

A l'attention de
STORA ENSO

Pour le compte de
STORA ENSO

Date
Mars 2018

Référence
FRSTOCO002-R1.V2

CORBEHEM (62)

MEMOIRE DE REHABILITATION - PARC A BOIS



QSSE Temp015 Rev D


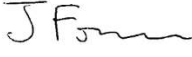
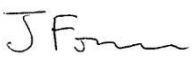


<https://www.lne.fr>

CORBEHEM (62)

MEMOIRE DE REHABILITATION - PARC A BOIS

Référence **FRSTOCO002-R1.V2**
Version **V2**
Date **16/03/2018**
Rédacteur **Kévin Bureau**
Vérificateur **Juliette Fournier**
Approbateur **Juliette Fournier**

Rédacteur : 
Vérificateur : 
Approbateur : 

Ramboll France SAS (Ramboll) a rédigé ce document avec tout le soin et le professionnalisme nécessaires. Ramboll a fait appel à ses personnels et à ses moyens dans les limites qui lui ont été accordées par son Client. Ce document est confidentiel et a pour seul destinataire le Client. Ramboll ne reconnaît aucune responsabilité envers des tiers qui auraient eu communication de tout ou partie de ce document, sauf accord formel préalable de Ramboll. Tout tiers quel qu'il soit, se fie à ce document à ses propres risques. Ramboll ne reconnaît aucune responsabilité envers son Client ou envers toute autre partie, concernant tout sujet qui n'entrerait pas dans le cadre de la mission convenue avec le Client.

Révision du Document

Révision	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Description
1	07/07/2017	KBU	JUF	JUF	Version provisoire
2	04/09/2017	KBU	JUF	JUF	Version provisoire 2 : ajout des résultats d'une campagne de sondages complémentaires réalisée en août 2017
V1	29/09/2017	KBU	JUF	JUF	Version finale : modification du paragraphe 3.4.2 (dossier défrichement en cours)
V2	16/03/2018	KBU	JUF	JUF	Version finale modifiée : Prises en compte des demandes de compléments de la DREAL suite à la réunion du 21/12/2017 et du courrier du 03/01/2018.
Contact client		Kévin Bureau kbureau@ramboll.com Tél : 06.16.01.89.60			
Ramboll France SAS 155, rue Louis de Broglie, Immeuble le Cézanne 13100 AIX-EN-PROVENCE Tel : +33 (0)4 42 90 74 96 Fax : +33 (0)4 42 90 71 58			SAS au capital de 38 115 € Représentant Légal : Stephen Laking RCS AIX-EN-PROVENCE 2002 B 1288 SIRET : 443 685 029 00094 APE : 7112B		

Etablissement émetteur :
Ramboll
52 rue Etienne Marcel
75002 Paris
T +33 (0)1 42 71 11 10
F +33 (0)1 42 71 13 28

SOMMAIRE

RESUME NON TECHNIQUE	1
RESUME TECHNIQUE	3
EXECUTIVE SUMMARY	5
1. INTRODUCTION	7
1.1 Contexte	7
1.2 Objectifs	7
1.3 Contenu du rapport	8
1.4 Référentiel normatif	8
2. PRESENTATION DU SITE	9
2.1 Localisation et voisinage (site Stora Enso)	9
2.2 Synthèse des activités passées (Stora Enso)	9
2.3 Conditions actuelles du site Stora Enso	11
2.4 Zone « Parc à bois »	11
2.4.1 Description de la zone	11
2.4.2 Revue des photographies aériennes	12
2.4.3 Situation cadastrale et zonage administratif	12
3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	13
3.1 Contexte géologique	13
3.1.1 Géologie régionale	13
3.1.2 Géologie au droit du « Parc à Bois »	13
3.2 Hydrogéologie et usages des eaux souterraines (Prestation A300.1)	13
3.2.1 Contexte régional	13
3.2.2 Aquifère rencontrés au droit du « Parc à bois »	13
3.2.3 Usages des eaux souterraines	13
3.2.4 Vulnérabilité et sensibilité des eaux souterraines	15
3.3 Hydrologie et usage des eaux de surface (Prestation A300.1)	15
3.3.1 Réseau hydrologique au voisinage du Parc à bois	15
3.3.2 Usages des eaux de surface	15
3.3.3 Vulnérabilité et sensibilité des eaux de surface	15
3.4 Milieux naturels	16
3.4.1 Inventaire des zones protégées et d'intérêt écologique référencées	16
3.4.2 Intérêts écologiques du site	16
3.5 Intérêt patrimonial et archéologique	16
4. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DU PARC A BOIS	17
4.1 Investigations réalisées	17
4.2 Données historiques et sources potentielles de pollution (investigations de 2009 à 2014)	17
4.3 Investigations des sols réalisées en 2017 et impacts identifiés	18

4.3.1	Investigation réalisée par Géotechnique Est en mars 2017	18
4.3.2	Délimitation de l'impact HCT par Ramboll Environ en juin 2017	19
4.3.3	Sondages Complémentaires en août 2017 - Caractérisation des matériaux des remblais superficiels	19
4.3.4	Synthèse des impacts identifiés en 2017	20
4.4	Investigations dans les eaux souterraines	21
5.	SCHEMA CONCEPTUEL ENVISAGE	22
5.1	Sources (Prestation A320.1)	22
5.2	Voies de transfert et d'exposition	22
5.3	Enjeux à protéger (Prestation A320.1)	23
6.	PROJET DE REDEVELOPPEMENT	24
7.	BILAN COÛTS/AVANTAGES DES OPTIONS DE GESTION	25
7.1	Approche générale de gestion	25
7.2	Caractéristiques des zones impactées	25
7.3	Sélection des techniques de réhabilitation envisageables	26
7.3.1	Présélection des techniques	26
7.4	Evaluation des modes de gestion selon des critères économiques	28
7.4.1	Informations sur les filières d'élimination	28
7.4.2	Estimation des coûts directs des modes de gestion sélectionnés	28
7.5	Evaluation des modes de gestion selon des critères techniques (Prestation A330.3)	29
7.6	Evaluation des modes de gestion selon des critères environnementaux	29
7.7	Synthèse sur le mode de gestion proposé	29
7.8	Validation du bilan coûts/avantages sur l'aspect risques sanitaires	31
8.	RESTRICTIONS D'USAGES ET SERVITUDES	32
8.1	Mise en place de restrictions d'usage (Prestation A400.3)	32
8.1.1	Principe	32
8.1.2	Restrictions d'usage proposées	32
9.	CONCLUSIONS	34
10.	REFERENCES	36

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des documents consultés	9
Tableau 2 : Points d'eaux recensés sur Infoterre dans un rayon de 2 km autour du Parc à bois	14
Tableau 3 : Evaluation du niveau de risque associé à une pollution des milieux	15
Tableau 4 : Documents consultés.....	17
Tableau 5 : Investigations réalisées sur le "Parc à bois" entre 2009 et 2014 .	18
Tableau 6 : Impacts identifiés en 2017	20
Tableau 7 : Présélection des solutions de réhabilitation envisageables sur le « Parc à bois »	27
Tableau 8 : Coûts estimatifs de filières d'élimination	28

LISTE DES FIGURES

Figure 1 et 1bis : Localisation du site - Zonage du site
Figure 2 : Localisation des investigations et des zones potentielles de contamination
Figure 3 : Synthèse des résultats dans les sols - Impact HCT
Figure 4 : Synthèse des résultats dans les sols - Sondages complémentaires ISDI
Figure 5 : Localisation des zones impactées
Figure 5bis : Localisation des investigations et emplacement des anciens bassins
Figure 6 : Schéma conceptuel du Parc à bois

ANNEXES

Annexe 1

Revue des photographies aériennes « Remonter le temps – IGN » du Parc à bois

Annexe 2

Plan cadastral du « Parc à bois » relevé par un géomètre expert

Annexe 3

ETRS - Diagnostic des sols - Stations de carburant - 2009.10

Annexe 4

FI11STR001 - Phase I ESA 2011_01

Annexe 5

12ERE14052 - Phase I Report 2014_09_12

Annexe 6

FI11STR007 - Phase II Report

Annexe 7

Synthèse des résultats analytiques dans les sols - 2014

Annexe 8

2017-03-39 LD003 - Rapport pollution Géotechnique Est

Annexe 9

Mémo FRSTOCO002M1.1-Sondages sols - 2017

Annexe 10

Mémo FRSTOCO002M2.1-Sondages sols Complémentaires - 2017

Annexe 11

Fiches de prélèvements ES AMODIAG _ Bordereaux analytiques de laboratoire

Annexe 12

Synthèse des résultats analytiques dans les eaux souterraines

Annexe 13

Paramètres Physicochimique et Toxicologique HCT

GLOSSAIRE

BRGM	Bureau de Recherche Géologique et Minière
BTEX	Acronyme des composés aromatiques Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (o, m, p)
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures totaux
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Inertes
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
MEEDDM	Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer
PGS	Plan de Gestion de Site
QD	Quotient de danger
VDSS	Valeur de Définition de Source Sol
VTR	Valeur Toxicologique de Référence

RESUME NON TECHNIQUE

Contexte et Objectifs

La société Stora Enso est l'actuel propriétaire et le dernier exploitant d'un site industriel ayant exercé des activités de papeterie et de sucrerie. Le site est situé rue de Brebières sur la commune de Corbehem au sud-est du département du Pas-de-Calais. D'une superficie totale de 118 ha, le site est traversé par la rivière Scarpe qui divise le site en deux zones. Les principales activités menées étaient la réception des produits bruts impliqués dans la préparation du papier, la production de papier et la finition consistant à découper les bandes de papier.

Dans le cadre de la fermeture et de la vente du site, Stora Enso a présenté un plan de démolition et de vente des différents secteurs concernés. Le « Parc à bois », objet du présent rapport, localisé au nord du site principal, couvre une superficie de 16 ha. Cette zone a abrité les activités de réception, de stockage et broyage de bois, et une usine d'écorçage et d'écaillage.

Stora Enso a sollicité les services de la société Ramboll France (Ramboll) dans le cadre de la réalisation d'un mémoire de réhabilitation. Cette demande fait suite à la cessation d'activité du site de Corbehem. Ce document a pour objectif de définir, en fonction des éléments sanitaires, techniques et économiques disponibles, la stratégie de réhabilitation la mieux adaptée au « Parc à bois ».

Problématique et Schéma Conceptuel

Depuis 2009, plusieurs études environnementales et des investigations ont été menées au droit du « Parc à bois » dans le but de caractériser et évaluer l'impact de zones potentielles de contamination liées aux activités exercées.

Les impacts sont identifiés dans les sols, sur deux zones et sont constitués par des hydrocarbures, non volatils (fractions lourdes majoritaires). Ces impacts ne constituent pas nécessairement une source concentrée de pollution devant être traitée.

Les métaux sont présents dans les matériaux de remblais superficiels à des concentrations couramment observées sur les sites industriels, mais non retrouvés dans les eaux souterraines. Les métaux sont peu lixiviables, ne correspondent pas à une source concentrée de pollution devant être traitée.

Des fluorures (sur lixiviats) ont été mesurés dans les sols sur les parties ouest et centrale du « Parc à bois » à des concentrations supérieures à la valeur seuil ISDI. Ces fluorures ne constituent pas une source de pollution concentrée devant être traitée.

Un schéma conceptuel est proposé sur la base des impacts identifiés et du projet de redéveloppement du site (création d'une plateforme logistique) en vue d'un usage futur industriel.

Compte tenu de l'usage futur impliquant la couverture des sols par des matériaux sains recouvrant les impacts en hydrocarbures non volatils, les mécanismes de transferts des polluants et les voies d'exposition des futurs usagers sont inexistantes sur le « Parc à bois ».

Une analyse des risques résiduels prédictive (ARRp) n'est donc pas nécessaire pour conclure que les sols au droit du « parc à bois » ne sont pas de nature à générer un risque pour les futurs usagers.

Sélection de Techniques

Un bilan coûts/avantages a été conduit afin d'évaluer les solutions techniques de dépollution des impacts en hydrocarbures sur la base de leur faisabilité technique, leur efficacité et leur coût de mise en place en fonction des caractéristiques propres au site. Les quatre modes de gestion présélectionnés sont présentés ci-dessous :

1. Non retrait des impacts HCT, non considérée comme des zones sources ;
2. Excavation des impacts HCT et élimination hors-site en ISDND/biocentre ;
3. Excavation des impacts HCT et traitement sur site en biotierre ;
4. Excavation des impacts HCT et traitement sur site en landfarming ;

Si aucune excavation de terre n'est prévue, l'option 1 semble la plus adaptée. Si des excavations de sols étaient nécessaires, un traitement concomitant des sols impactés par les hydrocarbures par excavation des zones les plus concentrées, suivi par une élimination des terres excavées en centre de traitement adapté et préalablement défini, est la méthode la plus adaptée, bien que la plus coûteuse (de 100 à 250 k€), du fait de la suppression intégrale de l'impact et des délais très courts de revente du site.

Evaluation des Risques Sanitaires

Le futur projet impliquera la couverture des sols par des terres végétales ou de l'enrobé et/ou une dalle béton (y compris au niveau du bâtiment), qui garantira l'absence de risque pour les usagers.

Enfin, au vu de l'usage futur retenu (création d'une plateforme logistique), compte tenu de la présence de pollutions résiduelles dans les sols, Ramboll propose de mettre en place quelques restrictions d'usage (usage des terrains, couverture et gestion des sols, eaux souterraines et accès) au droit du « Parc à bois ». Les modalités de leur mise en place (servitudes d'utilité publiques ou conventionnelles) seront à définir avec l'administration.

RESUME TECHNIQUE

Stora Enso est le dernier exploitant et l'actuel propriétaire d'un site industriel ayant exercé une activité de papeterie depuis 1918 sur les communes de Brebières et Corbehem qui a, pendant de nombreuses années, coexisté avec une sucrerie.

Le site est situé rue de Brebières sur la commune de Corbehem au sud-est du département du Pas-de-Calais. D'une superficie totale de 118 ha, le site est traversé par la rivière Scarpe qui divise le site en deux zones. Les principales activités menées étaient la réception des produits bruts impliqués dans la préparation du papier, la production de papier et la finition consistant à découper les bandes de papier.

La cessation d'activité, envisagée depuis 2014, a été notifiée aux autorités le 22 mars 2016. La mise en sécurité du site a été effectuée entre 2014 et 2016. Dans le cadre de la fermeture et de la vente du site, Stora Enso a présenté un plan de démolition et de vente des différents secteurs concernés. Le « Parc à bois », objet du présent rapport, localisé au nord du site principal, couvre une superficie de 16 ha. Cette zone a abrité les activités de réception, de stockage et broyage de bois, et une usine d'écorçage et d'écaillage.

Dans le cadre de la cessation d'activité, Stora Enso a sollicité Ramboll pour la réalisation du Mémoire de Réhabilitation du « Parc à bois ». Ce document a pour objectif de définir la stratégie de réhabilitation la mieux adaptée au site sur la base d'éléments sanitaires, techniques et économiques documentés.

Le projet de réaménagement du « Parc à bois » décrit par le futur acquéreur Goodman, est la création d'une plateforme logistique incluant la construction d'un bâtiment, de parkings, de voiries, de merlons périphériques pour la gestion des nuisances sonores et de bassins d'infiltration pour la récupération des eaux pluviales et/ou incendie. Le scénario envisagé correspond donc à un usage futur de type industriel/commercial.

Depuis 2009, plusieurs études environnementales et des investigations des sols et des eaux souterraines (réalisation de 31 sondages de sols et un piézomètre) ont été menées au droit du « Parc à bois » dans le but de caractériser et évaluer l'impact de zones potentielles de contamination liées aux activités exercées.

Ces études ont permis d'identifier que des métaux lourds sont présents dans les matériaux de remblais superficiels à des concentrations supérieures aux bruits de fonds naturels, mais couramment observées sur les sites industriels, qui ne sont pas, de l'expérience de Ramboll, de nature à créer un risque pour la santé. Les métaux sur éluat sont présents à l'état de traces au droit de tous les sondages indiquant un potentiel de lixiviation très faible.

Les analyses sur lixiviats ont montré la présence de fluorures sur les parties ouest et centrale du « Parc à bois » à des concentrations supérieures à la valeur seuil ISDI, mais couramment observées sur les sites industriels, et ne sont pas, de l'expérience de Ramboll, de nature à créer un risque pour la santé.

Deux zones, impactées par des hydrocarbures totaux non volatils observés à des concentrations supérieures aux valeurs seuils ISDI, mais ne constituant pas nécessairement des sources de pollution, ont également été identifiées :

- Zone 1 : localisée à proximité du sondage TA5, comprise entre 300 m² (scénario raisonnable) et 820 m² (scénario pessimiste) avec une épaisseur de terre impactée de 50 centimètres (concentration maximale de 1 300 mg/kg) ;
- Zone 2 : impact ponctuel identifié au droit du sondage BHPB009 (concentration maximale de 1 900 mg/kg). Cette zone n'a pas été délimitée.

Un schéma conceptuel est proposé sur la base des impacts identifiés et du projet de redéveloppement du site (création d'une plateforme logistique) en vue d'un usage futur industriel. Compte tenu de l'usage futur impliquant la couverture des sols par des terres végétales ou de l'enrobé et/ou une dalle béton recouvrant les impacts en hydrocarbures non volatils, les mécanismes de transferts des polluants et les voies d'exposition des futurs usagers sont inexistantes sur le « Parc à bois ».

Une analyse des risques résiduels prédictive (ARRp) n'est donc pas nécessaire pour conclure que les sols au droit du « Parc à bois » ne sont pas de nature à générer un risque pour les futurs usagers.

Un bilan coûts/avantages a ensuite été conduit afin d'évaluer les solutions techniques de dépollution des impacts en hydrocarbures non volatils sur la base de leur faisabilité technique, leur efficacité et leur coût de mise en place en fonction des caractéristiques propres au site. Ce travail a permis de prédéfinir quatre modes de gestion destinés à évaluer la faisabilité du projet de redéveloppement. Cette présélection a été réalisée sans la consultation d'entreprises spécialisées, elle est donc susceptible d'évoluer lors de la phase de consultation. Les quatre modes de gestion présélectionnés sont présentés ci-dessous :

1. Non retrait des impacts HCT, non considérée comme des zones sources ;
2. Excavation des impacts HCT et élimination hors-site en ISDND /biocentre ;
3. Excavation des impacts HCT et traitement sur site en biotertre ;
4. Excavation des impacts HCT et traitement sur site en landfarming.

Les enjeux financiers pour chaque mode de gestion s'échelonnent entre l'absence de coût pour l'option 1, puis de 40k€ pour l'option (4) à 250 k€ pour l'option (2) avec l'option (3) représentant une solution intermédiaire à 80 k€.

Si aucune excavation de sol n'est prévue, l'option 1 est la plus adaptée. Si des excavations de sols étaient nécessaires, un traitement concomitant des sols impactés par les hydrocarbures par excavation des zones les plus concentrées, suivi par une élimination des terres excavées en centre de traitement adapté et préalablement défini, serait la méthode la plus adaptée, bien que la plus coûteuse, du fait de la suppression intégrale de l'impact et des délais très courts de revente du site.

Dans le cas où les sols excavés présentant les impacts en hydrocarbures sont réutilisés sur site pour la création de merlons périphériques, Ramboll préconise le regroupement de ces terres en un seul et même emplacement. Un relevé des coordonnées X et Y des terres, effectué par un géomètre expert, semble nécessaire pour assurer la localisation précise des sols impactés. Les sols impactés devront être recouverts par des terres végétales ou tout autre matériau de couverture afin d'éviter tout contact direct et le ruissellement des eaux pluviales.

Enfin, au vu de l'usage futur retenu (création d'une plateforme logistique), compte tenu de la présence de pollutions résiduelles dans les sols, Ramboll propose de mettre en place quelques restrictions d'usage (usage des terrains, couverture et gestion des sols, eaux souterraines et accès) au droit du « Parc à bois ». Les modalités de leur mise en place (servitudes d'utilité publiques ou conventionnelles) seront à définir avec l'administration.

EXECUTIVE SUMMARY

Stora Enso owns an industrial site in Brebières and Corbehem, approximately 10 km to the south-west of Douai, in the Pas-de-Calais French department. A papermill has been operated at this site since 1918, but a sugar plant has also been operated in the past.

The site covers a total area of 118 ha. The site footprint without the lagoon (33.5 ha which are located 1.2km to the south) is crossed by the Scarpe river which splits the site into two areas (see site location on Figure 1 and Figure 1bis).

On the northern part (the left bank) are located three fenced areas separated by the D307 road and the Brebières street:

- The main site: the site production and office buildings area (approximately 29 ha area);
- The Campex site (4.5 ha area to the west of the D307);
- The wood yard, subject of this study which covers an area of 16 ha to the east of the D307 and North of Brebières street. This area houses the wood/log receiving and wood storage activities (paved and non-paved area), a debarking plant, and the wood grinding activities.

The notification of the site closure was transmitted to the administration in 22 March 2016. As part of the closure and sale of the site, Stora Enso presented a plan for the demolition and sale of the sectors concerned.

As part of the cessation of activity, Ramboll was retained by Stora Enso to perform the Remediation Plan of the wood yard. The aim of this document is to define the best site rehabilitation strategy based on the health, technical and economic elements.

Since 2009, historical and environmental studies and soil and groundwater investigations (31 soil borings and one piezometer) were conducted in the wood yard in order to characterize and evaluate the impact of potential areas of contamination related to the former on-site practices.

The results of chemical analysis in soil show that:

- Heavy metals are present in the backfill materials at concentrations higher than the natural background concentration ranges. These levels of concentration are commonly observed on industrial sites and are not, from the Ramboll experience, likely to create a human health risk. Leached metal concentrations did not exceed the ISDI assessment criteria. Globally, those results indicate that metals present in the soils of the wood yard are barely leachable.
- Only fluoride leachate is measured at concentration slightly exceeding its respective assessment criterion on the western and central parts of the wood yard. These levels of concentration are commonly observed at industrial sites and are not, from the Ramboll experience, likely to create a human health risk.
- Two areas are contaminated by TPHs (low volatile hydrocarbons) at concentrations above the ISDI threshold values:
 - Area 1: located near the TA5 soil boring, covering 300 m² (reasonable case) to 820 m² (worst reasonable case) with an impact of 50 centimeters thick (maximum concentration of 1,300 mg/kg);
 - Area 2: local impact identified in the BHPB009 soil boring (maximum concentration of 1,900 mg/kg). This area was not delineated.

These areas are not necessarily representative of a concentrated source of pollution.

The results of chemical analysis in groundwater did not show any impact.

A conceptual site model is proposed based on the identified impacts and on the wood yard redevelopment project (logistics platform, i.e. industrial use). Given the future use involving soil and/or asphalt and/or concrete slab covering the TPHs impacts, the source/transfer pathways and potential human exposure endpoints are nonexistent on the wood yard.

A Predictive Residual Risk Assessment (ARRp) is therefore not necessary to conclude that the soils at the wood yard are not likely to create a human health risk for future users.

A cost/benefit analysis was then carried out in order to evaluate the technical solutions for the remediation of impacts in hydrocarbons. This was based on their technical feasibility, their efficiency and their cost of implementation according to site-specific characteristics. This work allowed to select four management methods. This pre-selection was conducted without the consultation of specialized companies and is therefore likely to evolve during the consultation phase. The four pre-selected solutions are presented below:

1. No remediation action on TPHs impacts, not considered as source areas;
2. Excavation of TPHs impacts and off-site disposal in ISDND/"biocentre";
3. Excavation of TPHs impacts and on-site biological treatment;
4. Excavation of TPHs impacts and on-site treatment in landfarming.

The financial stakes for each solution range from no cost for option 1, than 40k€ for option (4) to 250k€ for option (2) with option (3) representing an intermediate solution at 80k€.

If no excavation work is planned at the site, the first option (no cost) is the most adapted. If excavations are planned, then the excavation of the TPH impacted soils could be performed at the same time, with off-site disposal. This method is the most expensive, but should comply with the short schedule of the sale of the site, and would remove the impacts. Finally, in the light of the future use, in order to perpetuate the conditions of acceptability of risks on the wood yard and given the presence of residual soil pollution, Ramboll proposes use restrictions to be implemented about land use, groundwater abstraction and access easements. At this stage, use restrictions are proposals that can be discussed with the authorities.

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte

Stora Enso est le dernier exploitant et l'actuel propriétaire d'un site industriel ayant exercé une activité de papeterie depuis 1918 sur les communes de Brebières et Corbehem qui a, pendant de nombreuses années, coexisté avec une sucrerie.

Le site est situé rue de Brebières sur la commune de Corbehem au sud-est du département du Pas-de-Calais. D'une superficie totale de 118 ha, le site est traversé par la rivière Scarpe qui divise le site en deux zones. Les principales activités menées étaient la réception des produits bruts impliqués dans la préparation du papier, la production de papier et la finition consistant à découper les bandes de papier.

Depuis 2009, plusieurs études environnementales ont été menées au droit du site dans le but de caractériser et évaluer l'impact de zones potentielles de contamination liées aux activités exercées.

La cessation d'activité, envisagée depuis 2014, a été notifiée aux autorités le 22 mars 2016. La mise en sécurité du site a été effectuée entre 2014 et 2016.

Dans le cadre de la fermeture et de la vente du site, Stora Enso a présenté un plan de démolition et de vente des différents secteurs concernés. Le « Parc à bois », objet du présent rapport, localisé au nord du site principal, couvre une superficie de 16 ha. Cette zone a abrité les activités de réception, de stockage et broyage de bois, et une usine d'écorçage et d'écaillage.

1.2 Objectifs

Conformément à la méthodologie nationale des sites et sols pollués et aux procédures de cessation d'activité des installations classées (ICPE), le présent Mémoire de Réhabilitation a pour but de guider les opérations de réhabilitation à mener ainsi que les options de redéveloppement du site permettant de minimiser les risques résiduels en cas de cession.

Les objectifs de ce document sont :

- d'identifier les zones :
 - nécessitant une action prioritaire, en particulier les sources primaires de contamination (selon le principe de retrait des sources mentionné dans les outils de Gestion des Sites et Sols Pollués),
 - pour lesquelles des actions de dépollution sont nécessaires du fait de l'existence de niveaux de risques incompatibles avec les options de redéveloppement du site considérées,
 - pouvant faire l'objet d'actions volontaires de réhabilitation et/ou de limitations constructives,
- d'évaluer, au travers du bilan coûts/avantages, la faisabilité technique, économique et sociale des diverses options de réhabilitation envisageables, et
- de valider que ces actions permettent *a priori* une réhabilitation compatible avec le projet de redéveloppement envisagé du site.

Ce document a ainsi pour objectif de fixer un cadre général aux opérations de réhabilitation et de redéveloppement du site. Les modalités d'application de ces opérations pourront être évaluées plus en détail au cours de l'avancement du projet en fonction des caractéristiques propres au site.

1.3 Contenu du rapport

La démarche adoptée ici consiste, après un rappel du contexte environnemental et une synthèse des conditions environnementales du site, à :

- Présenter les usages futurs envisagés du site et le schéma conceptuel qui en découle ;
- Réaliser une étude technique des diverses options de traitement envisageables sur le site afin de présélectionner celles ayant le plus fort potentiel de traitement de la contamination identifiée ;
- Evaluer les rendus possibles pour chaque technique ainsi que les coûts associés afin de proposer des modes de gestions combinant plusieurs techniques ; et,
- Evaluer les risques sanitaires résiduels attendus pour chaque mode de gestion et type de redéveloppement étudié.

Le rapport conclut sur le mode de gestion proposé sur le site.

1.4 Référentiel normatif

Ce document est conforme à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, en application de la norme NFX31-620 pour la prestation PG.

Compte tenu du contexte du site et du projet et suite à la demande de Stora Enso, les ajustements suivants ont été effectués sur les différentes prestations codifiées :

- A100, A110 : Visite du site et Études historiques, documentaires et mémorielles ; seule une synthèse des principales conclusions issues des précédents rapports est reprise ici ;
- CPIS, A200-260 : Conception de programmes d'investigations ou de surveillance — Réalisation du programme — Interprétation des résultats — Élaboration de schémas conceptuels, de modèles de fonctionnement ; seule une synthèse des principales conclusions issues des précédents rapports est reprise ici ;
- A300, A310, A330 : Analyse des enjeux sur les ressources en eaux — Analyse des enjeux sur les ressources environnementales — Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation d'un bilan coûts/avantage ;

A400 : La définition de restrictions d'usages ou de servitudes est proposée en conclusion mais la réalisation du dossier de SUP visé par la prestation codifiée A400 n'est pas incluse ici.

2. PRESENTATION DU SITE

Les éléments présentés dans cette section sont issus des précédentes études réalisées, principalement le rapport de Phase I (Rapport n° FI11STR006 du 12 septembre 2014) et des visites réalisées à l'occasion des campagnes d'investigations.

Les descriptifs concerneront tout d'abord le site Stora Enso dans sa globalité, puis la zone du « Parc à bois », faisant l'objet du présent Mémoire de Réhabilitation.

2.1 Localisation et voisinage (site Stora Enso)

Le site Stora Enso est situé rue de Brebières sur la commune de Corbehem (cf. Figure 1) au sud-est du département du Pas-de-Calais.

D'une superficie totale de 118 ha, le site est traversé par la rivière Scarpe qui divise le site en deux zones (voir l'emplacement et la disposition du site sur les Figures 1 et 1bis).

Le voisinage immédiat du site est composé :

- au nord par la rue Lambres et une ligne de chemin de fer au-delà de laquelle se trouve une zone industrielle de 18 ha (Parc d'Activités Horizon 2000), puis des champs verts. La zone industrielle abrite des activités logistiques, industrielles et tertiaires ;
- A l'est par des maisons (résidences), les anciennes usines de carton et l'ancienne distillerie ;
- Au sud par la rue Saily et un fabricant de matériaux de construction (les Matériaux du Val de Scarpe, ancien dépôt de cendres Stora Enso vendu en 2007) et par d'anciens bassins à écume, aménagés en plantations. Les propriétés plus au sud se composent de terrains non aménagés, comprenant les anciennes lagunes et l'ancienne décharge de Stora Enso vendues à un propriétaire privé en septembre 2010 et actuellement utilisées comme zones de chasse ; et
- A l'ouest par la route départementale D307 et des zones résidentielles.

La topographie sur et autour du site est relativement plate, sauf au niveau des lagunes situées au sud du site et qui comprennent des digues à leur périphérie. La côte altimétrique varie entre 34 et 37 m NGF sur la rive gauche de la rivière Scarpe (généralement les plus basses au sud) et entre 32 et 34 m NGF sur la rive droite.

2.2 Synthèse des activités passées (Stora Enso)

L'historique des activités du site a été réalisé sur la base des rapports suivants :

Tableau 1 : Liste des documents consultés

N°	Référence du document	Date de création	Rédacteur
1	Phase I Environmental Site Assessment (fourni en Annexe 4)	Janvier 2011	ENVIRON
2	Phase I Environmental Site Assessment 12ERE 14 052 (fourni en Annexe 5)	Septembre 2014	ENVIRON
3	Phase II Environmental Site Investigation F11STR007 – R1 (fourni en Annexe 6)	Février 2015	ENVIRON

La papeterie de Corbehem a démarré en 1918 et a, pendant de nombreuses années, coexisté avec une sucrerie. La capacité de production annuelle était de 330 000 tonnes de papier (information 2011).

Les principales activités étaient les suivantes :

- la réception des produits bruts impliqués dans la préparation du papier comprenant le bois, de la pâte chimique, des pigments et de l'eau ;
- la production de papier résumée par trois activités principales :
 - la production de copeaux de bois, l'écorçage, l'écaillage, le stockage et le transport du bois effectués sur le « parc à bois » ;
 - la production de pâte à papier, constituée d'un mélange de pâte thermomécanique (produite dans le bâtiment PTMR), de pâte chimique et de fibres de papier réalisée par lavage, délignification, classification des fibres et opérations de blanchiment. Les produits chimiques utilisés comprennent le peroxyde d'oxygène, la soude et l'acide acétique (DTPA). Le vernissage servant à lisser la surface du papier de la pâte à papier est effectué à l'aide d'un mélange d'eau, de pigments, de liants, de l'amidon, du kaolin, des biocides et de la soude ;
 - La production de papier couché issu du pressage (unité de fabrication du papier PM5), de la déshydratation et du séchage de la pâte à papier ; et,
- la finition consistant à découper les bandes de papier.

Des installations auxiliaires étaient également utilisées, à savoir :

- une usine de traitement de l'eau par décarbonatation et déminéralisation pour la production d'eau de process provenant de l'eau extraite de la rivière Scarpe ;
- une station d'épuration des eaux usées pour traiter les eaux industrielles (processus biologiques de décantation, anaérobie et aérobie) avant rejet dans la rivière Scarpe ;
- une centrale électrique fournissant de la vapeur pour des chaudières au gaz naturel.

Quatre lagunes accueillant les eaux usées issues du process papetier ont également été exploitées au sud-ouest du site (Cf. Figure 1bis). L'évolution de ces lagunes peut être résumée comme suit :

- la lagune n°4 a été créée en 1960 et a recueilli jusqu'en 1978 l'eau "blanche" de l'usine de papier, puis entre 1985 et 1986, les boues de la station de traitement des eaux usées ;
- la lagune n°1 a été exploitée entre 1969 et 1985 en tant que bassin de décantation pour les eaux usées générées par les opérations de lavage des betteraves. Après 1996, cette lagune a également stocké les boues de la station d'épuration ;
- la lagune n°2 a recueilli le débordement des eaux de la lagune n°1 entre 1974 et 1985. Entre 1988 et 1995, elle a été utilisée comme bassin de décantation pour les eaux usées des usines de papier (décarbonatation, revêtement et boues biologiques).
- la lagune n°3 a recueilli les boues de traitement entre 1974 et 1985.

Les lagunes n° 2, 3 et 4 ont été vendues en 2010 à un propriétaire privé pour le développement d'une zone de chasse.

Un dépôt de cendres a également été utilisé de 1958 à 1995 pour la collecte des cendres des centrales de charbon n°1 et n°2. Entre 1977 et 1984, une partie du bassin du dépôt de cendres a également été utilisée pour collecter les eaux usées générées par les opérations de lavage des brûleurs, ainsi que les eaux « blanches » de la papeterie. Le dépôt de cendres a été vendu à COLAS en 2007 pour le développement d'une usine de fabrication d'asphalte.

Une zone appelée « décharge » a été exploitée entre 1958 et 1962 pour recueillir l'eau de la fabrication du sucre, puis les eaux de la papeterie, puis en 1975 elle a été utilisée comme décharge pour les déchets des opérations de la fabrique de papier (principalement les déchets de bois). La décharge a été exploitée jusqu'en 1999. Elle a été vendue en 2010 avec les Lagunes n°2 à 4 mentionnées ci-dessus.

2.3 Conditions actuelles du site Stora Enso

Le site couvre une superficie totale de 118 ha et est traversé par la rivière Scarpe qui divise le site en deux zones (Cf. Figure 1bis).

Sur la rive droite (partie sud) se trouvent des activités et des bâtiments annexes, dont la station d'épuration, la centrale électrique n°3 et les sous-stations électriques et le bâtiment qui abritait la centrale électrique n°2.

Sur la rive gauche (partie nord) se trouvent trois zones clôturées séparées par la route départementale D307 et la rue de Brebières :

- le site principal, d'une superficie d'environ 29 ha. Les principales activités se déroulaient dans la partie ouest comprenant l'unité de fabrication de papier PM5, une usine de pâte à papier thermomécanique (PTMR), des coffres de magasins associés et une zone de stockage de produits finis. Le long de la rivière Scarpe se trouvent les bâtiments « Kaolin » (ancien stockage de matières premières en poudres) et « Mandrins » (ancien atelier de maintenance et ancien stockage de produits chimiques dans de petits conteneurs (<1 m³) avec des contenants secondaires). D'anciens bureaux, des ateliers de maintenance et un laboratoire sont situés à l'est de ces bâtiments. Les balles de pâte chimique acheminées en barges et les pièces brutes utilisées pour la maintenance étaient stockées dans les anciens bâtiments de l'usine de papier (ancien entrepôt central). L'ancienne zone de vernissage se trouve à l'arrière de l'ancien bâtiment PM3 ;
- la zone « Campex » d'une superficie de 4 ha localisée à l'ouest du site a accueilli des stockages en extérieur de cendres et des entreprises sous-traitantes effectuant des travaux de maintenance lors de la construction de l'unité de fabrication du papier PM5 ;
- le « Parc à bois » d'une superficie de 16 ha au nord du site principal ayant abrité les activités de réception et de stockage et broyage de bois, de bûches sur des zones pavées et non pavées, et une usine d'écorçage.

Des travaux de démantèlement/démolition ont été entrepris au cours des dernières années :

- 2004 : Démolition du bâtiment PCM ;
- 2010-2011 : Démolition des bâtiments des usines PM1 et PM2, une partie de la centrale électrique n°2 et le bâtiment PTMF; et
- 2012-2013 : démolition des usines de carton et de production de sucre adjacentes, qui étaient associées à l'unité de fabrication de papier.

Stora Enso est le dernier exploitant et l'actuel propriétaire du site. La cessation d'activité, envisagée depuis 2014, a été notifiée auprès des autorités le 22 mars 2016. La mise en sécurité du site a été effectuée entre 2014 et 2016.

2.4 Zone « Parc à bois »

Dans le cadre de la fermeture et de la vente du site, Stora Enso a présenté un plan de démolition et de vente des différents secteurs concernés. Le « Parc à bois », objet du présent rapport, correspond à la « Zone 5 » (Cf. Figure 1bis).

2.4.1 Description de la zone

Le « Parc à Bois » localisé au nord du site principal, couvre une superficie de 16 ha. Cette zone a abrité les activités de réception, de stockage et broyage de bois (sur des zones pavées et non pavées), et une usine d'écorçage et d'écaillage des troncs d'arbre. L'usine a traité environ 270 000 tonnes de bois par an (27% de bûches, 73% de bois recyclés par des scieries).

Les bûches étaient stockées sur une zone non pavée et les copeaux de bois transportés de l'usine d'écorçage vers l'unité de production du papier via une bande transporteuse sur la rue de Brebières.

En 2008, une cuve enterrée de stockage de fioul, d'une capacité de 30 m³, a été démantelée à l'entrée du « Parc à bois ».

Une cuve enterrée de stockage de diesel et du carburant domestique est encore présente au droit de la station d'essence. Cette cuve, équipée d'un détecteur de fuites et d'une double paroi, a une capacité de stockage 80 m³.

Plusieurs tambours à huile de 250 L ont également été stockés dans le garage du « Parc à bois ».

Les déchets générés par l'écorçage et l'écaillage comprenaient les écorces écrasées (vendues comme compost), la sciure (vendue sous forme de granulés pour le chauffage ou la literie) et les buches (vendues comme biomasse pour les chaudières ou pour la production de bois pressé).

La zone est actuellement en partie occupée par un bâtiment industriel, des bâtiments annexes, des lignes de production, des voiries, des voies ferrées et des zones de stockages en béton ou en enrobé aujourd'hui non exploités. Une seconde partie est constituée de terrain accueillant anciennement des habitations individuelles, et aujourd'hui en friches.

L'accès au « Parc à bois » est limité par des clôtures et un poste de garde.

2.4.2 Revue des photographies aériennes

L'historique des activités basé sur la revue des photographies aériennes effectuée sur le site « Remonter le temps IGN » le 12/03/2018 peut être décrit comme suit :

- Années 30 : Parcelle agricole ;
- Années 40 à 60 : Présence de bassins de décantation ou zone d'épandage ;
- Années 60 à 80 : Stockage de bois ;
- Années 90 à 2016 : Stockage et broyage de bois et usine d'écorçage.

La revue des photographies aériennes a permis d'identifier la présence de bassins de décantation pouvant potentiellement être liés à l'activité sucrière et/ou papetière de Stora Enso ou pouvant correspondre à une ancienne zone d'épandage indépendante des activités exercées (Cf. Annexe 1).

Aucune autre information concernant ces bassins ou zones d'épandage n'a pu être retrouvée dans la documentation disponible. La découverte de cette information n'apporte pas de changement par rapport aux conclusions énoncées et aux résultats analytiques des investigations présentés dans ce rapport.

2.4.3 Situation cadastrale et zonage administratif

Le « Parc à bois » correspond à de nombreuses parcelles cadastrales de la commune de Brebières (Cf. Annexe 2 - Plan cadastral de vente relevé par un géomètre expert en mars 2017), classées en zone AH correspondant à une zone agricole et des habitations.

3. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

3.1 Contexte géologique

3.1.1 Géologie régionale

Selon la carte géologique au 1/50 000ème de Douai, le site est installé sur des limons quaternaires de quelques mètres d'épaisseurs reposant directement sur la Craie du Sénonien.

3.1.2 Géologie au droit du « Parc à Bois »

À l'échelle locale, les formations suivantes ont été rencontrées lors des différentes phases d'investigations depuis 2014 au droit de la zone :

- 0,1 à 0,15 m : Terre végétale localement ;
- 0,1 à 0,4 m : Enrobé et /ou béton ;
- 0,4 à 1-1,5 m : Remblais limono-sablo-graveleux ;
- 1,5 à 7 m : Limons argileux beige, marron à verdâtres ;
- 7 à 12 m : Craie beige à blanche.

3.2 Hydrogéologie et usages des eaux souterraines (Prestation A300.1)

3.2.1 Contexte régional

Selon la base de données BRGM Infoterre, et d'un point de vue régional, l'aquifère rencontré au droit du site est peu profond et correspond à celui de la Craie Sénonienne des vallées de la Scarpe et de la Sensée (masse d'eau souterraine n°1006 d'une superficie de 1971 km²). C'est un aquifère bicouche, présent dans des limons et/ou des craies plus ou moins altérées. Le niveau des eaux souterraines est mesuré entre 2,5 et 9 m de profondeur à l'échelle régionale. Le sens d'écoulement de la nappe est du sud-ouest vers le nord-est vers le canal de la Sensée.

3.2.2 Aquifères rencontrés au droit du « Parc à bois »

Au niveau local, l'aquifère rencontré correspond à la nappe de la Craie du Sénonien exploitée pour l'eau potable (captage AEP le plus proche à 1 km en aval hydraulique), l'irrigation et les industries. Les eaux souterraines sont situées vers 9 m de profondeur par rapport au terrain naturel et s'écoulent globalement vers le nord-est (relevé du niveau statique au droit du piézomètre Pz14-12 implanté en 2014 par Ramboll Environ).

D'après l'étude réalisée par Géotechnique Est (Rapport 2017-03-39 LD003) en avril 2017, une nappe superficielle a été rencontrée lors de la réalisation de sondage vers 3 m de profondeur.

3.2.3 Usages des eaux souterraines

La Banque du Sous-Sol (BSS) gérée par le BRGM et répertoriant tous les ouvrages déclarés au titre du Code minier a été interrogée pour préciser les usages des eaux souterraines.

Des puits industriels sont recensés dans un rayon de 1 km autour du site (cf. Tableau ci-dessous).

Les captages en alimentation en eau potable les plus proches sont situés à 1,8 km au sud est en amont hydraulique du site sur la commune de Corbehem. Ces puits sont installés à 85 m de profondeur dans la formation de la Craie du Sénonien.

Tableau 2 : Points d'eaux recensés sur Infoterre dans un rayon de 2 km autour du Parc à bois

Référence de l'ouvrage BSS	Commune	Nature	Profondeur (m)	Utilisation	Position/site (m)	Position hydraulique
00272X0066/F	BREBIERES	FORAGE	25		456	Nord-Ouest
00272X0084/R1	BREBIERES	FORAGE			526	Sud-Est
00272X0012/F4	CORBEHEM	FORAGE	60	EAU-INDUSTRIELLE	574	Sud-Est
00272X0024/F	CORBEHEM	FORAGE	29,5		671	Nord-Est
00272X0011/F3	CORBEHEM	FORAGE	57,5	EAU-INDUSTRIELLE	674	Sud-Est
00272X0065/F1	CORBEHEM	FORAGE	35	EAU-INDUSTRIELLE	682	Est
00272X0010/F5	CORBEHEM	FORAGE	76	EAU-INDUSTRIELLE	687	Sud-Est
00272X0112/F1	CORBEHEM	FORAGE	12	EAU-INDUSTRIELLE	771	Est
00272X0111/F2	CORBEHEM	FORAGE	30,6	EAU-INDUSTRIELLE	782	Est
00272X0003/F3	CORBEHEM	FORAGE	31,5	EAU-INDUSTRIELLE	782	Est
00272X0199/F1	BREBIERES	FORAGE	33	POMPE-A-CHALEUR	792	Ouest
00272X0360/F1	BREBIERES	FORAGE			977	Sud-Ouest
00272X0013/F1	CORBEHEM	FORAGE	60	EAU-INDUSTRIELLE	980	Est
00272X0089/F4	CORBEHEM	FORAGE	55	EAU-INDUSTRIELLE	992	Est
00272X0200/F1	BREBIERES	FORAGE	33	POMPE-A-CHALEUR	1 004	Ouest
00272X0346/PZ1	CORBEHEM	PIEZOMETRE	20,91		1 174	Est
00272X0349/PZD	CORBEHEM	PIEZOMETRE	22		1 184	Est
00272X0014/F2	CORBEHEM	FORAGE	60	EAU-INDUSTRIELLE	1 186	Est
00272X0076/F3	CORBEHEM	FORAGE	30	EAU-INDUSTRIELLE	1 227	Est
00272X0351/PZ9	CORBEHEM	PIEZOMETRE	20,06		1 243	Est
00272X0350/PZ12	CORBEHEM	PIEZOMETRE			1 244	Est
00272X0347/PZ3	CORBEHEM	PIEZOMETRE	20,82		1 247	Est
00272X0193/F01	CORBEHEM	FORAGE	22	POMPE-A-CHALEUR	1 290	Est
00272X0297/F1	BREBIERES	FORAGE	39	EAU-INDUSTRIELLE	1 299	Ouest
00272X0008/P	CORBEHEM	PUITS			1 335	Est
00272X0075/F2	CORBEHEM	FORAGE	40,5	EAU-INDUSTRIELLE	1 372	Est
00272X0354/PZ6	CORBEHEM	PIEZOMETRE			1 374	Est
00272X0341/PZCR2	CORBEHEM	PIEZOMETRE	17,2	PIEZOMETRE	1 574	Est
00272X0343/PZA18	CORBEHEM	PIEZOMETRE	5,6	PIEZOMETRE	1 659	Nord-Est
00272X0105/F1	CORBEHEM	FORAGE	87,2	AEP,PIEZOMETRE	1 802	Sud-Est
00272X0001/F2	CORBEHEM	FORAGE	85,89	AEP,PIEZOMETRE	1 811	Sud-Est
00273X0524/PZC1	CORBEHEM	PIEZOMETRE	13,55	PIEZOMETRE	1 949	Est
00273X0527/PZA10	CORBEHEM	PIEZOMETRE	3,3	PIEZOMETRE	2 075	Nord-Est
00273X0567/F	CORBEHEM	FORAGE	36	EAU-IRRIGATION	2 141	Sud-Est

Le site n'est inscrit dans aucun périmètre de protection de captages d'eau potable.

3.2.4 Vulnérabilité et sensibilité des eaux souterraines

La sensibilité du milieu définit le niveau d'importance d'un impact potentiel sur le milieu récepteur. Elle est liée à la qualité des ressources, à l'usage ou l'usage potentiel de la ressource par un récepteur.

La vulnérabilité est définie comme la possibilité qu'une contamination potentielle puisse atteindre le milieu récepteur. Elle est liée aux voies de transfert du site au récepteur et notamment à la proximité de ceux-ci. La classification (faible, moyenne, forte) relève de l'appréciation qualitative par Ramboll des données du site et de son environnement.

Milieu Récepteur de la Pollution	Degré de Sensibilité et Vulnérabilité	Description
Nappe de la Craie du Sénonien	Sensibilité : Faible	La sensibilité de la nappe peut être considérée comme faible du fait de la présence de captages AEP situés à 1,8 km en amont hydraulique du « Parc à bois ».
	Vulnérabilité : Moyenne	La vulnérabilité de la nappe peut être considérée comme moyenne au droit du « Parc à bois » du fait de la présence d'une couverture protectrice en enrobé ou en béton sur la quasi-totalité de la zone.

3.3 Hydrologie et usage des eaux de surface (Prestation A300.1)

3.3.1 Réseau hydrologique au voisinage du Parc à bois

Le cours d'eau le plus proche est la rivière Scarpe, canalisée à 400 m au sud du « Parc à bois ». Le canal coule de l'ouest vers l'est et traverse le site principal (Zone 1) sur environ 1 km.

Sur la base de la dernière évaluation de la qualité de l'eau de l'Agence régionale de l'eau disponible, le potentiel écologique et qualité chimique de ce cours d'eau sont médiocres.

La rivière Scarpe rejoint le canal de la Sensée à environ 1 km à l'est de la zone. Le canal s'écoule alors vers le nord et se divise entre la rivière Scarpe et le canal de déviation de la rivière Scarpe.

3.3.2 Usages des eaux de surface

La rivière Scarpe et le canal de la Sensée sont utilisés pour un usage récréatif et pour la pêche.

3.3.3 Vulnérabilité et sensibilité des eaux de surface

La sensibilité et la vulnérabilité (cf. définition au paragraphe 3.2.4) des eaux de surface peuvent être décrites de la manière suivante :

Tableau 3 : Evaluation du niveau de risque associé à une pollution des milieux

Milieu Récepteur de la Pollution	Degré de Sensibilité et Vulnérabilité	Description
Rivière canalisée la Scarpe et le canal de la Sensée	Sensibilité : Elevée	La sensibilité de la rivière la Scarpe et du canal de la Sensée peut être considérée comme élevée du fait de l'usage de ces cours d'eau pour la pêche.
	Vulnérabilité : Faible	Le « Parc à bois » étant localisée en aval hydraulique à 400 m au nord de la rivière canalisée la Scarpe et en amont hydraulique à 1 kilomètre à l'ouest du canal de la Sensée, la vulnérabilité de ces cours d'eau peut être considérée comme faible.

3.4 Milieux naturels

3.4.1 Inventaire des zones protégées et d'intérêt écologique référencées

D'après le rapport de phase I de septembre 2014 (Rapport 12ERE 14 052), le site n'est ni situé dans un territoire à enjeu environnemental (zones réglementaires : Zone de Protection Spéciale (ZPS), Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Réserve naturelle, arrêté de biotope) ni dans une zone écologique et forestière qui doit faire l'objet d'une attention particulière [protections non réglementaires : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de Type I et II].

Le territoire recensé le plus proche est situé à environ 1km au sud du site et correspond à la ZNIEFF de Type I « Bassins de Brebières et bois du Grand Marais ».

3.4.2 Intérêts écologiques du site

Un dossier de défrichement, comprenant une étude faunistique et floristique, est en cours de réalisation par la société Auddicé Environnement. Le rapport de cette étude sera transmis séparément à l'administration.

3.5 Intérêt patrimonial et archéologique

La présente étude n'a pas compris d'étude relative à l'intérêt patrimonial et archéologique du site. Selon les informations fournies par le personnel du site, le site ne présente pas de valeur patrimoniale et aucun élément d'intérêt archéologique n'est connu au droit du site.

4. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DU PARC A BOIS

4.1 Investigations réalisées

La synthèse des conditions environnementales du « Parc à bois » a été réalisée sur la base des données relatives aux investigations réalisées sur les sols et les eaux souterraines (Cf. Annexe 3 à 11) détaillées dans les rapports suivants :

Tableau 4 : Documents consultés

N°	Référence du document	Date (du rapport)	Rédacteur
1	Diagnostic de sol au droit des stations de carburants - Rapport Etf.1607	Octobre 2009	ETRS
2	Phase I Environmental Site Assessment - 12ERE 14 052	Septembre 2014	ENVIRON
3	Phase II Environmental Site Investigation - F11STR007.R1	Février 2015	ENVIRON
4	Fiches de prélèvements des eaux souterraines et bordereaux analytiques de laboratoire	Janvier 2017	AMODIAG Environnement
5	Rapport d'étude pré-diagnostic pollution - 2017-03-39 LD003	Avril 2017	Géotechnique est
6	Caractérisation des matériaux du Parc à bois - Délimitation de l'impact HCT - FRSTOCO002-M1.1	Juin 2017	Ramboll Environ
7	Caractérisation des matériaux du Parc à bois - Sondages complémentaires - FRSTOCO002-M2.1	Août 2017	Ramboll Environ

4.2 Données historiques et sources potentielles de pollution (investigations de 2009 à 2014)

Différentes campagnes d'investigations des sols ont été menées au droit du « Parc à bois » de 2009 à 2014 (Cf. Rapport mentionnés ci-dessus) dans le but de caractériser et évaluer l'impact des zones potentielles de contamination liées aux activités exercées sur la zone identifiées lors des phases d'évaluation environnementales.

Le Tableau 5 suivant synthétise les zones potentielles de contamination, les investigations réalisées et les impacts identifiés.

Tableau 5 : Investigations réalisées sur le "Parc à bois" entre 2009 et 2014

Zone potentielle de contamination	Description	Investigations réalisées	Impacts identifiés
PAOC-H03	Ancienne cuve enterrée de fioul domestique d'une capacité de 30 m ³ à proximité de la station essence à l'entrée du « Parc à bois »	3 sondages de sols S1, S2 et S3 réalisée à l'aide d'une tarière creuse à 4 m de profondeur au droit de l'aire de remplissage (Etude ETSR 2009)	Absence d'impact en hydrocarbures et en BTEX
PAOC-H08	Garage situé au nord-est de la zone (activité de réparation, entretien, manutention d'huile/solvant)	2 sondages de sols à SB31 et SB32 réalisés au carottier battu à 5m de profondeur (Cf. Rapport Phase 2 Environ - 2014 en Annexe 6 et l'Annexe 7 du présent rapport)	Léger impact en métaux (cuivre, mercure et zinc) à des concentrations comprises dans les anomalies naturelles modérées
PAOC-E05	Zone d'écorçage du bois	-	-
PAOC-E06	Garage au centre de la zone (activité de réparation, entretien, manutention d'huile/solvant)	3 sondages de sols à SB33, SB34 et Pz14-12 réalisés au carottier battu à 5m de profondeur (Cf. Rapport Phase 2 Environ - 2014 en Annexe 6 et l'Annexe 7 du présent rapport)	Léger impact en HCT (concentration maximale à 530 mg/kg en SB34) Léger impact en métaux (cadmium, cuivre, mercure et zinc) à des concentrations comprises dans les anomalies naturelles modérées

La localisation des PAOC (zones potentielles de contamination) et des investigations est présentée sur la Figure 2.

Le tableau de synthèse des résultats analytiques des sondages SB31, SB32, SB33, SB34 et Pz14-12 est fournis en Annexe 7.

4.3 Investigations des sols réalisées en 2017 et impacts identifiés

Trois campagnes d'investigations des sols ont été réalisées en mars, juin et août 2017 respectivement par Géotechnique Est (pour le compte du futur acquéreur Goodman) et Ramboll Environ (pour le compte de Stora Enso).

4.3.1 Investigation réalisée par Géotechnique Est en mars 2017

La campagne conduite par Géotechnique Est a consisté en la réalisation de 10 sondages (TA1 à TA10) à l'aide d'une tarière et l'analyse de 10 échantillons de sols.

Les résultats des analyses indiquent que les matériaux issus des prélèvements réalisés présentent des métaux lourds (mercure, cuivre et zinc) entre 0 et 1 m de profondeur à des concentrations comprises dans la gamme des valeurs des anomalies naturelles modérées. Un impact ponctuel en hydrocarbures totaux (HCT) a également été identifié au droit de TA5 à une concentration de 1 300 mg/kg (Cf. Rapport d'étude pré-diagnostic pollution - 2017-03-39 LD003 en Annexe 8 et Tableau 6 ci-dessous).

4.3.2 Délimitation de l'impact HCT par Ramboll Environ en juin 2017

Cette campagne d'investigations menée par Ramboll Environ visait à délimiter l'extension verticale et horizontale de l'impact HCT à proximité du sondage TA5 par Géotechnique Est. Six sondages (BHPB001 à BHPB006) et 12 échantillons ont été réalisés sur une zone couvrant environ 800 m² (Cf. Mémo FRSTOCO002.M1 en Annexe 9).

Des indices organoleptiques ont été relevés sur tous les sondages au sein d'un horizon gris bleuté à noirâtre, présentant une odeur d'hydrocarbure entre 1,5 et 2 m de profondeur.

Les résultats mettent en évidence que des métaux lourds sont présents dans les matériaux de remblais superficiels à des concentrations couramment observées sur les sites industriels, et ne sont pas, de l'expérience de Ramboll Environ, de nature à créer un risque pour la santé (Cf. Mémo FRSTOCO002.M1 en Annexe 9). Les HCT sont mesurés à des concentrations supérieures aux valeurs seuils ISDI à certaines profondeurs, sur au moins un échantillon, sur l'ensemble des sondages à l'exception de BHPB006. La concentration maximale est de 1 200 mg/kg en BHPB001 entre 0 et 2 m de profondeur. A l'exception du sondage BHPB004 qui présente une concentration de 650 mg/kg entre 2 et 4 m de profondeur, les concentrations en HCT s'atténuent voire disparaissent en profondeur. Les fractions dominantes sont les fractions non volatiles C16-C21 (de l'ordre de 20 %) et C21-C40 (de l'ordre de 80 %) et peuvent correspondre à du fioul lourd ou fioul domestique.

La Figure 3 cartographie les concentrations mesurées supérieures aux seuils de référence pour les métaux et HCT, composés principaux observés dans les sols.

4.3.3 Sondages Complémentaires en août 2017 - Caractérisation des matériaux des remblais superficiels

Cette campagne d'investigations consistait à caractériser les remblais superficiels afin de savoir si, dans le cadre du projet de redéveloppement du « Parc à bois » (construction d'un bâtiment et création de bassins d'infiltration) nécessitant des travaux d'excavation, les sols extraits seraient acceptables en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) et connaître le potentiel de lixiviation des métaux.

Les résultats mettent en évidence que des métaux lourds sont présents dans les remblais superficiels à des concentrations couramment observées sur les sites industriels, et ne sont pas, de l'expérience de Ramboll, de nature à créer un risque pour la santé (Cf. Mémo FRSTOCO002.M2 en Annexe 10). Une concentration en mercure est toutefois identifiée entre 0 et 1,25 m de profondeur au droit du sondage BHPB009, à une valeur de 3,7 mg/kg légèrement supérieure aux anomalies naturelles modérées (2,3 mg/kg). Les HCT totaux C10-C40 sont mesurés à des concentrations supérieures aux valeurs seuils ISDI au droit des sondages BHPB007 (concentration de 710 mg/kg) entre 0 et 1,25 m de profondeur et BHPB009 (concentration de 1 900 mg/kg) entre 1,25 et 2,5 m de profondeur. Les HCT sont présents à l'état de traces ou à des concentrations inférieures aux valeurs seuils ISDI sur tous les autres sondages. Les composés BTEX, COHV, HAP et PCB sont non détectés et/ou mesurés à l'état de traces et/ou mesurés à des concentrations inférieures aux valeurs seuils ISDI.

Les analyses sur lixiviats ont montré la présence de fluorures sur les parties ouest et centrale du « Parc à bois » au droit des sondages BHPB007 à BHPB013 (Cf. Figure 4) à des concentrations supérieures à la valeur seuil ISDI, mais couramment observées sur les sites industriels, et ne sont pas, de l'expérience de Ramboll, de nature à créer un risque pour la santé. Les métaux sur éluat sont présents à l'état de traces au droit de tous les sondages. Ces résultats indiquent que les métaux présents dans les sols du site sont très faiblement lixiviables. Les composés COT, phénol, fraction soluble, chlorures et sulfate sont mesurés à des concentrations inférieures aux valeurs seuils ISDI.

La Figure 4 cartographie les concentrations mesurées supérieures aux seuils de référence pour les métaux, HCT et fluorures, composés principaux observés dans les sols.

Compte tenu de la nature des terrains et des concentrations relevées sur le site, si des excavations doivent être entreprises dans le projet de redéveloppement du site, la filière envisagée est un centre de stockage de déchets non dangereux (ISDND) ou un biocentre hors site.

4.3.4 Synthèse des impacts identifiés en 2017

Le Tableau 6 suivant synthétise les principaux impacts relevés au cours des trois campagnes d'investigations de 2017. Seules les concentrations supérieures aux valeurs de référence (issues de la base de données ASPITET pour les métaux et de l'Arrêté du 28 octobre 2010 pour les HCT) sont mentionnées dans le tableau :

Tableau 6 : Impacts identifiés en 2017

Investigations Géotechnique est - Mars 2017			Investigations Ramboll Environ - Juin 2017			Investigations Ramboll Environ - Août 2017		
Sondages (profondeur des impacts)	Composés	Concentration minimum et maximum (mg/kg)	Sondages (profondeur des impacts)	Composés	Concentration minimum et maximum (mg/kg)	Sondages (profondeur des impacts)	Composés	Concentration minimum et maximum (mg/kg)
TA1, TA2, TA3, TA4, TA5 TA9 et TA10 (0-1 m)	Cuivre	37 à 70	BHPB002, BHPB003 et BHPB004 (0-2 m)	Cadmium	0,46 à 0,52	BHPB009, BHPB013, BHPB015, BHPB017, BHPB018, BHPB019 et BHPB020 (0-2,5 m)	Cadmium	0,48 à 5
TA1, TA3, TA5 et TA10 (0-1 m)	Mercure	0,2 à 0,4	BHPB001 à BHPB006 (0-4 m)	Cuivre	21 à 110	BHPB001 à BHPB015, BHPB017, BHPB018 et BHPB019 (0-2,5 m)	Cuivre	20 à 330
TA10 (0-1 m)	Zinc	170	BHPB001 à BHPB006 (0-4 m)	Mercure	0,17 à 0,83	BHPB009	Mercure	0,35 à 3,7
TA5 (0,4 m)	HCT	1 300	BHPB001, BHPB002 et BHPB004 (0-2 m)	Zinc	110 à 120	BHPB010, BHPB013, BHPB017, BHPB018 et BHPB019 (0-2,5 m)	Plomb	55 à 440
			BHPB001 à BHPB005 (0-4 m)	HCT	650 à 1 200	BHPB007, BHPB009, BHPB010, BHPB012, BHPB013 et BHPB015 (0-2,5 m)	Sélénium	1 à 3,2
						BHPB009, BHPB010, BHPB011, BHPB013, BHPB014, BHPB017 BHPB019, BHPB020 et BHPB021 (0-2,5 m)	Zinc	100 à 2100
						BHPB007 et BHPB009 (0-2,5 m)	HCT	710 à 1900
						BHPB007 à BHPB013	Fluorures	11 à 60

La cartographie des concentrations mesurées dans les sols en métaux lourds, en HCT totaux et en fluorures par Ramboll est présentée sur les Figures 3 et 4.

Deux zones d'impact par les HCT, ne constituant pas nécessairement des sources de pollution, ont été identifiées :

- Zone 1 : localisée à proximité du sondage TA5, comprise entre 300 m² (scénario raisonnable) et 820 m² (scénario pessimiste) avec une épaisseur de terre impactée de 50 centimètres (concentration maximale de 1 300 mg/kg) ;
- Zone 2 : impact ponctuel identifié au droit du sondage BHPB009 (concentration maximale de 1 900 mg/kg). Cette zone n'a pas été délimitée.

Ces deux zones sont cartographiées sur la Figure 5.

L'origine de ces impacts est difficile à établir du fait du manque d'informations sur l'origine et la nature des remblais employés sur le Parc à bois. Une hypothèse pourrait être que ces remblais superficiels de mauvaise qualité proviennent des bassins identifiés sur les photos aériennes (Cf. paragraphe 2.4.2) et dont la nature et l'utilisation sont inconnues.

Néanmoins, les investigations et les analyses réalisées ont permis de caractériser les sols superficiels du Parc à bois (Cf. Figure 5bis).

4.4 Investigations dans les eaux souterraines

Les données concernant la qualité des eaux souterraines au droit du « Parc à bois » sont issues de la campagne d'investigations de novembre 2014, réalisée par Environ et d'une campagne de prélèvements des eaux souterraines effectuée par AMODIAG en janvier 2017. Le seul piézomètre présent sur cette zone est le Pz14-12, implanté en novembre 2014 (Cf. Figure 2).

Les mesures du niveau piézométrique réalisées au droit de l'ouvrage indiquent que le niveau de la nappe d'eau souterraine est situé vers 9 m de profondeur dans la nappe de la Craie (Cf. Annexe 11). Le sens d'écoulement global des eaux souterraines est dirigé vers le nord-est (Cf. Figure 6 de l'Annexe 6).

Les résultats analytiques, issus des prélèvements effectués en novembre 2014 et janvier 2017 montrent qu'aucun impact n'est identifié dans les eaux souterraines. La présence de métaux lourds (baryum, chrome, nickel et sélénium) à l'état de traces (concentrations inférieures aux valeurs de référence eau potable définie dans l'arrêté du 11 janvier 2007) est à noter, mais n'est pas en lien avec la présence de métaux dans les remblais puisqu'il ne s'agit pas des mêmes composés.

Le tableau de synthèse des résultats des eaux souterraines est présenté en Annexe 12.

5. SCHEMA CONCEPTUEL ENVISAGE

Le schéma conceptuel permet de visualiser les principaux éléments pris en compte dans l'évaluation de l'impact du « Parc à bois » sur l'environnement et l'usage futur retenu (création d'une plateforme logistique, parkings, voiries et bassin d'infiltration). Le schéma conceptuel est fondé sur un inventaire des liens « source – vecteur – cible » susceptibles d'exister et comprenant :

- La caractérisation du terme « source » par quantification des teneurs des substances identifiées ;
- L'identification des cibles potentielles (récepteurs) ; et,
- L'identification des vecteurs, voies de transferts possibles entre les sources et les cibles potentielles.

Par principe, un risque ne peut exister que si les liens source-vecteur-cible sont établis, autrement dit, si le récepteur est effectivement susceptible d'être exposé à un polluant donné par une voie de transfert identifiée. L'absence d'un (ou plus) des trois éléments de la chaîne source-vecteur-cible entraîne de facto l'absence de risque pour le scénario considéré.

Compte tenu du contexte environnemental, des impacts identifiés sur le « Parc à bois » et de l'usage futur retenu (création d'une plateforme logistique, parkings, voiries et bassin d'infiltration), le schéma conceptuel du site suivant est proposé (Cf. Figure 6).

5.1 Sources (Prestation A320.1)

Sur le « Parc à bois » les impacts sont identifiés dans les sols sur deux zones, la Zone 1 et la Zone 2 (Cf. Figure 5) et constitués par des HCT, non volatils (fractions lourdes majoritaires), dont les concentrations s'atténuent en profondeur. Au vu des concentrations (maximum de 1 900 mg/kg), l'horizon compris entre 1,5 et 2 m de profondeur, contenant des hydrocarbures ne constitue pas nécessairement une source concentrée de pollution devant être traitée.

Les propriétés physico-chimiques et toxicologiques des hydrocarbures sont détaillées en Annexe 12.

Les métaux, présents dans les matériaux de remblais superficiels à des concentrations couramment observées sur les sites industriels, et non retrouvés dans les eaux souterraines, peuvent être considérés peu lixiviables (confirmé par les concentrations des métaux sur éluat inférieures aux seuils de référence) et ne sont donc pas pris en compte dans la caractérisation d'une source potentielle.

Des fluorures (sur lixiviats) retrouvés sur les parties ouest et centrale du « Parc à bois » à des concentrations supérieures à la valeur seuil ISDI (concentration maximale de 60 mg/kg), ne constituent pas une source de pollution concentrée devant être traitée.

5.2 Voies de transfert et d'exposition

Compte tenu de l'usage futur impliquant la couverture des sols par des terres végétales ou de l'enrobé et/ou une dalle béton, et de la présence actuelle d'une dalle béton de 0,2 m ou de l'enrobé recouvrant l'impact HCT identifié vers 2 m de profondeur, les voies d'exposition correspondant à l'inhalation de poussières provenant des sols de surface et le contact direct avec les sols de surface ne sont pas retenues. Au vu des fractions lourdes et non volatiles majoritairement présentes dans les hydrocarbures (fraction C16-C21 de l'ordre de 20 % et C21-C40 de l'ordre de 80 %), l'inhalation de vapeurs issues des sols impactés par des substances volatiles (fractions C5-16) n'est également pas retenue.

De plus, compte tenu des usages de l'eau (au droit du « Parc à bois » et en aval hydraulique proche), l'ingestion d'eaux souterraines impactées (à partir d'un puits privé) et l'ingestion de végétaux autoproduits irrigués par de l'eau souterraine impactée sur des sols impactés ne sont pas des voies d'exposition retenues.

Les mécanismes de transferts et les voies d'exposition sont donc inexistantes sur le « Parc à bois ».

Une analyse des risques résiduels prédictive (ARRp) n'est donc pas nécessaire pour conclure que les sols au droit du « parc à bois » ne sont pas de nature à générer un risque pour les futurs usagers.

5.3 Enjeux à protéger (Prestation A320.1)

Les récepteurs considérés sont les futurs usagers potentiels du site, à savoir les employés et les usagers professionnels (chauffeurs, clients, fournisseurs) de la plateforme logistique.

Pour les eaux souterraines, les migrations verticales de polluants depuis les horizons superficiels (phénomènes de lixiviation) peuvent être considérées comme inexistantes du fait de la faible lixiviation des métaux. Les campagnes réalisées ont montré l'absence d'impact de la qualité des eaux souterraines au niveau du « Parc à bois ».

Au niveau des eaux de surface, le risque environnemental relatif à la migration de polluants des eaux souterraines vers les eaux de surface n'est pas pris en compte suite à l'absence d'impact observée dans les eaux souterraines et la localisation de la Scarpe à 400 m en amont hydraulique du « Parc à bois ».

6. PROJET DE REDEVELOPPEMENT

Le projet de redéveloppement communiqué par Goodman, futur acquéreur du « Parc à bois », consiste en la création d'une plateforme logistique.

Le détail du projet est le suivant :

- construction d'un bâtiment d'environ 60 000 m² ;
- voies de circulation ;
- création de merlons périphériques afin de diminuer les nuisances sonores ;
- bassin d'infiltration pour la collecte des eaux pluviales situé en limite est de site.

La création de quelques bureaux n'est pas exclue.

Les travaux de démolition et déconstruction des superstructures du Parc à bois entrepris par Stora Enso sont en cours de réalisation. La station essence située au sud à l'entrée du Parc à bois a été démantelée dans le cadre de ces travaux.

Stora Enso a prévu de prendre en charge les travaux de démantèlement des infrastructures (fosse de chargement des copeaux, cuve de fioul enterrée de 30 m³ de la station essence) avant les travaux d'aménagement du Parc à bois par GOODMAN.

Les travaux prévus par GOODMAN nécessitent une phase de terrassement qui concernera la totalité du site. Ainsi, les dénivellations qui pourraient persister après travaux de Stora Enso seront entièrement reprises par GOODMAN.

Les sols excavés pour les besoins du projet (bâtiment, bassins) pourraient être réutilisés sur site par la création de merlons périphériques, ou éliminés hors site, en fonction des volumes concernés.

Dans le cas où les sols présentant les impacts en hydrocarbures sont réutilisés pour la création de merlons périphériques, Ramboll préconise le regroupement de ces terres en un seul et même emplacement. Un relevé des coordonnées X et Y des terres, effectué par un géomètre expert, semble nécessaire pour assurer la localisation précise des sols impactés. Les sols impactés devront être recouverts par des terres végétales afin d'éviter tout contact direct et le ruissellement des eaux pluviales.

7. BILAN COUTS/AVANTAGES DES OPTIONS DE GESTION

Ce bilan coûts/avantages a été établi à partir des données disponibles décrivant la situation environnementale et en tenant compte d'un redéveloppement de type industriel comme détaillé dans le schéma conceptuel ci-dessus.

7.1 Approche générale de gestion

Le bilan coûts/avantages prévu par la méthodologie nationale a pour objectif de sélectionner de façon optimale la ou les combinaison(s) d'option(s) de réhabilitation qui permet, dans une enveloppe de coûts raisonnable, de :

5. Réduire et contrôler durablement la source de dégradation de la qualité des sols et/ou des eaux souterraines (principe de retrait des sources), même en l'absence de risque ;
6. Protéger la santé humaine et l'environnement, notamment en supprimant les voies de transfert des polluants vers les récepteurs potentiels.

Cette méthodologie se traduit au niveau de la gestion du site par les objectifs suivants :

- Privilégier les options de gestion permettant de traiter définitivement les sources de contamination identifiées quand cela est techniquement et économiquement possible, même en l'absence de risque, en tenant compte d'un bilan environnemental global ;
- Favoriser les décisions permettant la désactivation de la ou des voie(s) de transfert des polluants vers les récepteurs potentiels ;
- Modulation du redéveloppement pour réduire encore les expositions potentielles sur le site.

Ce bilan coûts/avantages présente les différentes techniques de réhabilitation adaptées aux niveaux de concentrations et aux contraintes du site. Il met en perspective :

- Les performances des techniques de réhabilitation et leur impact sur la contamination ;
- Les durées de mise en œuvre et de traitement ;
- Les coûts associés : coûts de mise en place des solutions étudiées et coûts de traitement ;
- Les inconvénients éventuellement liés à chaque technique de réhabilitation considérée.

Les critères considérés pour sélectionner les techniques de réhabilitation applicables sur le site sont multiples : techniques et normatifs, environnementaux, économiques et socio-politiques.

7.2 Caractéristiques des zones impactées

Au vu des résultats des précédentes investigations, synthétisés ci-dessus (voir section 4), les impacts identifiés dans les sols sur le « Parc à bois » sont constitués par des HCT, non volatils, dont les concentrations s'atténuent en profondeur (Zone 1) et un léger impact ponctuel en mercure (Zone 2). Au vu des concentrations (maximum de 1 900 mg/kg), l'horizon compris entre 1,5 et 2 m de profondeur contenant des hydrocarbures ne constitue pas une source concentrée de pollution devant être traitée.

Néanmoins, dans le cadre des travaux pour l'aménagement du site en vue de l'usage futur (création d'une plateforme logistique, parkings, voiries et bassins d'infiltration), le traitement des sols impactés pourrait être effectué de manière concomitante aux travaux d'aménagement.

L'étendue des impacts est estimée, suite aux dernières investigations de 2017, comme comprise entre 300 m² (scénario raisonnable) et 820 m² (scénario pessimiste) avec une épaisseur de terre impactée de 50 centimètres. La Zone 2 n'a pas été délimitée mais possède les mêmes caractéristiques que la Zone 1. Un traitement concomitant de ces deux zones pourra être réalisé.

Ces zones représentent un volume estimatif total allant de 150 à 410 m³ qui correspond à une masse de sols de 300 à 820 tonnes (Cf. Figure 5).

7.3 Sélection des techniques de réhabilitation envisageables

7.3.1 Présélection des techniques

Une présélection de solutions de réhabilitation selon les critères décrits précédemment a été réalisée sur la base du rapport BRGM de 2010¹ et des documents disponibles sur les sites ITRC², FRTR³, CLU-IN de l'USEPA⁴ et ainsi que de l'expérience de Ramboll sur des projets de réhabilitation similaires. Cette présélection est synthétisée dans le Tableau 7 ci-dessous et est accompagnée d'un bref descriptif des techniques.

Aucune consultation de sous-traitant n'a été réalisée à ce stade pour la sélection des solutions de réhabilitation, ni aucune donnée spécifique produite pour confirmer la faisabilité d'une technique donnée. Des critères complémentaires sont donc susceptibles d'être intégrés au cours du projet de réhabilitation.

Excavation et élimination hors site : Cette technique éprouvée, consistant en l'élimination immédiate et définitive des terres polluées, est adaptée à l'élimination des sols comprenant des composés multiples et sur des zones limitées dans l'espace. Compte tenu de la nature des terrains et des concentrations relevées sur le site, l'option d'élimination hors site envisagée est un centre de stockage de déchets non dangereux (ISDND) ou un biocentre hors site.

Traitement sur site : Excavation et traitement sur site : landfarming et biotertre

Ces techniques consistent, après excavation des terrains impactés, en un traitement biologique en optimisant la biodégradation des polluants par apport d'oxygène par :

- Retournement mécanique régulier des sols et épandage de nutriment (landfarming) ;
- Aspiration/soufflage d'air au travers des terres placées en tas ou sous une membrane étanche (biotertre).

Ces techniques de réhabilitation nécessitent d'importantes surfaces pour permettre leur mise en place (répartition des terres, emprise du biotertre), ce qui semble bien adapté au « Parc à bois ». En revanche, ces techniques sont plus longues à mettre en œuvre, les processus biologiques devant se mettre en place et fonctionner avant d'obtenir une terre traitée.

Ces techniques permettent d'obtenir une baisse des concentrations pour les composés biodégradables. Les métaux ne sont pas traitables de cette manière. Pour les hydrocarbures, le résultat dépendra du type d'hydrocarbures en présence, et la réalisation d'un test (en laboratoire ou sur site) est conseillée.

¹ BRGM (2010) « Quelles techniques pour quels traitements – Analyses coûts/bénéfices » - BRGM, juin 2010 - Rapport final

² www.itrcweb.org / ITRC (2011) Green and Sustainable Remediation: State of the Science and Practice. May 2011. GSR-1.

³ www.frtr.gov

⁴ www.clu-in.org

Tableau 7 : Présélection des solutions de réhabilitation envisageables sur le « Parc à bois »

Technique	Description	Compartment traité	Avantages	Inconvénients	Pré-requis	Abatement attendu	Durée	Pré-sélection
Soils								
Excavation hors-site								
Excavation et évacuation hors site	Retrait direct des terres contaminées et transport vers un centre de traitement agréé	Soils	<ul style="list-style-type: none"> - Élimination immédiate et définitive de la pollution - Pas d'activités et de réseaux enterrés sur site - Possible optimisation des coûts selon la granulométrie (criblage, lavage et remblaiement partiel sur site) pour des concentrations résiduelles basses - Possibilité de réutilisation (compostage, travaux) - Peut être combinée et est compatible avec toute autre technique de dépollution 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissions atmosphériques, odeurs - Impact visuel sur de longues distances - Coûts d'élimination très élevés 	<ul style="list-style-type: none"> - Délimitation précise des zones impactées - Déplacement des fibres et migration des coûts (nécessité d'échantillons) - Caractérisation des matériaux (granulométrie, tenue mécanique, sites) - Méthodes et techniques associées aux excavations à proximité des bâtiments - Gestion des eaux, bris du travail sous nappe 	Zone excavée : 100%	Immédiat	Oui
Traitement sur site								
Excavation et traitement sur site par bobette	Retrait direct des terres contaminées et brassage des terres à l'aide de nutriments pour favoriser la biodégradation des contaminants par apport d'oxygène par aspiration/soufflage d'air au travers des terres picées en bas sur et sous membrane étanche	Soils	<ul style="list-style-type: none"> - Trichement favorisé - Élimination définitive de la pollution ou rabattement des fortes concentrations HCT à des teneurs compatibles avec l'usage futur du site - Traitement relativement rapide par rapport aux techniques in-situ - Coûts modérés - Possibilité de réutilisation des terres hors site - Remblaiement avec les terres traitées (nécessite une reprise des matériaux dans le même ordre que lors de l'excavation) 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût de traitement (en présence de fortes concentrations) - besoin de plusieurs phases de traitement - Inefficacité sur les substances non volatiles (métaux, HAP) et peu adapté sur les COHV, SCOV - Imposé des espaces de stockage important pour la mise en bobette (les andains ne peuvent pas être réalisés) - Possible nécessité d'ajout d'oxydant qui augmentent significativement les coûts 	<ul style="list-style-type: none"> - Idem excavation : validation du mode de gestion des eaux et du confortement requis - Essai pilote pour optimisation des paramètres (définir la biodégradabilité des contaminants traités) - Nécessaire de définir les zones à traiter, même zone nécessaire avant de débiter le remblaiement de la zone. 	Peut aller jusqu'à 90 % mais moins importants pour les HAP	5 - 12 mois	Oui
Excavation et traitement sur site par landfilling	Optimisation de la biodégradation des contaminants par apport d'oxygène par retournement mécanique régulier des sols et épandage de nutriments	Soils	<ul style="list-style-type: none"> - Technique éprouvée - Pas de transport hors site - Faibles coûts 	<ul style="list-style-type: none"> - Prélèvement des terres peuvent être requis (pour limiter la volatilisation) - Faible efficacité pour les HAP non volatils en fortes concentrations (> 10 000 mg/kg) - Surface importante requise pour le traitement - Génération de poussières lors du retournement des sols - Impact visuel sur surfaces étanches - Plus lent et moins performant que le bobette 	<ul style="list-style-type: none"> - Idem excavation : validation du mode de gestion des eaux et du confortement requis - Essai pilote pour optimisation des paramètres (définir la biodégradabilité des contaminants traités) - Nécessaire de définir les zones à traiter, même zone nécessaire avant de débiter le remblaiement de la zone. 	Peut aller jusqu'à 90 % mais moins importants pour les HAP	5 - 12 mois	Oui

D'autres techniques existent, mais n'ont pas été sélectionnées, du fait de la configuration relativement simple de la source de pollution en hydrocarbure sur le site (sols aisément accessibles) et de leur extension limitée. Ces autres techniques correspondent principalement à des techniques in-situ (désorption thermique, extraction sous vide, injection de nutriments ou stabilisation in-situ), qui sont applicables en cas de pollution étendue ou difficilement accessible.

7.4 Evaluation des modes de gestion selon des critères économiques

7.4.1 Informations sur les filières d'élimination

Dans l'hypothèse d'une évacuation hors site de tout ou partie des terres excavées, les coûts moyens des différentes filières de stockage sont présentés dans le tableau 7 ci-dessous. Les limites d'acceptabilité sont fixées par l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 pour les Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), par la décision du Conseil de décembre 2002 pour les Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND), et par l'arrêté ministériel du 30 décembre 2002 et par arrêté préfectoral (spécifique) pour les Installations de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD).

Tableau 8 : Coûts estimatifs de filières d'élimination

Filière de stockage des terres excavées et des matériaux de démolition	Coût de transport et traitement (€ HT/t, TGAP incluse)
Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)	20
Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) ou Biocentre	100
Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD)	150
Centre de Désorption Thermique hors site	450
Incinération	600

Au vu des concentrations mesurées dans la zone, une élimination en ISDND, ou en biocentre semblent les filières les plus adaptées, sous réserve d'obtention d'un certificat d'acceptation préalable, sur la base d'un échantillon de sol confié au gestionnaire de l'installation de stockage ou du biocentre.

7.4.2 Estimation des coûts directs des modes de gestion sélectionnés

Une estimation préliminaire des ordres de grandeur des coûts susceptibles d'être requis pour la mise en œuvre des modes de gestion prédéfinis et des durées de traitement est présentée ci-dessous. Ces coûts sont estimés sur la base des données disponibles à ce jour et de l'expérience du personnel Ramboll sur des projets similaires. Ces coûts ne prennent pas en compte le suivi environnemental et les différents frais d'assistance technique par des prestataires externes.

Les coûts totaux de chaque solution s'élèvent à :

- **Option 1** : Non retrait des impacts HCT (Zone 1 + Zone 2) qui ne constituent pas une source concentrée de pollution : 0 €
- **Option 2** : Excavation des impacts HCT (Zone 1 + Zone 2) et élimination hors-site en ISDND/biocentre : 100 000 à 250 000 € - durée de 15 jours ;
- **Option 3** : Excavation des impacts HCT (Zone 1 + Zone 2) et traitement sur site en biotertre : 30 000 à 80 000 € - durée de 5 à 12 mois de chantier et traitement ;
- **Option 4** : Excavation de l'impact HCT et traitement sur site en landfarming : 20 000 à 40 000 € - durée de 5 à 12 mois de chantier et traitement ;

7.5 Evaluation des modes de gestion selon des critères techniques (Prestation A330.3)

L'excavation et élimination hors site permet le retrait de l'impact HCT et son élimination définitive.

Les techniques de biotertre et de landfarming permettraient de traiter efficacement les hydrocarbures (jusqu'à 90% d'efficacité, en fonction du type d'hydrocarbures présent). Par ailleurs, ces deux techniques sont plus longues à mettre en place et les temps de traitement peuvent être de plusieurs mois, du fait du temps de la dégradation des composés. Pendant cette période, le biotertre ou la zone de landfarming doivent être accessibles et les excavations ne peuvent être remblayées par les terres traitées ce qui implique une mise en sécurité des fouilles. Les hydrocarbures identifiés correspondent à des chaînes hydrocarbonées longues (>C16), qui sont peu biodégradables. La faisabilité d'un traitement in-situ devra donc être vérifiée par un essai de traitabilité (laboratoire par exemple).

L'excavation et l'élimination des terres en centre adapté est une technique quant à elle très rapide et se limite au temps d'excavation et au rythme d'élimination des terres par les camions, mais nécessite l'apport de terres propres pour le remblaiement des excavations.

Enfin, la technique d'excavation et élimination hors site peut s'avérer adaptée dans un contexte de réaménagement (construction de nouveaux bâtiments, etc.) dans le cas où des fondations ou des souterrains doivent être réalisés, et que le remblaiement des excavations n'est donc plus nécessaire.

Ainsi, sur le plan technique, l'excavation et l'élimination hors site des sols pollués semble la plus adaptée, compte-tenu des différents polluants en présence.

7.6 Evaluation des modes de gestion selon des critères environnementaux

Les solutions présélectionnées dans le contexte du site présentent des impacts sur l'environnement variables. Les options de traitement sur site (biotertre et landfarming) présentent les avantages environnementaux les plus forts :

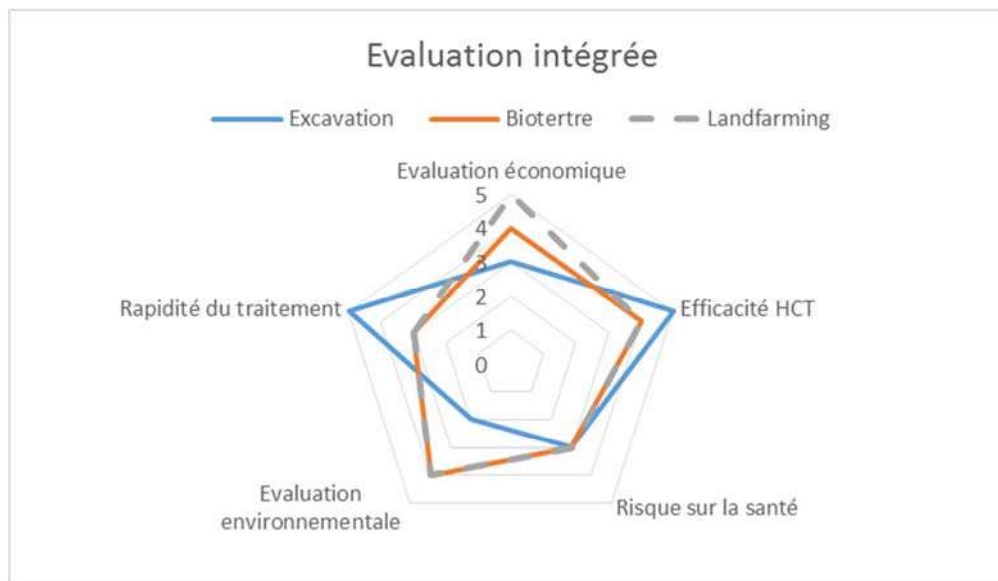
- Transport routier limité pour l'évacuation des terres;
- Traitement des terres sur site sans nécessité d'une consommation énergétique forte ;
- Réemploi des terres traitées en remblais sur site.

7.7 Synthèse sur le mode de gestion proposé

Sur la base des comparaisons selon des critères économiques, techniques et environnementaux, présentées dans les sections précédentes, et dans le cas où les sols présentant des impacts en hydrocarbures devraient être excavés, la solution de l'excavation et d'élimination hors site (en décharge agréée et remblaiement avec des matériaux sains de provenance extérieure) des terres excavées de l'impact HCT apparaît comme la plus pertinente. Cette technique de réhabilitation permettrait en effet de traiter efficacement les hydrocarbures présents sur le « Parc à bois », et cela dans des délais courts, la différence de coût entre les différentes solutions ne paraissant pas être rédhibitoire.

Le schéma ci-dessous met en parallèle les différents critères pris en compte dans ce choix.

Schéma 1 : Evaluation intégrée des modes de gestion proposés



La mise en œuvre de cette technique pour le « Parc à bois » comprendra les étapes suivantes :

- Excavation des terres polluées sur la zone HCT identifiée, jusqu'à une profondeur de 2,5 m environ. Les excavations seront contrôlées à l'avancement et en fin d'excavation, des échantillons de contrôle seront prélevés sur les bords et fonds de fouille pour valider la conformité des teneurs résiduelles avec les seuils considérés ;
- Transport et traitement des terres dans une décharge agréée : ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux) ou en biocentre (centre de traitement biologique) ;
- Les fouilles sont remblayées par apport de matériaux sains de provenance extérieure.

Un criblage puis un tri des matériaux pourra être mis en place pour affiner les volumes à traiter et optimiser les coûts. Les terres triées seront stockées en attente de leur caractérisation (observations organoleptiques, analyses semi-quantitatives sur site type Petroflag, analyses quantitatives en laboratoire). Les terres présentant des teneurs inférieures aux seuils fixés pourront être remblayées au droit des zones excavées.

La zone est recouverte par des dalles bétons et/ou de l'enrobé. Des mesures de gestion spécifiques relatives au tri et à l'élimination du béton et l'enrobé devront être mises en place dans le cas où ces matériaux s'avèreraient impactés. Un diagnostic amiante devra être réalisé sur l'enrobé et le béton préalablement à leur excavation.

7.8 Validation du bilan coûts/avantages sur l'aspect risques sanitaires

Les différentes investigations menées entre 2009 et 2017 ont montré la présence de métaux dans les sols, à des concentrations maximales comprises dans les gammes de valeurs des anomalies naturelles modérées à fortes mais qui ne présentent pas de risques pour la santé car peu lixiviables et non volatils. Les concentrations en HCT mesurées dans les sols en 2017 ont révélé un impact ponctuel à l'échelle du site à une concentration maximale de 1 900 mg/kg. Les fractions en hydrocarbures dominantes sont les fractions lourdes (fractions C16 à C40) qui ne sont pas volatiles et qui, d'après le schéma conceptuel du site ne génèrent pas risque sur la santé des futurs usagers en l'absence de voie d'exposition.

Ainsi, au vu des données décrites ci-dessus, de l'absence d'impact dans les eaux souterraines, et du projet de redéveloppement du « Parc à bois » (création d'une plateforme logistique, parkings voiries et bassins d'infiltration), impliquant le recouvrement des sols de surfaces (terres végétales, béton et/ou enrobés), le site est compatible avec l'usage futur retenu (absence de voie d'exposition aux substances).

La démarche du bilan coûts/avantages a défini que l'impact en hydrocarbures ne constituait pas une source concentrée de pollution, et pouvait être laissé en place ou être retiré pour faciliter l'aménagement futur du site. En cas de mise en œuvre d'un traitement, la qualité des sols au droit du site sera améliorée (absence d'impact en hydrocarbures), et restera compatible avec un usage industriel.

Si les terres n'étaient pas éliminées hors site, elles pourraient être réutilisées sur le site à condition d'être recouvertes par du béton, de l'asphalte, de la terre végétale, ou tout autre matériau de couverture permettant d'éviter le contact direct avec ces terres.

Dans le cas où les terres sont réutilisées pour la création de merlons périphériques, Ramboll préconise le regroupement de ces terres en un seul et même emplacement. Un relevé des coordonnées X et Y des terres, effectué par un géomètre expert, semble nécessaire pour assurer la localisation précise des sols impactés. Les sols impactés devront être recouverts par des terres végétales afin d'éviter tout contact direct avec ces terres et le ruissellement des eaux pluviales.

8. RESTRICTIONS D'USAGES ET SERVITUDES

8.1 Mise en place de restrictions d'usage (Prestation A400.3)

8.1.1 Principe

La mise en place de restrictions d'usage a pour principal objectif de fournir une pérennité des options de gestion en permettant à la fois d'adapter les usages à l'état des milieux et de conserver la mémoire des pollutions. L'objectif n'est pas de figer définitivement la situation du site réhabilité, mais d'offrir deux séries de garanties :

1. s'assurer qu'une éventuelle modification de l'usage ne sera possible que si elle s'accompagne de la révision préalable des conditions techniques de la remise en état nécessaires pour rendre possible ce nouvel usage dans de bonnes conditions de sécurité ;
2. fournir un minimum de sécurité à l'exploitant afin de le mettre à l'abri de changements d'usage des sols liés à des changements de politique locale d'urbanisme ou de décision des propriétaires successifs du site, qui ne seraient pas de son fait et le rendraient comptable des coûts supplémentaires de dépollution.

De ce fait, la mise en œuvre de restrictions d'usage est essentielle puisqu'il s'agit du seul moyen qui permette de garantir que l'usage futur d'un site restera compatible avec les modalités de gestion décidées et mises en œuvre. Ces restrictions devront préciser :

- les usages compatibles avec l'état du site :
 - les servitudes relatives à l'usage du sol et du sous-sol ;
 - les servitudes relatives à l'usage des eaux souterraines ;
- les mesures d'exploitation et d'entretien éventuellement nécessaires au maintien de leur pérennité, et au sens large, les mesures de gestion mises en œuvre pour garantir, dans le temps, la compatibilité de l'usage avec l'état des sols ;
- les dispositifs mis en place afin de garantir l'effectivité des mesures de surveillance du site. Ces prescriptions peuvent impliquer la mise en place d'ouvrage de surveillance, tels que des piézomètres, et prévoir le libre accès de l'exploitant à ces installations pendant la durée nécessaire aux opérations de surveillance.

Enfin, au vu de l'usage futur retenu (création d'une plateforme logistique), afin de pérenniser les conditions d'acceptabilité des risques sur le « Parc à bois », Ramboll propose de mettre en place les restrictions d'usage décrites ci-dessous.

8.1.2 Restrictions d'usage proposées

Les restrictions proposées sont les suivantes. Les modalités de leur mise en place (servitude d'utilité publique, servitude conventionnelle ou de droit privé) devront être discutées avec l'administration.

- Restriction d'usage n°1 - Utilisation du terrain

Tout changement d'usage ou d'aménagement nécessitera une confirmation de la compatibilité du projet avec l'état environnemental résiduel de la zone concernée, à la charge du porteur de projet.

- Restriction d'usage n°2 - Couverture des sols, élimination des sols

Tout contact direct avec les sols résiduels potentiellement contaminés (ingestion et contact cutané) sera interdit par la mise en place d'une couverture des sols par des terres végétales saines, du béton ou de l'enrobé sur l'ensemble du « Parc à bois ». Les dalles de bâtiments font partie des mesures de couverture des sols.

De plus, tous travaux entrepris affectant le sol ou le sous-sol du Site, notamment d'affouillement ou d'excavation de terres ou matériaux enterrés, devront faire l'objet, aux frais et sous la responsabilité de la personne à l'origine de ces travaux, de mesures de gestion, de précaution et le cas échéant d'élimination adaptées, conformément à la réglementation applicable ; ces travaux ne devront pas avoir pour effet de remobiliser, solubiliser, ou faire migrer les polluants notamment vers les eaux de surface et les eaux souterraines ou dans l'air.

- Restriction d'usage n°3 – Usage des eaux souterraines

Le creusement de puits et de forages, ainsi que l'exploitation des eaux souterraines, à l'exception des opérations nécessaires à la surveillance de la qualité des eaux souterraines, devra faire l'objet d'une demande préalable par le propriétaire ou l'exploitant à l'administration compétente.

- Restriction d'usage n°4 – Réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines

Le piézomètre Pz14-12, présent sur le « Parc à bois » fait partie du réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines. Pendant toute la période de surveillance des eaux souterraines, chacun de ces ouvrages, ou tout nouvel ouvrage qui s'avèrerait nécessaire au programme de surveillance des eaux souterraines, devra être maintenu en place. En particulier, les têtes de chaque piézomètre devront être maintenues étanches et fermées (cadenas ou dispositif équivalent).

En cas d'impossibilité de conserver les piézomètres ou en cas de destruction accidentelle, notamment lors de travaux de chantier, des ouvrages de remplacement devront être implantés par le Maître d'Ouvrage ou le propriétaire dans les règles de l'art et selon les caractéristiques techniques des ouvrages précédents.

La mise en œuvre d'un nouvel ouvrage, ainsi que le comblement d'un ouvrage existant, devront être réalisés suivant les règles de l'art et dans le respect des normes en vigueur, par des entreprises spécialisées.

- Servitude d'accès

Il est accordé à STORA ENSO et/ou à ses ayant-droits un droit de passage, d'accès, d'équipement et d'entretien des ouvrages de surveillance des eaux souterraines aux fins de mise en œuvre des mesures de surveillance de ces ouvrages, à la fréquence et durant la période requise par l'administration préfectorale.

En particulier, cette servitude comprend la possibilité d'implanter tout nouvel ouvrage de surveillance au droit du « Parc à bois » qui s'avèrerait nécessaire au programme de surveillance des eaux souterraines, ainsi que de protéger, d'entretenir, de procéder aux prélèvements en vue d'analyse et de combler les piézomètres du réseau de suivi existant.

STORA ENSO devra prévenir le propriétaire du « Parc à bois », et/ou son ou ses occupants au moins 7 jours avant la date d'accès souhaitée et définir avec lui/eux les conditions d'accès retenues.

9. CONCLUSIONS

Suite à la cessation d'activité du site Stora Enso de Corbehem (62), notifiée auprès des autorités le 22 mars 2016, ce document présente le plan de gestion du « Parc à bois », et concerne les impacts liés aux anciennes activités exercées sur la zone. Il a pour objectif de définir, en fonction des éléments sanitaires, techniques et économiques disponibles, la stratégie de réhabilitation la mieux adaptée au site en fonction du projet de réaménagement futur.

Le parc à bois a été utilisé par le passé comme champs agricoles, puis des bassins de décantation ou zones d'épandage ont été observés, et enfin, le parc à bois a été utilisé comme stockage de bois pour les besoins de la papeterie, avec présence d'une station-service interne au sud (qui doit être prochainement démantelée par Stora Enso).

Le projet de réaménagement du « Parc à bois » décrit par le futur acquéreur Goodman, est la création d'une plateforme logistique incluant la construction d'un bâtiment, de parkings, de voiries, de merlons périphériques et de bassins d'infiltration pour la récupération des eaux pluviales et/ou incendie. Le scénario envisagé correspond donc à un usage futur de type industriel/commercial.

Différentes campagnes d'investigations ont été réalisées jusqu'en 2017 au droit du « Parc à bois » et ont montré :

- la présence de légers impacts dans les sols par les métaux (qui sont très peu lixiviables) sur l'ensemble du site dans les remblais superficiels,
- la présence de concentrations en fluorures sur lixiviats dépassant le seuil ISDI, mais qui ne constituent cependant pas une source concentrée devant être traitée, et
- au droit de deux zones particulières (appelées Zone 1 et Zone 2), d'un impact par des hydrocarbures non volatils (fractions lourdes majoritaires) entre 1,5 et 2 m de profondeur dont les concentrations s'atténuent en profondeur. Au vu des concentrations (maximum de 1 900 mg/kg), l'horizon contenant ces hydrocarbures ne constitue pas une source concentrée de pollution devant être traitée. Le schéma conceptuel du site (tenant compte du projet futur), indique l'absence de voie de transfert des polluants vers les cibles humaines et les eaux souterraines.

L'origine des impacts diffus (métaux, fluorures) dans les remblais ne semble pas liée aux activités de stockage de bois, mais pourrait être liée aux anciens bassins de décantation ou au remblaiement général du site avec des remblais de mauvaise qualité.

L'étendue des impacts en HCT, délimitée au cours des investigations réalisées en 2017, a été estimée entre 300 m² et 820 m², avec une épaisseur de terre impactée de 50 centimètres, et un volume estimatif total allant de 150 à 410 m³ qui correspond à une masse de sols de 300 à 820 tonnes.

Un bilan coûts/avantages a été conduit afin d'évaluer les solutions techniques de dépollution de l'impact en hydrocarbures sur la base de leur faisabilité technique, leur efficacité et leur coût de mise en place en fonction des caractéristiques propres au site. Ce travail a permis de prédéfinir trois modes de gestion et ciblant certaines zones du site en particulier. Les modes de gestion présélectionnés sont présentés ci-dessous :

- Non retrait des impacts HCT, non considérée comme des zones sources ;
- Excavation des impacts HCT et élimination hors-site en ISDND /biocentre ;
- Excavation des impacts HCT et traitement sur site en biotertre ;
- Excavation des impacts HCT et traitement sur site en landfarming ;

Au vu des conclusions de cette étude, si des excavations de sols étaient nécessaires, un traitement concomitant des sols impactés par les hydrocarbures pourrait être réalisé. Dans ce cas, la réhabilitation de l'impact HCT par excavation des zones les plus concentrées, suivi par une élimination des terres excavées en centre de traitement adapté et préalablement défini, est la méthode la plus adaptée, bien que la plus coûteuse, du fait de la suppression intégrale de l'impact et des délais très courts de revente du site. La mise en œuvre de cette technique est actuellement estimée de 100 000 à 250 000 €, ce coût dépendant fortement du mode d'élimination des terres excavées, et pouvant être modifié selon les options prises en cours de traitement.

Dans le cas où les sols présentant les impacts en hydrocarbures sont réutilisés pour la création de merlons périphériques, Ramboll préconise le regroupement de ces terres en un seul et même emplacement. Un relevé des coordonnées X et Y des terres, effectué par un géomètre expert, semble nécessaire pour assurer la localisation précise des sols impactés. Les sols impactés devront être recouverts par des terres végétales ou tout autre matériau afin d'éviter tout contact direct et le ruissellement des eaux pluviales.

Le futur projet impliquera la couverture des sols par des terres végétales ou de l'enrobé et/ou une dalle béton (y compris au niveau du bâtiment), qui garantira l'absence de risque pour les usagers (fractions lourdes majoritairement présentes dans les hydrocarbures, absence de voie d'exposition).

Une analyse des risques résiduels prédictive (ARRp) n'est donc pas nécessaire pour conclure que les sols au droit du « Parc à bois » ne sont pas de nature à générer un risque pour les futurs usagers.

Enfin, au vu de l'usage futur retenu (création d'une plateforme logistique), compte tenu de la présence de pollutions résiduelles dans les sols, Ramboll propose de mettre en place quelques restrictions d'usage (usage des terrains, couverture et gestion des sols, eaux souterraines et accès) au droit du « Parc à bois ». Les modalités de leur mise en place (servitudes d'utilité publiques ou conventionnelles) seront à définir avec l'administration.

10. REFERENCES

Rapports

- ETRS - Octobre 2009 Diagnostic de sol au droit des stations de carburants - Rapport Etf.1607
- ENVIRON - Septembre 2014 - Phase I Environmental Site Assessment - 12ERE 14 052
- ENVIRON - Février 2015 Phase II Environmental Site Investigation - F11STR007.R1
- AMODIAG Environnement - Janvier 2017 Fiches de prélèvements des eaux souterraines et bordereaux analytiques de laboratoire
- Géotechnique Est - Avril 2017 Rapport d'étude pré-diagnostic pollution - 2017-03-39 LD003

Documents cartographiques

- BRGM, Carte géologique au 1/50 000 de Douai

Sites internet

- IGN – GEOPORTAIL : <http://www.geoportail.fr>
- BRGM – INFOTERRE : <http://Infoterre.brgm.fr>
- MEEDDM – Portail sur la méthodologie nationale : www.sites-pollues.developpement-durable.gouv.fr/

Documents bibliographiques

- « Quelles techniques pour quels traitements – Analyses coûts/bénéfices » - BRGM, juin 2010 - Rapport final.

**Figure 1 et 1bis :
Localisation du site - Zonage du site**