

EPF

Opération "Liane Amont" - 64 Boulevard Industriel - Outreau (62)

Diagnostic environnemental

Rapport



Emetteur	Phase / cat	Num	Type	Indice	Statut
15-000898	DIA	10002	RPT	B01	






Réf Aff. Arcadis / 15-000898 04.7652 15-000898-DIA-10002-RPT-B01



Emetteur Arcadis
Agence de Dunkerque
240 Rue de L'Albeck – CS 64204
59378 Dunkerque Cedex 1
Tél. : +33 (0)3 28 25 15 06
Fax : +33 (0)3 28 60 74 07

Réf affaire Emetteur 15-000898 NTW : 9300696
Chef de Projet Raphaëlle MARCHAL
Superviseur Arnaud GALLEZOT

Nombre total de pages 104 (hors bordereaux analytiques)

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A	22/09/2015	Première diffusion	H.HENNUYER	R. MARCHAL	A. GALLEZOT
					
B	15/10/2015	Révision du document	R.MARCHAL	A. GALLEZOT	A. GALLEZOT
					

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».

Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG.

Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

Table des Matières

Résumé non technique	5
1 Introduction	11
1.1 Général.....	11
1.2 Objet et contexte de la mission.....	11
1.3 Cadre normatif et méthodologique	13
1.4 Limites du diagnostic environnemental.....	15
2 Campagne d'investigations de terrain	16
2.1 Sondages d'échantillonnage de sols	16
2.1.1 Mesures, prélèvements et analyses des échantillons de sols	18
2.1.2 Suivi des investigations	19
2.1.3 Programme des analyses.....	19
2.2 Résultats des investigations en partie Nord du site	20
2.2.1 Avant-propos	20
2.2.2 Caractéristiques géologiques des terrains.....	20
2.2.3 Caractéristiques hydrogéologiques des terrains.....	21
2.2.4 Caractérisation de la pollution des sols en partie Nord du site	21
2.3 Résultats des investigations en partie Sud du site	27
2.3.1 Avant-propos	27
2.3.2 Caractéristiques géologiques des terrains.....	27
2.3.3 Caractérisation de la pollution des sols en partie Sud du site	28
3 Synthèse et recommandations	35
3.1 Rappels : objectifs de l'étude et consistance de la mission	35
3.2 Caractéristiques géologiques des terrains.....	37
3.3 Caractéristiques hydrogéologiques des terrains.....	39
3.4 Etat de pollution des sols.....	39
3.4.1 Résultats sur les sols.....	39
3.4.2 Comparaison des résultats par rapport aux seuils d'acceptation en ISDI.....	41
3.5 Commentaires et recommandations.....	41
3.5.1 Schéma conceptuel.....	41
3.5.2 Recommandations.....	42
3.6 Risques transitoires	43

Liste des annexes

Annexe 1	Plan de localisation (source : carte IGN de Boulogne-sur-Mer)	44
Annexe 2	Schéma d'implantation des anciennes activités et sources potentielles de pollution identifiées	46
Annexe 3	Schéma d'implantation des sondages	48
Annexe 4	Photographies des fouilles à la pelle mécanique	50
Annexe 5	Coupes lithologiques	55
Annexe 6	Tableaux de synthèse des observations organoleptiques	88
Annexe 7	Schéma de localisation des ouvrages enterrés rencontrés	91
Annexe 8	Tableaux de synthèse des résultats des analyses en laboratoire sur échantillons de sols	93
Annexe 9	Schéma de synthèse des points présentation des concentrations remarquables	97
Annexe 10	Cartographie des résultats de caractérisation des sols selon les critères d'acceptation en ISDI	99
Annexe 11	Schémas conceptuels	101
Annexe 12	Bordereaux des résultats des analyses en laboratoire	104

Résumé non technique

Dans le cadre d'un projet de construction d'un stade d'intérêt communautaire sur l'ancienne zone industrielle Resurgat 1, localisée 64 Boulevard Industriel à Outreau (62), l'**Etablissement Public Foncier (EPF)**, missionné par la Communauté d'Agglomération du Boulonnais (CAB) pour l'acquisition, le portage foncier et la requalification d'une partie du site, a confié à **ARCADIS** la réalisation d'un diagnostic environnemental sur une partie des parcelles XI62 et XI65 comprenant dans un premier temps une étude historique et environnementale, puis des investigations de terrain par sondages, prélèvements et analyses (missions **Eval phases 1 et 2** selon la norme NFX 31-620-2).

La zone Resurgat 1 a été depuis la fin du 19^{ème} siècle à usage industriel avec l'exploitation des terrains étudiés par une usine de fabrication de céramiques réfractaires et sanitaires, dénommée « Société des produits céramique et réfractaires de Boulogne », puis reprise sous l'entité « Société Générale de Fonderie » (SGF) à partir de 1941. La SGF est répertoriée comme une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), liée à l'exploitation de dépôts de liquides inflammables et de fours pour la cuisson des produits céramiques. Après la fermeture de l'usine en 1985, des entreprises de Boulogne-sur-Mer, dont la société LYMO, ont acheté les bâtiments afin de les louer, formant ainsi la zone Resurgat 1. Le principal exploitant du bâtiment Sud de la zone d'étude est la société Le Comptoir des Menuiseries (société LCM-BOUVET), avec comme activité la fabrication et la vente de menuiseries (PVC et aluminium), jusqu'en 2006. Les bâtiments Nord ont été occupés successivement par plusieurs sociétés avec essentiellement des activités de stockage. Dans les années 2000, les terrains de la zone Resurgat 1 sont progressivement rachetés par la CAB et l'EPF dans le cadre d'une procédure d'expropriation.

L'étude historique et environnementale et le diagnostic environnemental menés par **ARCADIS** en juillet et septembre 2015 ont mis en évidence les éléments suivants :

1. Contexte environnemental	
Contexte géographique	<p><u>Superficie totale</u> : 33 000 m² dont environ 17 000 m² bâtis</p> <p><u>Environnement</u> : situé en zone industrielle, entre la Liane et un réseau de voies ferrées</p> <p><u>Topographie générale du site</u> : topographie globalement plane.</p> <p>Site calé vers + 7 m NGF</p>
Géologie	<p>La lithologie supposée au droit du site se compose successivement :</p> <ul style="list-style-type: none">▪ de remblais pouvant aller jusqu'à 3.3 m d'épaisseur ;▪ d'une couche limoneuse ou argileuse d'épaisseur variable ;▪ de sables gris correspondant aux alluvions de la Liane (Quaternaire) jusqu'à environ 17 m de profondeur ;▪ d'argiles bariolées alternant avec des bancs de calcaire très durs (Secondaire - calcaire de Brequerecque et caillasse d'Hesdigneul) jusqu'à environ 30 m de profondeur ;▪ au-delà, les formations du Séquanien (Secondaire) : calcaires oolithiques, marnes, calcaires compacts, calcaires gréseux.
Hydrogéologie	<p>Une nappe superficielle, probablement saisonnière (non pérenne), a été reconnue dans les couches de remblais de surface (accumulation au moins dans les horizons limoneux à argileux) parfois à 0.5 m de profondeur.</p> <p>La nappe des alluvions de la Liane est attendue vers 2 / 3 m de profondeur au droit du site. Cette nappe est très vulnérable et facilement contaminable du fait de sa très faible profondeur et de l'absence de recouvrement imperméable. Elle n'est toutefois pas exploitée dans le secteur.</p>

	La nappe des calcaires du Boulonnais (Secondaire - Séquanien) est la nappe principale dans la région étudiée ; néanmoins assez profonde (plus de 30 m de profondeur), elle est jugée très peu vulnérable et peu contaminable vis-à-vis d'une pollution de surface.
Hydrologie	Le site est implanté à environ 50 m en rive gauche de la Liane. Aucune station de pompage n'est répertoriée sur la Liane en aval hydraulique du site. Toutefois, des activités récréatives (pêche) peuvent avoir lieu sur cette rivière.

1. Historique

Depuis près d'un siècle (environ 1894 à 1985) : les parcelles appartiennent à la « Société des produits céramique et réfractaires de Boulogne », rachetée par la « Société Générale de Fonderie » (SGF) à partir de 1941, et fabriquant notamment des produits sanitaires sous l'enseigne « Jacob Delafon ». Les différentes activités pratiquées relevaient pour partie du régime des ICPE (autorisation et déclaration) réparties comme suit :

- Nord du site : bureaux, stockage de matières premières, chaînes de production des produits réfractaires dont un four et séchoir alimentés par deux chaudières à vapeur fonctionnant au fuel. Le fuel était stocké dans deux citernes aériennes de 50 m³ chacune et une citerne aérienne de 3 m³, disposées à proximité immédiate du bâtiment, dans une cuvette de rétention probablement sous-dimensionnée ; une incertitude sur l'ancien mode de chauffage du bâtiment de bureaux demeure (actuellement au gaz) ;
- Sud du site : bureaux, chaînes de production des produits sanitaires dont l'atelier d'émaillage et le four de cuisson, fonctionnant à l'aide d'une chaudière semblant avoir été alimentée par deux gazomètres. Une demande d'autorisation fait mention de l'existence dans ce secteur d'un réservoir d'hydrocarbures (capacité d'environ 50 m³). Une cuve aérienne d'hydrocarbures dans un local extérieur et un ancien bac de rétention y ont d'ailleurs été observés lors de la visite de site, et plusieurs cuves aériennes ont été repérées sur photographie aérienne (de 1962 à 1987), sans que leur contenu ne soit cependant identifié.

Depuis 1985 jusqu'aux années 2010 : les parcelles et bâtiments existants sont achetés par des sociétés de Boulogne-sur-Mer, dont la société LYMO, qui y développent une zone artisanale nommée Resurgat 1. Aucun changement dans la configuration des bâtiments n'a été observé. Les différentes activités pratiquées recensées sont alors les suivantes :

- sur les parcelles correspondant au secteur Nord (lots 124, 125 et 119) : stockage de meubles par des sociétés de déménagement, stockage de graines pour négoce et activités de loisirs (paintball) ;
- sur la parcelle correspondant au secteur Sud (lot 110) : transport, puis fabrication et vente de menuiseries sur mesure (aluminium et PVC).

Après 2010 : rachat progressif des terrains par la CAB et l'EPF dans le cadre d'une déclaration d'utilité publique. Quelques investigations de terrain et des analyses d'échantillons de sol sont réalisées par le groupement TAUW France / Fondasol dans le cadre d'une étude géotechnique.

Des activités et installations potentiellement polluantes ont été recensées au droit du site étudié :

- Secteur Nord :
 - principalement, les deux réservoirs aériens de fuel d'une capacité de 50 m³ chacun et une citerne de 3 m³ de fuel, situés dans une rétention probablement sous-dimensionnée (**référence 6** du schéma en Annexe 2), en bordure Nord-Ouest du bâtiment REFRACTAIRES. La chaufferie associée (**référence 11**) est repérée au Sud du bâtiment REFRACTAIRES (suie imprégnant le haut des murs et partie imbibée d'huiles). L'ensemble des cuves et chaudières a été éliminé. Une fosse de 12 m de long et de 1.2 m de large, remblayée avec des déblais de démolition et quelques déchets industriels banals, est observée dans le secteur (**référence 12**) ;
 - des anciens stockages de traverses de voie ferrée (un merlon de terre stocké à cet endroit a été évacué depuis la visite du site (réalisée en août 2015) par l'entreprise SINGER dans le cadre des travaux de démolition de la CAB en partie centrale du site) (**réf. 2**) et la proximité de deux cuves aérienne (**réf. 3**) visibles sur la photographie aérienne en 1946 en bordure Ouest du bâtiment ;
 - une fosse remblayée avec des déblais et déchets industriels banals (**réf. 7**) au Nord du bâtiment ;
 - les cellules de stockage de matières premières en partie Est de l'entrepôt,
 - la partie sud du bâtiment dans son ensemble en raison de mouvements de terres observés en 1947 (**réf.5**) ;
 - une ancienne aire de stockage extérieure (**réf. 9**) ayant déjà fait l'objet d'un sondage de sol dans le cadre de l'étude TAUW / FONDASOL ;
 - un stockage de déchets et des événements observés dans la cour extérieure au Nord-Est de l'entrepôt ;
 - l'ensemble de la parcelle occupée par le stockage de bois de la SAS Comptoir du Bois Industriel (**réf. 10**), en raison de la possibilité dans le passé d'un traitement du bois avec de la créosote ;
 - la chaufferie du bâtiment de bureaux (**réf. 8**), fonctionnant actuellement au gaz mais ayant pu fonctionner au fuel par le passé (présence d'événements en bordure ouest du bâtiment).
- Secteur Sud :
 - hypothétiquement, le réservoir de 50 m³ de fuel (**réf. 16**) indiqué sur un plan de demande d'autorisation en partie Ouest du bâtiment ;
 - les deux à quatre cuves aériennes visibles de 1962 à 1987 (**réf. 23**) ;
 - la chaufferie du bâtiment, qui n'a pu être visitée, mais dont des imprégnations d'hydrocarbures sont visibles côté extérieur dans le bâtiment (**réf. 18**) ;
 - l'ancienne chaufferie identifiée sur plan (**réf. 17**) ;
 - le local extérieur contenant une cuve aérienne posée au sol (**réf. 25**)
 - le local ressemblant au local précédemment cité mais dont l'intérieur n'est pas visible (**réf. 27**) ;
 - l'ancien bac de rétention probable, constaté le jour de notre visite (**réf. 26**) ;
 - les stockages de bidons observés sur certaines photographies aériennes (**réf. 28**) ;
 - l'aire d'épandage suspectée de déchets et boues d'émaillage (et probablement également de sables de fonderie / scories / mâchefers) entre 1959 et 1969 (**réf. 19**) ainsi que les mouvements de terre qui ont eu lieu entre 1969 et 1976 (**réf. 24**) ;
 - le bâtiment sud dans son ensemble, de par la présence de machines de fabrication de menuiseries et découpage de vitres, avec d'éventuels stockages d'huiles associés, dont la localisation n'est pas connue ;
- L'ensemble du site de par la présence de remblais de nature indéterminée.

Nécessité de réalisation des investigations de terrain au droit des sources potentielles de pollution identifiées, et au droit du site dans son ensemble.

2. Campagne d'investigations de terrain des 2 et 3 septembre 2015

Réalisation de **trente sondages** d'échantillonnage de sols (notés F1 à F6 et F8 en partie Nord du site et F9 à F14, T1 à T15, T7bis et T11bis en partie Sud du site) d'une profondeur d'environ 3 m ou jusqu'au refus, au droit ou à proximité immédiate des sources potentielles de pollutions identifiées ainsi que répartis sur l'ensemble du site.

Nous noterons que l'entrepôt présent au Nord du site n'a pas fait l'objet d'investigations en raison de l'effondrement en cours de la toiture.

La lithologie du site est composée du haut vers le bas (généralement sous une couche d'enrobé bitumineux ou une dalle béton en partie Nord-Est et Sud notamment) :

- en partie Nord du site :
 - de remblais, rencontrés sur des épaisseurs de 2 à 2.5 m (comprises entre 1.8 en F6 et 2.9 m en F5 – implanté sur le quai et surélevé d'environ 80 cm par rapport au reste des points), à l'exception du sondage F8 où ils n'atteignent que 1.0 m de profondeur. Ces remblais sont constitués :
 - en partie Ouest (sondages F1 et F2), d'un sable graveleux ou limon sableux brunâtre ou grisâtre plus ou moins chargé en débris de briques, cailloutis, éléments divers (béton, ferraille...) ;
 - en partie Est (sondages F3 à F6), principalement d'un sable noirâtre plus ou moins chargé en scories / mâchefers, sable de fonderie, graviers et éléments divers (béton, pavés, moules réfractaires, verre, carton...) et plus ponctuellement en tourbe (F5) ;
 - en F8, de sable beige à noirâtre, sous une couche de scories de 30 cm d'épaisseur ;
 - du terrain naturel représenté en partie Ouest par des argiles grisâtres veinés noirâtres et en partie Est par des marnes principalement beiges à blanchâtres.
- en partie Sud du site :
 - de remblais, rencontrés sur des épaisseurs faibles à moyennes sur la majorité des sondages réalisés en extérieur (F9 à F11, F13, F14 et T15) comprises entre 0.5 m et 1.4 m, et rencontrés sur d'importantes épaisseurs au droit du bâtiment (T4 à T14) et en extérieur au droit de la cour surélevée (T1 à T3) et d'une butte (F12) avec des profondeurs de remblais dépassant les 2 voire 3 m. Ces remblais sont constitués :
 - en partie extérieur (sondages F9 à F14 et T15) :
 - d'un sable, sable graveleux ou sablon de teinte variable plus ou moins chargé de débris divers (mâchefers en F10 et F11, débris de briques, graviers et blocs en F13 et F14) ;
 - de mâchefers et d'éléments divers (blocs de démolition, ferrailles, poterie, carrelage...) sur le premier mètre en F12 (butte) ;
 - en partie extérieur (sondages T1 à T3 – cour surélevée) :
 - d'éléments divers de type briques jaunes, débris de briques et blocs de béton en T1, ponctués par des passages limoneux en T2 et T3 ;
 - à l'intérieur du bâtiment (sondages T4 à T14, T7bis et T11bis) :
 - principalement d'un limon ou limon argileux brunâtre à grisâtre plus ou moins chargé en cailloutis, débris de briques et granules de craie et plus rarement en blocs de béton (T11) et mâchefers (T4, T5 et T11bis) avec des passages plus sableux ;
 - on notera la présence de vide au droit des sondages T7bis (entre 0.1 et 2.3 m de profondeur), T11 (entre 0.5 et 1.2 m de profondeur) et T13 (entre 0.1 et 1.1 m de profondeur) et de sablons de comblement d'une ancienne cave en T9 recouvrant une dalle béton (à 2.3 m de profondeur) ;
 - du terrain naturel représenté en partie Ouest par des argiles ou un limon argileux brunâtre à grisâtre parfois veiné noirâtre recouvrant les sables des alluvions de la liane à partir de 1.6 à 2.7 m de profondeur (F9 et F14) ou des niveaux plus marneux (F10 et F11).

La **présence d'eau** a été observée sur la quasi-totalité des sondages à des profondeurs comprises **entre 0.5 et 2.9 m**. Toutefois, les venues d'eau observées entre 0.5 et 0.9 m de profondeur en partie Sud correspondent à une nappe temporaire contenue dans les remblais de surface.

Des venues d'eau à faible profondeur ont été constatées au droit des sondages F1 et F2, correspondant probablement à des accumulations d'eau dans les remblais de surface. Des irisations et une mince pellicule noirâtre étaient visibles en surface.

Vingt-six échantillons de sols ont été envoyés en laboratoire avec le programme d'analyses suivant : hydrocarbures [C5-C10] et [C10-C40], 16 HAP, 8 métaux lourds + bore, cobalt, fer et manganèse, BTEX et COHV, PCB, COT cyanures libres et totaux, indice phénol et caractérisation suivant tests d'acceptation des matériaux admissibles en ISDI (conforme à l'arrêté du 12 décembre 2014).

3. Synthèse du diagnostic environnemental

Les **résultats analytiques sur les sols** mettent en évidence :

- en partie Nord du site (sondages F1 à F6 et F8) :
 - **zone des deux anciennes citernes aériennes de 50 000 litres et d'une cuve de 3 000 litres de mazout** (sondage F1) : une contamination en hydrocarbures [C10-C40] sur l'échantillon de remblais prélevé à 1.5 m de profondeur (mais concentration inférieure au seuil ISDI dans le terrain naturel à 2.5 m de profondeur) ;
 - **zone de l'ancien stockage de traverses et voie ferrée ainsi qu'à proximité de deux anciennes cuves aériennes de contenu inconnu** (F2) : une contamination en hydrocarbures [C10-C40] et HAP dans le terrain naturel à 2 m de profondeur (contamination non retrouvée à 2.7 m) ;
 - **au droit de l'ensemble des sondages** : des teneurs significatives en métaux lourds (essentiellement en cuivre, mercure, plomb et en zinc) retrouvées dans les remblais composés en partie par des « scories / mâchefers » ;
- en partie Sud du site (sondages F9 à F14, T1 à T15, T7bis et T11bis) :
 - **zone de l'ancienne chaufferie** (sondages F11 et T14) : une contamination en hydrocarbures [C10-C40] et HAP dans les remblais (au moins 1.5 m) – pas de données plus en profondeur ;
 - **zone de l'ancien réservoir d'hydrocarbures suspecté** (sondage T11bis) : une contamination en hydrocarbures [C10-C40] sur l'échantillon de remblais présents à 2.4 m de profondeur – pas de données plus en profondeur ;
 - **zone de l'ancien stockage de bidons sur rétention** (sondage T15) : une contamination en hydrocarbures [C10-C40] et HAP sur le premier mètre de remblais – pas de données plus en profondeur ;
 - **zone de l'ancienne rétention** (sondage T2) : des teneurs significatives en BTEX et en hydrocarbures [C10-C40] bien que ne dépassant pas le critère ISDI sur le premier mètre de remblais ;
 - **au droit de la quasi-totalité des sondages** : des anomalies chimiques en métaux lourds (essentiellement en cuivre, mercure, plomb et en zinc) observées dans les remblais en particulier dans les parties extérieures, le sondage F11 (tranche 0.0 – 1.0 m) étant le plus impacté. On notera de plus au sein des remblais des anomalies notamment en mercure en F12 et dans une moindre mesure en plomb en F12, F13 et F14 et en zinc en T14.

Comparaison des résultats par rapport au seuil d'acceptation en ISDI :

Les tests d'acceptation en ISDI réalisés ont mis en évidence que **seuls les remblais suivants pourraient être admissibles en décharge de matériaux inertes** s'ils devaient être évacués en filière extérieure :

- remblais de surface à proximité des bureaux au Nord (F8) ;
- sablons de comblement de l'ancienne cave au droit du bâtiment Sud (T9) ;

- premier mètre des remblais au droit du bâtiment Sud, partie bureaux / expéditions (T4 + T5) ;
- remblais au droit de la cour du bâtiment Sud (T3) jusqu'à 1.4 m de profondeur.

Les remblais suivants ne pourront pas être évacués en ISDI et devront faire l'objet d'une gestion spécifique :

- remblais au droit des anciens fours de cuisson du bâtiment Sud (T6 + T8 + T10) ;
- remblais au droit de l'ancienne chaufferie (T14, F11) – intérieur bâtiment et extérieur ;
- remblais au droit de l'espace enherbé au Sud (ancien dépôt de boues et de déchets de l'activité fonderie) : F12 ;
- remblais au droit de l'espace actuellement recouvert d'enrobé, au Sud : F13 et F14 ;
- remblais présents au droit du quai du bâtiment Nord (F5) et de la cour Nord (F3).

Enfin, nous rappelons que les sondages F1 et F2 ont mis en évidence une pollution par hydrocarbures qui intéresse toute la partie Ouest le long du bâtiment Nord et qui pourrait également être retrouvée au droit de ce dernier, et que le sondage T15 présent en bordure Est du bâtiment Sud a mis en évidence une contamination des remblais de surface par des HAP.

Recommandations :

En conséquence, dans le contexte d'aménagement envisagé (démolition puis aménagement d'un stade et d'équipements sportifs) conformément à la circulaire du 08 février 2007, il devra être engagé, des études complémentaires, notamment :

- **définition d'un Plan de Gestion du site**, avec nécessité d'investigations complémentaires (sondages d'échantillonnage de sols et piézomètres) pour :
 - **compléter les informations relatives à l'extension des contaminations** (estimations des volumes à traiter) ou les affiner par rapport au projet définitif (sur la base d'un projet avancé) ;
 - **affiner et définir les filières d'élimination des matériaux non inertes** dans le cadre des travaux de démolition (en fonction de la cote du terrain fini désirée) ;
- **Analyses des Risques Résiduels (ARR)**, si le plan de gestion ne permet pas d'éliminer de façon pérenne les sources de pollution ou de supprimer les voies de transfert entre les sources de pollution et les populations.

Selon la circulaire du 08 février 2007, il est recommandé de traiter à minima le secteur des sondages F1 et F2 en raison de la présence d'irisations sur la nappe contenue dans les remblais et d'imprégnations d'hydrocarbures dans les sols. Le lien entre les deux pollutions n'a pas été établi (possibilité de deux sources séparées).

Pour finir, nous préconisons la réalisation d'investigations de terrain au droit de l'entrepôt localisé en partie Nord du site (zone non investiguée lors de la présente campagne en raison de l'effondrement de la toiture). Pour cela, il faudra, préalablement à notre intervention, procéder à une mise en sécurité des lieux.

1 Introduction

1.1 Général

L'**Etablissement Public Foncier (EPF)** a confié à **ARCADIS** la réalisation d'un diagnostic environnemental de terrains d'une superficie totale d'environ 33 000 m² rattachés à une partie des parcelles XI62 et XI65 sises 64 Boulevard Industriel, dans la zone industrielle « Resurgat 1 » à Outreau (62).

Cette étude fait suite à l'étude historique et environnementale (dossier 15-000898-DIA-10001-RPT-B01) réalisée en juillet 2015 par **ARCADIS**.

Le présent rapport rend compte et synthétise les données recueillies au cours de la campagne d'investigations de terrain par sondages, prélèvements d'échantillons et analyses.

1.2 Objet et contexte de la mission

Les terrains étudiés sont repérés au 64 Boulevard Industriel, dans la zone industrielle « Résurgat 1 » à Outreau (62) (cf. extrait de carte IGN en annexe 1) et repris au cadastre sous les parcelles XI62 et XI65, d'une superficie totale de 33 000 m² dont 17 000 m² de bâti.

L'**EPF** a été missionné par la Communauté d'Agglomération du Boulonnais [CAB] afin de procéder à l'acquisition, au portage foncier et à la requalification de ce site.

Cette zone industrielle est composée de deux secteurs acquis par l'**EPF** dans le cadre de leur requalification, il s'agit :

- d'une part, d'un bâtiment industriel situé au Sud de la zone « Resurgat 1 », sur une surface d'environ 16 500 m² dont environ 9 500 m² bâtis,
- d'autre part, de deux bâtiments industriels repérés au Nord de la zone « Resurgat 1 », sur une surface d'environ 16 300 m² dont 7 500 m² bâtis, en limite de zones encore en activité occupées notamment par une station de lavage, une animalerie et un magasin de meubles.

Les bâtiments et infrastructures qui composent ces sites sont voués à la démolition, dans le cadre d'une requalification du secteur avec notamment le projet de construction d'un stade d'intérêt communautaire.

Dans ce contexte et préalablement à tout aménagement des terrains étudiés, l'**EPF** souhaite faire réaliser une campagne d'investigations de terrain par sondages, prélèvements et analyses d'échantillons de sols dont l'objectif principal est de confirmer l'absence ou non d'une pollution du sous-sol au droit des terrains étudiés.

L'étude historique et environnementale réalisée par **ARCADIS** en juin 2015 (dossier 15-000898-DIA-10001-RPT-B01) a déterminé que le site est occupé à des usages industriels dès la fin du 19^{ème} siècle, d'abord par une usine de fabrication de céramiques réfractaires et sanitaires, dénommée « Société des produits céramique et réfractaires de Boulogne », puis reprise à partir de 1941 sous l'entité « Société Générale de Fonderie » (SGF). Les terrains sont ensuite rachetés par des entreprises de Boulogne-sur-Mer pour être mis en location. Le principal exploitant du bâtiment Sud de la zone d'étude est la société Le Comptoir des Menuiseries (société LCM-BOUVET), avec comme activité la fabrication et la vente de menuiseries (PVC et aluminium) jusqu'en 2006. Les bâtiments Nord ont été occupés successivement par plusieurs sociétés avec essentiellement des activités de stockage. Dans les années 2000, les terrains de la zone Resurgat 1 sont progressivement rachetés par la CAB et l'**EPF** dans le cadre d'une procédure d'expropriation.

A l'issue de l'étude historique et environnementale, les activités et installations potentiellement polluantes suivantes (positionnées sur notre schéma de synthèse joint en annexe 2) ont été répertoriées :

- Secteur Nord :
 - principalement, les deux réservoirs aériens de fuel d'une capacité de 50 m³ chacun et une citerne de 3 m³ de fuel, situés dans une rétention probablement sous-dimensionnée (**référence 6** du schéma en Annexe 2), en bordure Nord-Ouest du bâtiment REFRACTAIRES. La chaufferie associée (**réf. 11**) est repérée au Sud du bâtiment REFRACTAIRES (sue imprégnant le haut des murs et partie imbibée d'huiles). L'ensemble des cuves et chaudières a été éliminé. Une fosse de 12 m de long et de 1.2 m de large, remblayée avec des déblais de démolition et quelques déchets industriels banals, est observée dans le secteur (**réf. 12**) ;
 - des anciens stockages de traverses de voie ferrée (un merlon de terre stocké à cet endroit a été évacué depuis la visite de site (réalisée en août 2015) par l'entreprise SINGER dans le cadre des travaux de démolition de la CAB en partie centrale du site) (**réf. 2**) et la proximité de deux cuves aériennes (**réf. 3**) visibles sur la photographie aérienne en 1946 en bordure Ouest du bâtiment ;
 - une fosse remblayée avec des déblais et DIB (**réf. 7**) au Nord du bâtiment ;
 - les cellules de stockage de matières premières en partie Est de l'entrepôt ;
 - la partie sud du bâtiment dans son ensemble en raison de mouvements de terres observés en 1947 (**réf.5**) ;
 - une ancienne aire de stockage extérieure (**réf. 9**) ayant déjà fait l'objet d'un sondage de sol dans le cadre de l'étude TAUW / FONDASOL ;
 - un stockage de déchets et des événements observés dans la cour extérieure au Nord-Est ;
 - l'ensemble de la parcelle occupée par le stockage de bois de la SAS Comptoir du Bois Industriel (**réf. 10**), en raison de la possibilité dans le passé d'un traitement du bois avec de la créosote ;
 - la chaufferie du bâtiment de bureaux (**réf. 8**), fonctionnant actuellement au gaz mais ayant pu fonctionner au fuel par le passé (présence d'événements en bordure ouest du bâtiment).

- Secteur Sud :
 - hypothétiquement, le réservoir de 50 m³ de fuel (réf. 16) indiqué sur un plan de demande d'autorisation en partie Ouest du bâtiment ;
 - les deux à quatre cuves aériennes visibles de 1962 à 1987 (réf. 23) ;
 - la chaufferie du bâtiment, qui n'a pu être visitée, mais dont des imprégnations d'hydrocarbures sont visibles côté extérieur dans le bâtiment (réf. 18) ;
 - l'ancienne chaufferie identifiée sur plan (réf. 17) ;
 - le local extérieur contenant une cuve aérienne posée au sol (réf. 25) ;
 - le local ressemblant au local précédemment cité mais dont l'intérieur n'est pas visible (réf. 27) ;
 - l'ancien bac de rétention probable, constaté le jour de notre visite (réf. 26) ;
 - les stockages de bidons observés sur certaines photographies aériennes (réf. 28) ;
 - l'aire d'épandage suspectée de déchets et boues d'émaillage (et probablement également de sables de fonderie / scories / mâchefers) entre 1959 et 1969 (réf. 19) ainsi que les mouvements de terre qui ont eu lieu entre 1969 et 1976 (réf. 24) ;
- le bâtiment sud dans son ensemble, de par la présence de machines de fabrication de menuiseries et découpage de vitres, avec d'éventuels stockages d'huiles associés, dont la localisation n'est pas connue ;
- L'ensemble du site de par la présence de remblais de nature indéterminée.

1.3 Cadre normatif et méthodologique

Pour ce type de prestation, **ARCADIS** se conforme aux méthodologies décrites dans les divers guides méthodologiques « Gestion des sites (potentiellement) pollués » édités par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (actuellement MEDDE).

La mission confiée à **ARCADIS** a été réalisée dans le respect des Règles de l'Art et en application de la réglementation en vigueur applicable aux secteurs de l'environnement et à la protection des personnes et des conditions de travail. Le champ d'application des prestations réalisées suit les exigences :

- les **circulaires du 8 février 2007** de la Ministre de l'Ecologie 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, du Développement Durable et de l'Energie (actuellement MEDDE) ;
- la norme **NF X 31-620-2** 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 juin 2011. Les prestations à réaliser correspondent en tout ou partie à :
 - la prestation globale référencée **CPIS** (Conception de programmes d'investigations ou de surveillance – Réalisation du programme – Interprétation des résultats) ;

- aux prestations élémentaires référencées **A200** (Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols) ;
 - **Rédaction d'un rapport d'audit environnemental** ;
- les normes suivantes relatives aux protocoles et techniques d'échantillonnage :
 - **NF ISO 10381-1** : Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 1 : Lignes directrices pour l'établissement des programmes d'échantillonnage ;
 - **NF ISO 10381-3** : Qualité du sol - Échantillonnage - Partie 2 : Techniques d'échantillonnage.



ARCADIS est certifiée par le LNE (www.lne.fr) pour le domaine Sites et Sols Pollués. Cette certification atteste de la conformité des services proposés avec les exigences définies dans le référentiel de certification (*Certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués*) et celles des normes françaises NF X 31-620 relatives aux Sites et Sols Pollués de juin 2011.



Le périmètre de notre certification concerne les établissements suivants :

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| ▪ Paris (au Plessis-Robinson - 92) | ▪ Toulouse (à Labège - 31) |
| ▪ Strasbourg (à Schiltigheim - 67) | ▪ Dunkerque (59) |
| ▪ Marseille (13) | ▪ Lyon (à Villeurbanne - 69) |

Les investigations de terrain ont été réalisées les 2 et 3 septembre 2015.

Ce rapport présente les résultats du diagnostic environnemental réalisé sur une partie des parcelles XI65 et XI66 sises 64 Boulevard Industriel à Outreau (62).

1.4 Limites du diagnostic environnemental

Le périmètre de la présente étude concerne les pollutions chimiques des sols et des eaux souterraines. Il ne traite pas des pollutions par des substances radioactives, par des agents pathogènes, par l'amiante ou par des engins pyrotechniques. Il ne concerne également pas l'évaluation de la conformité réglementaire et Hygiène/Sécurité.

De plus, les prestations réalisées ne concernent notamment pas à ce stade :

- la réalisation d'un plan du site et de ses abords ;
- la réalisation d'investigation de terrain hors site ;
- la réalisation d'une étude de risque sanitaire (EQRS, Analyse des Risques Résiduels) et/ou d'un plan de gestion ;
- l'estimation des volumes de matériaux pollués et des coûts de réhabilitation ;
- la recherche de filières de gestion ou la fourniture de certificats d'acceptation préalable des produits et matériaux, y compris les sols, diagnostiqués comme étant pollués.

Par ailleurs, précisons que des investigations de caractérisation environnementale sont conditionnées par de nombreux facteurs, et notamment :

- pertinence et fiabilité des données existantes ;
- accessibilité et configuration de certaines installations potentiellement polluantes à reconnaître (anciens réservoirs de stockage enterrés par exemple) ;
- occupation du sol ne permettant pas d'atteindre des installations ou des zones à investiguer situées, par exemple, sous des bâtiments ou à proximité de réseaux enterrés ou à proximité de voiries publiques ;
- hétérogénéité naturelle et/ou anthropique du milieu souterrain ;
- représentativité des échantillonnages effectués, fonction dans certains cas des conditions météorologiques ;
- représentativité des analyses effectuées en laboratoire (représentativité de la prise élémentaire pour analyse par rapport à l'échantillon prélevé).

En conséquence, un constat basé sur des prélèvements ponctuels (discrétisation) ne peut raisonnablement pas prétendre à une détermination exhaustive des caractéristiques du sous-sol et de son encombrement, et ne permet donc pas d'évaluer précisément d'éventuels volumes de sols contaminés.

De plus, un diagnostic environnemental ne permet pas, hors éventuelles pollutions concentrées et circonscrites à des zones limitées dont la priorité est la suppression, de statuer sur la nécessité d'entreprendre des actions de réhabilitation. En effet, il n'existe pas en France, de valeur limite définissant des seuils de pollution pour envisager une réhabilitation de site. Ceux-ci sont étudiés au cas par cas sur la base de calcul de risques sanitaires et/ou d'un plan de gestion (non prévue dans la présente étude).

Le diagnostic environnemental permet d'orienter les éventuelles actions à mettre en œuvre (diagnostic complémentaire, monitoring, plan de gestion, etc.) sur la base de l'analyse qualitative des enjeux sanitaires associée.

2 Campagne d'investigations de terrain

2.1 Sondages d'échantillonnage de sols

La campagne de sondages a eu lieu les 2 et 3 septembre 2015.

Le choix du positionnement des sondages a été déterminé sur la base des conclusions du rapport **ARCADIS** « étude historique et environnementale » du 09 juillet 2015. Le plan de l'implantation définitive des sondages est fourni en annexe 3. Un tableau rappelant la correspondance source potentielle de pollution / sondage est présenté ci-dessous.

	Secteurs et sources investigués	N° sondages	Quantité et profondeur		
			Quantité	Profondeur (m)	Linéaire (m)
SECTEUR NORD	Ancien réservoir aérien de 50 m ³ de fuel sur rétention	F1	1	3	3
	Eventuels réservoirs aériens à proximité	F2	1	3	3
	Petit stockage de déchets et bidons / qualité des remblais de la cour	F3	1	3	3
	Proximité événements bâtiments / qualité des remblais de la cour	F4	2	3	6
	Qualité des remblais sous le quai	F5	1	3	3
	Qualité des remblais sous l'ancienne voie ferrée	F6	1	3	3
BUREAUX NORD	Caractérisation des remblais de surface / proximité chaufferie bureaux	F8	2	3	6
SECTEUR SUD	Caractérisation de remblais	F9	1	3	3
	Anciennes cuves aériennes en limite de site	F10	1	3	3
	Extérieur chaufferie	F11	1	3	3
	Aire d'épandage de boues suspectée	F12	1	3	3
	Aires ayant fait l'objet de remaniement et mouvements de terres	F13 et F14	2	3	6
	Local extérieur - cuve actuellement présente	T1	1	3	3
	Caractérisation remblais cour de stockage	T2 et T3	2	3	6
	Caractérisation des remblais sous bâtiment (partie bureaux / stockage produits finis)	T4 et T5	2	3	6
	Caractérisation au droit de l'ancien atelier d'émaillage	T7 et T9	2	3	6
	Caractérisation au droit des anciens fours de cuisson et anciens gazomètres	T6, T8 et T10	3	3	9
	Emplacement théorique d'un réservoir aérien d'hydrocarbures	T11	1	3	3
	Salle présentant des imprégnations murales	T12	1	3	3
	Caractérisation de remblais	T15	1	3	3
	Caractérisation secteur ancienne chaufferie	T13 et T14	2	3	6

La campagne de sondage a comporté la réalisation de trente sondages d'échantillonnage de sols (notés F1 à F6, F8 à F14, T1 à T15, T7bis et T11bis) exécutés au moyen :

- d'une pelle mécanique montée sur pneus et équipée d'un godet à dent rétro de 0.6 m de large (treize sondages notés F1 à F6 et F8 à F14) ;
- d'une sondeuse mécanique de type FRASTE PL montée sur chenilles et équipée de tarière hélicoïdale rotative (dix-sept sondages notés T1 à T15, T7bis et T11bis).

Nous préciserons qu'aucune investigation de terrain n'a pu être réalisée au droit de l'entrepôt présent en partie Nord du site en raison de l'effondrement en cours de la toiture.

Par ailleurs, nous noterons que le sondage T1, initialement prévu à l'intérieur d'un local abritant une cuve d'hydrocarbures, a dû être déplacé aux abords du bâtiment en raison de la présence d'armatures métalliques formant un toit et empêchant le déploiement du mât de forage. Nous préciserons également que le sondage F7, initialement prévu sur le flanc Nord de la chaufferie du bâtiment de bureaux, n'a pu être réalisé en raison de la présence d'un réseau de gaz en fonctionnement longeant le bord du bâtiment. Le sondage F7 était prévu pour la vérification de l'absence de cuve enterrée à proximité en complément du sondage F8 qui lui a bien été réalisé.

La profondeur atteinte est :

- voisine de 1 m pour le sondage T11bis (arrêt sur refus) ;
- voisine de 2 m pour les sondages T1, T7bis (arrêt sur refus ou présence d'une cave) ;
- voisine de 3 m pour les sondages F1 à F6, F8 à 14, T2 à T15.

L'échantillonnage des sols a été réalisé à l'avancement des forations, soit directement dans le godet de la pelle mécanique, soit sur la tarière de la sondeuse.

Un nettoyage systématique entre chaque sondage des outils de prélèvements a été réalisé au nettoyeur haute pression de façon à éviter les contaminations croisées.

Les treize sondages réalisés à la pelle mécanique (notés F1 à F6 et F8 à F14) ont été rebouchés en respectant au mieux la succession des terrains traversés, puis compactés au moyen du godet de la pelle et par le roulage de l'engin.

Les autres sondages ont été rebouchés à l'issue de leur réalisation avec les cuttings de forage.

Ces sondages ont permis :

- le levé de la coupe géologique ;
- le prélèvement d'échantillons de sols dont un certain nombre a été envoyé en laboratoire pour analyses.

Des photographies illustratives des fouilles réalisées sont jointes en annexe 4.

2.1.1 Mesures, prélèvements et analyses des échantillons de sols

Des échantillons de sols ont été prélevés à l'avancement lors de la réalisation des trente sondages. La fréquence d'échantillonnage a été adaptée en fonction, soit des changements de faciès, soit des observations organoleptiques.

Chaque échantillon a été immédiatement décrit (géologie, indices organoleptiques...) dès son prélèvement, puis conditionné rapidement dans des bocaux en verre hermétiquement bouchés mis à l'abri de l'air et de la lumière et isolés thermiquement.

Le nombre total d'échantillons de sols ainsi prélevés s'élève à cent-quatre-vingt (180).

Des mesures des teneurs en composés organiques volatils ont été réalisées au moyen d'un détecteur à photo-ionisation de type PID sur chacun de ces échantillons.

Dix (10) échantillons de matériaux et seize (16) échantillons moyens ont été confectionnés par quartage à partir d'échantillons ponctuels prélevés au sein des terrains traversés, considérés comme représentatifs de l'état des terrains, ont été sélectionnés et envoyés en laboratoire extérieur pour analyses.

échantillon moyen	sondage	profondeur (m)
MOY F3	F3	0.4 / 0.9 / 1.2
MOY F4	F4	1.2 / 1.8
MOY F5	F5	0.4 / 0.8 / 1.1
MOY F8	F8	0.5 / 0.7
MOY F11	F11	0.4 / 0.7 / 1.0
MOY F12	F12	0.6 / 0.6
MOY F13 + F14	F13	0.4 / 0.7
	F14	0.3 / 0.7
MOY T1	T1	0.8 / 1.5
MOY T3	T3	0.2 / 0.5 / 1.0
MOY T4 + T5	T4	0.2 / 0.5 / 1.0
	T5	0.1 / 0.5 / 1.0
MOY T6 + T8 + T10	T6	0.2 / 0.5 / 1.0
	T8	0.1 / 0.5 / 1.0
	T10	0.2 / 0.5 / 1.0
MOY T9	T9	0.9 / 1.5 / 2.0
MOY T11 bis	T11 bis	0.2 / 0.5 / 0.9
MOY T12	T12	0.3 / 0.6 / 1.0
MOY T14	T14	1.0 / 1.4
MOY T15	T15	0.2 / 0.5

2.1.2 Suivi des investigations

Les prélèvements ont été réalisés par deux ingénieurs **ARCADIS** spécialistes de ce type de mission, dont le rôle était en particulier de :

- superviser les ateliers de sondage ;
- piloter la campagne en fonction des données recueillies à l'avancement ;
- décrire les terrains, réaliser les prélèvements d'échantillons et noter les observations organoleptiques ;
- réaliser le conditionnement des échantillons prélevés ;
- effectuer les mesures des composés organiques volatils sur les échantillons de sols prélevés ;
- veiller à la bonne application des consignes d'hygiène et de sécurité.

2.1.3 Programme des analyses

Le programme des analyses, établi sur la base des informations disponibles à l'issue de l'étude historique et environnementale, a été le suivant :

- pH ;
- hydrocarbures en coupes pétrolières [C5-C10] et [C10-C40] avec chromatogramme ;
- hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 HAP) ;
- métaux lourds (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc) ;
- bore, cobalt, fer et manganèse (métaux traceurs de l'activité fonderie) ;
- BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes, Naphtalène) ;
- COHV (Composé Organo Halogénés Volatils) ;
- Carbone Organique Total ;
- cyanures totaux et cyanures libres ;
- phénols (indice) ;
- PCB (7 congénères) ;
- caractérisation chimique en laboratoire suivant tests d'acceptation des matériaux en installation de stockage de déchets industriels inertes (conforme à l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes) avec dosage :
 - sur brut : matières sèche, COT, HAP, BTEX, PCB, hydrocarbures [C10-C40] ;
 - essai de lixiviation normalisé X30402-2 (24 heures) ;
 - sur éluât : pH, conductivité, métaux lourds (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), fluorures, chlorures, sulfates, indice phénols, COT, fraction soluble.

2.2 Résultats des investigations en partie Nord du site

2.2.1 Avant-propos

L'étude effectuée donne une image de la situation existante à l'époque de l'intervention, et ce au droit des points de prélèvements, et ne préjuge pas de l'évolution ultérieure du site.

Dans les résultats donnés ci-après, certains paramètres sont variables dans le temps. Il s'agit notamment :

- du niveau de la nappe superficielle (première nappe rencontrée) ;
- des concentrations des différents polluants dissous dans les eaux ;
- des mesures des teneurs en composés organiques volatils.

2.2.2 Caractéristiques géologiques des terrains

Les sept sondages réalisés par **ARCADIS** (notés F1 à F6 et F8) en partie Nord du site et uniquement dans les parties situées à l'extérieur du bâtiment, ont mis en évidence la présence successivement de haut en bas :

- de remblais, rencontrés sur des épaisseurs de 2 à 2.5 m (comprises entre 1.8 en F6 et 2.9 m en F5 – implanté sur le quai et surélevé d'environ 80 cm par rapport aux autres points), à l'exception du sondage F8 où ils n'atteignent que 1.0 m de profondeur. Ces remblais sont constitués :
 - en partie Ouest (sondage F1 et F2), d'un sable graveleux ou limon sableux brunâtre ou grisâtre plus ou moins chargé en débris de briques, cailloutis, éléments divers (béton, ferraille...) ;
 - en partie Est (sondages F3 à F6), principalement d'un sable noirâtre plus ou moins chargé en scories / mâchefers, sable de fonderie, graviers et éléments divers (béton, pavés, moules réfractaires, verre, carton...) et plus ponctuellement en tourbe (F5) ;
 - en F8, de sable beige à noirâtre sous une couche de scories de 30 cm d'épaisseur ;
- du terrain naturel représenté en partie Ouest par des argiles grisâtres veinés noirâtres et en partie Est par des marnes principalement beiges à blanchâtres.

On signalera également en partie Nord du site la présence au droit des sondages F1, F2, F5 et F6 d'anciennes dalles en béton rencontrées aux profondeurs suivantes :

- en F1 (emplacement de deux anciennes citernes aériennes de 50 000 litres et d'une ancienne cuve de 3 000 litres de mazout) : entre 0.5 et 0.65 m de profondeur ;
- en F2 (réalisé à proximité de l'ancien stockage de traverses et voie ferrée ainsi que de deux anciennes cuves aériennes de contenu inconnu) : entre 1.5 et 1.6 m de profondeur ;
- en F5 et F6 : respectivement entre 0.0 et 0.3 m de profondeur et entre 0.0 et 0.5 m de profondeur.

En outre, le sondage F4 a mis en évidence la présence d'une ancienne fosse en béton armé, recouverte d'un polyane et de sables noirâtres, scories / mâchefers sur 30 cm. La fosse était remplie d'eau ; un drain en PVC était visible en surface et des tuyaux souples en partaient pour rejoindre le bâtiment.

Les coupes des sondages sont fournies en annexe 5. Le plan de localisation des ouvrages enterrés découverts est disponible en annexe 7.

2.2.3 Caractéristiques hydrogéologiques des terrains

Lors de notre intervention, des niveaux d'eau ont été rencontrés entre 0.8 et 2.9 m de profondeur au droit de l'ensemble des sondages.

Une accumulation d'eau dans les remblais a été observée au droit de F11, T9 (venues d'eau à 0.5 m de profondeur) et T14 (venues d'eau à partir de 1 m de profondeur).

Des venues d'eau en fond de fouille correspondant à la nappe alluviale ont été observées à 2.9 m de profondeur au droit de F5, à 2.5 m de profondeur au droit de F12, et entre 1.5 et 2 m de profondeur au droit de T2 à T10, T11, T12, T13, T15, F3, F4 et F13, des venues d'eau pouvant correspondre à la nappe alluviale ou à une accumulation d'eau dans les remblais ont été observées entre 1.5 et 2 m de profondeur.

Au droit des sondages F1 et F2, des venues d'eau ont également été observées assez rapidement (0.8 et 1.6 m de profondeur), correspondant soit à la présence de la nappe alluviale à faible profondeur soit à une accumulation d'eau dans les remblais. En fin de fouille, les eaux étaient recouvertes d'une mince pellicule noirâtre et présentaient des irisations.

2.2.4 Caractérisation de la pollution des sols en partie Nord du site

2.2.4.1 Observations organoleptiques et mesures des volatils

Les tableaux récapitulatifs des observations organoleptiques fournis en annexe 6 reprennent les observations effectuées sur les échantillons de sols.

Des odeurs d'hydrocarbures, plus ou moins marquées, ont été relevées au droit des sondages suivants :

- F1 entre 1.4 et 2.5 m minimum (emplacement de deux anciennes citernes aériennes de 50 000 litres et d'une ancienne cuve de 3 000 litres de mazout) ;
- F2 entre 1.9 et 2.7 m minimum (réalisé à proximité de l'ancien stockage de traverses et voie ferrée ainsi que de deux anciennes cuves aériennes de contenu inconnu) ;
- F6 entre 0.5 et 0.7 m de profondeur (sable noirâtre sous une épaisse dalle béton).

Ces odeurs sont corroborées uniquement au droit du sondage F2 par les mesures de volatils pouvant atteindre jusqu'à 13 ppm.

Des odeurs nauséabondes ont en outre été relevées au droit des sondages F5 entre 1.5 et 1.8 m et 2.9 et 3.0 m de profondeur ainsi qu'en F8 entre 0.7 et 1.0 m de profondeur dans des remblais de type sable tourbeux noirâtre ou limon grisâtre.

2.2.4.2 Analyses des échantillons de sols

Les résultats des analyses réalisées sur les échantillons de sols sont exprimés en mg/kg de matière sèche (ppm) pour l'ensemble des éléments et composés analysés. La matière sèche est exprimée en pourcentage par rapport à la matière brute.

Il n'existe pas, en France, de valeurs limites définissant des seuils de pollution pour envisager une réhabilitation du site. Ceux-ci sont calculés au cas par cas sur la base de calculs de Risques et des performances des technologies disponibles (dans le cadre du Plan de Gestion au sens des circulaires du MEDDE du 08/02/07).

Afin de pouvoir orienter les actions, les concentrations dans les échantillons de sols analysés sont donc comparées :

- entre elles ;
- aux résultats généraux du programme ASPITET qui présente des teneurs totales en « métaux lourds » dans les sols français dits ordinaires ;
- pour les terres excavées à éliminer en centre les valeurs seuils d'acceptation en installation de stockage de déchets industriels inertes (ISDI), lorsqu'elles existent, présentées dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes.

Attention, ces seuils d'acceptation ne sont que des valeurs guides, utilisables dans le cadre de la gestion des déblais d'un site. Les installations 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 mâchefer engendre généralement un refus auprès de ces centres, et ce, même si les composés métalliques présents ne sont pas lixiviables.

Les tableaux de synthèse des résultats sont présentés en annexe 8.

Les bordereaux des résultats des analyses en laboratoire sont intégralement fournis en annexe 12.

☛ Métaux :

La présence de métaux lourds (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc) a été recherchée sur six échantillons de sols.

Les analyses donnent les résultats suivants :

- arsenic : teneurs comprises entre 6.5 et 17 ppm ;
- cadmium : teneurs comprises entre 0.2 et 0.6 ppm ;
- chrome : teneurs comprises entre 11 et 36 ppm ;
- cuivre : teneurs comprises entre 20 et 130 ppm ;
- mercure : teneurs comprises entre 0.07 et 0.50 ppm ;
- nickel : teneurs comprises entre 13 et 150 ppm ;
- plomb : teneurs comprises entre 33 et 400 ppm ;
- zinc : teneurs comprises entre 64 et 390 ppm.

Si l'on compare par rapport à la gamme de valeurs ASPITET, on dénombre les dépassements suivants : pour le cadmium (2 dépassements), le cuivre (5 dépassements), le mercure (3 dépassements), le nickel (1 dépassement), le plomb (4 dépassements) et le zinc (5 dépassements).

On notera que les métaux retrouvés à des teneurs élevées sont majoritairement le cuivre, le mercure, le plomb et le zinc.

D'une manière générale, il convient de noter que les échantillons sur lesquels la présence de métaux à des teneurs significatives est détectée correspondent essentiellement à des échantillons prélevés dans les horizons de remblais en F1, F3 et F5 avec toutefois une teneur élevée en plomb relevée en F8.

☛ Hydrocarbures :

Hydrocarbures pétroliers volatils [C5-C10]

La présence d'hydrocarbures en coupes pétrolières [C5-C10] a été recherchée sur huit échantillons de sols.

Les concentrations mesurées sont toutes inférieures à la limite de quantification ou faibles.

Hydrocarbures [C10-C40]

La présence d'hydrocarbures en coupes pétrolières [C10-C40] a été recherchée sur neuf échantillons de sols.

Deux sondages mettent en évidence des teneurs en hydrocarbures supérieures au seuil admissible ISDI fixé à 500 ppm. Il s'agit du :

- sondage F1 (emplacement de deux anciennes citernes aériennes de 50 000 litres et d'une ancienne cuve de 3 000 litres de mazout) : 1 590 ppm sur l'échantillon prélevé à 1.5 m de profondeur ;
- sondage F2 (réalisé à proximité de l'ancien stockage de traverses et voie ferrée ainsi que de deux anciennes cuves aériennes de contenu inconnu) : 2 630 ppm sur l'échantillon prélevé à 2.0 m de profondeur - contamination non retrouvée sur l'échantillon prélevé à 2.7 m de profondeur.

Par ailleurs, l'échantillon prélevé à 2.5 m de profondeur au droit du sondage F1 met également en évidence une teneur significative en hydrocarbures [C10-C40] avec une concentration de 475 ppm, bien qu'inférieure à celle mesurée à 1.5 m.

Les autres sondages (F3 à F6 et F8) mettent quant à eux en évidence des concentrations en hydrocarbures [C10-C40] toutes inférieures au seuil admissible ISDI fixé à 500 ppm avec des teneurs comprises entre 36 et 285 ppm.

☛ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :

La présence de HAP a été recherchée sur neuf échantillons de sols.

Seul l'échantillon prélevé à 2.0 m de profondeur au droit du sondage F2 met en évidence une teneur supérieure au seuil admissible fixé à 50 ppm avec une concentration très supérieure de **760 ppm**.

Les sondages F1, F3 à F6 et F8 mettent en évidence quant à eux des concentrations inférieures au seuil admissible ISDI avec des teneurs comprises entre 1.2 et 29 ppm.

☛ BTEX et COHV :

La présence de BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) a été recherchée sur neuf échantillons et la présence de COHV (Composés Organo-Halogénés Volatils) sur cinq échantillons.

Les concentrations mesurées en BTEX et en COHV sont toutes inférieures aux limites de quantification respectives.

☛ pH :

Les pH rencontrés sur trois échantillons de sols sont globalement du même ordre de grandeur, compris entre 7.9 et 8.5 (légèrement basique).

☛ Cyanures libres et cyanures totaux :

La présence de cyanures libres et de cyanures totaux a été recherchée sur deux échantillons de sols.

Les teneurs relevées sont toutes inférieures aux limites de quantification.

☛ Indice phénols :

La présence de phénols a été recherchée sur deux échantillons de sols.

Les teneurs relevées sont toutes inférieures à la limite de quantification.

☛ COT (Carbone Organique Total) :

La présence de COT a été recherchée sur trois échantillons de sols.

Les teneurs relevées sont toutes supérieures au seuil admissible ISDI fixé à 30 000 ppm avec des concentrations comprises entre 46 000 et 110 000 ppm pour les échantillons MOY F3 (représentatif de la tranche de remblais 0.3 – 1.3 m de profondeur en F3), MOY F5 (représentatif de la tranche de remblais 0.3 – 1.5 m de profondeur en F5), et MOY F8 (représentatif de la tranche de remblais 0.0 – 1.0 m de profondeur en F8).

☛ Polychlorobiphényles (PCB) :

La présence de polychlorobiphényles (PCB – 7 congénères) a été recherchée sur trois échantillons de sols.

Les teneurs relevées sont toutes inférieures aux limites de quantification ou faibles.

Comparaison avec les résultats TAUW France :

Nous rappellerons que l'étude TAUW France de mars 2010 a mis en évidence en partie Nord du site :

- au droit du sondage R3-Pz3 – réalisé au droit de l'ancienne zone de stockage :
 - environ 3.3 m de remblais de type limon sablo-graveleux de teinte grisâtre reposant sur un limon gris puis un sable gris ;
 - un niveau d'eau rencontré à 2 m de profondeur ;
 - au sein des remblais, la présence d'hydrocarbures [C10-C40] à une concentration de 265 mg/kg MS et des teneurs légèrement supérieures à la gamme de valeur ASPITET en cuivre, plomb et zinc ;
- au droit du sondage R5 – réalisé à proximité du bâtiment Nord de bureaux :
 - environ 1.3 m de remblais de type sable graveleux gris-noir reposant sur un limon argileux puis un sable gris plus ou moins argileux ;
 - un niveau d'eau rencontré à 2 m de profondeur ;
 - au sein des remblais, la présence d'hydrocarbures [C10-C40] à une concentration de 206 mg/kg MS et des teneurs légèrement supérieures à la gamme de valeur ASPITET en mercure (0.19 mg/kg MS) et en cuivre.

Lors de la présente campagne réalisée par **ARCADIS** en septembre 2015, un sondage noté F8 a été réalisé en bordure Est de l'ancienne chaufferie, à environ 10 m du sondage R5 réalisé par TAUW à proximité du bâtiment Nord des bureaux.

Le sondage F8 a confirmé la contamination des remblais en plomb et zinc avec de surcroît des concentrations plus élevées qu'en R5. En revanche, les traces relevées en hydrocarbures [C10-C40] n'ont pas été retrouvées (36 mg/kg MS en F8 contre 206 mg/kg MS en R5).

2.2.4.3 Analyses suivants tests d'acceptation ISDI

Trois échantillons moyens ont été constitués par zone à partir d'échantillons ponctuels de remblais, puis analysés (échantillons notés MOY F3, MOY F5 et MOY F8).

☛ Résultats des analyses sur brut :

La totalité des échantillons analysés mettent en évidence un dépassement en Carbone Organique Total (COT - seuil admissible ISDI fixé à 30 000 ppm), avec des teneurs comprises entre 46 000 et 110 000 ppm.

Toutefois, comme le précise l'Arrêté du 12 décembre 2014 - Annexe 2 « Une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT sur éluât, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7.5 et 8.0 ». Ce qui est globalement le cas pour les trois échantillons MOY F3, MOY F5 et MOY F8 puisque sur ces échantillons les teneurs en COT sur éluât sont comprises entre 15 et 24 mg/kg MS pour des pH de 7.8 et 8.4, les pH du sol étant compris entre 7.9 et 8.5.

Par ailleurs, aucun dépassement en hydrocarbures [C10-C40], HAP, BTEX ou PCB n'a été mis en évidence au droit des trois échantillons analysés.

☛ Résultats des tests de lixiviation :

Les essais de lixiviation ont été réalisés sur les trois échantillons moyens MOY F3, MOY F5 et MOY F8.

L'échantillon moyen MOY F8 n'a mis en évidence aucune teneur supérieure aux seuils admissibles ISDI.

Les deux autres échantillons moyens notés MOY F3 et MOY F5 ont quant à eux mis en évidence des dépassements :

- pour l'échantillon MOY F3 (représentatif des remblais présents au droit de la cour / tranche 0.3 – 1.3 m) en fluorures (seuil admissible ISDI fixé à 10 ppm), avec une teneur de 25 ppm, et en antimoine (seuil admissible ISDI fixé à 0.06 ppm), avec une teneur de 0.36 ppm ;
- pour l'échantillon MOY F5 (représentatif des remblais présents au droit du quai / tranche 0.0 – 1.5 m) en fraction soluble (seuil admissible fixé à 4 000 ppm), avec une teneur de 11 000 ppm, et en sulfates (seuil admissible ISDI fixé à 1 000 ppm) avec une teneur de 6 200 ppm.

Nous rappellerons que la présence de mâchefers a été détectée de 0.3 à 1.1 m de profondeur au droit de F5 et de 0.5 à 0.75 m de profondeur au droit de F6.

Nous rappellerons également la présence d'hydrocarbures [C10-C40] à des teneurs supérieures à la valeur seuil admissible en ISDI au droit des sondages F1 (à 1.5 m de profondeur) et F2 (à 2.0 m de profondeur).

2.3 Résultats des investigations en partie Sud du site

2.3.1 Avant-propos

L'étude effectuée donne une image de la situation existante à l'époque de l'intervention, et ce au droit des points de prélèvements, et ne préjuge pas de l'évolution ultérieure du site.

Dans les résultats donnés ci-après, certains paramètres sont variables dans le temps. Il s'agit notamment :

- du niveau de la nappe superficielle (première nappe rencontrée) ;
- des concentrations des différents polluants en rétention dans les sols ;
- des mesures des teneurs en composés organiques volatils.

2.3.2 Caractéristiques géologiques des terrains

Les vingt-trois sondages réalisés par **ARCADIS** (notés F9 à F14 et T1 à T15, T7bis et T11bis) en partie Sud du site, ont mis en évidence la présence successivement de haut en bas :

- de remblais, rencontrés sur des épaisseurs faibles à moyennes sur la majorité des sondages réalisés en extérieur (F9 à F11, F13, F14 et T15) comprises entre 0.5 m et 1.4 m, et rencontrés sur d'importantes épaisseurs au droit du bâtiment (T4 à T14) et en extérieur au droit de la cour surélevée (T1 à T3) et d'une butte (F12) avec des profondeurs de remblais dépassant les 2 voire 3 m. Ces remblais sont constitués :
 - en partie extérieure (sondages F9 à F14 et T15) :
 - d'un sable, sable graveleux ou sablon de teinte variable plus ou moins chargé de débris divers (mâchefers en F10 et F11, débris de briques, graviers et blocs en F13 et F14) ;
 - de mâchefers et d'éléments divers (blocs de démolition, ferrailles, poterie, carrelage...) sur le premier mètre en F12 (butte) ;
 - en partie extérieure (sondages T1 à T3 – cour surélevée) :
 - d'éléments divers de type briques jaunes, débris de briques et blocs de béton en T1, ponctués par des passages limoneux en T2 ainsi qu'en T3 ;
 - à l'intérieur du bâtiment (sondages T4 à T14, T7bis et T11bis) :
 - principalement d'un limon ou limon argileux brunâtre à grisâtre plus ou moins chargé en cailloutis, débris de briques et granules de craie et plus rarement en blocs de béton (T11) et mâchefers (T4, T5 et T11bis) avec des passages plus sableux ;
 - on notera la présence de vide au droit des sondages T7bis (entre 0.1 et 2.3 m de profondeur), T11 (entre 0.5 et 1.2 m de profondeur) et T13 (entre 0.1 et 1.1 m de profondeur) et de sables de comblement d'une ancienne cave en T9 recouvrant une dalle béton jusqu'à 2.3 m de profondeur ;
- du terrain naturel représenté en partie Ouest par des argiles ou un limon argileux brunâtre à grisâtre parfois veiné noirâtre recouvrant les sables des alluvions de la Liane à partir de 1.6 à 2.7 m de profondeur (F9 et F14) ou des niveaux marneux (F10 et F11).

On signalera également la présence sur la quasi-totalité des sondages réalisés en partie Sud du site (F11, F13, F14, T1 à T14) de dalles en béton rencontrées aux profondeurs suivantes :

- en F11 (ancienne chaufferie) : entre 0.2 et 0.3 et entre 0.45 et 0.6 m de profondeur ;
- en F14 (ancien stockage de terre) : entre 0.0 et 0.1 et entre 0.15 et 0.25 m de profondeur ;
- en F13 et T1 à T14 (emprise du bâtiment existant) : généralement entre 0.0 et 0.1 m de profondeur.

Lors de notre intervention, des niveaux d'eau ont été rencontrés entre 0.5 et 2.5 m de profondeur au droit de la quasi-totalité des sondages, à l'exception de F9, T1, T7bis et T11bis où l'eau n'a pas été rencontrée. Une nappe superficielle et probablement temporaire a été observée dans les remblais (mur formé par la couche limoneuse à la base des remblais) au droit de F13, F14, F10 et F11.

Les coupes des sondages sont fournies en annexe 5. Le plan de localisation des structures enterrées mises en évidence est disponible en annexe 7.

2.3.3 Caractérisation de la pollution des sols en partie Sud du site

2.3.3.1 Observations organoleptiques et mesures des volatils

Les tableaux récapitulatifs des observations organoleptiques fournis en annexe 6 reprennent les observations effectuées sur les échantillons de sols.

Seule une odeur d'hydrocarbures a été relevée au droit du sondage T2 entre 2.2 et 2.5 m de profondeur (ancienne rétention visible dans la cour).

Cette odeur n'est que très peu corroborée par la mesure de volatils qui n'atteint que 2 ppm.

Une odeur nauséabonde a en outre été relevée au droit du sondage F10 entre 1.3 et 1.5 m de profondeur.

2.3.3.2 Analyses des échantillons de sols

Les résultats des analyses réalisées sur les échantillons de sols sont exprimés en mg/kg de matière sèche (ppm) pour l'ensemble des éléments et composés analysés. La matière sèche est exprimée en pourcentage par rapport à la matière brute.

Il n'existe pas, en France, de valeurs limites définissant des seuils de pollution pour envisager une réhabilitation du site. Ceux-ci sont calculés au cas par cas sur la base de calculs de Risques et des performances des technologies disponibles (dans le cadre du Plan de Gestion au sens des circulaires du MEDDE du 08/02/07).

Afin de pouvoir orienter les actions, les concentrations dans les échantillons de sols analysés sont donc comparées :

- entre elles ;
- aux résultats généraux du programme ASPITET qui présente des teneurs totales en « métaux lourds » dans les sols français dits ordinaires ;
- pour les terres excavées à éliminer en centre les valeurs seuils d'acceptation en installation de stockage de déchets industriels inertes (ISDI), lorsqu'elles existent, présentées dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes.

Attention, ces seuils d'acceptation ne sont que des valeurs guides, utilisables dans le cadre de la gestion des déblais d'un site. Les installations 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 mâchefer engendre généralement un refus auprès de ces centres, et ce, même si les composés métalliques présents ne sont pas lixiviables.

Les tableaux de synthèse des résultats sont présentés en annexe 8.

Les bordereaux des résultats des analyses en laboratoire sont intégralement fournis en annexe 12.

☛ Métaux :

La présence de métaux lourds (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc) a été recherchée sur dix échantillons de sols ; le bore, cobalt, fer et le manganèse sur cinq.

Les analyses donnent les résultats suivants :

- arsenic : teneurs comprises entre 1.7 et 22 ppm ;
- cadmium : teneurs comprises entre la limite de quantification (0.1 ppm) et 0.7 ppm ;
- chrome : teneurs comprises entre 2.3 et 45 ppm ;
- cuivre : teneurs comprises entre 0.7 et 210 ppm ;
- mercure : teneurs comprises entre la limite de quantification (0.05 ppm) et 1.95 ppm ;
- nickel : teneurs comprises entre 1.1 et 110 ppm ;
- plomb : teneurs comprises entre 1.5 et 440 ppm ;
- zinc : teneurs comprises entre 4.2 et 610 ppm ;
- bore : teneurs comprises entre 23 et 60 ppm ;
- cobalt : teneurs comprises entre 2.7 et 24 ppm ;
- fer : teneurs comprises entre 7 500 et 19 000 ppm ;
- manganèse : teneurs comprises entre 320 et 11 000 ppm.

Si l'on compare par rapport à la gamme de valeurs ASPITET, on dénombre les dépassements suivants : pour le cadmium (2 dépassements), le cuivre (7 dépassements), le mercure (4 dépassements), le nickel (2 dépassements), le plomb (3 dépassements), le zinc (4 dépassements) et le cobalt (1 dépassement).

On notera qu'il n'existe aucune gamme de valeurs ASPITET pour le bore, le fer et le manganèse. Il existe toutefois un référentiel des caractéristiques physico-chimiques des sols dans le Nord-Pas-de-Calais qui met en évidence que 95 % des sols (horizons de surface) sont caractérisés par des concentrations en fer inférieures à 39 700 ppm et en manganèse à 1 179 ppm.

Nous constatons ainsi que les concentrations en manganèse sont élevées au droit de 4 des 5 échantillons analysés.

Nous noterons en outre que les dépassements en métaux lourds sont observés majoritairement dans les horizons de surface représentés par des remblais de type sable grossier dans lesquels sont parfois retrouvés des « scories / mâchefers », notamment en F11, F12 et T5 (partie à l'extérieur du bâtiment la

plus impactée), et plus ponctuellement dans les remblais de type limon à limon argileux (partie à l'intérieur du bâtiment).

Les remblais présents au droit du sondage F11 (tranche de sol 0.0 – 1.1 m) sont fortement impactés par la présence de métaux avec des teneurs élevées en cuivre, mercure, plomb et zinc.

On notera de plus une teneur élevée en mercure observée au droit de l'échantillon moyen MOY F12 (représentatif de la tranche de sol 0.0 – 1.1 m de profondeur en F12 – butte de terre) avec une concentration de 1.95 ppm (gamme de valeurs ASPITET comprise entre 0.02 – 0.1 ppm).

Sur le reste du site, les concentrations restent globalement dans la gamme des valeurs guides, à l'exception toutefois du cuivre où le fond géochimique du site est légèrement supérieur à la moyenne nationale (teneur maximale de 210 ppm), du plomb (au droit de F12, F13 et F14) et du zinc (en T14).

☛ Hydrocarbures :

Hydrocarbures pétroliers volatils [C5-C10]

La présence d'hydrocarbures en coupes pétrolières [C5-C10] a été recherchée sur dix-sept échantillons de sols.

Les concentrations mesurées sont généralement inférieures à la limite de quantification ou faibles avec une teneur maximale de 34 ppm observée sur l'échantillon MOY T11bis (représentatif de la tranche de remblais 0.0 – 1.0 m de profondeur en T11bis).

Hydrocarbures [C10-C40]

La présence d'hydrocarbures en coupes pétrolières [C10-C40] a été recherchée sur dix-sept échantillons de sols.

Deux sondages mettent en évidence des teneurs en hydrocarbures supérieures au seuil admissible ISDI fixé à 500 ppm. Il s'agit de :

- sondage F11 (ancienne chaufferie) : 1 020 ppm sur l'échantillon MOY F11 (représentatif de la tranche de remblais 0.0 – 1.1 m de profondeur en F11) - pas d'échantillon analysé plus en profondeur ;
- sondage T2 (ancienne rétention dans la cour) : 1 020 ppm sur l'échantillon prélevé à 2.4 m de profondeur - pas d'échantillon analysé plus en profondeur.

Par ailleurs, trois échantillons ont également mis en évidence des teneurs significatives en hydrocarbures [C10-C40]. Il s'agit de :

- sondage T11bis (ancienne rétention) : 464 ppm sur l'échantillon MOY T11bis (représentatif de la tranche de sol 0.0 – 1.0 m de profondeur) ;
- sondage T14 (ancienne chaufferie) : 363 ppm sur l'échantillon MOY T14 (représentatif de la tranche de remblais 0.6 – 1.5 m de profondeur) ;
- sondage T15 (zone de stockage de bidons sur rétention en 1981) : 364 ppm sur l'échantillon MOY T15 (représentatif de la tranche de remblais 0.0 – 0.8 m de profondeur).

☛ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :

La présence de HAP a été recherchée sur dix-sept échantillons de sols.

Trois sondages mettent en évidence des teneurs en hydrocarbures supérieures au seuil admissible ISDI fixé à 50 ppm (pour la somme des 16 HAP). Il s'agit de :

- sondage F11 (ancienne chaufferie) : **240 ppm** sur l'échantillon MOY F11 (représentatif de la tranche de remblais 0.0 – 1.1 m de profondeur) dont 3.4 ppm de naphtalène ;
- sondage T14 (ancienne chaufferie) : 70 ppm sur l'échantillon MOY T14 (représentatif de la tranche de remblais 0.6 – 1.5 m de profondeur) ;
- sondage T15 (zone de stockage de bidons sur rétention en 1981) : 99 ppm sur l'échantillon MOY T15 (représentatif de la tranche de remblais 0.0 – 0.8 m de profondeur).

☛ BTEX et COHV :

La présence de BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) a été recherchée sur dix-sept échantillons et la présence de COHV (Composés Organo-Halogénés Volatils) sur dix échantillons.

Pour les BTEX, aucune teneur supérieure au seuil admissible ISDI fixé à 6 ppm n'a été relevée.

Le sondage T11bis a toutefois mis en évidence quelques traces en BTEX (benzène, toluène et xylènes) dans les remblais de surface mais toutefois à de faibles teneurs.

En ce qui concerne les COHV, les teneurs sont toutes inférieures aux limites de quantification respectives.

☛ pH :

Les pH rencontrés sur sept échantillons de sols sont variables, compris entre 8.1 et 9.1 (légèrement basique).

☛ Cyanures libres et cyanures totaux :

La présence de cyanures libres et de cyanures totaux a été recherchée sur six échantillons de sols.

Les teneurs relevées sont toutes inférieures aux limites de quantification, à l'exception de l'échantillon MOY F11 (représentatif de la tranche de remblais 0.0 – 1.1 m de profondeur en F11) où une teneur en cyanures totaux de 190 ppm a été observée. La présence de cyanures libres n'a toutefois pas été quantifiée.

☛ Indice phénols :

La présence de phénols a été recherchée sur six échantillons de sols.

Les teneurs relevées sont toutes inférieures aux limites de quantification ou faibles, à l'exception de l'échantillon MOY F13+F14 (représentatif de la tranche de remblais 0.0 – 0.8 m des sondages F13 et F14) où une concentration en indice phénols de 3.6 ppm a été retrouvée.

☛ Polychlorobiphényles (PCB) :

La présence de polychlorobiphényles (PCB – 7 congénères) a été recherchée sur huit échantillons de sols.

Les teneurs relevées sont toutes inférieures aux limites de quantification ou faibles.

Rappel des résultats TAUW France :

Nous rappellerons que l'étude TAUW France de mars 2010 a mis en évidence en partie Sud du site :

- au droit du sondage R1-Pz1 – en extérieur, à proximité du bâtiment SANITAIRES (partie fours de cuisson) :
 - environ 1.2 m de remblais graveleux gris-noir « crasseux » accompagné de béton recouvrant une épaisse couche de limons et d'argile (jusqu'à 3.8 m de profondeur) et surmontant les sables gris ;
 - un niveau d'eau rencontré à 1.6 m de profondeur ;
- au droit du sondage SP3 – à l'Est de l'entrepôt Sud, côté magasins :
 - environ 1.2 m de remblais de type sable graveleux gris recouvrant les alluvions de la Liane formés par des sables limoneux gris en tête passant rapidement à des sables gris ;
 - un niveau d'eau rencontré à 1.2 m de profondeur.

Les deux sondages réalisés par TAUW en mars 2010 (R1-Pz1 et SP3) n'ont mis en évidence aucune contamination en hydrocarbures [C10-C40] ni en métaux (à l'exception d'une teneur très légèrement supérieure à la gamme de valeur ASPITET en cuivre au droit de R1-Pz1).

2.3.3.3 Analyses suivants tests d'acceptation ISDI

Huit échantillons moyens ont été constitués par zone à partir d'échantillons ponctuels de remblais, puis analysés (échantillons notés MOY F11, MOY F12, MOY F13+F14, MOY T3, MOY T4+T5, MOY T6+T8+T10, MOY T9 et MOY T14).

❖ Résultats des analyses sur brut :

Cinq des huit échantillons analysés mettent en évidence un dépassement en Carbone Organique Total (COT - seuil admissible ISDI fixé à 30 000 ppm), avec des teneurs comprises entre 95 000 et 210 000 ppm (échantillons MOY F11, MOY T3, MOY T4+T5, MOY T6+T8+T10 et MOY T14).

Toutefois, comme le précise l'Arrêté du 12 décembre 2014 - Annexe 2 « Une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le COT sur éluât, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7.5 et 8.0 ». Ce qui est globalement le cas pour les échantillons MOY T3, MOY T4+T5 et MOY T6+T8+T10 puisque sur ces échantillons les teneurs en COT sur éluât sont comprises entre 12 et 26 mg/kg MS pour des pH de 8.7 et 10.1, le sol du sol étant compris entre 8.3 et 9.1.

L'échantillon MOY F11 (représentatif des remblais présents au droit du sondage F11 / tranche 0.0 – 1.1 m – ancienne chaufferie) a aussi mis en évidence un dépassement en hydrocarbures [C10-C40] de 1 020 ppm (seuil admissible ISDI fixé à 500 ppm).

Deux de ces échantillons mettent également en évidence un dépassement en HAP (seuil admissible ISDI fixé à 50 ppm), avec une teneur de :

- 240 ppm pour l'échantillon MOY F11 (représentatif des remblais présents au droit des sondages F11 / tranche 0.0 – 1.1 m) – ancienne chaufferie ;
- 70 ppm pour l'échantillon MOY T14 (représentatif des remblais présents au droit du sondage T14 / tranche 0.6 – 1.5 m) – ancienne chaufferie.

Rappelons que l'échantillon MOY T15 (0 – 0.8 m) avait également présenté une teneur en HAP supérieure au seuil admissible ISDI de 50 ppm avec une concentration de 99 ppm.

Les teneurs relevées pour les autres paramètres (BTEX et PCB) sont toutes inférieures aux seuils admissibles ISDI pour l'ensemble des autres échantillons analysés.

▼ Résultats des tests de lixiviation :

Les essais de lixiviation ont été réalisés sur les huit échantillons moyens MOY F11, MOY F12, MOY F13+F14, MOY T3, MOY T4+T5, MOY T6+T8+T10, MOY T9, MOY T14.

Les échantillons moyens MOY F11, MOY T3, MOY T9 et MOY T14 n'ont mis en évidence aucune teneur supérieure aux seuils admissibles ISDI pour les paramètres sur lixiviat.

Les quatre autres échantillons moyens notés MOY F12, MOY F13+14, MOY T4+T5, MOY T6+T8+T10 ont mis en évidence des dépassements :

- en fraction soluble (seuil admissible ISDI fixé à 4 000 ppm), avec des teneurs de 23 000 ppm pour l'échantillon MOY F12 – zone d'enfouissement des déchets (représentatif des remblais présents au droit du sondage F12 / tranche 0.0 – 1.1 m) et de 9 100 ppm pour l'échantillon MOY T6+T8+T10 – zone des fours de cuisson (représentatif des remblais présents au droit des sondages T6, T8 et T10 / tranche 0.0 – 1.0 m) ;
- en sulfates (seuil admissible ISDI fixé à 1 000 ppm), avec des teneurs de 15 000 ppm pour l'échantillon MOY F12 (représentatif des remblais présents au droit du sondage F12 / tranche 0.0 – 1.1 m), de 1 800 ppm pour l'échantillon MOY T4+T5 (représentatif des remblais présents au droit des sondages T4 et T5 / tranche 0.0 – 1.0 m) et de 5 400 ppm pour l'échantillon MOY T6+T8+T10 (représentatif des remblais présents au droit des sondages T6, T8 et T10 / tranche 0.0 – 1.0 m) ;
- en plomb (seuil admissible ISDI fixé à 0.5 ppm), avec une teneur de 0.62 ppm pour l'échantillon MOY F13+F14 – zone de mouvement de terrain (représentatif des remblais présents au droit des sondages F13 et F14 / tranche 0.0 – 0.8 m).

Toutefois, en ce qui concerne le dépassement des sulfates pour l'échantillon MOY T4+T5 (représentatif de la tranche de terrains 0.0 – 1.0 m au droit des sondages T4 et T5), comme le précise l'Arrêté du 12 décembre 2014 « *si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble* ». Ce qui est le cas pour l'échantillon MOY T4+T5 puisque la teneur en fraction soluble est de 3 800 mg/kg MS (seuil fixé à 4 000 mg/kg MS).

3 Synthèse et recommandations

3.1 Rappels : objectifs de l'étude et consistance de la mission

L'**Etablissement Public Foncier (EPF)** a confié à **ARCADIS** la réalisation d'un diagnostic environnemental de terrains rattachés à une partie des parcelles XI62 et XI65 sises 64 Boulevard Industriel, dans la zone industrielle « Resurgat 1 » à Outreau (62). La superficie du site est de 33 000 m² dont 17 000 m² de bâti.

Cette étude fait suite à l'étude historique et environnementale (dossier 15-000898-DIA-10001-RPT-B01) réalisée en juillet 2015 par **ARCADIS**.

Cette demande s'inscrit dans le cadre de l'acquisition d'une partie des terrains de par l'**EPF**. Celui-ci intervient pour le compte de la Communauté d'Agglomération du Boulonnais (CAB) qui souhaite construire un stade d'intérêt communautaire sur l'ancienne zone industrielle.

L'étude historique et environnementale réalisée par **ARCADIS** en juillet 2015 (dossier 15-000898-DIA-10001-RPT-B01) a déterminé que le site est occupé à des usages industriels dès la fin du 19^{ème} siècle, d'abord par une usine de fabrication de céramiques réfractaires et sanitaires, dénommée « Société des produits céramique et réfractaires de Boulogne », puis reprise à partir de 1941 sous l'entité « Société Générale de Fonderie » (SGF). Les terrains sont ensuite rachetés par des entreprises de Boulogne-sur-Mer pour être mis en location. Le principal exploitant du bâtiment Sud de la zone d'étude est la société Le Comptoir des Menuiseries (société LCM-BOUVET), avec comme activité la fabrication et la vente de menuiseries (PVC et aluminium) jusqu'en 2006. Les bâtiments Nord ont été occupés successivement par plusieurs sociétés avec essentiellement des activités de stockage. Dans les années 2000, les terrains de la zone Resurgat 1 sont progressivement rachetés par la CAB et l'**EPF** dans le cadre d'une procédure d'expropriation.

A l'issue de l'étude historique et environnementale, les activités et installations potentiellement polluantes suivantes (positionnés sur notre schéma de synthèse joint en annexe 3) ont été répertoriées :

- Secteur Nord :
 - principalement, les deux réservoirs aériens de fuel d'une capacité de 50 m³ chacun et une citerne de 3 m³ de fuel, situés dans une rétention probablement sous-dimensionnée (**réf. 6** du schéma en Annexe 2), en bordure Nord-Ouest du bâtiment REFRACTAIRES. La chaufferie associée (**réf. 11**) est repérée au Sud du bâtiment REFRACTAIRES (suie imprégnant le haut des murs et partie imbibée d'huiles). L'ensemble des cuves et chaudières a été éliminé. Une fosse de 12 m de long et de 1.2 m de large, remblayée avec des déblais de démolition et quelques déchets industriels banals, est observée dans le secteur (**réf. 12**) ;
 - des anciens stockages de traverses de voie ferrée (**réf. 2**) (un merlon de terre stocké à cet endroit a été évacué depuis la visite de site (réalisée en août 2015) par l'entreprise SINGER dans le cadre des travaux de démolition de la CAB en partie centrale du site) et la proximité de deux cuves aériennes (**réf. 3**) visible sur photo aérienne de 1946 en bordure Ouest du bâtiment ;
 - une fosse remblayée avec des déblais et DIB (**réf. 7**) au Nord du bâtiment ;
 - les cellules de stockage de matières premières en partie Est de l'entrepôt ;
 - la partie sud du bâtiment dans son ensemble en raison de mouvements de terres observés en 1947 (**réf. 5**) ;
 - une ancienne aire de stockage extérieure (**réf. 9**) ayant déjà fait l'objet d'un sondage de sol dans le cadre de l'étude TAUW / FONDASOL ;
 - un stockage de déchets et des événements observés dans la cour extérieure au Nord-Est ;
 - l'ensemble de la parcelle occupée par le stockage de bois de la SAS Comptoir du Bois Industriel (**réf. 10**), en raison de la possibilité dans le passé d'un traitement du bois avec de la créosote ;
 - la chaufferie du bâtiment de bureaux (**réf. 8**), fonctionnant actuellement au gaz mais ayant pu fonctionner au fuel par le passé (présence d'événements en bordure ouest du bâtiment) ;
- Secteur Sud :
 - hypothétiquement, le réservoir de 50 m³ de fuel (**réf. 16**) indiqué sur un plan de demande d'autorisation en partie Ouest du bâtiment ;
 - les deux à quatre cuves aériennes visibles de 1962 à 1987 (**réf. 23**) ;
 - la chaufferie du bâtiment, qui n'a pu être visitée, mais dont des imprégnations d'hydrocarbures sont visibles côté extérieur dans le bâtiment (**réf. 18**) ;
 - l'ancienne chaufferie identifiée sur plan (**réf. 17**) ;
 - le local extérieur contenant une cuve aérienne posée au sol (**réf. 25**) ;
 - le local ressemblant au local précédemment cité mais dont l'intérieur n'est pas visible (**réf. 27**) ;
 - l'ancien bac de rétention probable, constaté le jour de notre visite (**réf. 26**) ;
 - les stockages de bidons observés sur certaines photographies aériennes (**réf. 28**) ;
 - l'aire d'épandage suspectée de déchets et boues d'émaillage (et probablement également de sables de fonderie / scories / mâchefers) entre 1959 et 1969 (**réf. 19**) ainsi que les mouvements de terre qui ont eu lieu entre 1969 et 1976 (**réf. 24**) ;
- L'ensemble du site de par la présence de remblais de nature indéterminée.

Dans ce contexte, l'EPF a décidé d'engager des investigations de terrain par sondages, prélèvements et analyses d'échantillons de sols, dont l'objectif principal est de confirmer l'absence ou non d'une contamination du sous-sol du site étudié.

La campagne d'investigations de terrain qui s'est déroulée les 2 et 3 septembre 2015 sur une partie des parcelles XI62 et XI65 a donc comporté :

- la réalisation de trente sondages d'échantillonnage de sols implantés au droit ou à proximité immédiate des sources potentielles de pollution identifiées et répartis sur l'ensemble de la zone d'étude de façon à le couvrir dans son intégralité (à l'exception du bâtiment présent en partie Nord du site en raison de l'effondrement de la toiture) ;
- des prélèvements et analyses de sols avec le programme suivant :
 - hydrocarbures en coupes pétrolières [C5-C10] et [C10-C40] avec chromatogramme ;
 - hydrocarbures aromatiques polycycliques (16 HAP) ;
 - métaux (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc) ;
 - bore, cobalt, fer et manganèse ;
 - BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes) ;
 - COHV (Composé Organo Halogénés Volatils) ;
 - PCB (7 congénères) ;
 - cyanures totaux, cyanures libres et phénols (indice) ;
 - Carbone Organique Total (COT) ;
 - caractérisation chimique suivant tests d'acceptation des matériaux en ISDI (conforme à l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes).

3.2 Caractéristiques géologiques des terrains

En partie Nord du site, les sept sondages réalisés par **ARCADIS** (notés F1 à F6 et F8), ont mis en évidence la présence successivement de haut en bas :

- de remblais, rencontrés sur des épaisseurs de 2 à 2.5 m (comprises entre 1.8 en F6 et 2.9 m en F5 – implanté sur le quai surélevé d'environ 80 cm par rapport aux autres points), à l'exception du sondage F8 où ils n'atteignent que 1.0 m de profondeur. Ces remblais sont constitués :
 - en partie Ouest (sondage F1 et F2), d'un sable graveleux ou limon sableux brunâtre ou grisâtre plus ou moins chargé en débris de briques, cailloutis, éléments divers (béton, ferraille...) ;
 - en partie Est (sondages F3 à F6), principalement d'un sable noirâtre plus ou moins chargé en scories / mâchefers, sable de fonderie, graviers et éléments divers (béton, pavés, moules réfractaires, verre, carton...) et plus ponctuellement en tourbe (F5) ;
 - en F8, de sable beige à noirâtre sous une couche de scories de 30 cm d'épaisseur ;
- du terrain naturel représenté en partie Ouest par des argiles grisâtres veinés noirâtres et en partie Est par des marnes principalement beiges à blanchâtres.

En outre, le sondage F4 a mis en évidence la présence d'une ancienne fosse en béton armé, recouverte d'un polyane et de sables noirâtres, scories / mâchefers sur 30 cm. La fosse était remplie d'eau ; un drain en PVC était visible en surface et des tuyaux souples en partaient pour rejoindre le bâtiment.

En partie Sud du site, les vingt-trois sondages réalisés par **ARCADIS** (notés F9 à F14 et T1 à T15, T7bis et T11bis) ont mis en évidence la présence successivement de haut en bas :

- de remblais, rencontrés sur des épaisseurs faibles à moyennes sur la majorité des sondages réalisés en extérieur (F9 à F11, F13, F14 et T15) comprises entre 0.5 m et 1.4 m, et rencontrés sur d'importantes épaisseurs au droit du bâtiment (T4 à T14) et en extérieur au droit de la cour surélevée (T1 à T3) et d'une butte (F12) avec des profondeurs de remblais dépassant les 2 voire 3 m. Ces remblais sont constitués :
 - en partie extérieure (sondages F9 à F14 et T15) :
 - d'un sable, sable graveleux ou sablon de teinte variable plus ou moins chargé de débris divers (mâchefers en F10 et F11, débris de briques, graviers et blocs en F13 et F14) ;
 - de mâchefers et d'éléments divers (blocs de démolition, ferrailles, poterie, carrelage...) sur le premier mètre en F12 (butte) ;
 - en partie extérieure (sondages T1 à T3 – cour surélevée) :
 - d'éléments divers de type briques jaunes, débris de briques et blocs de béton en T1, ponctués par des passages limoneux en T2 ainsi qu'en T3 ;
 - à l'intérieur du bâtiment (sondages T4 à T14, T7bis et T11bis) :
 - principalement d'un limon ou limon argileux brunâtre à grisâtre plus ou moins chargé en cailloutis, débris de briques et granules de craie et plus rarement en blocs de béton (T11) et mâchefers (T4, T5 et T11bis) avec des passages plus sableux ;
 - on notera la présence de vide au droit des sondages T7bis (entre 0.1 et 2.3 m de profondeur), T11 (entre 0.5 et 1.2 m de profondeur) et T13 (entre 0.1 et 1.1 m de profondeur) et de sablons de comblement d'une ancienne cave en T9 recouvrant une dalle béton jusqu'à 2.3 m de profondeur ;
- du terrain naturel représenté en partie Ouest par des argiles ou un limon argileux brunâtre à grisâtre parfois veiné noirâtre recouvrant les sables des alluvions de la liane à partir de 1.6 à 2.7 m de profondeur (F9 et F14) ou marneux (F10 et F11) plus en profondeur.

On signalera également la présence de dalles en béton rencontrées aux profondeurs suivantes :

- en partie Nord du site :
 - en F1 (emplacement de deux anciennes citernes aériennes de 50 000 litres et d'une ancienne cuve de 3 000 litres de mazout) : entre 0.5 et 0.65 m de profondeur ;
 - en F2 (réalisé à proximité de l'ancien stockage de traverses et voie ferrée ainsi que de deux anciennes cuves aériennes de contenu inconnu) : entre 1.5 et 1.6 m de profondeur ;
 - en F5 et F6 : respectivement entre 0.0 et 0.3 m de profondeur et entre 0.0 et 0.5 m de profondeur ;
- en partie Sud du site :
 - en F11 (ancienne chaufferie) : entre 0.2 et 0.3 et entre 0.45 et 0.6 m de profondeur ;
 - en F14 (ancien stockage de terre) : entre 0.0 et 0.1 et entre 0.15 et 0.25 m de profondeur ;
 - en F13 et T1 à T14 (emprise du bâtiment actuel) : généralement entre 0.0 et 0.1 m de profondeur.

La localisation des différents ouvrages enterrés rencontrés est précisée sur le plan en annexe 7.

3.3 Caractéristiques hydrogéologiques des terrains

Lors de notre intervention, des niveaux d'eau ont été rencontrés entre 0.8 et 2.9 m de profondeur au droit de l'ensemble des sondages.

Une accumulation d'eau dans les remblais a été observée au droit de F11, T9 (venues d'eau à 0.5 m de profondeur) et T14 (venues d'eau à partir de 1 m de profondeur).

Des venues d'eau en fond de fouille correspondant à la nappe alluviale ont été observées à 2.9 m de profondeur au droit de F5, à 2.5 m de profondeur au droit de F12, et entre 1.5 et 2 m de profondeur au droit de T2 à T10, T11, T12, T13, T15, F3, F4 et F13, des venues d'eau pouvant correspondre à la nappe alluviale ou à une accumulation d'eau dans les remblais ont été observées entre 1.5 et 2 m de profondeur.

Au droit des sondages F1 et F2, des venues d'eau ont également été observées assez rapidement (0.8 et 1.6 m de profondeur), correspondant soit à la présence de la nappe alluviale à faible profondeur soit à une accumulation d'eau dans les remblais. En fin de fouille, les eaux étaient recouvertes d'une mince pellicule noirâtre et présentaient des irisations.

3.4 Etat de pollution des sols

3.4.1 Résultats sur les sols

Des odeurs d'hydrocarbures, plus ou moins marquées, et peu corroborées par les mesures de volatils (valeur maximale de 13 ppm en F2), ont été relevées :

- en partie Nord du site, au droit des sondages :
 - F1 entre 1.4 et 2.5 m minimum (emplacement de deux anciennes citernes aériennes de 50 000 litres et d'une ancienne cuve de 3 000 litres de mazout) ;
 - F2 entre 1.9 et 2.7 m minimum (réalisé à proximité de l'ancien stockage de traverses et voie ferrée ainsi que de deux anciennes cuves aériennes de contenu inconnu) ;
 - F6 entre 0.5 et 0.7 m de profondeur (sable noirâtre sous une épaisse dalle béton) ;
- en partie Sud du site, au droit du sondage T2 entre 2.2 et 2.5 m de profondeur (ancien réservoir d'hydrocarbures suspecté).

Des odeurs nauséabondes ont aussi été retrouvées au droit des sondages F10 entre 1.3 et 1.5 m de profondeur, F5 entre 1.5 et 1.8 m et 2.9 et 3.0 m de profondeur et F8 entre 0.7 et 1.0 m de profondeur.

En partie Nord du site (sondages F1 à F6 et F8), les analyses réalisées en laboratoire extérieur sur des échantillons de matériaux jugés représentatifs de l'état des terrains ont mis en évidence une contamination dans les secteurs suivants :

- **zone des deux anciennes citernes aériennes de 50 000 litres et d'une cuve de 3 000 litres de mazout** (sondage F1) : une contamination en hydrocarbures [C10-C40] sur l'échantillon de remblais prélevé à 1.5 m de profondeur (mais concentration inférieure à 500 ppm retrouvée dans le terrain naturel à 2.5 m de profondeur) ;
- **zone de l'ancien stockage de traverses et voie ferrée ainsi que deux anciennes cuves aériennes de contenu inconnu** (F2) : une contamination en hydrocarbures [C10-C40] et HAP dans le terrain naturel à 2 m de profondeur (contamination non retrouvée à 2.7 m) ;
- **au droit de l'ensemble des sondages** : des teneurs significatives en métaux lourds (essentiellement en cuivre, mercure, plomb et en zinc) retrouvées dans les remblais composés en partie par des « scories / mâchefers ».

En partie Sud du site (sondages F9 à F14, T1 à T15, T7bis et T11bis), les analyses réalisées en laboratoire extérieur sur des échantillons de matériaux jugés représentatifs de l'état des terrains ont mis en évidence une contamination dans les secteurs suivants :

- **zone de l'ancienne chaufferie** (sondages F11 et T14) : une contamination en hydrocarbures [C10-C40] et HAP dans les horizons de remblais (au moins 1.5 m) – pas d'échantillon analysé plus en profondeur ;
- **zone de l'ancien réservoir d'hydrocarbures suspecté** (sondage T11bis) : une contamination en hydrocarbures [C10-C40] sur l'échantillon de remblais présent à 2.4 m de profondeur – pas d'échantillon analysé plus en profondeur ;
- **zone de l'ancien stockage de bidons sur rétention** (sondage T15) : une contamination en hydrocarbures [C10-C40] et HAP sur le premier mètre de remblais – pas d'échantillon analysé plus en profondeur ;
- **zone de l'ancienne rétention** (sondage T2) : des teneurs significatives en BTEX et hydrocarbures [C10-C40], bien que ne dépassant pas les critères ISDI sur le premier mètre de remblais ;
- **au droit de la quasi-totalité des sondages** : des anomalies chimiques en métaux lourds (essentiellement en cuivre, mercure, plomb et en zinc) observées dans les remblais en particulier dans les parties extérieures, le sondage F11 (tranche 0.0 – 1.0 m) étant le plus impacté. On notera de plus au sein des remblais des anomalies notamment en mercure en F12 et dans une moindre mesure en plomb en F12, F13 et F14 et en zinc en T14.

Ces constats ont été reportés sur le schéma de synthèse des analyses en Annexe 9.

3.4.2 Comparaison des résultats par rapport aux seuils d'acceptation en ISDI

Les tests d'acceptation en ISDI réalisés ont mis en évidence que **seuls les échantillons moyens suivants pourraient être admissibles en décharge de matériaux inertes** s'ils devaient être évacués en filière extérieure :

- remblais de surface à proximité des bureaux au Nord (F8) ;
- sablons de comblement de l'ancienne cave au droit du bâtiment Sud (T9) ;
- premier mètre des remblais au droit du bâtiment Sud, partie bureaux / expéditions (T4 + T5) ;
- remblais au droit de la cour du bâtiment Sud (T3) jusqu'à 1.4 m de profondeur.

Les remblais suivants ne pourront pas être évacués en ISDI et devront faire l'objet d'une gestion spécifique :

- remblais au droit des anciens fours de cuisson du bâtiment Sud (T6 + T8 + T10) ;
- remblais au droit de l'ancienne chaufferie (T14, F11) – intérieur bâtiment et extérieur ;
- remblais au droit de l'espace enherbé au Sud (ancien dépôt de boues et de déchets de l'activité fonderie) : F12 ;
- remblais au droit de l'espace actuellement recouvert d'enrobé, au Sud : F13 et F14 ;
- remblais présents au droit du quai du bâtiment Nord (F5) et de la cour Nord (F3).

Enfin, nous rappelons que les sondages F1 et F2 ont mis en évidence une pollution par hydrocarbures qui intéresse toute la partie Ouest le long du bâtiment Nord et qui pourrait également être retrouvée au droit de ce dernier, et que le sondage T15 présent en bordure Est du bâtiment Sud a mis en évidence une contamination des remblais de surface par des HAP.

Ces constats ont été reportés sur la cartographie des résultats de caractérisation des sols selon les critères d'acceptation en ISDI disponible en Annexe 10.

3.5 Commentaires et recommandations

3.5.1 Schéma conceptuel

La présence d'hydrocarbures [C10-C40], d'HAP, de métaux (principalement en cuivre, nickel, plomb et zinc ; ainsi qu'en mercure en F12) et ponctuellement de BTEX (à l'état de traces en partie Sud) a été relevée dans les sols au droit de la zone d'étude.

Il convient de rappeler que, d'une manière générale, les dangers pour la santé humaine dus à la présence de métaux et composés organiques (hydrocarbures volatils et solvants) dans le sous-sol sont liés essentiellement aux voies d'exposition suivantes :

- ① contact cutané avec des matériaux contaminés,
- ② inhalation de poussières contaminées par envol,
- ③ inhalation de composés ou éléments volatils,
- ④ ingestion directe de matériaux contaminés,
- ⑤ ingestion de légumes ou fruits contaminés via des potagers ou arbres fruitiers,
- ⑥ ingestion d'eau souterraine contaminée via d'éventuels puits privés.

D'après les informations recueillies, la CAB souhaite réaménager ces terrains en stade.

Les cibles sont les enfants et les adultes fréquentant le stade, les salariés chargés de l'entretien des espaces verts ainsi que la nappe alluviale sous-jacente (cf. schéma conceptuel joint en annexe 8).

Compte tenu du projet, il n'est pas envisagé de création de puits. La voie ⑥ (ingestion d'eau souterraine contaminée via d'éventuels puits) n'est donc pas retenue comme pertinente.

Par contre, les voies d'exposition et risques liés ① au contact cutané avec des matériaux contaminés, ② à l'inhalation de poussières contaminées par envol, ③ inhalation de composés ou éléments volatils, ④ à l'ingestion directe de matériaux contaminés et ⑤ ingestion de fruits contaminés sont considérées comme pertinentes eu égard au projet décrit, et nécessitent en conséquence des mesures d'aménagement spécifiques.

3.5.2 Recommandations

En conséquence, dans ce contexte d'aménagement sensible et conformément à la circulaire du 08 février 2007, il devra être engagé, des études complémentaires, notamment :

- définition d'un [Plan de Gestion du site](#) (aménagements possibles, mesures de dépollution envisageables, choix et adaptation des usages selon les coûts et les avantages...), avec nécessité d'investigations complémentaires (sondages d'échantillonnage de sols, piézomètres) :
 - pour compléter les informations relatives à l'extension des contaminations (estimations des volumes à traiter) ;
 - affiner et définir les filières délimination des matériaux non inertes dans le cadre des travaux de démolition (en fonction de la cote du terrain final désirée) ;
- [Analyses des Risques Résiduels \(ARR\)](#), si le plan de gestion ne permet pas d'éliminer de façon pérenne les sources de pollution ou de supprimer les voies de transfert entre les sources de pollution et les populations (il s'agit d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) menée sur les expositions résiduelles qui prend en compte l'ensemble des mesures de gestion du projet et les scénarios d'usages futurs du site).

Nous recommandons que ce plan de gestion soit mené sur la base d'un projet avancé.

Par ailleurs, la circulaire du 08 février 2007 du MEDDE précise que « lorsque des pollutions concentrées sont identifiées (*flottants sur les eaux souterraines, terres imprégnées de produits, produits purs, déchets...*), la priorité consiste d'abord à extraire ces pollutions concentrées, généralement circonscrites à des zones limitées, et non pas à engager des études pour justifier leur maintien en place... ». De ce fait, il conviendra dans le cadre des travaux d'aménagement, a minima de traiter les secteurs suivants :

- au Nord du site :
 - zone de l'ancien stockage aérien de fuel-oil (sondages F1 et F2 – irisations sur la nappe, odeurs d'hydrocarbures, teneurs significatives en hydrocarbures) ;
- au Sud du site :
 - zone de l'ancienne chaufferie (sondage F11) du fait de la teneur en HAP mesurée ;
 - zone d'épandage de boues et déchets de l'activité fonderie (sondage F12) du fait de la teneur en mercure mesurée.

Nous rappelons qu'aucune investigation de terrain n'a pu être réalisée au droit de l'entrepôt présent en partie Nord du site en raison de l'effondrement de la toiture. Nous préconisons ainsi une mise en sécurité du bâtiment en vue d'investiguer ce bâtiment.

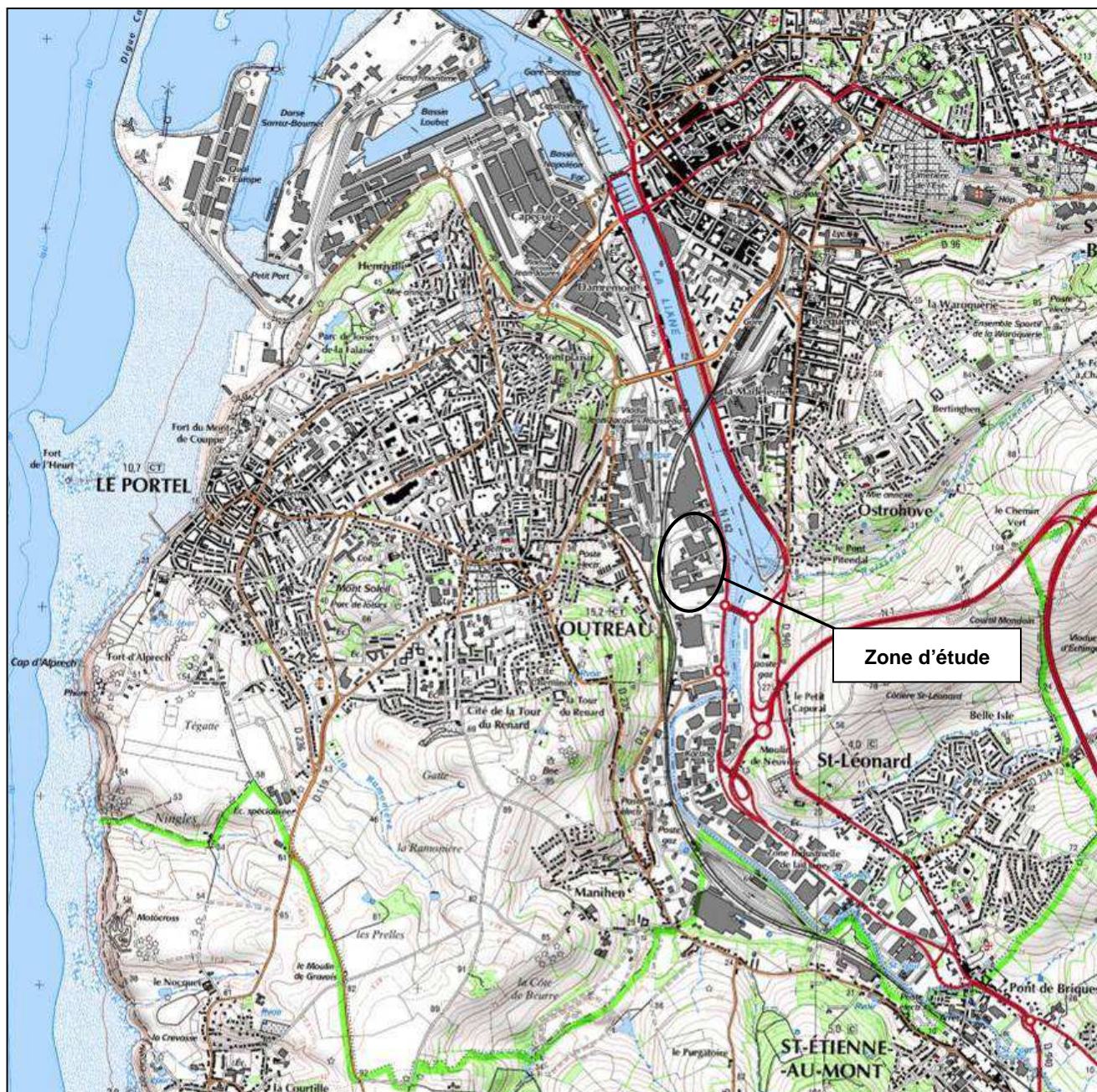
3.6 Risques transitoires

Lors des travaux de terrassement liés à l'aménagement du site, le personnel devra être équipé des EPI de type chaussures, combinaisons, masques à poussières, et respecter quelques règles d'hygiène simples :

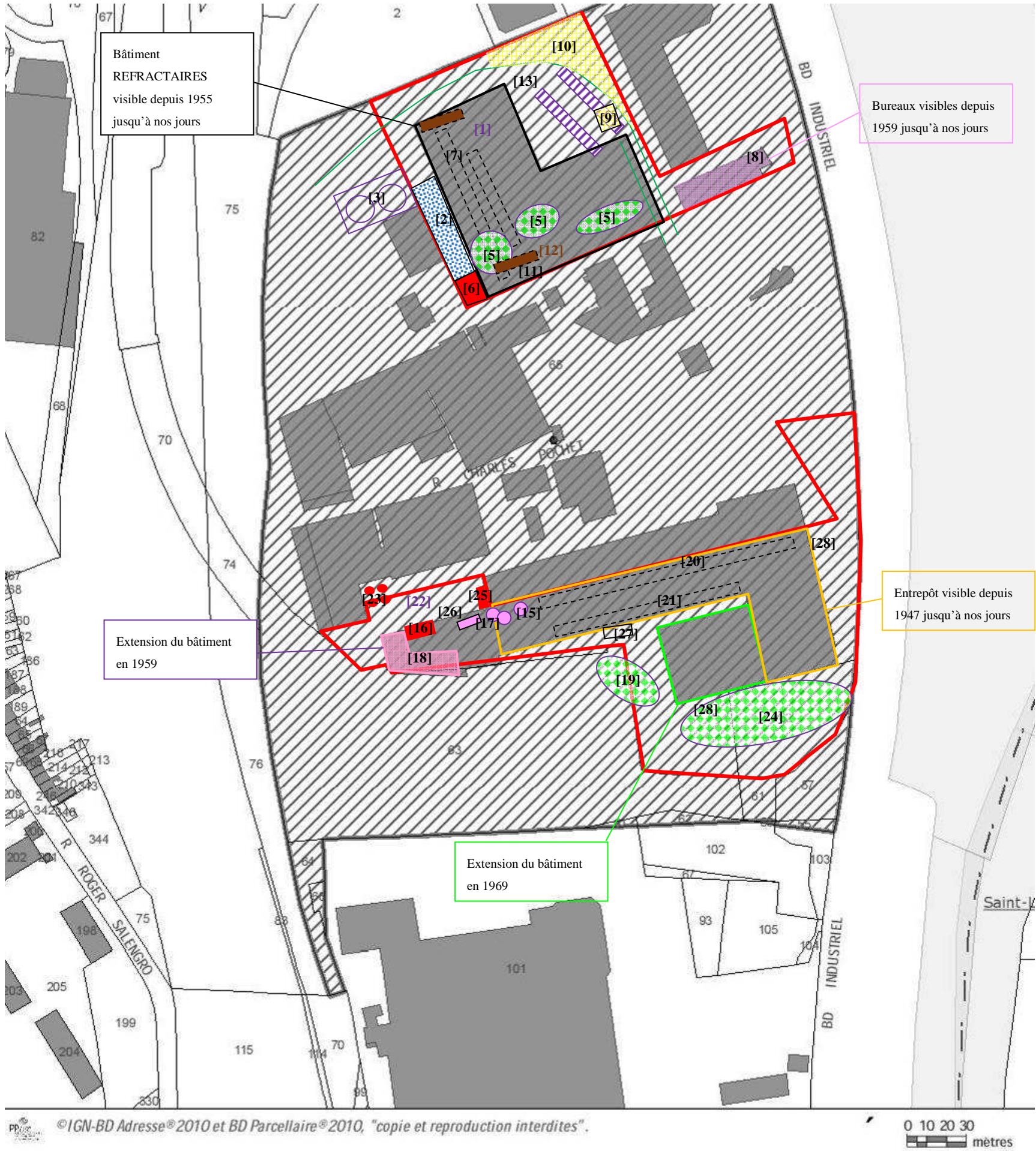
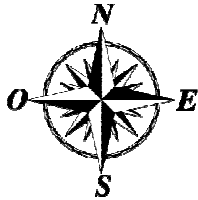
- ne pas boire ni manger sur le chantier dans les zones de travail (manger dans une zone aménagée en conséquence est néanmoins possible) ;
- se laver les mains et le visage en fin de poste.



Annexe 1 Plan de localisation (source : carte IGN de Boulogne-sur- Mer)



Annexe 2 Schéma d'implantation des anciennes activités et sources potentielles de pollution identifiées



Légende :

Bâtiments NORD

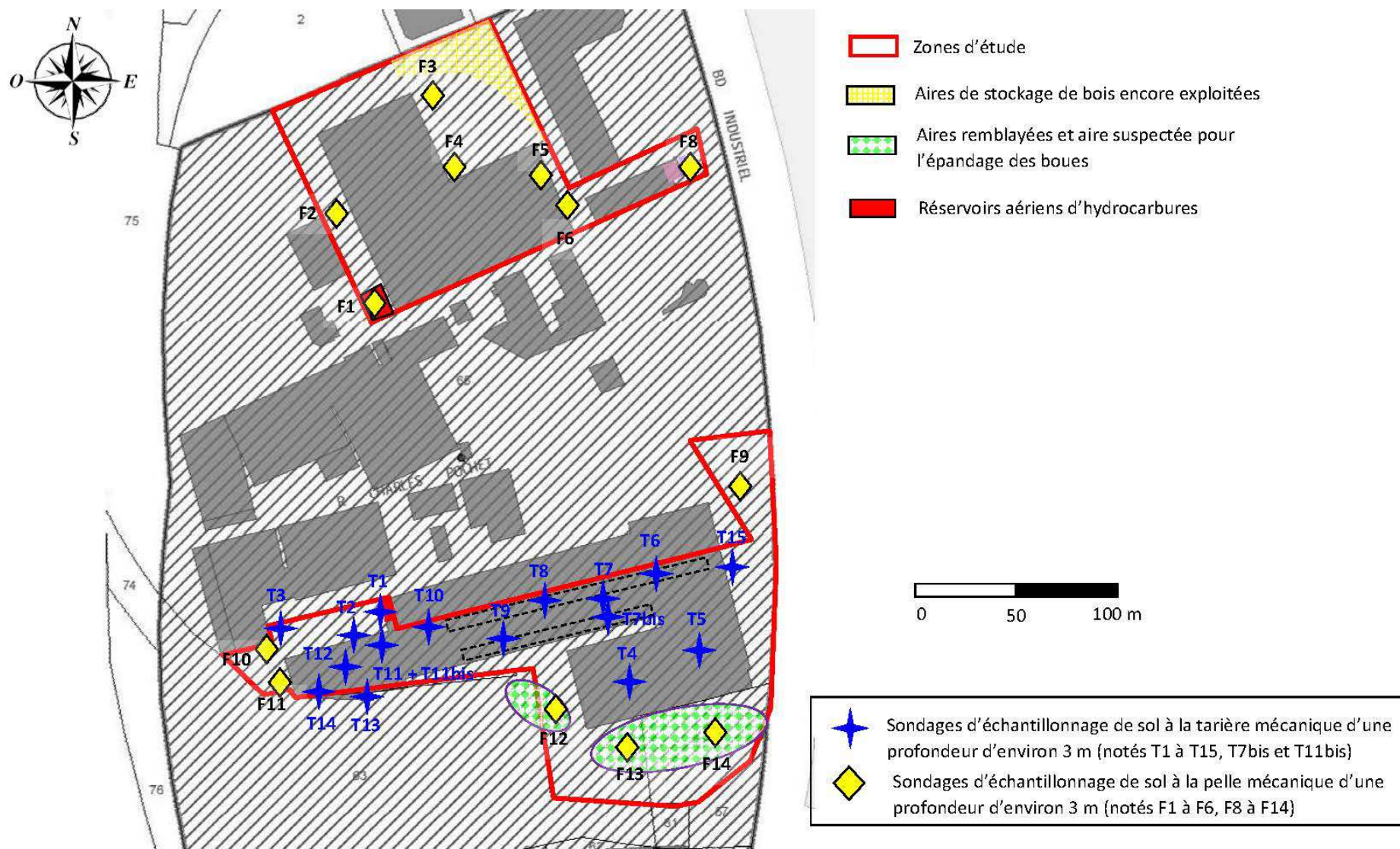
[1]	Entrepôts visibles de 1928 à 1955
[2]	Stockage de traverses et ancienne voie ferrée
[3]	Deux cuves visibles en 1946 (nature du stockage indéterminée)
[4]	Habitations visibles de 1928 à 1959
[5]	Zones remblayées visibles en 1947
[6]	Deux citernes aériennes de 50 m³ et une citerne aérienne de 3 m³ de mazout, visibles de 1955 à 1989
[7]	Four et séchoir, avec fosse remblayée au Nord
[8]	Chaudière du bâtiment de bureaux
[9]	Zone de stockage visible de 1975 à 1982
[10]	Stockages de bois visibles de 1997 à 2007
[11]	Chaudière (traces sur le mur)
[12]	Fosse 12 m * 1.2 m remblayée
[13]	Tas de déchets dont quelques bidons

Bâtiments SUD

[14]	Entrepôts visibles de 1928 à 1947
[15]	Probable gazomètre visible en 1928
[16]	Emplacement probable des réservoirs d'hydrocarbures (demande d'autorisation de 1950)
[17]	Gazomètres et chaudière
[18]	Chaudière
[19]	Zone d'épandage de boues suspectée, visible de 1959 à 1969
[20]	Four de cuisson
[21]	Four et atelier d'émaillage
[22]	Cour de stockage
[23]	Deux à quatre cuves visibles de 1962 à 1987
[24]	Mouvements de terre visibles de 1969 à 1976
[25]	Local abritant une cuve visible depuis 1981
[26]	Ancienne rétention visible dans la cour de stockage
[27]	Local (usage indéterminé)
[28]	Zone de stockage de bidons sur rétention en 1981

- Zone d'étude
- Ancienne voie ferrée
- Aires de stockage
- Aires remblayées et aire suspectée pour l'épandage des boues

Annexe 3 Schéma d'implantation des sondages



Annexe 4 Photographies des fouilles à la pelle mécanique



Vue n°1 : fouille F1



Vue n°2 : déblais de la fouille F1



Vue n°3 : fouille F2



Vue n°4 : déblais de la fouille F2



Vue n°5 : fouille F3



Vue n°6 : déblais de la fouille F3



Vue n°7 : fouille F4



Vue n°8 : déblais de la fouille F4



Vue n°9 : fouille F5



Vue n°10 : déblais de la fouille F5



Vue n°11 : fouille F6



Vue n°12 : déblais de la fouille F6



Vue n°13 : fouille F8



Vue n°14 : déblais de la fouille F8



Vue n°15 : fouille F9



Vue n°16 : déblais de la fouille F9



Vue n°17 : fouille F10



Vue n°18 : déblais de la fouille F10



Vue n°19 : fouille F11



Vue n°20 : déblais de la fouille F11



Vue n°21 : fouille F12



Vue n°22 : déblais de la fouille F12



Vue n°23 : fouille F13




Vue n°24 : déblais de la fouille F13



Vue n°25 : fouille F14

Annexe 5 Coupes lithologiques

PARTIE NORD DU SITE

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015	Machine : Pelle mécanique Outil : Godet rétro, largeur 60 cm

1/20


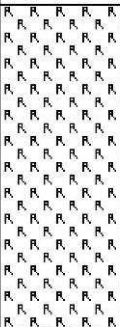
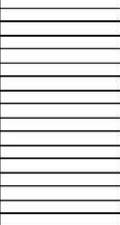
Sondage : F1

EXGTE 3.14/GTE


Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.10 m	Remblais : débris de briques, cailloutis et débris de béton dans une matrice limoneuse brunâtre à beige	0.05 m		
0.30 m	Remblais : sable graveleux			
0.50 m	Remblais : limon brunâtre, nombreux cailloutis, débris de briques	0.4 m		
0.65 m	Dalle béton			
1.0 m		1.0 m		0.8 m
1.5 m	Remblais : limon argileux beige à grisâtre à passages noirâtres, nombreux cailloutis, petits débris de briques	1.5 m		
2.0 m		2.0 m	Odeur d'hydrocarbures, imprégnations noirâtres d'hydrocarbures	
2.10 m				
2.30 m	Remblais : sable grisâtre, cailloutis	2.2 m		
2.50 m	Argile grisâtre veinée noirâtre	2.5 m	Légère odeur d'hydrocarbures, imprégnations noirâtres d'hydrocarbures	

Arrêt à 2.5 m de profondeur en raison de l'éboulement des terrains

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

		EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)		
Date : 02/09/2015		Machine : Pelle mécanique		
		Outil : Godet rétro, largeur 60 cm		
1/20		Sondage : F2		EXGTE 3.14/GTE
Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0		0.1 m		
0.5		0.5 m		
1		1.0 m		
1.10 m				
	Remblais : limon brunâtre, nombreux cailloutis, débris de briques, grave tertiaire et éléments divers (plastiques, blocs de béton, ferraille, bois...)			
	Remblais : sable graveleux grisâtre			
1.50 m				
1.60 m	Dalle béton			
1.6				
	Remblais : limon brunâtre à noirâtre, très nombreux cailloutis, débris de briques	1.7 m		
1.90 m				
2		2.0 m		
			Odeur d'hydrocarbures	
2.5		2.5 m		
2.70 m		2.7 m	Légère odeur d'hydrocarbures	

Arrêt à 2.7 m de profondeur en raison de l'éboulement des terrains

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015	Machine : Pelle mécanique Outil : Godet rétro, largeur 60 cm

1/20


Sondage : F3

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.30 m	Remblais : sable limono-graveleux orangé	0.2 m		
0.5 m		0.4 m		
1.10 m	Remblais : débris de briques, morceaux de craie et graviers contenus dans une matrice sableuse riche en matière organique	0.9 m		
1.60 m	Remblais : scories, sable de fonderie et granules de craie contenus dans une matrice sableuse	1.2 m		
2.50 m	Remblais : cailloutis, débris de briques et éléments divers (déchets de moules réfractaires, matière blanchâtre pâteuse, blocs de béton, pavés...) contenus dans une matrice limoneuse	1.5 m		
2.5		2.0 m		1.6 m

Arrêt à 2.5 m de profondeur en raison de l'éboulement des terrains

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015 Machine : Pelle mécanique Outil : Godet rétro, largeur 60 cm	

1/20

Sondage : F4


EXGTE 3.14/GTE

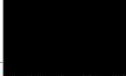
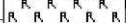

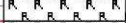
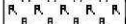
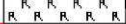
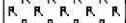
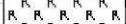
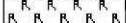
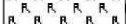
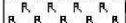
Profondeur		Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m					
0.05 m	0	Terre végétale	0.1 m		
0.30 m		Remblais : sable noirâtre, scories / mâchefers mis en place sur une bâche de type polyane			
0.5 m		Remblais : sable beige, graviers, morceaux de craie dès 0.8 m de profondeur présents le long du flanc d'une fosse bétonnée remplie d'eau	0.4 m		
1.20 m			1.2 m		
1.5 m		Remblais : sable limoneux grisâtre			
1.60 m					
1.80 m		Remblais : sable de fonderie	1.8 m		
2.00 m	2	Remblais : sablon noirâtre	2.0 m		
2.50 m	2.5	Remblais : scories / mâchefers, débris de briques, éléments divers (verre, blocs de béton et pavés) et passages crayeux	2.2 m		
2.60 m		Limon argileux brunâtre	2.5 m		

2.0 m


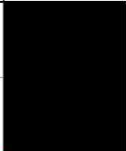

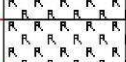
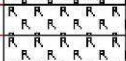
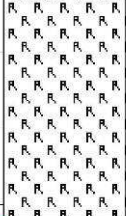
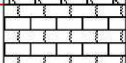
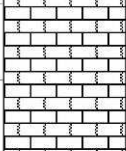
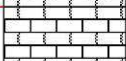
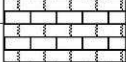
Arrêt à 2.6 m de profondeur en raison de l'éboulement des terrains


Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	<p align="center">EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)</p> <p>Date : 02/09/2015 Machine : Pelle mécanique Outil : Godet rétro, largeur 60 cm</p>
1/20	<p align="center">Sondage : F5</p> <p align="right">EXGTE 3.14/GTE</p>


Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0				
0.30 m	Dalle béton			
0.5		0.4 m		
	Remblais : sable noirâtre, scories / mâchefers, débris de briques			
0.80 m		0.8 m		
	Remblais : sable noirâtre, scories / mâchefers, débris de verre			
1		1.1 m		
1.10 m	Remblais : limon argileux gris-noirâtre			
				
1.50 m	Remblais : sable et tourbe	1.7 m		
1.6				
1.80 m	Remblais : alternance de sable beige, de tourbe et de couches formées de mâchefers de taille décimétrique, quelques granules de craie	2.3 m		
				
2				
2.5				
2.90 m		2.9 m		
3.00 m	Craie marneuse à limoneuse grisâtre veinée noirâtre, présence de matière organique			2.9 m
3				

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

		EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)		
Date : 02/09/2015		Machine : Pelle mécanique		
		Outil : Godet rétro, largeur 60 cm		
1/20		Sondage : F6		EXGTE 3.14/GTE
Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0				
	Dalle béton			
0.50 m		0.5 m		
0.5	Remblais : sable noirâtre, scories et sable de fonderie		Odeur d'hydrocarbures	
0.75 m		0.8 m		
0.90 m	Remblais : limon beige			
1.00 m		1.0 m		
1	Remblais : sable brunâtre, débris de briques			
1.5		1.5 m		
	Remblais : éléments divers (verre, carton, végétaux...) et débris de briques contenus dans une matrice sableuse			
1.80 m				
2		2.0 m		
	Craie marneuse blanchâtre à beige veinée ocre			
2.50 m		2.5 m		
2.5	Craie marneuse grisâtre veinée ocre			
2.90 m		2.9 m		2.9 m

		EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)		
Date : 02/09/2015		Machine : Pelle mécanique		
		Outil : Godet rétro, largeur 60 cm		
1/20		Sondage : F8		EXGTE 3.14/GTE
Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.05 m	0			
	Enrobé bitumineux			
	Remblais : scories			
0.30 m				
0.5	Remblais : sable beige à noirâtre, débris de briques et pavés	0.5 m		
0.70 m		0.7 m		
	Remblais : limon grisâtre		Odeur nauséabonde (matière organique)	
1.00 m	1			
	Limon beige	1.2 m		
1.5				
1.70 m		1.7 m		
	Marne beige veinée ocre			
2				
2.5		2.5 m		
3.00 m	3	3.0 m		
				2.8 m

PARTIE SUD DU SITE

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015	Machine : Pelle mécanique Outil : Godet rétro, largeur 60 cm



1/20

Sondage : F9

EXGTE 3.14/GTE


Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.05 m	Terre végétale			
0.40 m	Remblais : sablon beige	0.3 m		
0.50 m	Remblais : sable noirâtre	0.5 m		
0.5		0.7 m		
1	Argile beige à verdâtre veinée ocre	1.2 m		
1.5				
1.60 m		1.7 m		
2	Sable beige à passages argileux ou limoneux	2.2 m		
2.5		2.5 m		
3		2.8 m		
3.00 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr


		<div>EPF</div> <div>Opération "Liane Amont"</div> <div>boulevard industriel - Outreau (62)</div>		
Date : 02/09/2015		Machine : Pelle mécanique		
		Outil : Godet rétro, largeur 60 cm		
1/20		Sondage : F10		EXGTE 3.14/GTE
Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.20 m	Remblais : terre végétale puis gravillons	0.3 m		Accumulation à la base des remblais  0.9 m
0.50 m	Remblais : sable graveleux orangé à ocre			
0.60 m	Remblais : sable noirâtre au droit d'un ancien tuyau caoutchouc noir (aspiration / refoulement d'hydrocarbures?)	0.6 m		
0.65 m				
0.90 m	Remblais : mâchefers et débris de briques de taille décimétrique	1.0 m		
1.30 m	Remblais : mâchefers	1.3 m		
1.50 m	Limon argileux verdâtre à grisâtre veiné noirâtre		Odeur nauséabonde (matière organique)	
1.60 m	Argile verdâtre à grisâtre	2.0 m		
2.00 m				
2.50 m	Argile marneuse, galets	2.5 m		
3.00 m		3.0 m		

© 2014 JEAN LUTZ & A - www.jeanlutz.fr

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

		EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)		
Date : 02/09/2015		Machine : Pelle mécanique		
		Outil : Godet rétro, largeur 60 cm		
1/20		Sondage : F11		EXGTE 3.14/GTE
Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.20 m	Remblais : terre végétale et débris de briques			
0.30 m	Dalle béton			
0.45 m	Remblais : mâchefers	0.4 m		
0.60 m	Dalle béton			
0.80 m	Remblais : sable grossier, gravats, cailloutis et mâchefers	0.7 m		
1.10 m	Remblais : blocs calcaires	1.0 m		
1.40 m	Remblais : sablon beige	1.3 m		
1.50 m		1.5 m		
2.00 m	Argiles verdâtres	2.0 m		
2.50 m		2.5 m		
3.00 m	Marnes verdâtres à grisâtres	3.0 m		

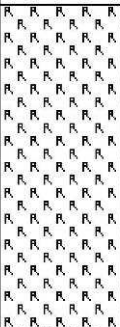
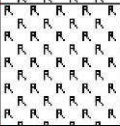
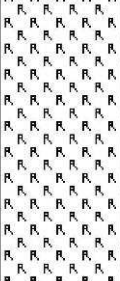
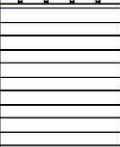
Accumulation
à la base des
remblais
0.6 m

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 03/09/2015	Machine : Pelle mécanique Outil : Godet rétro, largeur 60 cm

1/20


Sondage : F12

EXGTE 3.14/GTE


Profondeur		Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m					
0		Remblais : mâchefers et éléments divers (verre, blocs de démolition, carrelage, ferraille, poterie, matériau blanc cassant, fragments de moules réfractaires)	0.6 m		
0.5					
1					
1.10 m					
		Remblais : sable limoneux à limon sableux beige à brunâtre	1.4 m		
1.50 m					
1.6		Remblais : argile brunâtre	2.0 m		
2					
2.50 m					
2.6		Argile verdâtre à brunâtre	2.6 m		
3.00 m					
3					

2.5 m


Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

		EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)		
Date : 03/09/2015		Machine : Pelle mécanique		
		Outil : Godet rétro, largeur 60 cm		
1/20		Sondage : F13		EXGTE 3.14/GTE
Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.04 m				
0.06 m	0			
	Enrobé bitumineux			
	Dalle béton			
0.40 m	Remblais : sable graveleux, graviers, débris de briques, blocs	0.4 m		
0.5				
0.70 m	Remblais : sable graveleux beige à blanchâtre puis brunâtre à noirâtre	0.7 m		
0.90 m	Remblais : argile brunâtre à verdâtre			
1		1.2 m		
1.5	Limon verdâtre à grisâtre à limon marneux ocre en profondeur	1.8 m		
2.00 m	2			
2.5	Limon brun à beige	2.2 m		
3.00 m	3	2.7 m		
				1.8 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

		EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)		
Date : 03/09/2015		Machine : Pelle mécanique		
		Outil : Godet rétro, largeur 60 cm		
1/20		Sondage : F14		EXGTE 3.14/GTE
Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.08 m 0				
0.15 m	Enrobé bitumineux puis dalle béton			
	Remblais : sables et cailloutis			
0.25 m	Dalle béton			
	Remblais : sable de démolitions, débris de briques	0.3 m		
0.40 m				
0.5 m	Remblais : sable graveleux légèrement limoneux, éléments divers (blocs, pavés...)	0.7 m		
0.80 m				
1		0.9 m		
1.5		1.5 m		
2		2.0 m		
2.5				
2.70 m				
		2.8 m		
3.00 m 3	Sable beige - grisâtre			

Accumulation
à la base des
remblais
0.6 m

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)		
	Date : 03/09/2015	Machine : FRASTE PL	Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm

1/20


Sondage : T1

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur		Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m					
0.08 m	0	Dalle béton			
		Remblais : sable beige à passages limoneux brunâtres, cailloutis	0.3 m		
0.50 m	0.5		0.8 m		
	1	Remblais : briques jaunes	1.5 m		
1.60 m	1.5		2.0 m		
	2	Remblais : débris de briques et de béton contenus dans une matrice limoneuse grisâtre			
2.10 m					


Refus à 2.1 m de profondeur sur point dur

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

		EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)		
		Date : 03/09/2015	Machine : FRASTE PL Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm	
1/20		Sondage : T2		EXGTE 3.14/GTE
Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.10 m 0	Dalle béton			
0.30 m	Remblais : limon grisâtre, cailloutis, nombreux débris de briques	0.2 m		
0.5		0.5 m		
1	Remblais : briques jaunes contenues dans une matrice limoneuse brunâtre	1.0 m		
1.10 m				
1.5		1.5 m		
2	Remblais : limon brunâtre, nombreux cailloutis	2.0 m		
2.50 m 2.5		2.4 m	Odeur d'hydrocarbures	
	Argile grisâtre veinée noirâtre			
3.00 m 3		3.0 m		

2.0 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 03/09/2015 Machine : FRASTE PL Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm	

1/20


Sondage : T3

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur		Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m					
0.10 m	0	Dalle béton			
			0.2 m		
	0.5	Remblais : limon brunâtre, nombreux débris de briques et cailloutis	0.5 m		
	1		1.0 m		
1.40 m					
	1.5	Remblais : sable graveleux grisâtre	1.5 m		
1.60 m					
	2	Remblais : cailloutis contenus dans une matrice limoneuse brunâtre à noirâtre	2.0 m		
2.10 m					
	2.5	Remblais : limon argileux grisâtre à noirâtre	2.5 m		
2.70 m					
		Argile grisâtre veinée noirâtre	3.0 m		
3.00 m	3				

1.8 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr


	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015	Machine : FRASTE PL Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm

1/20 **Sondage : T4** EXGTE 3.14/GTE

Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.10 m 0	Dalle béton			
0.5	Remblais : limon à limon argileux brunâtre à grisâtre, cailloutis, débris de briques, scories / mâchefers, petits débris de béton, morceaux de silex (plus nombreux dès 1.8 m de profondeur)	0.2 m		
		0.5 m		
1		1.0 m		
1.5		1.5 m		
2		2.0 m		
2.10 m				
2.5	Argile gris-beige veinée rouille	2.5 m		
3.00 m 3		3.0 m		

1.8 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015	Machine : FRASTE PL Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm

1/20


Sondage : T5

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.06 m 0	Dalle béton			
0.20 m	Remblais : limon brunâtre à noirâtre, cailloutis	0.1 m		
0.5	Remblais : sable grossier noirâtre, cailloutis, mâchefers	0.5 m		
0.80 m				
1	Remblais : limon brunâtre, cailloutis, granules de craie	1.0 m		
1.5		1.5 m		
1.60 m				
2	Remblais : sable brunâtre, cailloutis, morceaux de craie	2.0 m		
2.10 m				
2.5	Limon argileux grisâtre	2.5 m		
2.80 m				
3.00 m 3	Argile grisâtre veinée noirâtre	3.0 m		

1.8 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 03/09/2015	Machine : FRASTE PL Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm

1/20


Sondage : T6

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur		Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m	0				
0.12 m		Dalle béton			
			0.2 m		
0.5		Remblais : limon brunâtre, cailloutis, débris de briques	0.5 m		
0.80 m					
1		Remblais : nombreux débris de briques contenus dans une matrice limoneuse brunâtre, cailloutis	1.0 m		
1.20 m					
1.5		Remblais : limon brunâtre, nombreux cailloutis	1.5 m		
1.90 m					
2			2.0 m		
2.5		Limon sableux beige à brunâtre	2.5 m		
3.00 m	3		3.0 m		

1.5 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 03/09/2015	Machine : FRASTE PL Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm

1/20


Sondage : T7

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur		Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m					
0.09 m	0	Dalle béton			
0.5		Remblais : limon brunâtre à passages argileux en profondeur, nombreux cailloutis, débris de briques, morceaux de plastiques	0.3 m		
1			0.8 m		
1.50 m	1.6		1.4 m		
2.00 m	2	Remblais : limon argileux grisâtre à brunâtre, cailloutis, petits morceaux de craie	1.9 m		
2.5		Limon argileux beige à brunâtre	2.5 m		
2.70 m					
3.00 m	3	Argile gris-beige veinée rouille	3.0 m		

1.5 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 03/09/2015	Machine : FRASTE PL Outil : Tarbière hélicoïdale, diamètre 80 mm


1/20

Sondage : T7 bis

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.10 m	0			
	Dalle béton			
0.5				
1				
1.5				
2				
2.30 m				
2.40 m	Remblais : boue reposant probablement sur une dalle béton			

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015	Machine : FRASTE PL Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm


1/20

Sondage : T8

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.05 m				
0	Dalle béton			
0.30 m	Remblais : limon brunâtre à grisâtre, débris de briques, granules de craie et cailloutis	0.1 m		
0.5	Remblais : morceaux de craie, débris de briques et morceaux de silex contenus dans une matrice limoneuse brunâtre	0.5 m		
0.60 m				
1		1.0 m		
1.5	Remblais : limon brunâtre, cailloutis, rares débris de briques et granules de craie	1.5 m		1.5 m
2		2.0 m		
2.30 m				
2.5	Limon argileux gris-beige	2.5 m		
3.00 m		3.0 m		

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015	Machine : FRASTE PL Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm

1/20


Sondage : T9

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur	Lithologie		Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m	0				
0.25 m		Dalle béton	0.3 m		0.5 m
0.40 m		Remblais : sable beige, cailloutis			
0.5		Remblais : sablon beige à grisâtre			
0.9 m					
1.5 m					
2.0 m					
2.10 m					
2.30 m		Dalle béton	2.5 m		
2.5		Argile grisâtre veinée noirâtre, granules de craie			
3.00 m	3			3.0 m	

© Géosciences - Université de Bourgogne - www.géosciences.univ-bourgogne.fr

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015	Machine : FRASTE PL Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm

1/20


Sondage : T10

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0				
0.15 m	Dalle béton			
0.5	Remblais : débris de briques, cailloutis et morceaux de craie contenus dans une matrice limoneuse brunâtre	0.2 m		
		0.5 m		
1		1.0 m		
1.50 m				
1.6	Remblais : sable beige, nombreux cailloutis	1.6 m		
1.70 m				
2	Remblais : débris de briques et cailloutis contenus dans une matrice limoneuse grisâtre à brunâtre	2.0 m		
2.5				
2.60 m				
	Argile grisâtre	2.7 m		
3.00 m		3.0 m		

1.5 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)		
	Date : 02/09/2015	Machine : FRASTE PL	Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm

1/20


Sondage : T11

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.10 m 0	Dalle béton			
0.50 m 0.5	Remblais : débris de briques et de béton			
1.20 m	Vide			
1.5				
2	Remblais : limon brunâtre à noirâtre, très nombreux cailloutis			
2.5		2.5 m		
3.00 m 3		3.0 m		

1.5 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)		
	Date : 02/09/2015	Machine : FRASTE PL	Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm

1/20


Sondage : T11 bis

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.10 m 0	Dalle béton			
0.5	Remblais : limon brunâtre, débris de briques, cailloutis, blocs de béton vers 1 m de profondeur, scories / mâchefers	0.2 m		
		0.5 m		
		0.9 m		
1.00 m 1				

Refus sur point dur à 1 m de profondeur

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

 ARCADIS	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015	Machine : FRASTE PL
	Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm	

1/20


Sondage : T12

EXGTE 3.14/GTE


Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.09 m 0	Dalle béton			
0.5	Remblais : limon brunâtre à noirâtre, très nombreux cailloutis, débris de briques, passages argileux grisâtres en profondeur	0.3 m		
		0.6 m		
1		1.0 m		
1.5		1.5 m		
2		2.0 m		
2.5		2.5 m		
2.80 m				
3.00 m 3	Argile grisâtre veinée noirâtre	3.0 m		

2.0 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

		EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)		
		Date : 02/09/2015	Machine : FRASTE PL	Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm
1/20	Sondage : T13			EXGTE 3.14/GTE
Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.08 m 0	Dalle béton			
0.5	Vide			
1				
1.10 m				
1.40 m	Remblais : limon argileux grisâtre à brunâtre, nombreux cailloutis et morceaux de craie	1.3 m		
1.5	Remblais : limon argileux grisâtre à brunâtre, débris de briques et granules de craie	1.9 m		
2.00 m 2				
2.5	Argile grisâtre veinée noirâtre	2.5 m		
3.00 m 3		3.0 m		

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015	Machine : FRASTE PL Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm


1/20

Sondage : T14

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur	Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m				
0.12 m	Dalle béton			
0.5 m	Remblais : limon brunâtre, rares cailloutis	0.2 m		
0.60 m		0.5 m		
1 m	Remblais : limon brunâtre à noirâtre, très nombreux cailloutis, débris de briques et de béton	1.0 m		1.0 m
1.50 m		1.4 m		
1.60 m	Dalle béton			
2 m	Remblais : sable grisâtre	2.0 m		
2.10 m				
2.5 m	Argile grisâtre veinée noirâtre	2.5 m		
3.00 m		3.0 m		

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	EPF Opération "Liane Amont" boulevard industriel - Outreau (62)	
	Date : 02/09/2015 Machine : FRASTE PL Outil : Tarière hélicoïdale, diamètre 80 mm	

1/20

Sondage : T15

EXGTE 3.14/GTE

Profondeur		Lithologie	Prise d'échantillon	Observations organoleptiques	Niveau d'eau
0.00 m					
0.05 m	0	Enrobé bitumineux			
			0.2 m		
0.5		Remblais : limon brunâtre, cailloutis, petits débris de briques	0.5 m		
0.80 m					
1		Limon sableux grisâtre, rares cailloutis	1.0 m		
1.40 m					
1.5		Limon argileux grisâtre veiné noirâtre	1.5 m		
1.70 m					
2		Limon sableux gris-beige	2.0 m		
2.5			2.5 m		
2.80 m					
3.00 m	3	Sable légèrement limoneux grisâtre	3.0 m		

1.5 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

Annexe 6 Tableaux de synthèse des observations organoleptiques

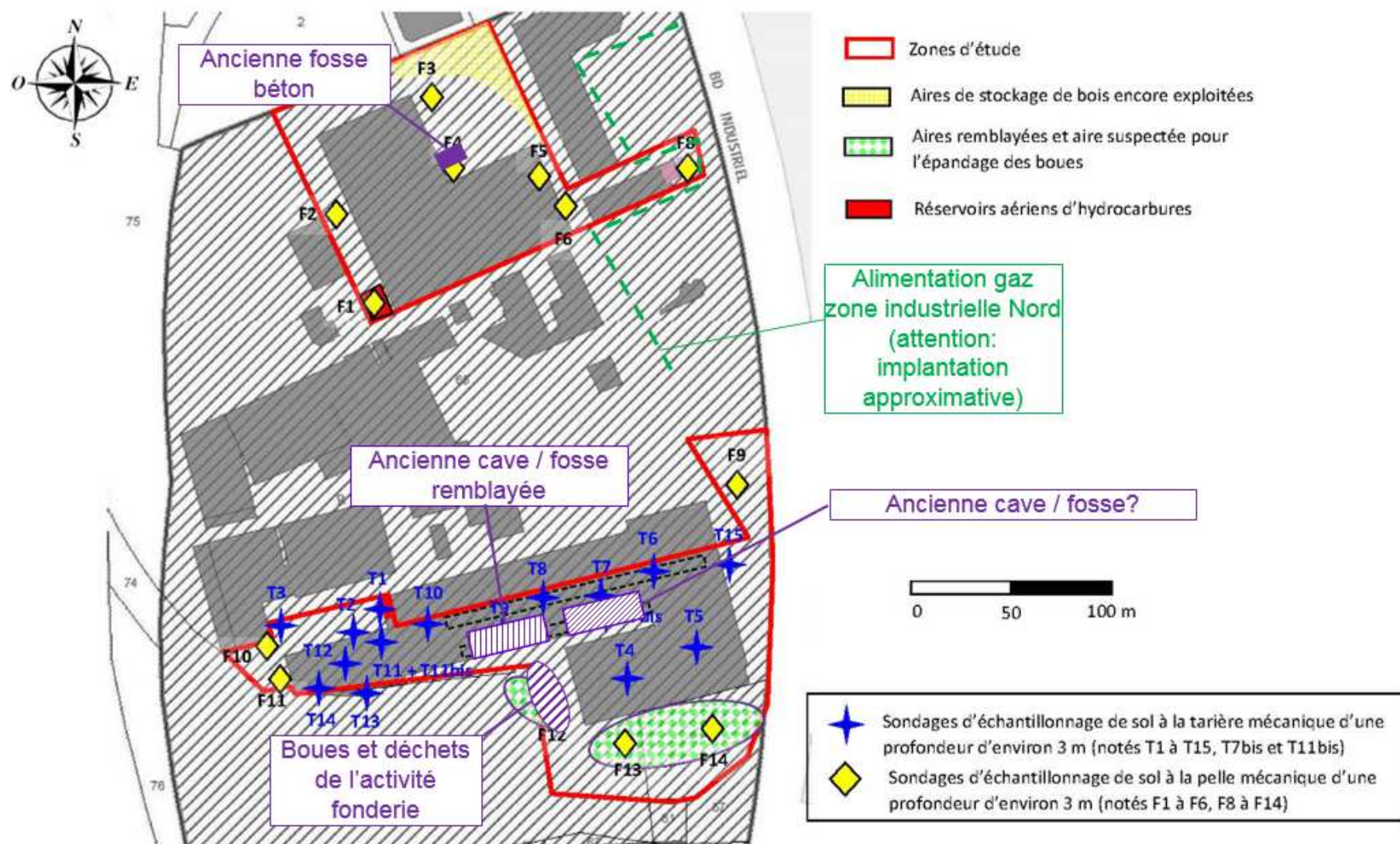
Sondage	Prof. sondage (m)	Prof. éch (m)	Mesures PID (ppm)	Observations organoleptiques
F1	3.0	0.1		
		0.4	3	
		1.0		
		1.5		Odeur d'hydrocarbures
		2.0		Odeur d'hydrocarbures
		2.2		Odeur d'hydrocarbures
F2	3.0	2.5		Légère odeur d'hydrocarbures
		0.1		
		0.5		
		1.0		
		1.7		
		2.0	13	Odeur d'hydrocarbures
F3	2.7	2.5	8.5	Odeur d'hydrocarbures
		2.7	6	Odeur d'hydrocarbures
		0.2		
		0.4		
		0.9		
		1.2		
F4	3.0	1.5		
		2.0		
		2.4		
		0.1		
		0.4		
		1.2		
F5	3.0	1.8		
		2.2		
		2.5		
		0.4		
		0.8		
		1.1		
F6	3.0	1.7		Odeur nauséabonde (matière organique)
		2.3		
		2.9		Forte odeur nauséabonde (matière organique)
		0.5		Odeur d'hydrocarbures
		0.8		
		1.0		
F7	3.0	1.5		
		2.0		
		2.5		
		2.9		
		0.5		
		0.7		Odeur nauséabonde (matière organique)
F8	3.0	1.2		
		1.7		
		2.5		
		3.0		
		0.3		
		0.5		
F9	3.0	0.7		
		1.2		
		1.7		
		2.2		
		2.5		
		2.8		
F10	3.0	0.3		
		0.6		
		1.0		
		1.3		Odeur nauséabonde (matière organique)
		2.0		
		2.5		
F11	3.0	3.0		
		0.4		
		0.7		
		1.0		
		1.3		
		1.5		
F12	3.0	2.0		
		2.5		
		3.0		
		0.6		
		0.6		
		1.4		
F13	3.0	2.0		
		2.6		
		0.4		
		0.7		
		1.2		
		1.8		
F14	3.0	2.2		
		2.7		
		0.3		
		0.7		
		0.9		
		1.5		
		2.0		
		2.8		

Mesures de volatils : l'absence de valeur signifie mesure nulle ou inférieure à 1 ppm

Sondage	Prof. sondage (m)	Prof. éch (m)	Mesures PID (ppm)	Observations organoleptiques
T1	2.1	0.3	4	
		0.8		
		1.5		
		2.0		
T2	3.0	0.2	2	Odeur d'hydrocarbures
		0.5		
		1.0		
		1.5		
		2.0		
		2.4		
T3	3.0	3.0		
		0.2		
		0.5		
		1.0		
		1.5		
		2.0		
T4	3.0	2.5		
		3.0		
		0.2		
		0.5		
		1.0		
		1.5		
T5	3.0	2.0		
		2.5		
		3.0		
		0.2		
		0.5		
		1.0		
T6	3.0	1.5	9	
		2.0		
		2.5		
		3.0		
		0.2		
		0.5		
T7bis	vide jusqu'à 2.20 m			
T7	3.0	0.3		
		0.8		
		1.4		
		1.9		
		2.5		
		3.0		
T8	3.0	0.1		
		0.5		
		1.0		
		1.5		
		2.0		
		2.5		
T9	3.0	3.0		
		0.3		
		0.9		
		1.5		
		2.0		
		2.5		
T10	3.0	3.0		
		0.2		
		0.5		
		1.0		
		1.6		
		2.0		
T11bis	0.9	2.7	2	
		3.0		
		0.2		
		0.5		
T11	3.0	0.9	1	
		2.5 - 3.0		
T12	3.0	0.3		
		0.6		
		1.0		
		1.5		
		2.0		
		2.5		
T13	3.0	3.0		
		1.3		
		1.9		
		2.5		
		3.0		
		0.2		
T14	3.0	0.5		
		1.0		
		1.4		
		2.0		
		2.5		
		3.0		
T15	3.0	0.2	1.5	
		0.5		
		1.0		
		1.5		
		2.0		
		2.5		

Mesures de volatils : l'absence de valeur signifie mesure nulle ou inférieure à 1 ppm

Annexe 7 Schéma de localisation des ouvrages enterrés rencontrés



Annexe 8 Tableaux de synthèse des résultats des analyses en laboratoire sur échantillons de sols

PARTIE NORD DU SITE

Paramètres / éléments composés	Unité	Gamme ASPITET "sols ordinares" pour les métaux	Seuil admissible en contenu total en mg/kg de matière sèche (*)	F1		F2		MOY F3	MOY F4	MOY F5	F6	MOY F8
				1.5 m	2.5 m	2.0 m	2.7 m	0.3 - 1.3 m	1.2 - 2.0 m	0.3 - 1.5 m	0.5 m	0.0 - 1.0 m
Odeurs				odeur hydrocarbures	légère odeur hydrocarbures	odeur hydrocarbures	odeur hydrocarbures				odeur hydrocarbures	
Caractérisation												
Matière sèche (MS)	% brut	-	-	69.9	76.0	67.3	76.2	77.1	64.0	84.2	88.7	82.4
pH	-	-	-					8.2		7.9		8.5
Cyanures totaux	mg/kg ms	5 - 50	-					< 10		< 10		
Cyanures libres	mg/kg ms	-	-					< 10		< 10		
Indice phénols	mg/kg ms	0.1-0.5	-					< 0.1		< 0.1		
COT	mg/kg ms	-	30 000					10 000		48 000		46 000
Métaux												
Arsenic (As)	mg/kg ms	1-25	-	8.1				11	13	17	6.5	9.2
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	0.05 - 0.45	-	0.3				0.5	0.2	0.6	0.2	0.2
Chrome (Cr)	mg/kg ms	10 - 90	-	36				25	26	24	11	19
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	2 - 20	-	30				70	67	130	43	20
Mercur e (Hg)	mg/kg ms	0.02 - 0.1	-	0.50				0.39	0.10	0.43	0.07	0.07
Nickel (Ni)	mg/kg ms	2 - 60	-	150				41	36	24	27	13
Plomb (Pb)	mg/kg ms	9 - 50	-	67				160	33	210	35	400
Zinc (Zn)	mg/kg ms	10 - 100	-	240				200	120	390	64	140
Hydrocarbures												
HC (C5-C6)	mg/kg ms	-	-	< 10		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
HC (C6-C8)	mg/kg ms	-	-	< 10		< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
HC (C8-C10)	mg/kg ms	-	-	< 10		< 10	2.0	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
HC (somme C6-C10)	mg/kg ms	-	-	< 10		< 10	2.0	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
HC (somme C5-C10)	mg/kg ms	-	-	< 10		< 10	2.0	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
HC (C10-C12)	mg/kg ms	-	-	17	< 4	86	13	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
HC (C12-C16)	mg/kg ms	-	-	200	20	740	18	12	13	9	< 4	< 4
HC (C16-C20)	mg/kg ms	-	-	290	57	950	3	16	22	14	23	6
HC (C20-C24)	mg/kg ms	-	-	290	100	530	< 2	21	27	21	63	8
HC (C24-C28)	mg/kg ms	-	-	290	120	180	< 2	30	36	26	92	8
HC (C28-C32)	mg/kg ms	-	-	260	100	88	4	36	33	25	68	7
HC (C32-C36)	mg/kg ms	-	-	170	57	34	< 2	16	15	11	28	4
HC (C30-C40)	mg/kg ms	-	-	86	25	13	< 2	5	5	4	7	< 2
HC (somme C10-C40)	mg/kg ms	-	500	1590	475	2 630	43	140	153	115	285	36
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)												
Naphtalène	mg/kg ms	-	-	0.092	0.074	0.89	< 0.050	0.13	< 0.050	0.46	0.19	< 0.050
Acénaphtylène	mg/kg ms	-	-	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050
Acénaphthène	mg/kg ms	-	-	0.073	0.13	33	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.10	0.19	0.078
Fluorène	mg/kg ms	-	-	0.076	0.16	39	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.068	0.11	< 0.050
Phénanthrène	mg/kg ms	-	-	0.86	1.3	210	0.18	0.80	0.27	12	17	0.79
Anthracène	mg/kg ms	-	-	0.23	0.20	14	< 0.050	0.13	< 0.050	0.21	0.23	0.11
Fluoranthène	mg/kg ms	-	-	2.6	3.0	220	0.60	1.1	0.22	2.4	2.4	15
Pyrène	mg/kg ms	-	-	1.9	2.1	160	0.42	0.71	0.19	17	15	0.79
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms	-	-	10	0.86	22	0.13	0.53	0.12	11	15	0.62
Chrysène	mg/kg ms	-	-	11	10	21	0.18	0.58	0.16	11	8.3	0.59
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms	-	-	1.3	1.1	12	0.20	0.61	0.13	13	5.5	0.64
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms	-	-	0.54	0.49	5.5	0.12	0.27	< 0.050	0.69	0.67	0.33
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms	-	-	1.1	0.93	12	0.28	0.51	0.094	13	17	0.63
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms	-	-	< 0.050	< 0.050	0.43	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.11	14	0.063
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg ms	-	-	0.57	0.51	2.5	0.14	0.23	< 0.050	0.71	1.1	0.28
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms	-	-	0.87	0.74	3.6	0.21	0.39	< 0.050	12	2.1	0.49
TotalHAP (16)	mg/kg ms	-	50	12	13	760	2.5	6.0	12	14	29	6.9
BTEXN												
Benzène	mg/kg ms	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.050	< 0.05	< 0.050	< 0.05	< 0.050
Toluène	mg/kg ms	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.050	< 0.05	< 0.050	< 0.05	< 0.050
Ethylbenzène	mg/kg ms	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.050	< 0.05	< 0.050	< 0.05	< 0.050
m,p-Xylène	mg/kg ms	-	-	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
o-Xylène	mg/kg ms	-	-	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050
somme des BTEX(5)	mg/kg ms	-	6	< 1q	< 1q	< 1q	< 1q	< 1q	< 1q	< 1q	< 1q	< 1q
COHV												
Dichlorométhane	mg/kg ms	-	-					< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Trichlorométhane (chloroforme)	mg/kg ms	-	-					< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tetrachlorométhane (tétrachlorure de ca	mg/kg ms	-	-					< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Trichloroéthylène	mg/kg ms	-	-					< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg ms	-	-					< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms	-	-					< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms	-	-					< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms	-	-					< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,1,2-Trichloroéthane	mg/kg ms	-	-					< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
cis 1,2-dichloroéthylène	mg/kg ms	-	-					< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025
trans 1,2-dichloroéthène	mg/kg ms	-	-					< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025
Chlorure de vinyle	mg/kg ms	-	-					< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
1,1-dichloroéthylène	mg/kg ms	-	-					< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
PCB												
PCB 28	mg/kg ms	-	-					< 0.0010		< 0.0010		< 0.0010
PCB 52	mg/kg ms	-	-					< 0.0010		< 0.0010		< 0.0010
PCB 101	mg/kg ms	-	-					0.0034		< 0.0010		< 0.0010
PCB 118	mg/kg ms	-	-					0.0018		< 0.0010		< 0.0010
PCB 138	mg/kg ms	-	-					0.0077		0.0017		< 0.0010
PCB 153	mg/kg ms	-	-					0.0075		< 0.0010		< 0.0010
PCB 180	mg/kg ms	-	-					0.004		0.0012		< 0.0010
SOMME PCB (7)	mg/kg ms	-	1 ⁽¹⁾					0.024		0.003		< 1q

: Valeurs supérieure à la gamme ASPITET "sols ordinaires" pour les métaux

: Valeur remarquable

: Valeur supérieure aux seuils SDI(anciennement CSD III)

1q : limite de quantification

Echantillon MOY F3 constitué par : F3 - 0.4 m / F3 - 0.9 m / F3 - 1.2 m

Echantillon MOY F4 constitué par : F4 - 1.2 m / F4 - 1.8 m

Echantillon MOY F5 constitué par : F5 - 0.4 m / F5 - 0.8 m / F5 - 1.1m

Echantillon MOY F8 constitué par : F8 - 0.5 m / F8 - 0.7 m

PARTIE SUD DU SITE

Paramètres / éléments composés	Unité	Gamme ASPIRITET "sols ordinares" pour les métaux	Seuil admissible en contenu total en mg/kg de matière sèche (*)	F9	F10		MOY F11	MOY F12	MOY F13 + F14	MOY T1	T2	MOY T3	MOY T4 + T5	MOY T6 + T8 + T10	MOY T9	MOY T11bis	MOY T12	T13	MOY T14	MOY T15
				0.5 m	0.6 m	1.3 m	0.0 - 1.1 m	0.0 - 1.1 m	0.0 - 0.8 m	0.5 - 1.6 m	2.4 m	0.1 - 1.4 m	0.0 - 1.0 m	0.0 - 1.0 m	0.4 - 2.1 m	0.0 - 1.0 m	0.0 - 1.0 m	1.3 m	0.6 - 1.5 m	0.0 - 0.8 m
				Odeur hydrocarbures																
Odeurs																				
Caractérisation																				
Matière sèche (MS)	% brut	-	-	60.3	55.9	78.8	80.3	72.1	85.9	90.1	78.3	82.1	88.8	87.6	83.0	85.5	78.5	79.0	69.5	86.9
pH		-	-	8.3	8.4	8.4	8.3	8.4	8.4	8.3	8.4	8.3	8.3	8.3	9.7	9.3	8.3	8.0	9.1	8.0
Cyanures totaux	mg/kg ms	5 - 50	-	10	10	10	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Cyanures libres	mg/kg ms	-	-				< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Indice phénols	mg/kg ms	0.1 - 0.5	-	0.1	0.1	0.1	0.1	< 0.1	0.1	0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
COT	mg/kg ms	-	30 000				130 000	12 000	20 000			210 000	95 000	130 000	3 200				110 000	
Métaux																				
Arsenic (As)	mg/kg ms	1 - 25	-	22			15	4.6	6.3				12	16	17				13	2.4
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	0.05 - 0.45	-	0.6			0.7	< 0.1	0.2			0.1	0.1	0.1	< 0.1				0.4	0.2
Chrome (Cr)	mg/kg ms	10 - 90	-	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	2 - 20	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mercur (Hg)	mg/kg ms	0.02 - 0.1	-	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.15	0.06	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Nickel (Ni)	mg/kg ms	2 - 60	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Plomb (Pb)	mg/kg ms	9 - 50	-	49	49	49	400	230	440			35	43	32	15				43	24
Zinc (Zn)	mg/kg ms	10 - 100	-	82	82	82	610	99	160			170	71	56	4.2				360	26
Bore (B)	mg/kg ms	-	-				60	38	38			35	23	54						
Cobalt (Co)	mg/kg ms	2 - 23	-				2.7	4.9				24	11	12						
Fer (Fe)	mg/kg ms	21900 ¹	-				7 500	13 000				18 000	19 000	14 000						
Manganèse (Mn)	mg/kg ms	550 ¹	-				3 100	1600				320	2 100	11000						
Hydrocarbures																				
HC (C5-C6)	mg/kg ms	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
HC (C6-C8)	mg/kg ms	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
HC (C8-C10)	mg/kg ms	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
HC (somme C6-C10)	mg/kg ms	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
HC (somme C5-C10)	mg/kg ms	-	-	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
HC (C10-C12)	mg/kg ms	-	-	< 4	< 4	< 4	9	< 4	< 4	< 4	33	< 4	< 4	< 4	< 4	150	< 4	< 4	< 4	< 4
HC (C12-C16)	mg/kg ms	-	-	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	38	< 4	< 4	14	< 4	150	80	< 4	17	9
HC (C16-C20)	mg/kg ms	-	-	< 2	< 2	< 2	6	< 2	10	27	310	18	18	24	< 2	73	24	20	91	9
HC (C20-C24)	mg/kg ms	-	-	4	6	< 2	260	11	20	< 2	190	26	16	< 2	44	47	42	69	75	7
HC (C24-C28)	mg/kg ms	-	-	3	8	< 2	250	9	27	2	78	22	17	16	< 2	25	74	22	110	56
HC (C28-C32)	mg/kg ms	-	-	< 2	6	3	170	6	26	3	41	15	16	13	< 2	13	83	8	82	44
HC (C32-C36)	mg/kg ms	-	-	< 2	< 2	< 2	91	4	11	< 2	19	7	6	6	< 2	7	39	3	43	49
HC (C30-C40)	mg/kg ms	-	-	< 2	< 2	< 2	24	< 2	4	< 2	6	< 2	3	< 2	< 2	< 2	13	< 2	14	38
HC (somme C10-C40)	mg/kg ms	-	500	< 20	< 20	< 20	1020	43	101	< 20	1020	118	73	86	< 20	464	294	97	363	364
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)																				
Nanthrène	mg/kg ms	-	-	< 0.050	0.20	< 0.050	3.4	< 0.050	0.098	< 0.050	0.072	0.19	0.17	0.061	< 0.050	0.43	0.096	< 0.050	0.65	< 0.10
Acénaphthène	mg/kg ms	-	-	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.057	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050
Acénaphthène	mg/kg ms	-	-	0.091	< 0.050	< 0.050	2.2	0.085	0.085	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.11	< 0.050	< 0.050	0.15	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.83
Fluorène	mg/kg ms	-	-	0.098	< 0.050	< 0.050	0.77	0.14	0.11	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.17	< 0.050	< 0.050	0.078	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.96
Phénanthrène	mg/kg ms	-	-	0.91	0.23	< 0.050	16	0.96	0.72	< 0.050	0.55	0.83	1.6	0.39	< 0.050	3.3	0.65	19	11	21
Anthracène	mg/kg ms	-	-	0.22	< 0.050	< 0.050	4.5	0.093	0.17	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.32	< 0.050	< 0.050	0.081	0.071	0.072	0.24	3.5
Fluoranthène	mg/kg ms	-	-	15	0.12	0.077	50	1.1	2.0	< 0.050	0.45	0.55	1.9	0.38	< 0.050	19	1.7	11	5.3	22
Pyrène	mg/kg ms	-	-	0.96	< 0.050	0.082	37	0.68	0.68	< 0.050	0.32	1.2	0.31	0.12	< 0.050	12	0.90	17	4.7	12
Benzo(a)anthracène	mg/kg ms	-	-	0.41	< 0.050	< 0.050	9	0.25	0.12	< 0.050	0.25	0.34	0.67	0.26	< 0.050	0.67	0.41	4.6	8.2	4
Chrène	mg/kg ms	-	-	0.50	< 0.050	< 0.050	17	0.29	0.93	< 0.050	0.79	1.1	0.86	0.31	< 0.050	2.7	3.8	12	4.5	6.6
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg ms	-	-	0.45	< 0.050	0.066	21	0.22	1.2	< 0.050	0.34	0.83	1.1	0.37	< 0.050	19	< 3.0	0.97	10	6.4
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg ms	-	-	0.20	< 0.050	< 0.050	11	0.11	0.57	< 0.050	0.15	0.16	0.51	0.17	< 0.050	0.22	0.60	0.23	5.5	3.6
Benzo(a)pyrène	mg/kg ms	-	-	0.33	< 0.050	< 0.050	26	0.21	1.2	< 0.050	0.28	0.41	0.83	0.26	< 0.050	0.35	1.4	0.54	13	5.9
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg ms	-	-	< 0.050	< 0.050	< 0.050	17	< 0.050	0.099	< 0.050	< 0.050	0.12	0.088	< 0.050	< 0.050	0.27	0.90	0.16	0.92	0.70
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg ms	-	-	0.12	< 0.050	< 0.050	14	0.11	0.61	< 0.050	0.19	0.28	0.39	0.15	< 0.050	0.32	1.1	0.25	7.9	2.3
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg ms	-	-	0.25	< 0.050	< 0.050	20	0.15	0.98	< 0.050	0.24	0.33	0.70	0.22	< 0.050	0.54	2.3	0.61	12	5.2
Total HAP (16)	mg/kg ms	-	50	6.0	0.55	0.23	240	4.4	11	< 11	3.2	5.3	11	2.9	< 11	14	14	8.0	70	99
BTXN																				
Benzène	mg/kg ms	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.05	< 0.05	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.09	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Toluène	mg/kg ms	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.05	< 0.05	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.18	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Ethylbenzène	mg/kg ms	-	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.05	< 0.05	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
m,p-Xylène	mg/kg ms	-	-	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.14	< 0.10	< 0.10	< 0.10
o-Xylène	mg/kg ms	-	-	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	< 0.050	0.11	< 0.050	< 0.050	< 0.050
Somme des BTXN (5)	mg/kg ms	-	6	< 11	< 11	< 11	< 11	< 11	< 11	< 11	< 11	< 11	< 11	< 11	< 11	< 11	0.25	< 11	< 11	< 11
COV																				
Dichlorométhane	mg/kg ms	-	-	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05
Trichlorométhane (chloroforme)	mg/kg ms	-	-	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05
Tetrachlorométhane (tétrachlore de ca)	mg/kg ms	-	-	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05
Trichloroéthylène	mg/kg ms	-	-	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05
Tetrachloroéthylène	mg/kg ms	-	-	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05
1,1-Dichloroéthane	mg/kg ms	-	-	< 0.10			< 0.10	< 0.10	< 0.10			< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10			< 0.10	< 0.10
1,2-Dichloroéthane	mg/kg ms	-	-	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg ms	-	-	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05						

¹-teneurs du fond géochimique du Nord Pas-de-Calais, moyenne des horizons de surface (doc. T. Sterckeman, 2007)

■ : Valeur supérieure à la gamme ASP ITET "sols ordinaires" pour les métaux

■ : Valeur remarquable

■ : Valeur supérieure aux seuils ISDI(anciennement CSD III)

lq : limite de quantification

Echantillon MOYFI constitué par : FI-0.4 m / FI-0.7 m / FI-1.0 m

Echantillon MOY F12 constitué par : F12 - 0.6 m / F12 - 0.6 m

Echantillon MOY F13 + F14 constitué par : F13 - 0.4 m / F13 - 0.7 m / F14 - 0.3 m / F14 - 0.7 m

Echantillon MOYT1 constitué par : T1- 0.8 m / T1- 1.5 m

Echantillon MOY T3 constitué par: T3 - 0.2 m / T3 - 0.5 m / T3 - 1.0 m

Echantillon MOY T4 + T5 constitué par : T4 - 0.2 m / T4 - 0.5 m / T4 - 1.0 m / T5 - 0.1 m / T5 - 0.5 m / T5 - 1.0 m

Echantillon MOY T0 : $\text{moy}(T_0) = 0,9 \text{ m}$ / $(T_0 - 1,5 \text{ m}) / (T_0 - 0,9 \text{ m})$

Echantillon MOYTH: la cénitue par : 19 = 0.9 m / 19 = 1.5 m / 19 = 2.0 m

Echantillon MOYTP constitué par: TP-0,3 m / TP-0,6 m / TP-10 m

Echantillon MOYT4 constitué par : T4 - 10 m / T4 - 14 m

Echantillon MOYTIS constitué par : TIS - 0.2 m / TIS - 0.5 m

Paramètres / substances	Seuil admissible en contenu total en mg/kg de matière sèche (*)	Unité	MOY F3	MOY F5	MOY F8	MOY F11	MOY F12	MOY F13 + F14	MOY T3	MOY T4 + T5	MOY T6 + T8 + T10	MOY T9	MOY T14
			0.3 - 1.3 m	0.3 - 1.5 m	0.0 - 1.0 m	0.0 - 1.1 m	0.0 - 1.1 m	0.0 - 0.8 m	0.1 - 1.4 m	0.0 - 1.0 m	0.0 - 1.0 m	0.4 -2.1 m	0.6 - 1.5 m
Analyses sur brut													
COT	30 000	mg/kg ms	110 000	48 000	46 000	130 000	12 000	20 000	210 000	95 000	130 000	3 200	110 000
Somme des HC (somme C10-C40)	500	mg/kg ms	140	115	36	1020	43	101	118	73	86	<20	363
Somme des 16 HAP	50	mg/kg ms	6.0	14	6.9	240	4.4	11	5.3	11	2.9	<lq	70
Somme des BTEX (4)	6	mg/kg ms	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq	<lq
Somme des PCB (7)	1	mg/kg ms	0.024	0.003	<lq	<lq	0.063	0.003	<lq	0.006	<lq	<lq	<lq
Analyses sur lixiviat													
Caractérisation													
pH	-	-	8.0	7.8	8.4	8.3	8.1	8.6	9.8	10.1	8.7	9.8	9.9
Conductivité	-	µS/cm	230	1300	110	180	2 200	150	130	510	1100	88	180
Fraction soluble	4 000	mg/kg MS	1600	11000	<1000	1100	23 000	1900	<1000	3 800	9 100	<1000	1200
COT	500	mg/kg MS	23	15	24	15	<10	45	12	26	17	10	14
Indice phénols	1	mg/kg MS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chlorures	800	mg/kg MS	19	77	37	34	19	41	24	99	29	94	25
Sulfates	1000	mg/kg MS	410	6 200	140	450	15 000	350	260	1800	5 400	<50	440
Fluorures	10	mg/kg MS	25	7.0	5.0	3.0	2.0	6.0	4.0	8.0	5.0	<1	2.0
Métaux													
Antimoine (Sb)	0.06	mg/kg MS	0.36	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Arsenic (As)	0.5	mg/kg MS	<0.05	<0.05	0.08	<0.05	<0.05	0.07	0.07	0.07	0.07	<0.05	0.10
Baryum (Ba)	20	mg/kg MS	0.21	0.47	0.22	0.28	0.62	0.63	<0.1	0.18	0.22	<0.1	<0.1
Cadmium (Cd)	0.04	mg/kg MS	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Chrome (Cr)	0.5	mg/kg MS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.17	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cuivre (Cu)	2	mg/kg MS	0.08	0.05	0.06	0.08	0.02	0.18	0.02	0.10	0.03	0.03	0.02
Mercure (Hg)	0.01	mg/kg MS	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0017	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Molybdène (Mo)	0.5	mg/kg MS	0.08	<0.05	0.07	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.09	0.11	<0.05	0.07
Nickel (Ni)	0.4	mg/kg MS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Plomb (Pb)	0.5	mg/kg MS	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	0.06	0.62	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sélénium (Se)	0.1	mg/kg MS	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Zinc (Zn)	4	mg/kg MS	0.10	0.12	0.15	0.19	0.17	1.2	0.11	0.13	0.08	0.07	0.06

(*) Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes

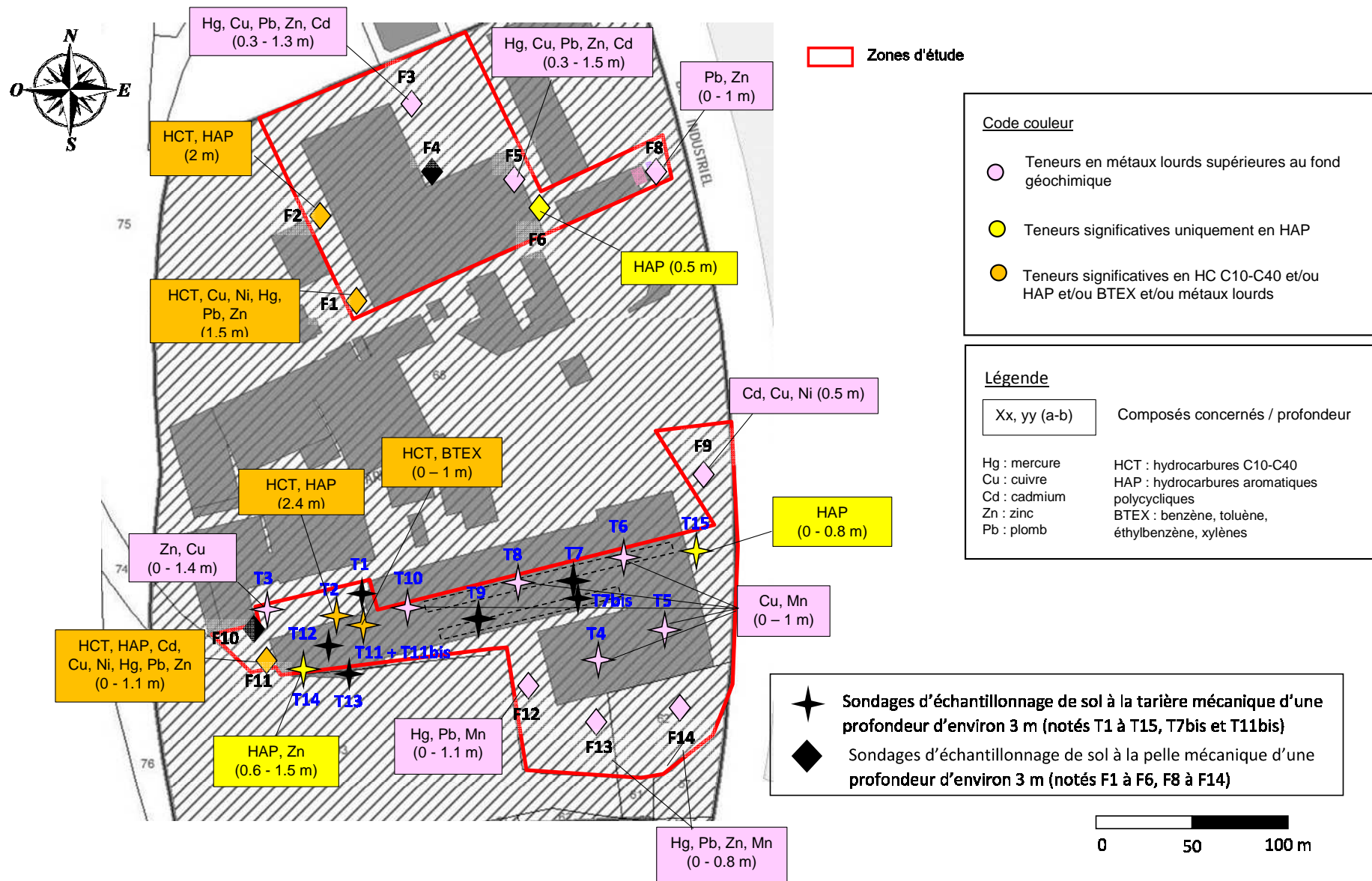
(**) Décision n°2003/33/CE du 19 décembre 2002 relative aux critères et procédures d'admission des déchets dans les décharges

XX	Matériau acceptable en ISDI
XX	Matériau non acceptable en ISDI

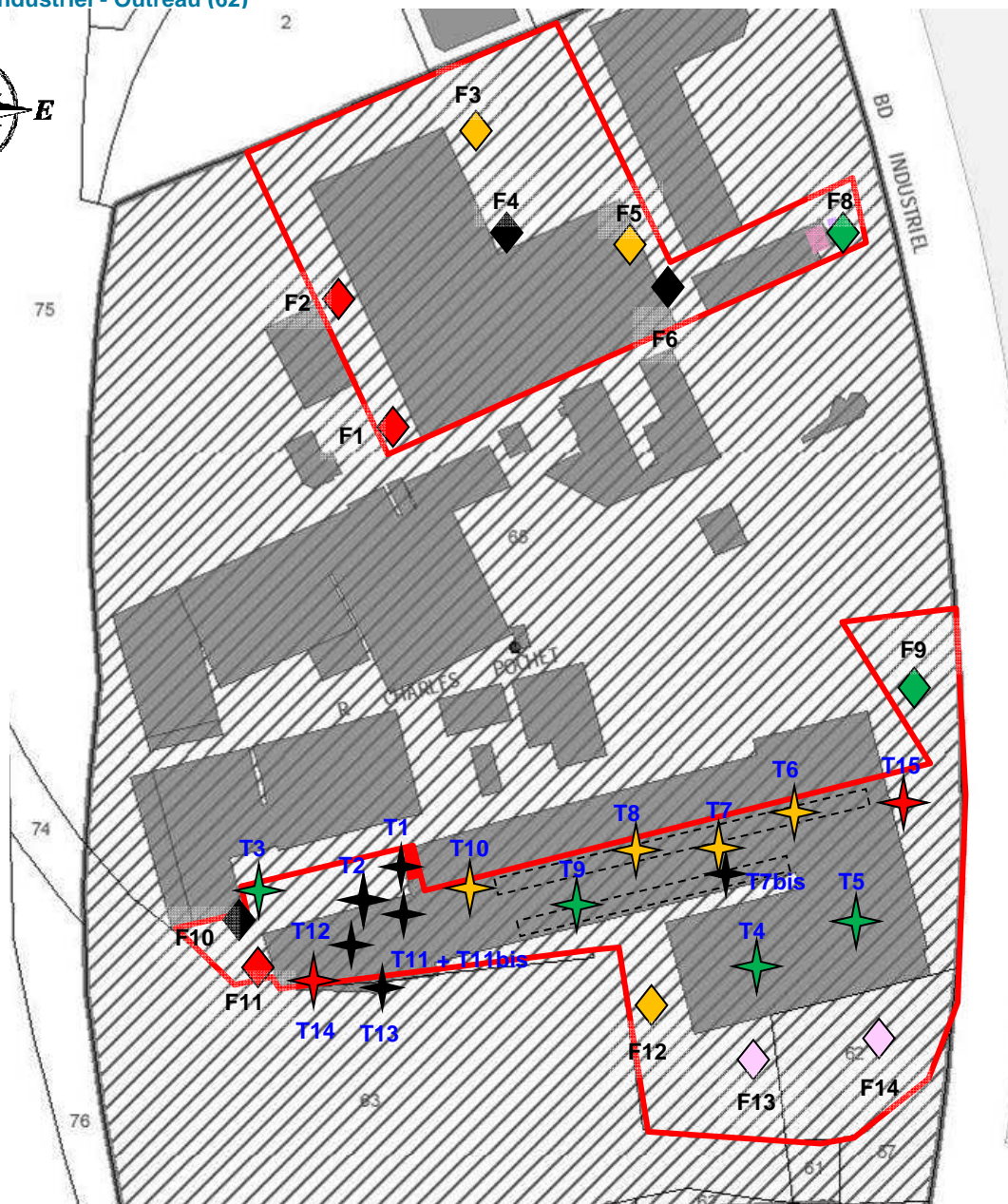
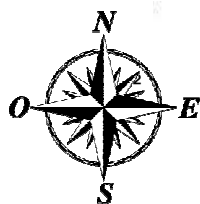
Résultat > critère d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes

Echantillon MOY F3 constitué par : F3 - 0.4 m / F3 - 0.9 m / F3 - 1.2 m
Echantillon MOY F5 constitué par : F5 - 0.4 m / F5 - 0.8 m / F5 - 1.1 m
Echantillon MOY F8 constitué par : F8 - 0.5 m / F8 - 0.7 m
Echantillon MOY F11 constitué par : F11 - 0.4 m / F11 - 0.7 m / F11 - 1.0 m
Echantillon MOY F12 constitué par : F12 - 0.6 m / F12 - 0.6 m
Echantillon MOY F13 + F14 constitué par : F13 - 0.4 m / F13 - 0.7 m / F14 - 0.3 m / F14 - 0.7 m
Echantillon MOY T3 constitué par : T3 - 0.2 m / T3 - 0.5 m / T3 - 1.0 m
Echantillon MOY T4 + T5 constitué par : T4 - 0.2 m / T4 - 0.5 m / T4 - 1.0 m / T5 - 0.1 m / T5 - 0.5 m / T5 - 1.0 m
Echantillon MOY T6 + T8 + T10 constitué par : T6 - 0.2 m / T6 - 0.5 m / T6 - 1.0 m / T8 - 0.1 m / T8 - 0.5 m / T8 - 1.0 m / T10 - 0.2 m / T10 - 0.5 m / T10 - 1.0 m
Echantillon MOY T9 constitué par : T9 - 0.9 m / T9 - 1.5 m / T9 - 2.0 m
Echantillon MOY T14 constitué par : T14 - 1.0 m / T14 - 1.4 m

Annexe 9 Schéma de synthèse des points présentation des concentrations remarquables



Annexe 10 Cartographie des résultats de caractérisation des sols selon les critères d'acceptation en ISDI



Zones d'étude

Code couleur

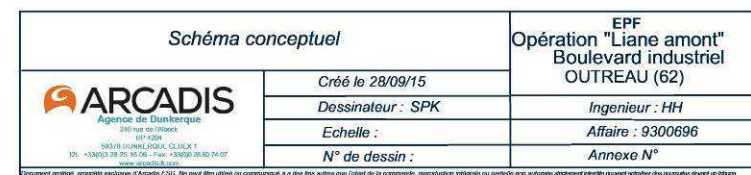
- Pas d'analyses réalisées
- Analyses conformes à l'AM du 12/12/14
- Légers dépassements des critères de l'AM du 12/12/14 (paramètres sur lixiviat)
- Francs dépassements des critères de l'AM du 12/12/14 (paramètres sur lixiviat)
- Contamination en composés organiques (HCT / HAP)

AM du 12/12/14 = arrêté ministériel du 12 décembre 2014 définissant les critères d'acceptation en ISDI



- Sondages d'échantillonnage de sol à la tarière mécanique d'une profondeur d'environ 3 m (notés T1 à T15, T7bis et T11bis)
- Sondages d'échantillonnage de sol à la pelle mécanique d'une profondeur d'environ 3 m (notés F1 à F6, F8 à F14)

Annexe 11 Schémas conceptuels



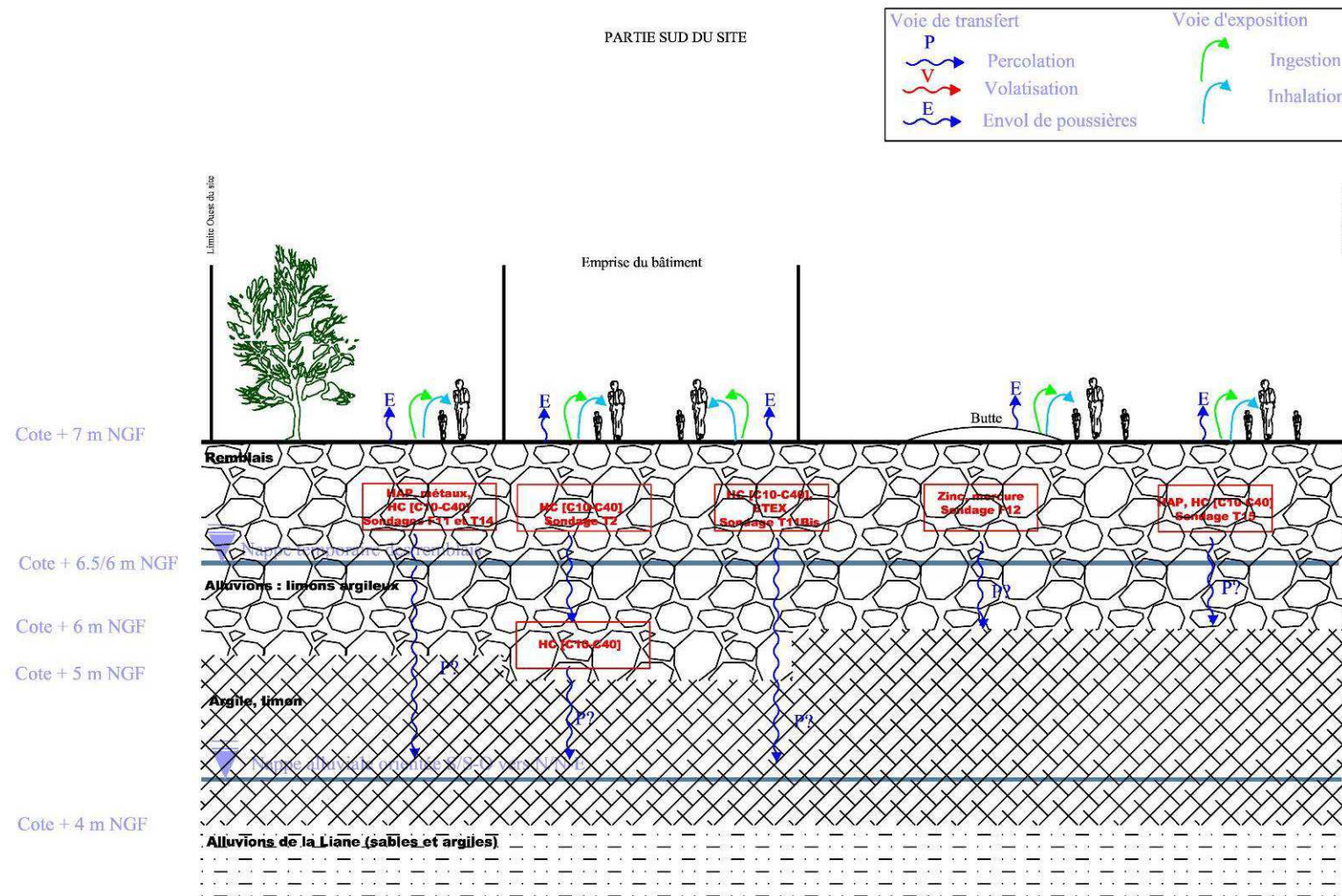


Schéma conceptuel		EPF Opération "Liane amont" Boulevard Industriel OUTREAU (62)
 Agence de Dunkerque 74100 Dunkerque 09 00 00 00 00 02 40 00 00 00 02 40 00 00 00 02 40 00 00 00	Créé le 28/09/15	Ingenieur : HH
	Dessinateur : SPK	Affaire : 9300696
	Echelle :	Annexe N°
	N° de dessin :	

Annexe 12 Bordereaux des résultats des analyses en laboratoire