



RAPPORT FINAL
PROJET DE RESTAURATION
ENVIRONNEMENTALE DE LA BERGE BORDANT
LE SITE D'UNE ANCIENNE USINE DE FERRO-
MANGANÈSE – ADDENDA 3
BEAUHARNOIS, QUÉBEC



ENVIRONNEMENT ET EAU

FÉVRIER 2014
RAPPORT FINAL
Projet n°607871



TABLE DES MATIÈRES

| | Page |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCTION | 1 |
| 1.1 Mise en contexte | 1 |
| 1.2 Élaboration du projet de réhabilitation..... | 1 |
| 1.3 Conclusions du BAPE et dispositions du projet | 2 |
| 2. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE RESTAURATION DE LA BERGE | 5 |
| 2.1 Enlèvement de la végétation | 5 |
| 2.2 Enlèvement des débris, blocs de scories et de l'enrochement actuel | 5 |
| 2.3 Excavation des remblais | 6 |
| 2.3.1 Estimation des volumes de remblai présents | 6 |
| 2.3.2 Description des différents secteurs d'excavation | 7 |
| 2.3.3 Phasage des travaux d'excavation..... | 7 |
| 2.4 Gestion des matériaux excavés | 8 |
| 2.5 Remblayage par du matériel propre et profilage..... | 8 |
| 2.6 Enrochement | 9 |
| 2.7 Remblayage de surface | 9 |
| 2.8 Renaturalisation de la berge | 10 |
| 2.8.1 Plantation..... | 10 |
| 2.8.2 Ensemencement..... | 12 |
| 2.9 Propriété résidentielle voisine | 12 |
| 3. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DES TRAVAUX | 12 |
| 3.1 Prévention des affaissements et éboulements vers le lac Saint-Louis | 13 |
| 3.2 Mesures d'atténuations | 13 |
| 3.3 Protection de la faune | 14 |
| 4. SUIVI ENVIRONNEMENTAL CONSÉCUTIF AUX TRAVAUX | 14 |
| 5. ÉCHÉANCIER GLOBAL DES TRAVAUX | 14 |
| 6. ÉQUIPE DE TRAVAIL | 16 |

LISTE DES FIGURES

| | Page |
|--|------|
| Figure 1 : Localisation des travaux de réhabilitation | 21 |
| Figure 2 : Vue générale de la délimitation des travaux de réhabilitation de la berge..... | 23 |
| Figure 3 : Vue détaillée des travaux d'excavation dans la partie est de la berge | 25 |
| Figure 4 : Vue détaillée des travaux d'excavation dans la partie centrale de la berge ... | 27 |
| Figure 5 : Vue détaillée des travaux d'excavation dans la partie ouest de la berge | 29 |
| Figure 6 : Coupe transversale A-A' de la berge dans la partie est avant et après les travaux | 31 |
| Figure 7 : Coupe transversale B-B' de la berge au niveau du muret avant et après les travaux | 33 |
| Figure 8 : Coupe transversale C-C' de la berge au niveau de la zone d'accès à l'eau avant et après les travaux..... | 35 |
| Figure 9 : Coupe transversale D-D' de la berge dans la partie ouest avant et après les travaux | 37 |

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE A** Reportage photographique
- ANNEXE B** Rapports de sondages effectués dans la berge
- ANNEXE C** Plan des mesures d'urgence



1. INTRODUCTION

1.1 Mise en contexte

La propriété faisant l'objet du présent document est sise au 1, boulevard Edgar-Hébert, Beauharnois (Québec). La localisation de la propriété est montrée à la Figure 1.

Entre avril 1972 et septembre 1973, Union Carbide Canada inc. a construit, sur ce site, une usine de ferromanganèse. En juillet 1984, la compagnie Elkem Canada inc. (Elkem) a fait l'acquisition de la division des métaux de la compagnie Union Carbide, dont l'usine de ferromanganèse de Beauharnois. Elkem s'est servi de l'usine pour produire du silicomanganèse, en alternance avec du ferromanganèse, jusqu'à sa fermeture en mai 1991. Au cours des années d'opération de l'usine, des scories ont été utilisées pour solidifier le fond du terrain à certains endroits et des dalles de béton ont été installées pour la manutention de produits. En septembre 1995, le terrain a été vendu à Centre de Recyclage Beauharnois inc. et à Excavation René St-Pierre Inc. qui opèrent toujours le site jusqu'à présent.

Elkem prend en charge la conduite du présent projet de réhabilitation des berges dans un souci de collaboration avec les différents acteurs impliqués, sans aucune admission de responsabilité de sa part, ni renonciation à invoquer la responsabilité de tiers quant à la présence des matières en cause sur son ancienne propriété.

1.2 Élaboration du projet de réhabilitation

En décembre 2004, Elkem Métal Canada inc. (ci-après Elkem) a déposé un avis de projet de restauration de la berge de son ancien site industriel à Beauharnois (HDS Environnement, 2004) à la direction des évaluations environnementales du ministère de l'Environnement. Cela a constitué la première étape de la *Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement* dans le cadre de ce projet de restauration. Une brève description des travaux de restauration y était donnée.

En réponse, la direction des évaluations environnementales du ministère de l'Environnement, du Développement durable et des Parcs (MDDEP) a fourni en avril 2005 des directives pour mener à bien l'évaluation de ce projet (MDDEP, 2005).

Une description détaillée des travaux de restauration envisagés (un projet principal et une alternative) a ensuite été présentée dans une première version de l'étude d'impact du projet soumise au MDDEP en juin 2008 (HDS Environnement, 2008). Le projet principal prévoyait l'enlèvement sur 3 ans de 5305 m³ de remblais de scories au niveau de la rive et du littoral principalement dans la partie *est* du terrain. Des questions et commentaires concernant ces travaux de restauration ont été formulés par le MDDEP ainsi que certains autres ministères et organismes dans un document daté du 30 octobre 2008 (MDDEP, 2008).



Une description révisée des travaux de restauration tenant compte des questions et commentaires précédents a été présentée dans une seconde version de l'étude d'impact du projet soumise au MDDEP en juin 2009. Des précisions quant à la localisation et la profondeur de l'enlèvement des remblais de scories ont notamment été apportés. L'enlèvement des remblais ne concernait à ce moment que la partie *est* de la berge. Les remblais présents dans la partie *ouest*, de plus faible épaisseur et sans contact avec l'eau de surface, ne devaient qu'être confinés sous une couche de 25 cm de terre végétale. Une seconde série de questions et commentaires des ministères et organismes concernés (MDDEP, 2009) a alors été émise par le MDDEP le 8 octobre 2009.

Un document de réponses à la seconde série de questions et commentaires incluant les ajustements aux travaux de restauration prévus (HDS Environnement, 2009) a été soumis au MDDEP sous forme d'addenda à l'étude d'impact du projet en décembre 2009. Des précisions concernant le réenrochement et la végétalisation de la berge ainsi que concernant les niveaux d'eau pris en compte ont notamment été données. Une troisième série de questions et commentaires des ministères et organismes concernés (MDDEP, 2010) a alors été émise par le MDDEP le 12 février 2010.

Un document de réponses à la troisième série de questions et commentaires incluant les ajustements aux travaux de restauration prévus (HDS Environnement, 2010) a été soumis au MDDEP sous forme d'un second addenda à l'étude d'impact du projet en avril 2010. Des précisions sur les mesures d'atténuation prévues pour la protection de la faune ont notamment été données.

Un avis sur la recevabilité de l'étude d'impact du projet (MDDEP, 2010) a finalement été émis par le MDDEP le 5 mai 2010 recommandant que l'étude d'impact soit rendue publique et que soit entreprise l'étape d'information et de consultation publique.

1.3 Conclusions du BAPE et dispositions du projet

Cette section reprend chacune des conclusions formulées par le BAPE à la suite de son évaluation du projet de restauration de la berge et indique de quelle manière elles ont été prises en compte dans cette version définitive du projet de restauration.

1. « ... nécessité d'enlever tous les remblais et blocs de scories de la berge, en plus de la végétation qui s'y trouve. »

Le projet de restauration prévoit désormais l'enlèvement de tous les remblais et blocs de scories au niveau de la berge ainsi que la végétation qui s'y trouve.

2. « ... remise à l'état naturel de la berge afin d'assurer les conditions les plus favorables au rétablissement de la biodiversité ... »

À la suite des travaux d'excavation et de remblayage de la berge, une végétalisation de



celle-ci à l'aide d'espèces indigènes est prévue afin de lui redonner un état naturel et ainsi de favoriser le rétablissement de la biodiversité.

3. « ... restauration complète du site de l'ancienne usine (...) afin de garantir la durabilité de la restauration de la berge située en aval hydraulique (...) la restauration du site et de la berge ne constitue qu'un seul et même projet (...) celle du site doit logiquement procéder avant celle de la berge ou, à tout le moins, en même temps et selon les mêmes modalités et conditions. »

Le projet prévoit d'adresser simultanément la réhabilitation de la berge et du reste du site dans le but d'éviter la recontamination de la berge réhabilitée par des contaminants du reste du site.

4. « ... compte tenu des trois dimensions du développement durable (...) la portée de la restauration de la berge et du site de l'ancienne usine ne doit pas être déterminée exclusivement ou principalement par des considérations de coût. (...) essentiel que cette restauration soit déterminée en fonction des meilleures connaissances et pratiques établies dans le domaine ... »

En se conformant aux conclusions du BAPE, l'élaboration finale du projet intègre pleinement la dimension sociale.

Par ailleurs, le projet prévoit l'enlèvement intégral des remblais au niveau de la berge ainsi que l'enlèvement des matières résiduelles et sols contaminés problématiques au niveau du reste du terrain. De plus, l'évaluation et la gestion des risques reliés aux sols contaminés et matières résiduelles qui seront maintenus en place font en sorte que la dimension environnementale est pleinement considérée.

5. « ... réalisée dans le respect des exigences de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés ... »

Le projet de réhabilitation sera réalisé dans le respect des exigences de cette Politique.

Les matériaux contaminés qui pourraient être récupérés lors de la réhabilitation d'un terrain contaminé seront gérés de façon à les valoriser et à leur redonner un usage (3.2)

6. « ... et de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. »

7. Le projet de réhabilitation sera réalisé dans le respect des exigences de cette Politique.

La rive s'étend de la ligne des hautes eaux vers l'intérieur des terres sur un minimum de 10 m lorsque la pente est supérieure à 30% et présente un talus de moins de 5 m de hauteur (a. 2.1 et a. 2.2).

Tous les travaux qui sont susceptibles de détruire la couverture végétale des rives doivent faire l'objet d'une autorisation préalable (a. 3.1).



Dans la rive, sont en principe interdits tous les travaux. Peuvent toutefois être permis les travaux à des fins industrielles s'ils sont assujettis à l'obtention d'une autorisation en vertu de la LQE (a. 3.2.b).

8. « ... la restauration doit tenir compte des valeurs de référence retenues par les autorités publiques en matière de protection de la santé du public ainsi que des travailleurs, eu égard à l'exposition au manganèse par voie aérienne. »

Durant la période des travaux, des mesures de protection seront mises en place afin de limiter les émissions de poussières contaminées en deçà des limites acceptables tant en termes de protection de la santé du public que pour les travailleurs assignés à la réhabilitation.

Le projet prévoit qu'une fois réhabilité, le site ne sera plus une source significative d'exposition au manganèse au-delà des valeurs de fond naturelles tant pour le public que pour les travailleurs sur le site.

9. « ... nécessaire que les sédiments lacustres fortement contaminés au manganèse près du site soient retirés, afin de rendre le secteur compatible avec les plans de développement récréatif de la Ville. »

Lors des travaux du BAPE, un usage récréatif futur du terrain était envisagé et cette conclusion en découlait naturellement. Selon la volonté du propriétaire actuel ainsi que du comité interministériel (dont notamment le MDDEFP et le MAMROT), le terrain devra cependant demeurer un site industriel.

La problématique des sédiments ne relève pas du projet de réhabilitation de la berge.

10. « ... la Ville de Beauharnois doit être associée aux délibérations entre les ministères concernés et Elkem en vue de restaurer le site ... »

Elkem a participé à 9 sessions de travail à Beauharnois avec le maire, Claude Haineault, et/ou son directeur général, Alain Gravel, entre le 31 mars 2011 et le 19 septembre 2012 et a assuré un suivi téléphonique hebdomadaire (70 appels) du 31 mars 2011 au 19 octobre 2012, soit aussi longtemps qu'il a été envisagé que le site puisse changer d'usage pour devenir un site récréatif.

Le refus de changement d'usage par le comité interministériel couplé à la découverte de l'existence de deux précédents refus de changement d'usage par ce même comité ont mis fin aux discussions avec la Ville de Beauharnois.

Le site ne fait de fait plus partie du plan stratégique de la Ville de Beauharnois qui prévalait au moment des travaux du BAPE.



11. « ... pour ce qui est de la propriété résidentielle avoisinant le site (...) la restauration de cette propriété conserve pleinement sa pertinence, indépendamment de l'éventuelle réalisation du projet. (...) cette propriété doit être restaurée à brève échéance conformément aux dispositions de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. (...) effectuée conformément aux usages actuels et futurs propres à un milieu bâti à vocation résidentielle. »

Des discussions ont cours avec le propriétaire, sans admission de responsabilité.

2. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE RESTAURATION DE LA BERGE

Les travaux de restauration de la berge se basent sur les différents engagements pris précédemment par Elkem dans la description de son « projet principal » et soumis à la direction des évaluations environnementales du MDDEFP. De plus, ces travaux respectent aussi les exigences plus récentes du MDDEFP quant à l'enlèvement total des remblais de scories présents dans la berge.

2.1 *Enlèvement de la végétation*

La végétation actuellement présente sur la berge varie selon les endroits d'une simple broussaille à des regroupements d'arbres jeunes à mûres. Le projet de réhabilitation initialement soumis à la direction des évaluations environnementales prévoyait la préservation des arbres mûres. Cependant, la nécessité d'enlever la totalité des remblais présents dans la berge implique l'enlèvement de toute la végétation qui s'y trouve.

Un enlèvement complet de la végétation sera donc réalisé préalablement aux travaux dans la berge et les résidus végétaux seront gérés hors-site.

2.2 *Enlèvement des débris, blocs de scories et de l'enrochement actuel*

Un enrochement est présent de manière irrégulière le long de la berge et est parfois absent (voir les photos 1 à 11 du reportage photographique à l'annexe A). Des blocs de scories, des blocs ou coulées de béton ainsi qu'à quelques endroits des débris de démolition se retrouvent mêlés à cet enrochement dans des proportions variables selon les endroits (voir les photos 12 à 15 du reportage photographique à l'annexe A).

Préalablement aux travaux d'excavation, l'enrochement, les blocs de scories et les débris divers seront ramassés par une pelle hydraulique jusqu'au niveau de l'eau et seront déposés sur le terrain à proximité de la rive. Les blocs de scories, de béton et autres débris seront séparés du reste de l'enrochement en vue d'être gérés hors-site. Le reste de l'enrochement sera entreposé temporairement sur le terrain jusqu'à sa réutilisation dans la berge après les travaux d'excavation et de remblaiement.



2.3 Excavation des remblais

Conformément aux exigences de la direction des évaluations environnementales du MDDEFP et des conclusions du BAPE, tous les remblais présents dans la berge seront excavés jusqu'au sol naturel ou, à défaut, jusqu'au roc. Des remblais du terrain au-delà des limites de la berge seront également excavés afin de maintenir une pente d'excavation sécuritaire (1H :1V) et d'éviter les éboulements de matériaux dans le lac.

2.3.1 Estimation des volumes de remblai présents

Au total, 21 forages ou tranchées d'exploration ont été réalisés au niveau de la berge ou à sa limite et ont permis d'estimer la profondeur des remblais qui s'y trouvaient. Les rapports de sondages associés à ces forages et tranchées sont présentés à l'annexe B.

Un plan de localisation des travaux de réhabilitation détaillant la limite de la zone des travaux d'excavation, l'emplacement des sondages effectués ainsi que la délimitation de 5 secteurs de travaux est présenté à la Figure 1.

La zone des travaux d'excavation jusqu'aux sols naturels correspond à la portion de terrain allant de la ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de 2 ans (LHE₂) sur une largeur de 10 m vers l'intérieur des terres. Elle s'étend sur toute la longueur de la berge à l'exception d'une part d'une jetée dans la partie *est* qui n'est constituée que d'un enrochement sain et qui ne fait pas partie de la propriété et d'autre part des abords de la station de pompage dans la partie *ouest* et dont l'enrochement est également constitué de matériaux sains.

Une estimation du volume de remblai présent dans la berge a été réalisée à l'aide d'un modèle numérique de terrain combinant la surface topographique arpentée du terrain, la surface du roc ou des sols naturels estimée sur la base des 21 sondages ainsi que la limite d'excavation des remblais de la berge consistant en une pente 1H :1V.

Une vue d'ensemble des travaux d'excavation prévus au niveau de la berge est présentée à la Figure 2. Des vues plus détaillées des zones d'excavation au niveau de la berge ainsi que la modélisation des excavations prévues sont présentées à la Figure 3 pour la partie *est* de la berge, à la Figure 4 pour la partie centrale et à la Figure 5 pour la partie *ouest*.

Cette modélisation a permis d'estimer un volume total de remblai à excaver de 18 800 m³ soit **35 700 tonnes métriques** en considérant une densité de 1,9 pour ces remblais.

Tel qu'indiqué précédemment dans la description du projet faite lors de l'étude d'impact, les travaux d'excavation s'effectueront du bas du talus au niveau de la LHE₂ vers le replat. Les travaux ne se feront en aucun cas dans le littoral. Une pente d'excavation sécuritaire de 1H : 1V sera maintenu en tout temps en vue d'éviter l'éboulement de matériaux dans le lac.

Un relevé d'arpentage de la berge préalable aux travaux d'excavation et un second à la suite des travaux d'excavation permettront de conserver une preuve des travaux d'excavations



effectivement réalisées.

2.3.2 Description des différents secteurs d'excavation

Cinq secteurs sont délimités au long de la berge.

Le premier secteur tout à l'ouest représente une portion de la berge avec un faible volume de remblai à excaver au dessus du sol naturel et qui n'est pas au contact de l'eau de surface. Une coupe transversale des travaux à réaliser dans ce secteur est présentée à la Figure 6.

Le second secteur est similaire au premier en termes de présence de remblai à la différence qu'un muret d'1,5 m environ est présent dans le bas de la berge. Ce muret constitue le prolongement d'un quai faisant lui-même partie d'un ensemble d'infrastructures en place utilisé par le propriétaire actuel du terrain. Il sera par conséquent préservé. Une coupe transversale des travaux à réaliser dans ce secteur au niveau du muret est présentée à la Figure 7.

Le troisième secteur, toujours dans la partie *ouest* de la berge, correspond également à la présence de remblais de faible épaisseur à l'exception de deux zones de plus forte accumulation. Il inclut la zone d'accès à l'eau du propriétaire actuel. Une coupe transversale des travaux à réaliser dans ce secteur au niveau de cette zone d'accès à l'eau est présentée à la Figure 8.

Le quatrième secteur voit l'épaisseur de remblai s'accroître à mesure que l'on se dirige vers l'est.

Le cinquième secteur correspond à la plus forte épaisseur de remblais présents au niveau de la berge lesquels ont un contact potentiel plus élevé avec l'eau de surface du lac Saint-Louis. Une coupe transversale des travaux à réaliser dans ce secteur est présentée à la Figure 9..

2.3.3 Phasage des travaux d'excavation

Dans le but de respecter l'exigence de la direction des évaluations environnementales du MDDEFP ainsi que du BAPE de réaliser la réhabilitation de la berge conjointement à celle du reste du terrain afin de ne pas recontaminer la berge, un phasage des travaux de réhabilitation de la berge a été établi.

En effet, la réhabilitation du terrain en dehors de la berge requière qu'une caractérisation complémentaire exhaustive des remblais présents soit réalisée avant d'établir un plan de réhabilitation et de mener les travaux de réhabilitation.

Durant ces travaux de caractérisation, les travaux de réhabilitation de la berge vont pouvoir avoir lieu dans la partie *ouest* au niveau des secteurs 1 à 3 puisqu'à ces endroits le niveau du roc est élevé et les mouvements de l'eau ne risquent pas de contaminer la berge réhabilitée par les remblais présents sur le reste du terrain non encore réhabilité. Un géotextile sera toutefois installé entre les sols non excavés au niveau du terrain et le remblai propre mis en place au niveau de la berge.



À l'inverse, la partie est de la berge, correspondant aux secteurs 4 et 5, présente pour partie des remblais en contact avec l'eau du lac. La réhabilitation de la berge à cet endroit se fera conjointement aux travaux de réhabilitation du reste du terrain afin d'éviter que des remblais problématiques du terrain, qui possèdent un lien hydraulique avec l'eau du lac ne contaminent la berge avant leur enlèvement. Un géotextile sera toutefois installé entre les sols non excavés au niveau du terrain et le remblai propre mis en place au niveau de la berge. Les travaux de réhabilitation de la berge dans la partie est se feront entre l'été et l'automne 2014.

2.4 *Gestion des matériaux excavés*

Les analyses chimiques d'échantillons de remblais prélevés dans les sondages réalisés au niveau des berges indiquent de manière générale des teneurs élevées en manganèse en lien avec la présence de scories de granulométrie plus ou moins fine selon les secteurs.

La présence de débris a également été identifiée dans certains de ces sondages.

Les scories, remblais et débris excavés dans la zone des berges seront expédiés dans le site de la compagnie des Carrières du Sud-Ouest (CSO) ou dans tout autre site qui détient un certificat d'autorisation du MDDEFP.

Aucun mélange de matériaux de qualités différentes ne sera fait.

Les blocs de roche qui seront excavés dans la zone des berges seront quant à eux entreposés temporairement pendant la phase d'excavation. Ils seront réutilisés lors de la remise en place de l'enrochement dans le bas de la berge.

2.5 *Remblayage par du matériel propre et profilage*

Les excavations seront remblayées par un matériau d'emprunt externe classe « B » ou un autre matériau de qualité environnementale et géotechnique équivalente ou supérieure. L'épaisseur du remblayage sera variable en fonction des secteurs. L'élévation du remblai de classe B sera inférieure de 0,30 m de l'élévation finale prévue du site, à l'exception de la zone d'accès à l'eau du secteur 3 où elle sera inférieure de 0,15 m en raison d'un recouvrement final différent.

Les pentes respecteront un dénivelé de 1 V dans 1,5 H pour l'ensemble des secteurs à l'exception de la zone d'accès à l'eau où la pente sera autant que possible identique à celle qui existait avant les travaux.

En tenant compte d'un remblayage depuis la LHE₂ selon une pente de 1V : 1,5H tout au long de la berge, un volume de matériau de remblai requis a été estimé à environ 13 000 m³ soit environ 23 300 tonnes métriques en tenant compte d'une densité de ce matériau de 1,8.

Le matériel classe « B » utilisé pour le remblaiement sera érigé par couches successives de 300 mm d'épaisseur maximale, compactées individuellement jusqu'à l'atteinte de la cote finale. Les matériaux de remblai présenteront des caractéristiques (granulométrie et teneur en eau)



permettant une densification facile et efficace.

De plus, le remblai présentera un niveau de contamination inférieur au niveau « B » des critères de la Politique du MDDEFP et respectera l'article 4 du Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés.

Le ou les sites d'approvisionnement utilisés pour les matériaux de remblaiement posséderont les autorisations et permis nécessaires des autorités concernées.

Par ailleurs, du géotextile non tissé de type Texel 7634 ou équivalent sera installé par-dessus le remblai de classe B au niveau des pentes, une fois qu'elles auront été profilées. Ce géotextile couvrira la pente depuis la ligne d'étiage jusqu'à la LHE₁₀₀. Il fera l'effet d'une barrière contre l'érosion des eaux du lac. Il sera également installé entre les sols non excavés du terrain au limite de la berge et le remblai mis en place au niveau de la berge. Les bandes de géotextiles seront jointes de sorte à constituer une barrière continue.

2.6 Enrochement

Une fois les travaux de remblayage effectués, un enrochement sera mis en place afin d'assurer une protection adéquate de la rive contre l'érosion causée par l'eau et les glaces.

L'enrochement de la berge sera fait d'une clé d'enrochement en bas de la ligne d'étiage et remontera jusqu'à la LHE₁₀₀. Il couvrira ainsi intégralement le géotextile. Cela permettra à la fois de protéger la nouvelle berge de l'érosion et de maintenir le géotextile en place.

Les observations effectuées sur le terrain ont montré que parmi les blocs de pierre présents sur l'ensemble de la berge, un grand nombre d'entre eux étaient des blocs de grès quartzitique, typiques du roc sous-jacent aux remblais. En plus de ces blocs de roches déjà présents dans la berge et entreposés temporairement, des blocs de grès, non friables, résistants au gel, de forme plus ou moins rectangulaire et d'une densité minimale de 2 600 kg/m³ seront utilisés. Deux tailles différentes de pierres, des grosses d'un diamètre de 600 mm, et des petites d'un diamètre de 250 mm, seront utilisées, les plus petites servant à remplir les vides.

Cet enrochement est prévu être installé sur toute la longueur de la berge à l'exception du secteur où le muret est présent ainsi qu'au niveau de la zone d'accès à l'eau du propriétaire actuel du terrain.

Il a été estimé qu'environ 800 m³ de roches seront nécessaires pour réaliser l'enrochement complet de la berge.

2.7 Remblayage de surface

Deux matériaux seront utilisés pour le recouvrement final de la zone des berges :

Terre végétale

À l'exclusion de la zone d'accès à l'eau, l'intégralité de la berge sera remblayée en surface par



une couche de terre végétale sur une épaisseur 0,30 mètre au dessus de la LHE₁₀₀. La terre sera déposée et nivelée afin que la surface finale de la zone des berges, en haut du talus, soit plane et uniforme. La terre sera étalée jusqu'à faire le lien avec l'enrochement déjà mis en place dans les pentes.

Pierre concassée 10-20 mm

La surface de la zone d'accès à l'eau du secteur 3 sera remblayée avec de la pierre concassée 10–20 mm (pierre nette ¾ po) sur une épaisseur de 0,15 m. La coupe C-C' illustrée à la Figure 8 présente cette zone particulière du site. La surface finale sera nivelée.

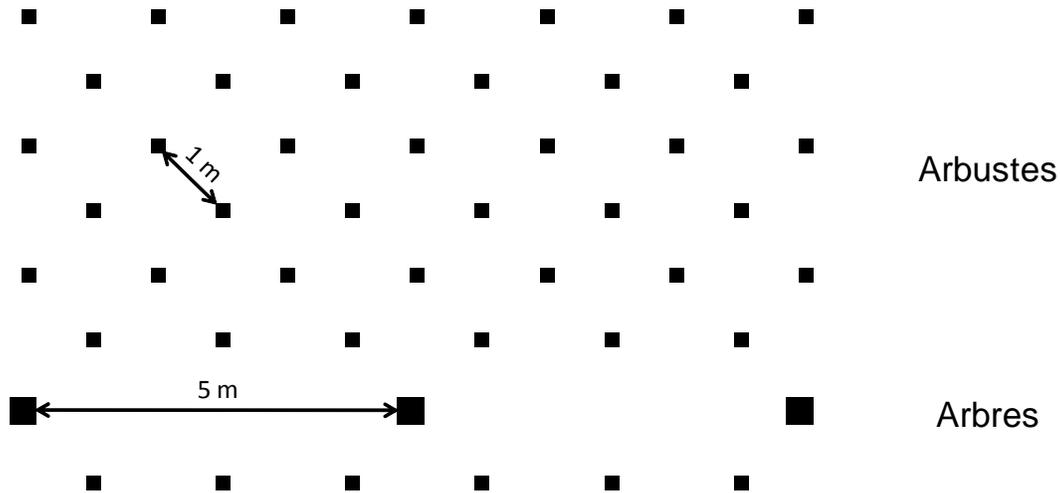
2.8 Renaturalisation de la berge

À la suite des travaux de remblayage, la zone de la berge, dont la surface finale sera constituée de terre végétale, sera végétalisée afin de permettre d'une part sa stabilisation et d'autre part de faciliter l'implantation éventuelle de la végétation naturelle et de favoriser la présence de la faune. Deux types de techniques de génie végétal seront utilisés : l'ensemencement et la plantation. Des espèces herbacées indigènes seront ensemencées à partir de la limite de l'enrochement alors que des espèces arbustives et arborescentes indigènes seront plantées dans le replat en haut de la berge.

La végétalisation de la berge décrite plus en détail ci-dessous reprend les modalités révisées par la direction des évaluations environnementales dans le document d'étude d'impact du projet de réhabilitation de la berge déposé par HDS en 2009 pour le compte d'Elkem.

2.8.1 Plantation

Les plants seront répartis en quinconce et la distance entre les arbustes sera d'un mètre tandis qu'elle sera de 5 mètres entre les arbres. Des trous seront creusés suffisamment larges et profonds pour permettre l'étalement des racines. Les espèces d'arbustes et d'arbres seront de hauteurs différentes et seront implantées en commençant par le haut du talus jusqu'au replat. Les arbustes seront plantés dans les premiers 4 mètres à partir du haut du talus, tandis que les arbres seront plantés dans les derniers mètres de la bande riveraine, suivie d'une dernière rangée d'arbustes près du 10 mètres. Un pattern de plantation est présenté ci-après.



Une fois les arbustes et les arbres plantés, le sol sera légèrement tassé pour éviter la formation de poches d'air et la plantation sera suivie d'un arrosage. Un paillis des copeaux de bois de 50 millimètres d'épaisseur sera placé autour des arbres pour éliminer la compétition herbacée et pour conserver l'humidité du sol, en prenant bien soin de dégager les troncs de 15 à 20 millimètres. Les plants seront caractéristiques des espèces indigènes déjà présentes sur le site et certaines seront adaptées aux terrains secs. Ces critères ont influencés le choix des végétaux suivants :

Arbustes d'une hauteur inférieure à 2 mètres

- la Potentille frutescente (*Potentilla fruticosa*);
- le Rosier inerme (*Rosa blanda*) ;
- la Shepherdie du Canada (*Shepherdia canadensis*);
- la Vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*).

Arbustes d'une hauteur variant de 2 à 5 mètres

- l'Amélanchier du Canada (*Amelanchier canadensis*) ;
- l'Amélanchier glabre (*Amelanchier laevis*) ;
- l'Aulne crispé (*Alnus crispa*) ;
- le Sureau du Canada (*Sambucus canadensis*).

Arbustes d'une hauteur inférieure à 10 mètres

- le Cerisier de Virginie (*Prunus virginiana*) ;
- le Saule brillant (*Salix lucida*) ;



- le Sumac vinaigrier (*Rhus typhina*).

Arbres d'une hauteur supérieure à 10 mètres

- le Cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica*)
- le Frêne rouge (*Fraxinus pensylvanica*) ;
- l'Orme d'Amérique (*Ulmus americana*) ;
- le Peuplier à feuilles deltoïdes (*Populus deltoïdes*).

2.8.2 Ensemencement

L'ensemencement se fera avec un mélange de graines de plantes herbacées adapté pour les terrains secs. Il renfermera 40 % de Fétuque rouge traçante (*Festuca rubra*), 20 % de Pâturin des prés (*Poa pratensis*), 20 % d'Ivraie vivace (*Lolium perenne*), 10 % d'Agrostide blanche (*Agrostis alba*) et 10 % de Trèfle blanc (*Trifolium repens*). Outre le paillis de graines dont la période de germination est de 2 à 3 semaines, l'ensemencement comprendra un accélérateur de croissance et des fixatifs de paillis.

2.9 Propriété résidentielle voisine

Un arpentage du bas du talus de remblai de scories le long de la propriété résidentielle voisine à l'est a été réalisé. Il indique que la limite des remblais suit la limite de propriété (limite de lot) telle que figurée dans le plan de lotissement datant de 1981. La présence d'une clôture en haut du talus à l'intérieur de l'ancien site d'Elkem a pu par le passé laisser croire que les remblais présents au-delà de cette clôture empiètent sur la propriété voisine, ce à quoi le BAPE avait demandé de remédier.

Puisque finalement aucun empiètement de remblais sur la propriété voisine n'a été constaté, il n'est pas prévu de travaux d'excavation à cet endroit dans le cadre de la réhabilitation de la berge. La présence de ces remblais à la limite de la propriété résidentielle sera toutefois adressée par le plan de réhabilitation du terrain de l'ancienne usine d'Elkem mené en parallèle de la réhabilitation de la berge.

3. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE DES TRAVAUX

Une surveillance environnementale sera effectuée à temps plein tout le temps des travaux de réhabilitation. Elle sera assurée par l'initiateur du projet et son consultant en environnement. Elle concernera les différents volets des travaux des entrepreneurs, notamment ceux liés à l'excavation des remblais, scories et débris, au remblaiement des excavations, à l'enrochement de la berge et à la stabilisation de la rive par la végétation.

Le surveillant s'assurera que ces travaux soient réalisés en conformité avec les spécifications présentées précédemment ainsi que celles détaillées ci-après.



3.1 *Prévention des affaissements et éboulements vers le lac Saint-Louis*

Conformément à ce qui a été prévu dans la documentation déposée précédemment, une marge de recul d'au moins 2 mètres de la machinerie par rapport au haut du talus sera maintenu en tout temps et ce afin de contrer les conséquences pouvant découler de l'affaissement du talus. La marge de recul est réalisable et suffisamment importante pour assurer la sécurité de l'opérateur et la stabilité du talus tout en offrant la possibilité de travailler jusqu'au pied du talus.

Non prévu initialement dans la documentation déposée à la direction des évaluations environnementales, un rideau de confinement sera mis en place le long de la rive. Une toile de géotextile sera accrochée à des boudins flottant et tendue jusqu'au fond à l'aide de poches de lest. Les travaux dans les berges se dérouleront par secteur, ainsi la longueur de cette barrière correspondra minimalement à celle d'un secteur. Cette barrière sera réutilisable et déplacée le long de la rive pour suivre l'avancement des travaux.

3.2 *Mesures d'atténuations*

La proscription des travaux en dehors des périodes prescrites par la réglementation municipale, soit entre 7h00 et 21h00, constitue une mesure d'atténuation. Elle permettra de restreindre le bruit, diminuant l'ampleur des impacts anticipés sur la population et les adeptes de plein-air locaux.

En tout temps pendant les travaux, un contrôle de l'émission de poussières sera assuré afin que celle-ci soit minimale et il sera prévu l'utilisation d'abat-poussières si cette condition n'est pas respectée.

L'interdiction pour les différents entrepreneurs de procéder à des changements d'huile ou des remplissages de carburant en bordure du lac Saint-Louis constitue une autre mesure d'atténuation. De plus, toutes les précautions nécessaires pour respecter les directives et/ou les réglementations municipales, provinciales et fédérales relativement à des travaux en bordure de berge seront prises.

Les camions transportant les remblais, les scories et les débris seront munis de bennes étanches et de bâches de transport. Aucun camion chargé ne franchira le site et ne circulera sur les voies publiques sans avoir préalablement procédé au nettoyage des pneus dans l'aire de lavage aménagée sur le site.

Une attention sera portée à ce que les chemins publics empruntés pour le transport des matériaux de déblai et de remblai au cours des opérations de transport des matériaux soient maintenus propres. Tout déversement d'eau, de sols contaminés ou de matériaux sur les chemins publics sera enlevé et le chemin nettoyé le cas échéant.

Par ailleurs, advenant des plaintes des citoyens du voisinage, des mesures de bruit et de poussière dans l'air pourront être effectuées.



De plus, un plan des mesures d'urgence est présenté à l'annexe C.

Toutes les actions de surveillance environnementale seront consignées dans un rapport.

3.3 Protection de la faune

Contrairement à un engagement pris dans la documentation déposée précédemment, il semble irréalisable d'arrêter les travaux de réhabilitation à chaque fois qu'un cormoran à aigrette s'approchera à moins de 100 m de la zone des travaux au vu des survols réguliers observés lors de récents travaux de caractérisation.

Les travaux de restauration de la berge seront effectués entre l'été et l'automne 2014. Les travaux de réhabilitation devraient ainsi se faire en majorité après la période de nidification et ne devraient pas représenter une perturbation de la faune aviaire locale telle qu'elle justifierait leur arrêt à chaque observation d'un individu à proximité.

Conformément à l'engagement pris dans la documentation déposée précédemment, advenant le cas où des espèces d'amphibiens et de reptiles seraient rencontrées lors des travaux, l'interruption des travaux sera immédiate afin de leur donner la chance de s'éloigner ou sinon, les personnes assurant la surveillance prendront soin de déplacer les espèces en lieu sûr.

4. SUIVI ENVIRONNEMENTAL CONSÉCUTIF AUX TRAVAUX

Un suivi environnemental de la qualité de la réhabilitation de la berge portera sur les trois éléments suivants :

- des arrosages, si des périodes de sécheresse surviennent, et une fertilisation printanière pour éviter la perte des végétaux qui n'auront pas encore développé de réseau racinaire adéquat ;
- dans l'éventualité où des dommages seraient constatés, en particulier après le premier hiver, les correctifs requis et le remplacement des végétaux qui mourront ou dépériront ;
- l'intégrité de l'enrochement, le rétablissement des pierres et des blocs en saillie ou en surplomb qui pourraient facilement débouler ou être arrachés par les glaces ou les matériaux charriés par l'eau et menacer la stabilité de l'enrochement.

Un rapport de suivi annuel sera produit par l'initiateur sur la reprise de la végétation, les activités effectuées et les observations notées tout au long des trois années à la suite de l'exécution des travaux.

5. ÉCHÉANCIER GLOBAL DES TRAVAUX

À la suite de la publication du décret concernant les travaux de restauration de la berge, ceux-ci pourront débuter dès l'été 2014 et devraient être finis à l'automne de la même année.



De manière conjointe avec la réhabilitation du reste de l'ancien terrain d'Elkem en dehors de la berge, la réhabilitation de la partie *est* de la berge se fera au cours de l'année 2014 de manière à ce qu'il n'ait pas de possibilité de recontamination en provenance du reste du terrain.



6. ÉQUIPE DE TRAVAIL

Ce rapport a été préparé par Monsieur Matthieu François, chargé de projets, spécialisé en évaluation des risques. Monsieur Martin Duquette, Vice-Président évaluation environnementale de sites, réhabilitation et hydrogéologie a révisé ce rapport.

Ce rapport est soumis aux conditions et limitations exposées ci-après.

SNC-Lavalin Inc.

Préparé par :

Matthieu François, Ph.D..
Chargé de projets - Évaluation des risques
Environnement et eau

Vérifié et révisé par :

Martin Duquette, Ph.D.
Vice-Président
*Évaluation et remise en état des sites et
évaluation de risques*

MF/MD



BIBLIOGRAPHIE

HDS Environnement. (2004). *Avis de projet - Restauration environnementale du site d'une ancienne usine d'alliages de ferromanganèse à Beauharnois, Québec.*

HDS Environnement. (2009). *Projet de restauration environnementale de la berge bordant le site d'une ancienne usine d'alliage de ferro-manganèse à Beauharnois - Addenda - Réponses à la deuxième série de questions du comité interministériel.*

HDS Environnement. (2010). *Projet de restauration environnementale de la berge bordant le site d'une ancienne usine d'alliages de ferromanganèse à Beauharnois - Deuxième addenda - Réponses à la troisième série de questions du comité interministériel.*

HDS Environnement. (2008). *Projet de restauration environnementale de la berge bordant le site d'une ancienne usine d'alliages de ferro-manganèse à Beauharnois.*

MDDEP. (2010). *Avis sur la recevabilité de l'étude d'impact pour le projet de restauration de la berge bordant le site d'une ancienne usine de ferromanganèse sur le territoire de la Ville de Beauharnois par Elkem Métal Canada inc. - Dossier 3211-02-231.*

MDDEP. (2009). *Deuxième série de questions et commentaires pour le projet de restauration environnementale de la berge bordant le site d'une ancienne usine de ferromanganèse sur le territoire de la Ville de Beauharnois par Elkem Métal Canada inc. - Dossier 3211-02-231.*

MDDEP. (2005). *Directive pour le projet de restauration environnementale du site d'une ancienne usine d'alliages de ferromanganèse à Beauharnois 3211-02-231.*

MDDEP. (2008). *Questions et commentaires pour le projet de restauration environnementale de la berge bordant le site d'une ancienne usine de ferromanganèse sur le territoire de la Ville de Beauharnois par Elkem Métal Canada Inc. - Dossier 3211-02-231.*

MDDEP. (2010). *Troisième série de questions et commentaires pour le projet de restauration environnementale de la berge bordant le site d'une ancienne usine de ferromanganèse sur le territoire de la Ville de Beauharnois par Elkem Métal Canada inc. - Dossier 3211-02-231.*

Figures

Légende

- Ancien site d'Elkem
- Zone des travaux, limite de la berge
- Zone d'accès à l'eau
- Limite du lot
- Limite des hautes eaux à récurrence 2 ans (LH2)
- Limite à 10 mètres de la LH2
- Sondages utilisés pour estimer le volume des remblais dans la berge



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community
 Note: Ce dessin doit être lu conjointement avec le rapport qui l'accompagne.

| | | | | |
|-----|-----------------|-----------------------|--------------|-------------|
| 0 | 17 juillet 2013 | Pour consultation | J. Lachambre | M. François |
| NO. | DATE | DESCRIPTION ÉMISSIONS | PRÉPARÉ | VÉRIFIÉ |

TITRE
 Figure 1
 Localisation des travaux de réhabilitation

PROJET
 Projet de réhabilitation des berges de l'ancien site d'Elkem à Beauharnois - Description des travaux de réhabilitation

CLIENT

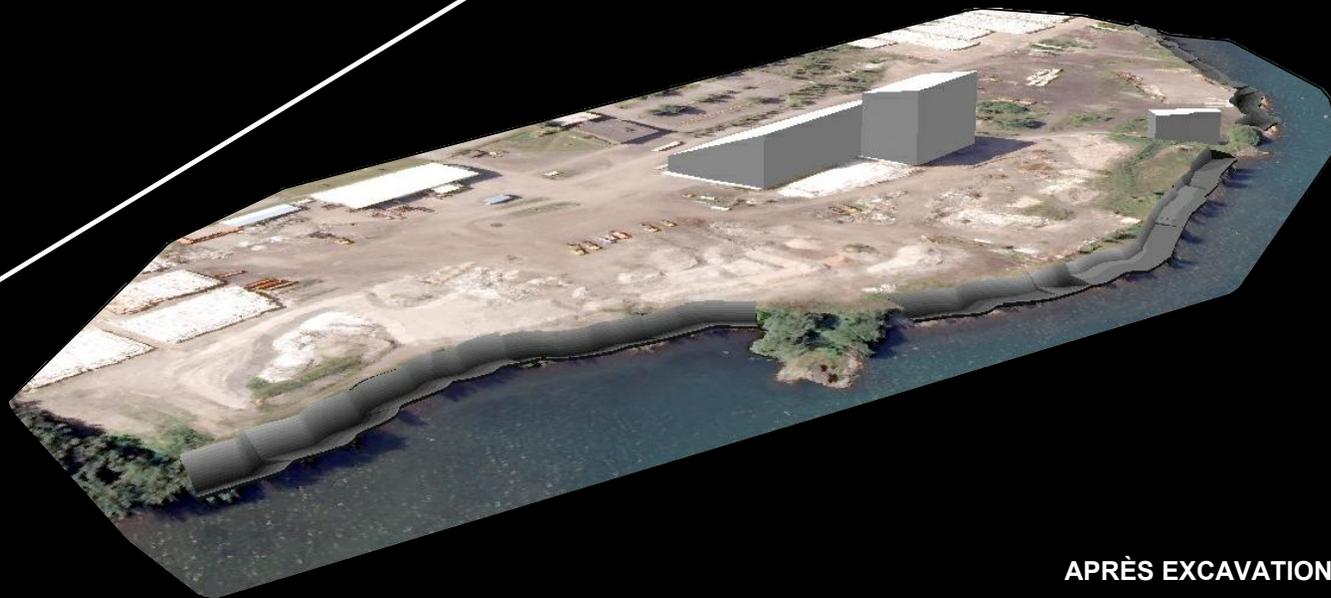
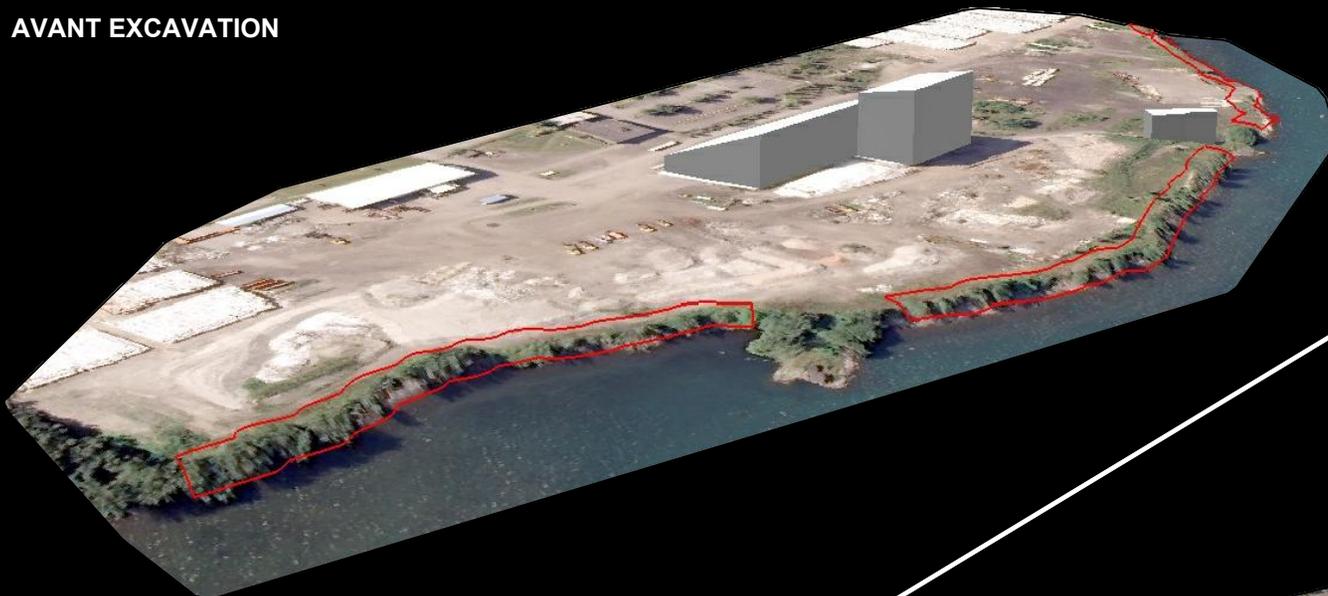
CONSULTANT

ÉCHELLE
 1:2 000

NUMÉRO
 607871-REHA-1005-01

RÉV.
 0

AVANT EXCAVATION



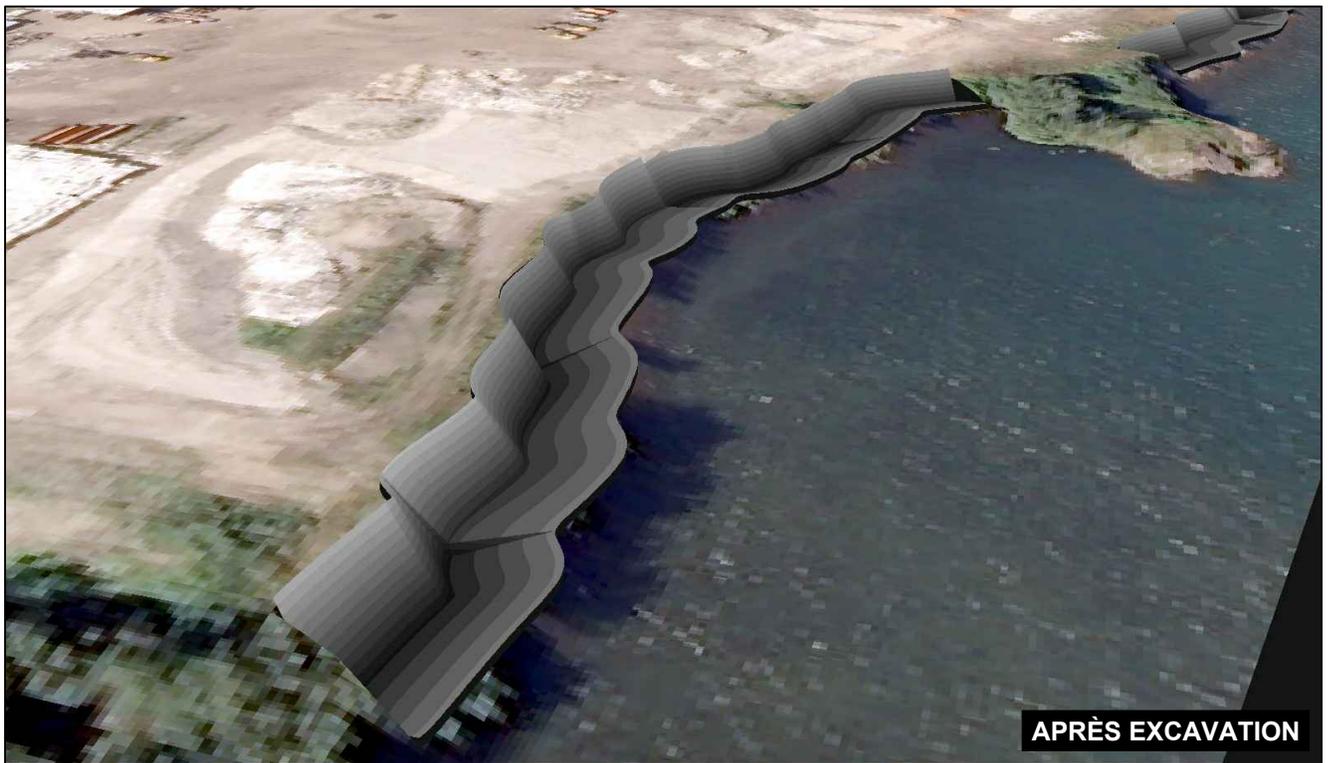
APRÈS EXCAVATION

Note: Ce dessin doit être lu conjointement avec le rapport qui l'accompagne

| | | | | |
|--|---|---|-------------------------------|-----------|
| PROJET Projet de réhabilitation des berges de l'ancien site d'Elkem à Beauharnois - Description des travaux de réhabilitation | DESSINÉ E. Cazeneuve | CONSULTANT  | | |
| | VÉRIFIÉ M. François | | | |
| | TITRE Figure 2 Vue générale de la délimitation des travaux d'excavation de la berge | DATE 18 juillet 2013 | NUMÉRO 607871-REHA-1005-02 | RÉV. 0 |
| | ÉCHELLE Aucune | | | |



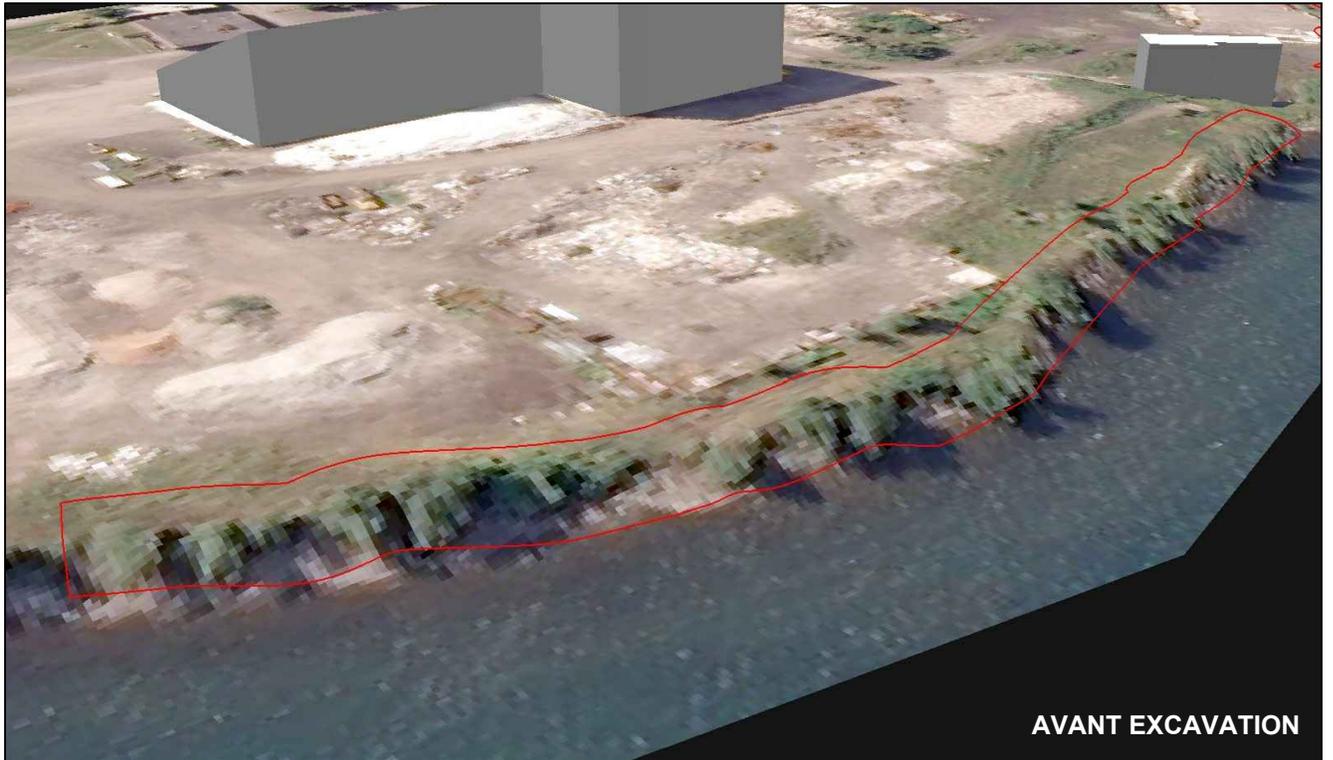
AVANT EXCAVATION



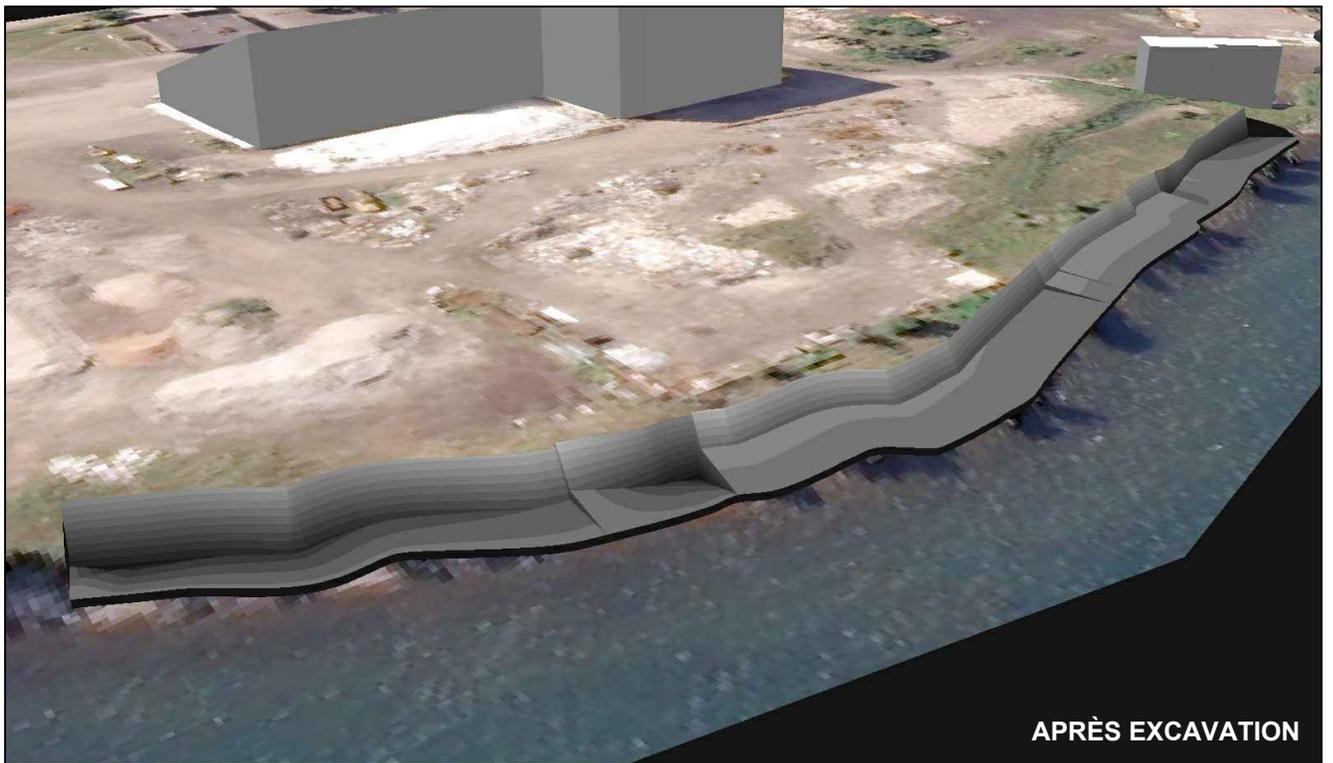
APRÈS EXCAVATION

Note: Ce dessin doit être lu conjointement avec le rapport qui l'accompagne.

| | | | |
|---|-------------------------|---|-----------|
| PROJET Projet de réhabilitation des berges de l'ancien site d'Elkem à Beauharnois - Description des travaux de réhabilitation | DESSINÉ E. Cazeneuve | CONSULTANT  SNC • LAVALIN | |
| | VÉRIFIÉ M. François | | |
| TITRE Figure 3 Vue détaillée des travaux d'excavation dans la partie Est de la berge | DATE 18 juillet 2013 | NUMÉRO 607871-REHA-1005-03 | RÉV. 0 |
| | ÉCHELLE Aucune | | |



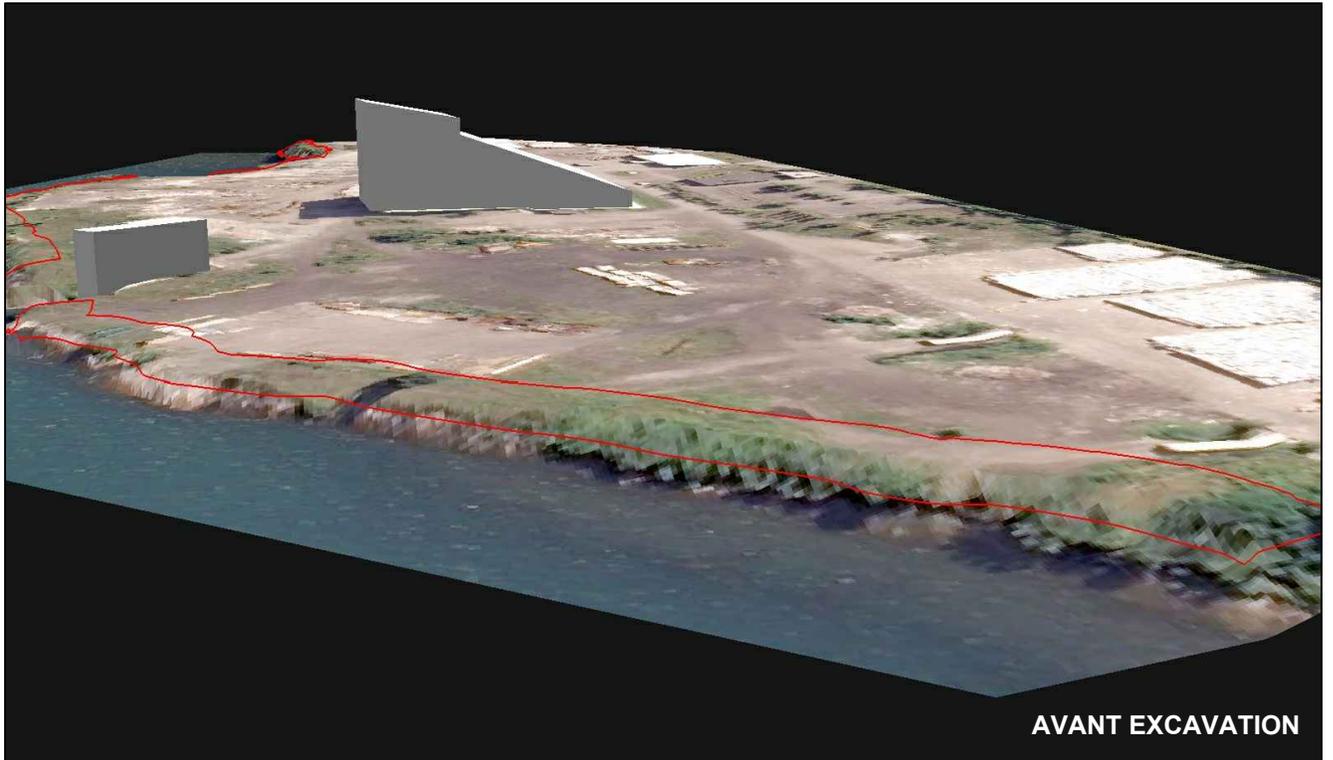
AVANT EXCAVATION



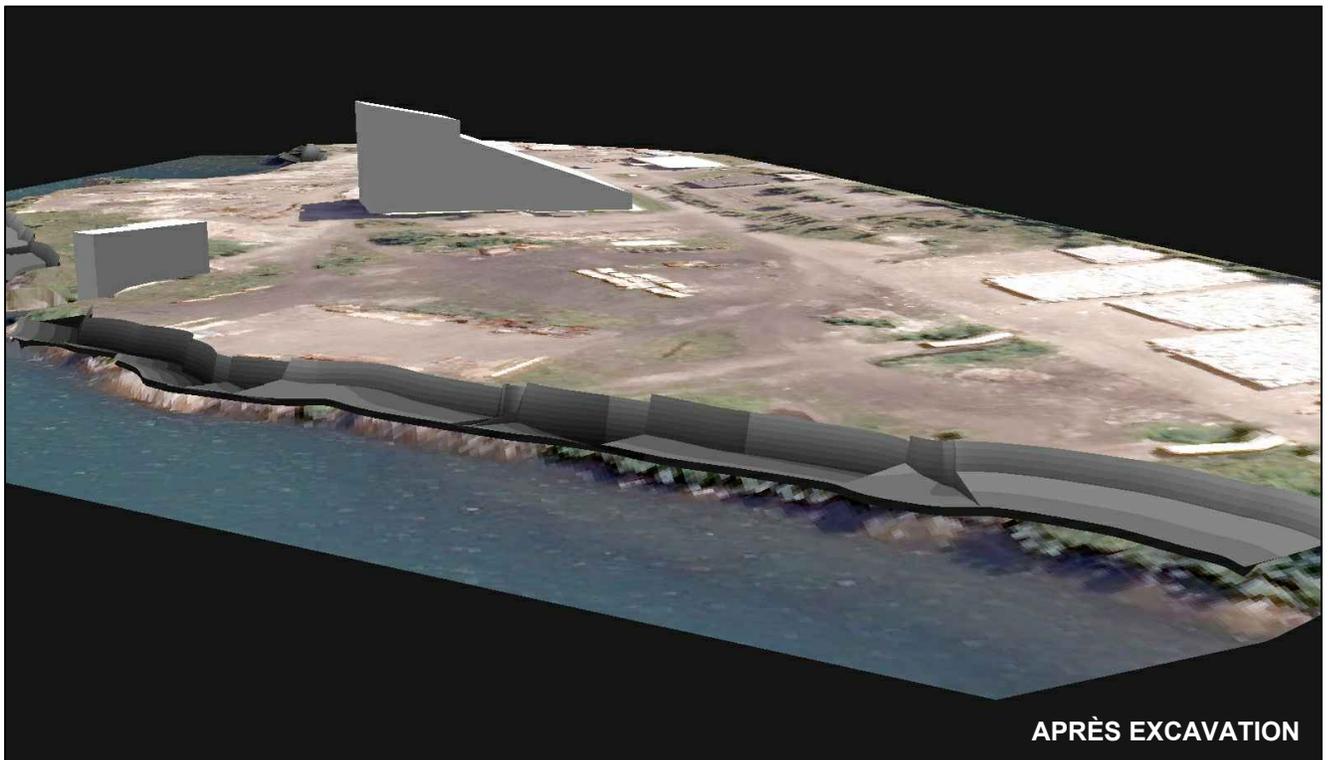
APRÈS EXCAVATION

Note: Ce dessin doit être lu conjointement avec le rapport qui l'accompagne.

| | | | |
|--|-------------------------|---|-----------|
| PROJET Projet de réhabilitation des berges de l'ancien site d'Elkem à Beauharnois - Description des travaux de réhabilitation | DESSINÉ E. Cazeneuve | CONSULTANT  SNC • LAVALIN | |
| | VÉRIFIÉ M. François | | |
| TITRE Figure 4 Vue détaillée des travaux d'excavation dans la partie Centrale de la berge | DATE 18 juillet 2013 | NUMÉRO 607871-REHA-1005-04 | RÉV. 0 |
| | ÉCHELLE Aucune | | |



AVANT EXCAVATION

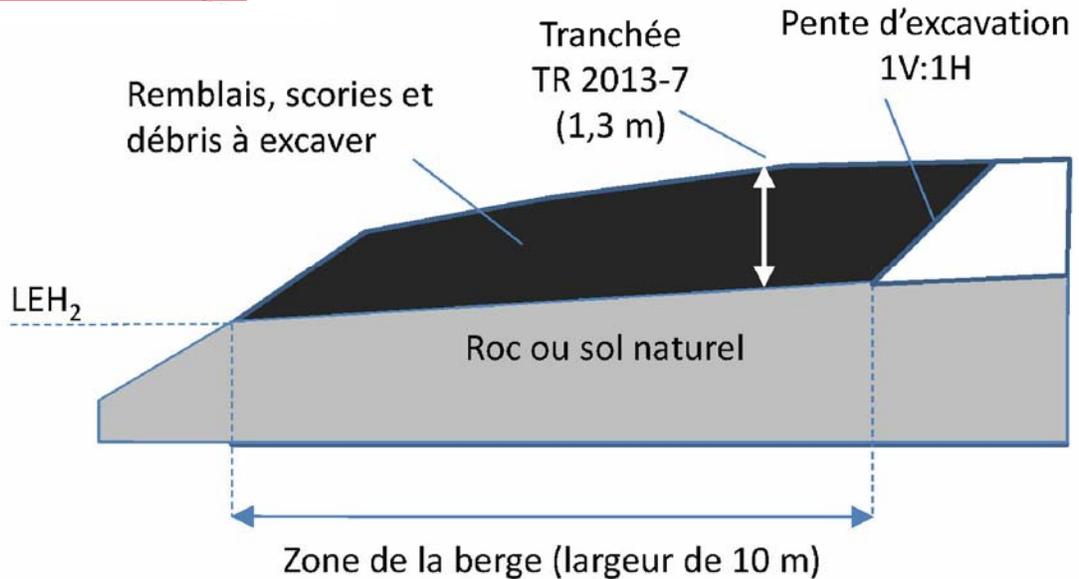


APRÈS EXCAVATION

Note: Ce dessin doit être lu conjointement avec le rapport qui l'accompagne.

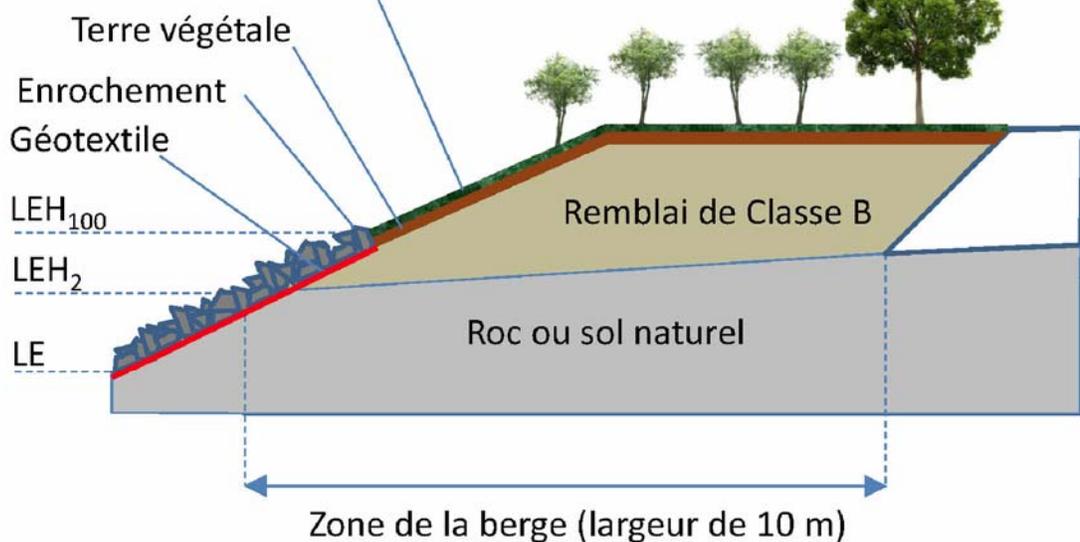
| | | | |
|--|-------------------------|---|-----------|
| PROJET Projet de réhabilitation des berges de l'ancien site d'Elkem à Beauharnois - Description des travaux de réhabilitation | DESSINÉ E. Cazeneuve | CONSULTANT  SNC • LAVALIN | |
| | VÉRIFIÉ M. François | | |
| TITRE Figure 5 Vue détaillée des travaux d'excavation dans la partie Ouest de la berge | DATE 18 juillet 2013 | NUMÉRO 607871-REHA-1005-05 | RÉV. 0 |
| | ÉCHELLE Aucune | | |

SITUATION ACTUELLE



SITUATION APRÈS LA RÉHABILITATION

Profilage avec pente 1V:1,5H



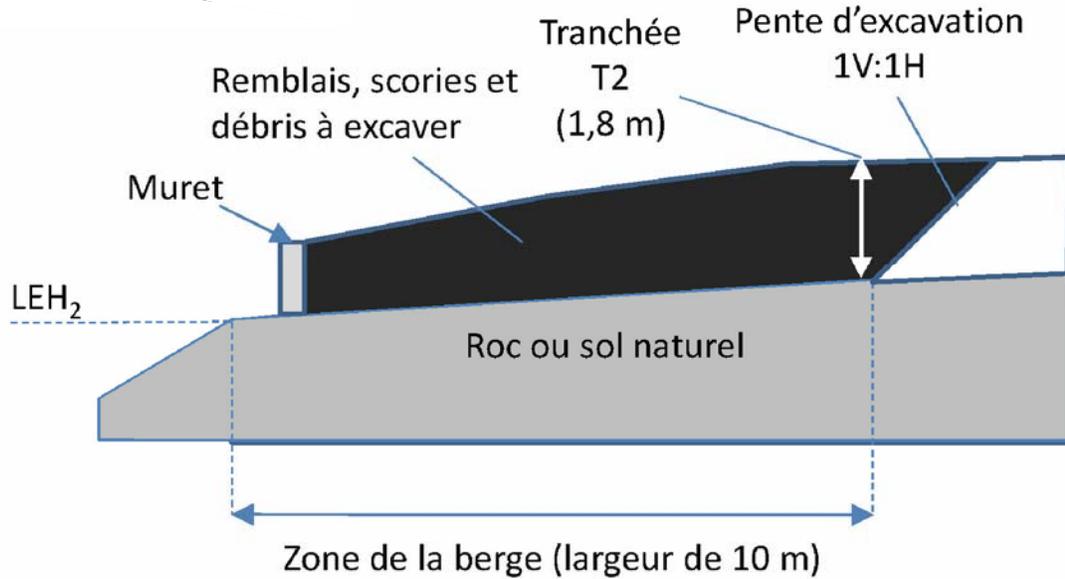
LÉGENDE

- LEH₂ Limite des hautes eaux de récurrence 2 ans (LH₂) à 22,17 m
- LEH₁₀₀ Limite des hautes eaux de récurrence 100 ans (LH₁₀₀) à 23,20 m
- LE Limite d'étiage (LE) à 21,05 m

Note: Ce dessin doit être lu conjointement avec le rapport qui l'accompagne

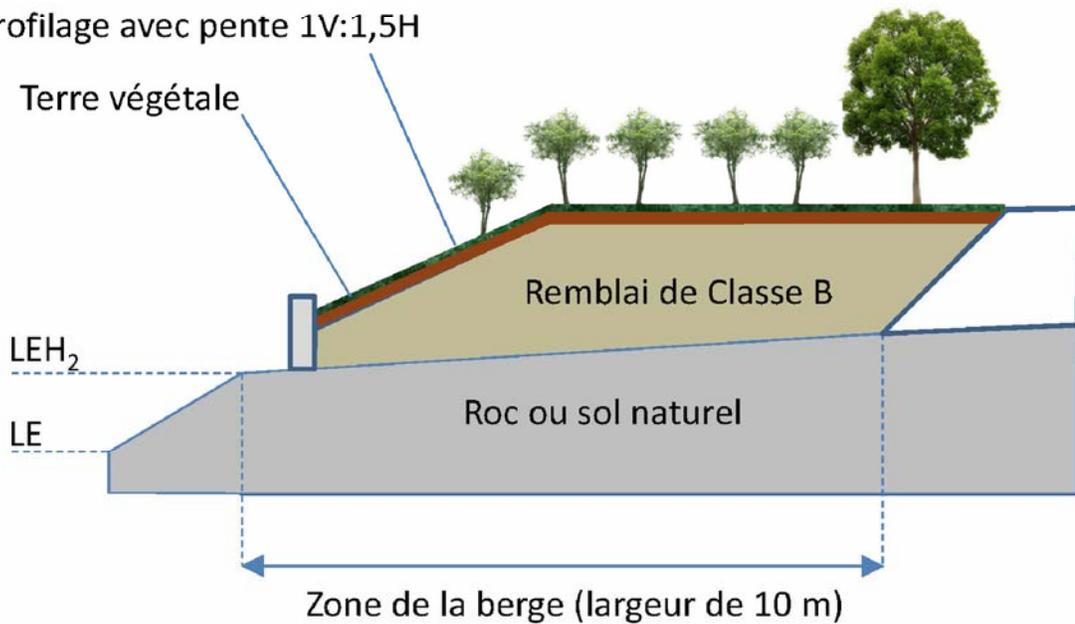
| | | | |
|---|-------------------------|---|-----------|
| PROJET Projet de réhabilitation des berges de l'ancien site d'Elkem à Beauharnois - Description des travaux de réhabilitation | DESSINÉ J. Lachambre | CONSULTANT  SNC • LAVALIN | |
| | VÉRIFIÉ M. François | | |
| TITRE Figure 6 Coupe transversale A-A' de la berge dans la partie Ouest avant et après les travaux | DATE 12 juillet 2013 | NUMÉRO 607871-REHA-1005-06 | RÉV. 0 |
| | ÉCHELLE Aucune | | |

SITUATION ACTUELLE



SITUATION APRÈS LA RÉHABILITATION

Profilage avec pente 1V:1,5H



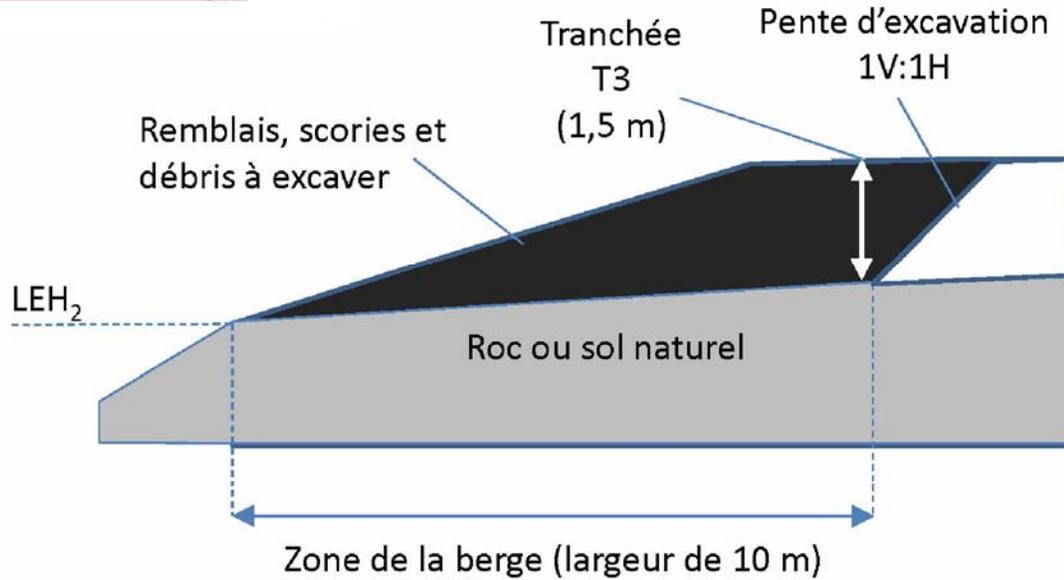
LÉGENDE

- LEH₂ Limite des hautes eaux de récurrence 2 ans (LH₂) à 22,17 m
- LEH₁₀₀ Limite des hautes eaux de récurrence 100 ans (LH₁₀₀) à 23,20 m
- LE Limite d'étiage (LE) à 21,05 m

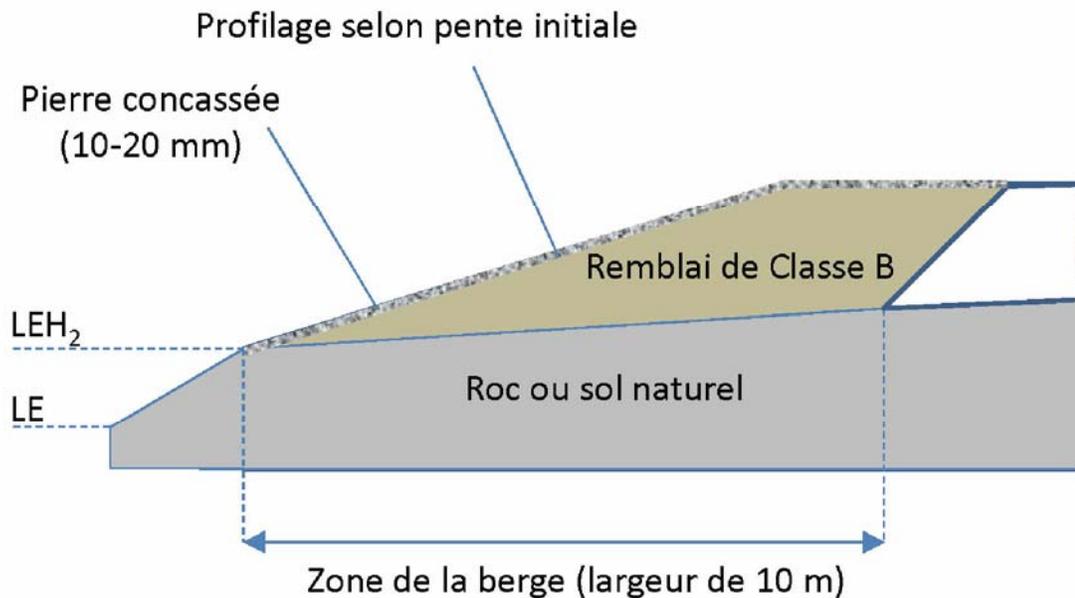
Note: Ce dessin doit être lu conjointement avec le rapport qui l'accompagne.

| | | | |
|---|-------------------------|---|-----------|
| PROJET Projet de réhabilitation des berges de l'ancien site d'Elkem à Beauharnois - Description des travaux de réhabilitation | DESSINÉ J. Lachambre | CONSULTANT  SNC • LAVALIN | |
| | VÉRIFIÉ M. François | | |
| TITRE Figure 7 Coupe transversale B-B' de la berge au niveau du muret avant et après les travaux | DATE 12 juillet 2013 | NUMÉRO 607871-REHA-1005-07 | RÉV. 0 |
| | ÉCHELLE Aucune | | |

SITUATION ACTUELLE



SITUATION APRÈS LA RÉHABILITATION



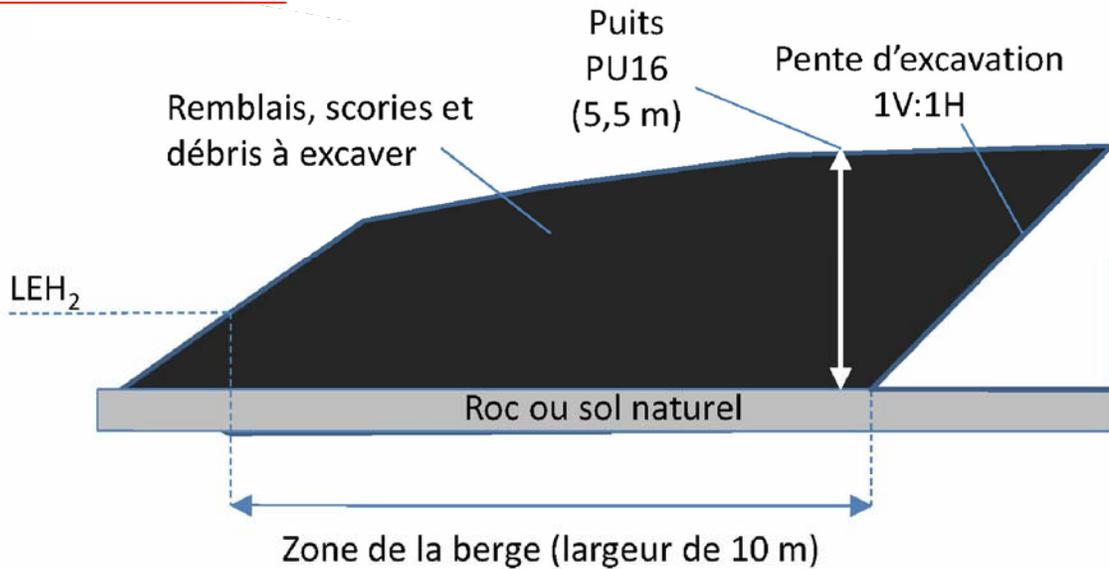
LÉGENDE

- LEH₂ Limite des hautes eaux de récurrence 2 ans (LH₂) à 22,17 m
- LEH₁₀₀ Limite des hautes eaux de récurrence 100 ans (LH₁₀₀) à 23,20 m
- LE Limite d'étiage (LE) à 21,05 m

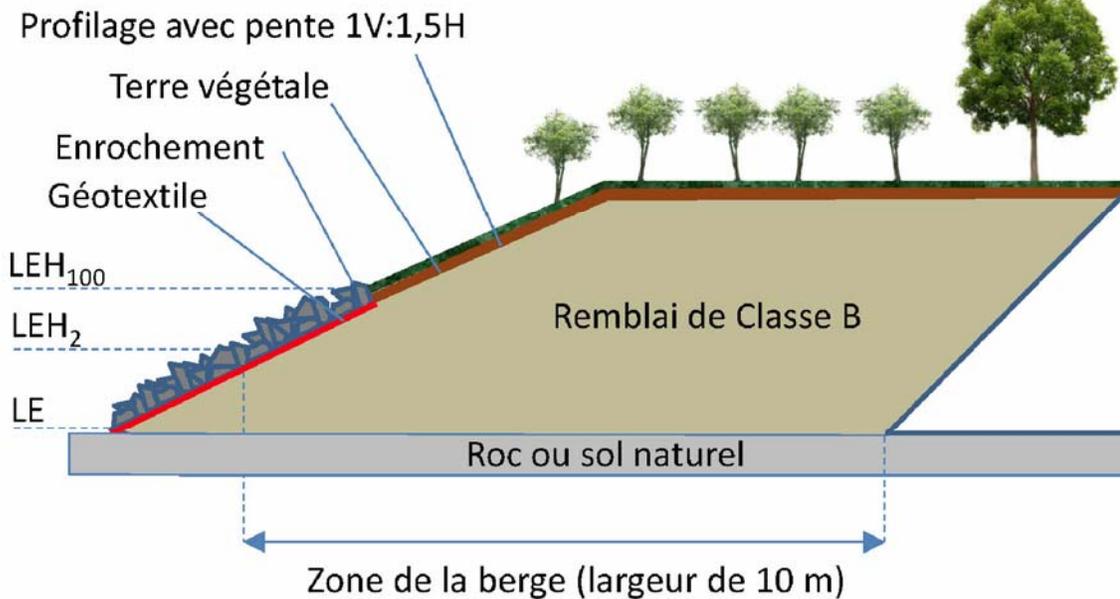
Note: Ce dessin doit être lu conjointement avec le rapport qui l'accompagne.

| | | | |
|---|-------------------------|---|------------------|
| PROJET Projet de réhabilitation des berges de l'ancien site d'Elkem à Beauharnois - Description des travaux de réhabilitation | DESSINÉ J. Lachambre | CONSULTANT  SNC • LAVALIN | |
| | VÉRIFIÉ M. François | | |
| TITRE Figure 8 Coupe transversale C-C' de la berge au niveau de la zone d'accès à l'eau avant et après les travaux | DATE 12 juillet 2013 | NUMÉRO 607871-REHA-1005-08 | RÉV. 0 |
| | ÉCHELLE Aucune | | |

SITUATION ACTUELLE



SITUATION APRÈS LA RÉHABILITATION



LÉGENDE

- LEH₂ Limite des hautes eaux de récurrence 2 ans (LH₂) à 22,17 m
- LEH₁₀₀ Limite des hautes eaux de récurrence 100 ans (LH₁₀₀) à 23,20 m
- LE Limite d'étiage (LE) à 21,05 m

Note: Ce dessin doit être lu conjointement avec le rapport qui l'accompagne.

| | | | |
|---|-------------------------|---|------------------|
| PROJET Projet de réhabilitation des berges de l'ancien site d'Elkem à Beauharnois - Description des travaux de réhabilitation | DESSINÉ J. Lachambre | CONSULTANT  SNC • LAVALIN | |
| | VÉRIFIÉ M. François | | |
| TITRE Figure 9 Coupe transversale D-D' de la berge dans la partie Est avant et après les travaux | DATE 12 juillet 2013 | NUMÉRO 607871-REHA-1005-09 | RÉV. 0 |
| | ÉCHELLE Aucune | | |



SNC • LAVALIN

ANNEXES



SNC • LAVALIN

ANNEXE A

Reportage photographique

Annexe A : Reportage photographique

A. Enrochement actuel (cheminement de l'est vers l'ouest)

Photo 1 : Section est de la berge jusqu'à la jetée



Photo 2



Photo 3



Photo 4



Photo 5



Photo 6



Photo 7



Photo 8



Photo 9



Photo 10



Photo 11



B. Présence de débris et de blocs de scories le long de la berge

Photo 12



Photo 13



Photo 14



Photo 15



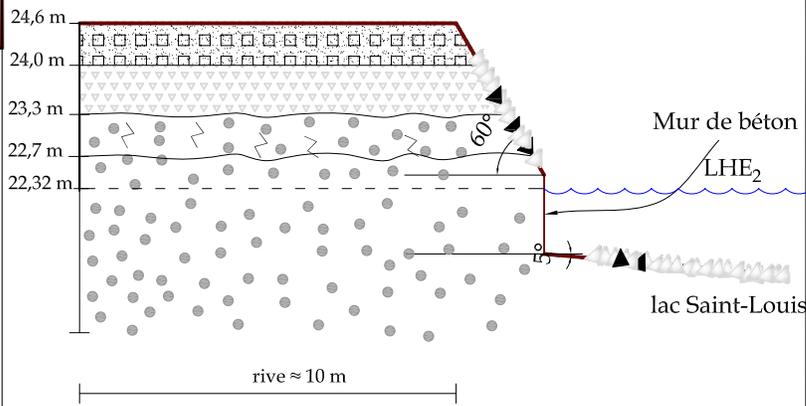


SNC • LAVALIN

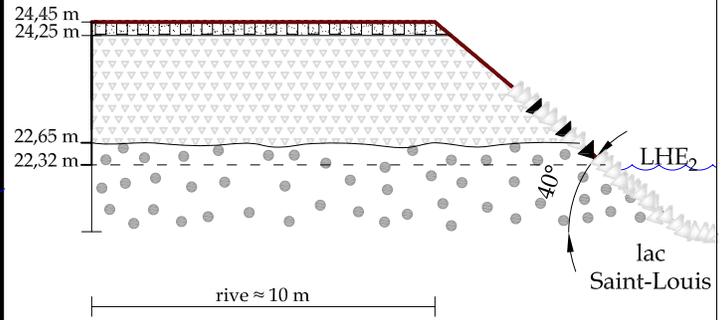
ANNEXE B

Rapports de sondages effectués dans la berge

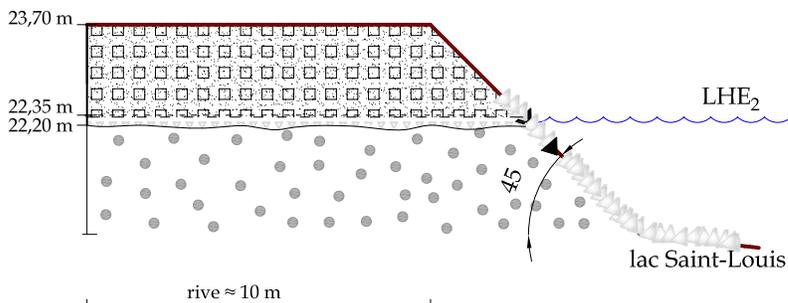
Figure 13. Sept tranchées stratigraphiques le long de la berge



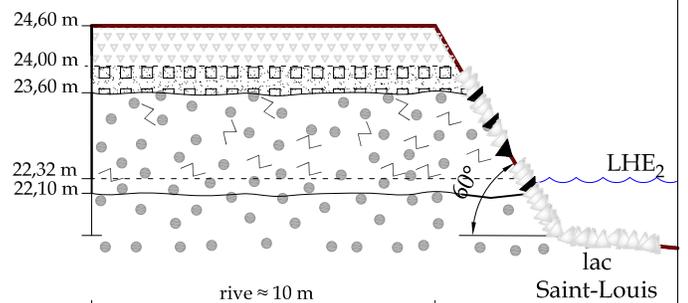
TRANCHÉE T-1



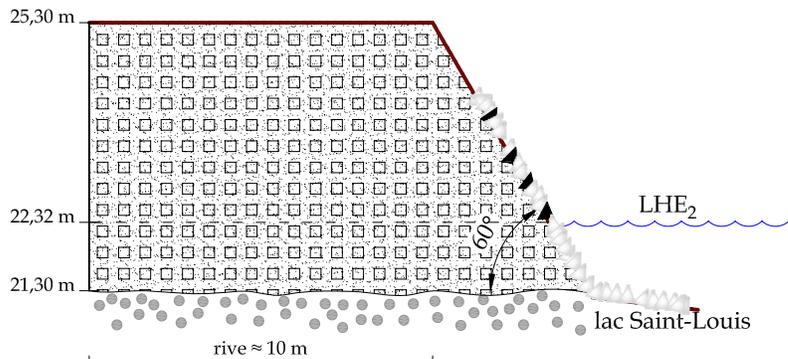
TRANCHÉE T-2



TRANCHÉE T-3



TRANCHÉE T-4

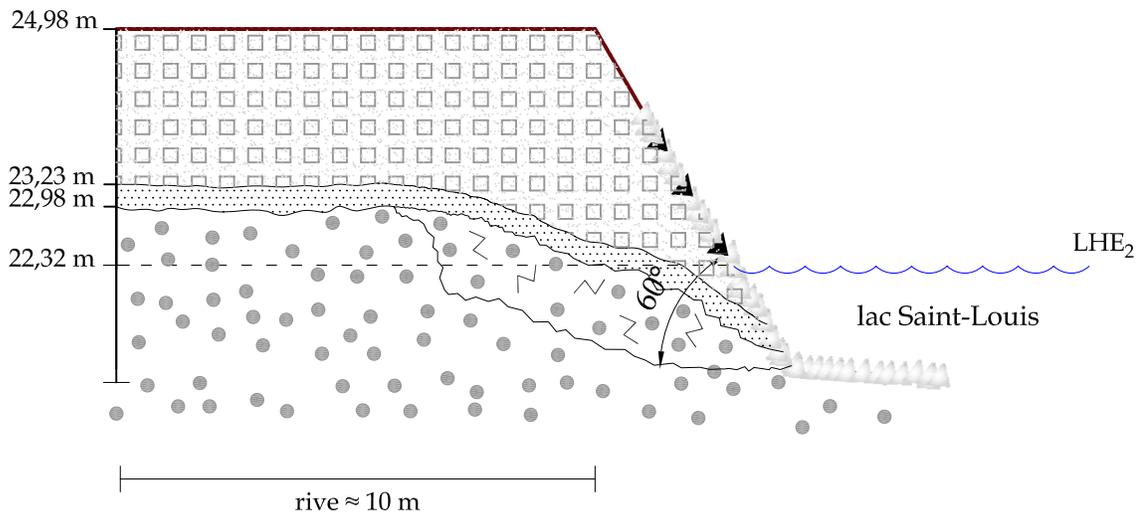


TRANCHÉE T-5, T-6 & T-7

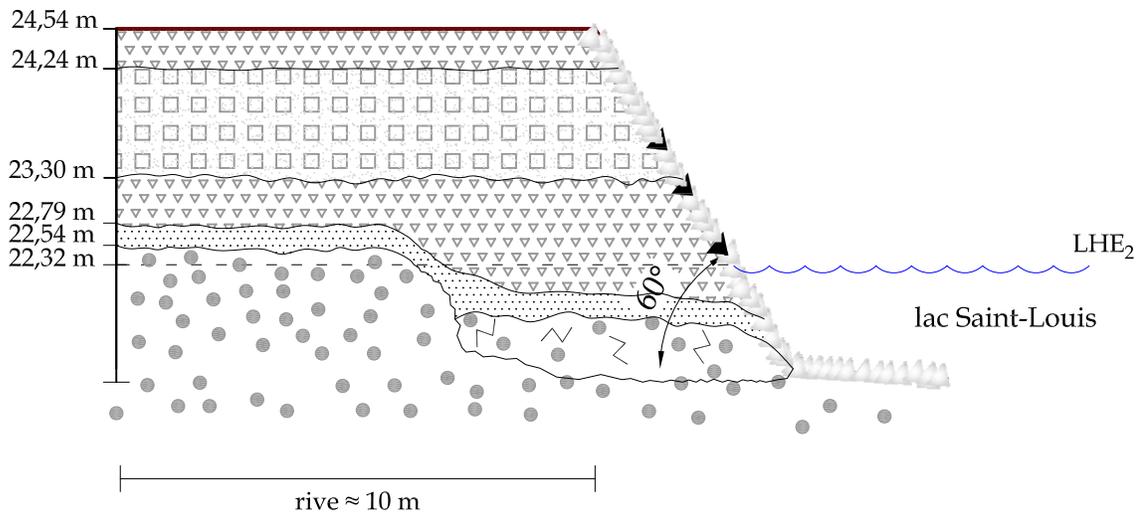
Légende

-  Enrochement
-  Bloc de scories
-  Remblai noir avec scories
-  Remblai brun clair
-  Roc fracturé (grès)
-  Roc sain (grès)
- LHE₂** Ligne des hautes eaux de récurrence de deux ans

Figure 2. Deux nouvelles tranchées stratigraphiques le long de la berge



TRANCHÉE T-9



TRANCHÉE T-10

LÉGENDE

- | | | | |
|--|---------------------|--|--|
| | Enrochement | | Remblai noir avec scories |
| | Bloc de scories | | Remblai brun clair |
| | Roc fracturé (grès) | | Sol possiblement naturel |
| | Roc sain (grès) | | LHE ₂ Ligne des hautes eaux de récurrence de deux ans |



HDS Environment
640, rue Saint-Paul Ouest, Montréal
Bureau 100
Tél.: (514) 398-0553
Fax : (514) 398-0554

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N°

PU-16

Nom du projet: **Caractérisation environnementale**

Coordonnées géodésiques X:
(NAD-83) Y:
Z:

Nom du requérant : **Elkem**Localisation civile : **1, boulevard Edgar-Hébert, Beauharnois, Qc**Entrepreneur en forage : **Forage Cabo Inc.**Préparé par : **K. Chahboub** Vérifié par : **B. Welfringer et A.-M. Goulet**Type de sondage : **Tarière**Inclinaison : **Diamètre :**Projet numéro : **5470-8**

Plan de localisation P.I.D.T. No. :

Début du sondage : **06-04-11**

Profondeur du sondage :

Niveau d'eau :

| ÉTAT DE L'ÉCHANTILLONS | | TERMINOLOGIE | | INDICE DE QUALITÉ DU ROC | | COMPACTITÉ | | INDICE "N" | | NIVEAU D'EAU | |
|------------------------|-----------------------------------|---|--------|--|--------------|---|-------|--|--|---|---------|
| | Remanié | "traces" | <10% | % RQD | QUALIFICATIF | Très lâche | 0-4 | Méthode : | | Date : | Prof. : |
| | Perdu | "un peu" | 10-20% | <25 | Très pauvre | Lâche | 4-10 | Date : | | Prof. : | |
| | Forage au diamant | adjectif (...eux) | 20-35% | 25-50 | Pauvre | Compact | 10-30 | Date : | | Prof. : | |
| | Tube mince | "et" | 35-50% | 50-75 | Passable | Dense | 30-50 | Date : | | Prof. : | |
| TYPE D'ÉCHANTILLON | | SYMBOLES | | CLASSIFICATION (SYSTÈME UNIFIÉ) | | CONSISTANCE DES SOLS COHÉRENTS | | RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (Cu) | | INDICE "N" | |
| CF | Cuillère fendue | N Indice de pénétration standard N=nb de coups pour l'enfoncement des deux derniers 6 po. (15 cm) REF Refus (N > 100) R.Q.D Indice de qualité du roc (Rock Quality Designation) % R.Q.D Σ Carottes > 4 po. (10 cm) longueur forée | | Silt et argille <0,08mm Sable 0,08mm-5mm Gravier 5mm-76mm Cailloux 76mm-200mm Blocs >200mm | | Très molle Molle Ferme Raide Très raide Dure | | <12 kPa 12-25 kPa 25-50 kPa 50-100 kPa 100-200 kPa >200 kPa | | 0-2 2-4 4-8 8-15 15-30 >30 | |
| TM | Tube à paroi mince | | | | | | | | | | |
| CR | Échantillon par forage au diamant | | | | | | | | | | |
| VN | Essai au scissomètre Nilcon | | | | | | | | | | |

| PROFONDEUR (m) | PROF - pl | NIVEAU (m)/ PROFONDEUR | STRATIGRAPHIE | | ÉCHANTILLONS | | | COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm) | LIMITES (%) | | | | PROF - pl | NIVEAUX D'EAU | RÉSULTATS D'ESSAIS |
|----------------|-----------|------------------------|------------------------------|---|--------------|---------------|--------------|-------------------------------|-------------|----|----|----|-----------|---------------|--------------------|
| | | | DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC | SYMBOLES | TYPE NO | ÉTAT | RÉCUPÉRATION | | N ou RQD | 20 | 40 | 60 | | | |
| | | 0.00 | | Niveau | | | | | | | | | | | |
| | | 0.00 | | Remblai de scories avec du sable silteux et présence de gravier, noir, un peu humide. | | PU-16-1 | 60 | 59 | 6-10-49-49 | | | | | | |
| | | -0.61 | | Remblai de scories avec du sable silteux et présence de morceaux de bois, noir et saturé. | | PU-16-2 ECH.1 | 75 | | | | | | | | |
| | | 0.61 | | Remblai de sable silteux avec traces de gravier (scories ?), noir et humide. Sans odeur. | | PU-16-3 | 80 | 10 | 1-3-7-9 | | | | | | |
| | | -1.22 | | Remblai de scories (ferrosilicium). | | PU-16-4 | 10 | 13 | 1-3-10-50 | | | | | | |
| | | 1.22 | | Remblai de sable fin avec silt marron (ferrosilicium), saturé. | | PU-16-5 | 15 | 16 | 20-10-6-5 | | | | | | |
| | | -2.44 | | Remblai de roches, brun et saturé. Présence de béton en fin de la cuillère. | | PU-16-7 | 30 | 42 | 28-12-30-10 | | | | | | |
| | | 2.44 | | Remblai de sable fin et silt argileux, marron, saturé et sans odeur. | | PU-16-8 | 20 | 19 | 3-4-15-38 | | | | | | |
| | | -3.05 | | Remblai de sable moyen, brun-noir et saturé. | | PU-16-9 | 60 | 17 | 6-9-8-11 | | | | | | |
| | | 3.05 | | Silt avec un peu d'argile, marron et très saturé. | | PU-16-10 | 5 | | 50 | | | | | | |
| | | -3.66 | | Roc et fin du forage. | | | | | | | | | | | |
| | | 3.66 | | | | | | | | | | | | | |
| | | -4.27 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4.27 | | | | | | | | | | | | | |
| | | -4.88 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4.88 | | | | | | | | | | | | | |
| | | -5.49 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5.49 | | | | | | | | | | | | | |
| | | -5.60 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5.60 | | | | | | | | | | | | | |

Remarque(s): Le nombre de coups par rapport à l'enfoncement des cuillères fendues PU-16-4 et PU-16-10, lors du refus, est de 50/2".

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION.F - juillet 16, 2013

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------------|--|--|
| Client: ELKEM | | No. de projet (SLE): 607871 | | Technicien: S. Gouritin | |
| Projet: Caractérisation des sols | | Date: 2013-06-21 | | Approuvé par: M. François | |
| Méthode de sondage: Pelle mécanique 311 | | | Méthode d'échantillonnage: Truelle | | |
| Dimensions: -- Orientation: Nord / Sud | | Types d'essais en laboratoire: AC: Analyses chimiques AG: Analyses granulométriques | | Indice de présence d'hydrocarbures <u>Observation olfactive</u> A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante <u>Observation visuelles</u> A: Absente I: Importante D: Détectée | |
| Profondeur totale: 2.10 m Élévation du sol: -- | | Coordonnées: (en surface): MTM, NAD 83 - Élévation géodésique Est: 273996,07 m Nord: 5019683,97 m | | Remarques: Face décrite: Est | |

| Profondeur en mètre | Profil stratigraphique | Profondeur et (élévation) en mètre | Description | Prof. (m) | Type d'échantillon | Numéro d'échantillon | Essai en laboratoire | Composés volatils (ppm) | Observ. olfactives | Observ. visuelles |
|---------------------|--|------------------------------------|---|-----------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|
| |  | 0,34 | Terre végétale. | | | | | | | |
| | | 0,70 | Remblai: Scories noires hétérogènes. | | | | | | | |
| | | 1 | Sable moyen orangé homogène avec blocs. Sec et lâche. | | | | | | | |
| | | 2,10 | Fin de la tranchée d'exploration sur roc probable | | | | | | | |
| | | 3 | | | | | | | | |

T:\PROJ\607871 - ELKEM\4.0 RÉALISATION\4.5 SIG\GINT\607871_TRANCHEE2013.GPJ

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION.F - juillet 16, 2013

| | | |
|---|------------------------------------|---------------------------|
| Client: ELKEM | No. de projet (SLE): 607871 | Technicien: S. Gouritin |
| Projet: Caractérisation des sols | Date: 2013-06-21 | Approuvé par: M. François |
| Méthode de sondage: Pelle mécanique 311 | Méthode d'échantillonnage: Truelle | |

| | | | |
|---|---|------------------------------------|--|
| Dimensions: -- Orientation: Nord / Sud | Types d'essais en laboratoire: | Indice de présence d'hydrocarbures | |
| | AC: Analyses chimiques AG: Analyses granulométriques | Observation olfactives | Observation visuelles |
| | | A: Absente L: Légère | M: Moyenne P: Persistante A: Absente I: Importante D: Détectée |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Profondeur totale: 2.04 m Élévation du sol: -- | Coordonnées: (en surface): MTM, NAD 83 - Élévation géodésique Est: 274041,63 m Nord: 5019701,52 m | Remarques: Face décrite: Est |
|---|--|-------------------------------------|

| Profondeur en mètre | Profil stratigraphique | Profondeur et (élévation) en mètre | Description | Prof. (m) | Type d'échantillon | Numéro d'échantillon | Essai en laboratoire | Composés volatils (ppm) | Observ. olfactives | Observ. visuelles |
|---------------------|------------------------|------------------------------------|-------------|-----------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|
|---------------------|------------------------|------------------------------------|-------------|-----------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|

| | | | | | | | | | | |
|---|---|------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 2,04 | <p>Remblai: Sable moyen avec terre végétale (<5%) contenant des gros blocs et des déchets (<15% bois, câbles, etc.).</p> | | | | | | | |
| 3 | Fin de la tranchée d'exploration sur roc probable | | | | | | | | | |

T:\PROJ\607871 - ELKEM\4.0 RÉALISATION\4.5 SIG\GINT\607871_TRANCHEE2013.GPJ

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION.F - juillet 16, 2013

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------------|---|--|
| Client: ELKEM | | No. de projet (SLE): 607871 | | Technicien: S. Gouritin | |
| Projet: Caractérisation des sols | | Date: 2013-06-21 | | Approuvé par: M. François | |
| Méthode de sondage: Pelle mécanique 311 | | | Méthode d'échantillonnage: Truelle | | |
| Dimensions: -- Orientation: Nord / Sud | | Types d'essais en laboratoire: AC: Analyses chimiques AG: Analyses granulométriques | | <u>Indice de présence d'hydrocarbures</u> <u>Observation olfactive</u> <u>Observation visuelles</u> A: Absente M: Moyenne A: Absente I: Importante L: Légère P: Persistante D: Détectée | |
| Profondeur totale: 2.65 m Élévation du sol: -- | | Coordonnées: (en surface): MTM, NAD 83 - Élévation géodésique Est: 274120,87 m Nord: 5019711,14 m | | Remarques: Face décrite: Est | |

T:\PROJ\607871 - ELKEM\4.0 RÉALISATION\4.5 SIG\GINT\607871_TRANCHEE2013.GPJ

| Profondeur en mètre | Profil stratigraphique | Profondeur et (élévation) en mètre | Description | Prof. (m) | Type d'échantillon | Numéro d'échantillon | Essai en laboratoire | Composés volatils (ppm) | Observ. olfactives | Observ. visuelles |
|---------------------|--|------------------------------------|--|-----------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|
| 0 |  | | Remblai: Sable fin hétérogène contenant des déchets (<10% câbles, ferrailles et bois) et des scories vertes. Lâche. | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 2.65 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | Fin de la tranchée d'exploration sur roc probable | | | | | | | |

SLEI-TRANCHEE EXPLORATION.F - juillet 16, 2013

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------------------|---|--|
| Client: ELKEM | | No. de projet (SLE): 607871 | | Technicien: S. Gouritin | |
| Projet: Caractérisation des sols | | Date: 2013-06-21 | | Approuvé par: M. François | |
| Méthode de sondage: Pelle mécanique 311 | | | Méthode d'échantillonnage: Truelle | | |
| Dimensions: -- Orientation: Nord / Sud | | Types d'essais en laboratoire: AC: Analyses chimiques AG: Analyses granulométriques | | Indice de présence d'hydrocarbures <u>Observation olfactive</u> A: Absente M: Moyenne L: Légère P: Persistante | |
| Profondeur totale: 3.00 m Élévation du sol: -- | | Coordonnées: (en surface): MTM, NAD 83 - Élévation géodésique Est: 274186,62 m Nord: 5019689,71 m | | Remarques: Face décrite: Est | |

T:\PROJ\607871 - ELKEM\4.0 RÉALISATION\4.5 SIG\GINT\607871_TRANCHEE2013.GPJ

| Profondeur en mètre | Profil stratigraphique | Profondeur et (élévation) en mètre | Description | Prof. (m) | Type d'échantillon | Numéro d'échantillon | Essai en laboratoire | Composés volatils (ppm) | Observ. olfactives | Observ. visuelles |
|---------------------|---|------------------------------------|---|-----------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|
| 0 |  | 1,20 | Remblai: Scories (80%) hétérogènes et sable moyen à grossier. Lâche. | | | | | | | |
| 1 |  | 3,00 | Argile verdâtre blanchâtre cassante et sèche. Humide. | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | Fin de la tranchée d'exploration sur roc probable | | | | | | | |



SNC • LAVALIN

ANNEXE C

Plan des mesures d'urgence

Annexe C : Plan des mesures d'urgence

Cette annexe reprend le plan des mesures d'urgence présenté à la section 5.3 de l'étude d'impact déposé en 2009 par HDS pour le compte d'Elkem.

Avant de débiter les travaux, le consultant en environnement devra veiller à ce que l'entrepreneur dispose des équipements d'intervention requis et à ce que le personnel connaisse les dispositions du présent plan de mesures d'urgence.

Alerte

En cas d'accident, le consultant en environnement devra prévenir l'initiateur du projet (téléphone : 418 549-4171). En fonction de la nature de l'accident, Urgence-Environnement (téléphone : 866 694-5454), Environnement Canada (téléphone : 866 283-2333), le service environnement de la ville de Beauharnois (M. Daniel Leblanc, téléphone : 450 4293959) et le service des incendies et de police local (téléphone : 911) pourraient également être avisés.

Lieu de rassemblement

En cas d'accident majeur, le lieu de rassemblement sera à l'entrée du site de l'ancienne usine d'Elkem située à Beauharnois, soit près de la route 132.

Décisions

La personne responsable des décisions importantes en cas d'accident sera le président d'Elkem, M. Pierre Gauthier (téléphone : 418 549-4171). En son absence, M. Léo Bertrand pourra être contacté (téléphone : 514 194-0193).

Exercice

Un exercice d'urgence sera tenu autour d'une simulation d'un déversement. Il aura lieu à un moment imprévisible pour l'entrepreneur.

Contracteur en environnement

En cas de déversement majeur, les services de Veolia pourront être retenus (téléphone : 450 377-5952).



SNC • LAVALIN

550, rue Sherbrooke Ouest, 1^{er} étage
Montréal Qc Canada H3A 1B9
514-393-1000 - 514-392-4758