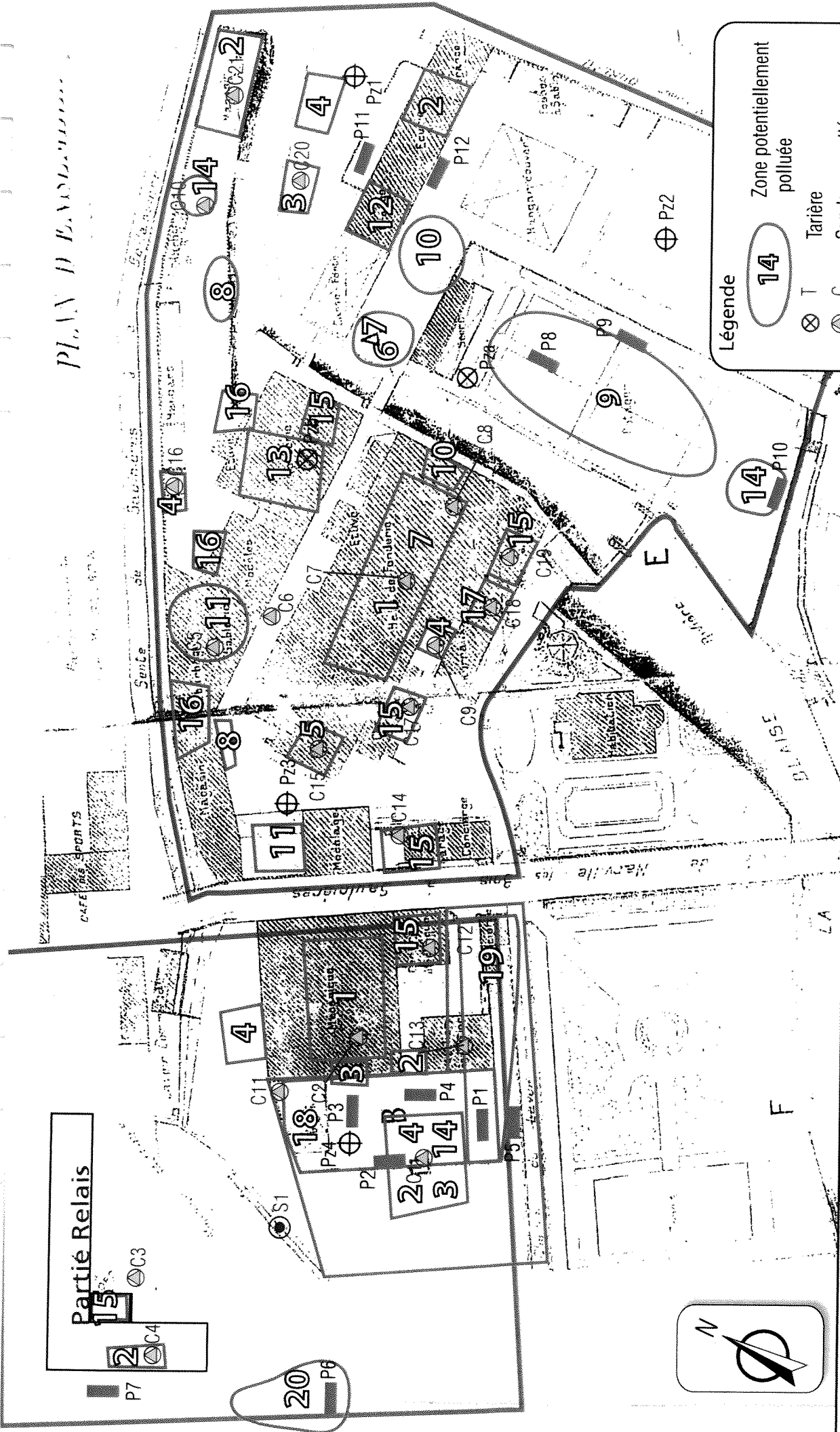
ARCADIS
Agence de Paris
Immeuble Airfrail - 9, avenue Reaumur
TM 43301462379232
www.arcadis-fr.com

Dessinateur : AMS
Echelle : 0044.0803.9963B

CADD
site FTS Saulnières
Ingénieur : GHA
Affaire n° : 215-08.0044 P
Annexe N°3

Document confidentiel - Copie non autorisée - Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission d'ARCADIS est formellement interdite. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission d'ARCADIS est formellement interdite.

PLAN D'ÉVALUATION



Légende

- 14 Zone potentiellement polluée
- T Tarière
- C Sondage carotté
- S Sédiment
- Pz Piézomètre
- P Fouille à la pelle mécanique
- Limite du site

Site FTS Saulnières		CADD	
Zones potentiellement polluées		site FTS Saulnières	
19/03/2009		Dessinateur : AMS	
Agence de Paris		Ingénieur : GHA	
92354 LE PLESSIS-BOBINSON Cedex		Affaire n° : 215.08.0044 P	
Tel : +33(0)1 46 23 78 23 - Fax : +33(0)1 46 01 35 80		Echelle :	
www.arcadis-fr.com		0044.0803.9963b	
Document protégé. Toute réimpression sans autorisation est formellement interdite. Toute réimpression sans autorisation est formellement interdite.		Annexe N°3 BIS	

ANNEXE 4

PLAN DE LOCALISATION DES INVESTIGATIONS



ANNEXE 5

COUPES DE SONDAGES ET PIEZOMETRES REALISES

ANNEXE 6

**CARTE DE SYNTHÈSE DES PRINCIPALES
CONCENTRATIONS MESURÉES DANS LES SOLS**

