

**PROJET DE RESTAURATION
ENVIRONNEMENTALE DE LA BERGE
BORDANT LE SITE D'UNE ANCIENNE
USINE D'ALLIAGES DE FERRO-
MANGANÈSE À BEAUHARNOIS**

**Étude d'impact sur l'environnement déposée au
Ministère du Développement Durable, de
l'Environnement et des Parcs**

Rapport principal

**PROJET DE RESTAURATION
ENVIRONNEMENTALE DE LA BERGE
BORDANT LE SITE D'UNE ANCIENNE
USINE D'ALLIAGES DE FERRO-
MANGANÈSE À BEAUHARNOIS**

**Étude d'impact sur l'environnement déposée au
Ministère du Développement Durable, de
l'Environnement et des Parcs**

Rapport principal

Initiateur : Elkem Métal Canada inc.

Consultant : Hudon Desbiens St-Germain Environnement inc.

Juin 2009

Équipe de travail

Ont collaboré à la réalisation de la présente étude :



Elkem Métal Canada inc.

Pierre Gauthier, président
Louis Delage, ing.
Léo Bertrand, ing.



Hudon Desbiens St-Germain Environnement inc.

Richard Desbiens, M.Sc.Env., géographe
Anne-Marie Goulet, biologiste, M.Sc.
Bruno Welfringer, B.Ing., M.Sc.A.
Annie Huot, M.Sc.Env., biologiste
Anne-Marie Wagner, biologiste
Kamal Chahboub, dessinateur

Ont également été consultées les personnes suivantes :

Joëlle Bérubé	Centre d'Expertise hydrique du Québec
Pierre-Paul Dansereau	Centre de Données sur le Patrimoine naturel du Québec
Jean Dubé	Centre de Données sur le Patrimoine naturel du Québec
Le Duing Lang	Regroupement QuébecOiseaux
Guy Filiatrault	Municipalité de Beauharnois
Pierre Fradette	Association québécoise des Groupes d'Ornithologues
Rosa Galego	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Steve Garceau	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
Lionel Haché	Service canadien des Glaces
Jacques Larivée	Regroupement QuébecOiseaux
William Larouche	Centre d'Expertise hydrique du Québec
Pierre Michon	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Diane Morin	Centre d'Expertise hydrique du Québec
Jean Morin	Service météorologique du Canada
Nathalie Morin	Municipalité de Beauharnois
Isabelle Nault	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Brian Morse	Département de Génie civil de l'Université Laval
Magella Pelletier	Environnement Canada
David Rodrigue	Société d'Histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent
Sébastien Rouleau	Société d'Histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent
Robert Rubénovith	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

Table des matières

LISTE DES ANNEXES	VIII
LISTE DES FIGURES	IX
LISTE DES TABLEAUX.....	XI
NOTE AU LECTEUR.....	XIII
1. MISE EN CONTEXTE DU PROJET.....	1
1.1. L'INITIATEUR.....	1
1.2. LE CONSULTANT.....	3
1.3. CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE.....	3
1.4. PROJET PRINCIPAL.....	5
1.5. SOLUTION DE RECHANGE ET VARIANTES.....	7
1.6. AMÉNAGEMENTS ET PROJETS CONNEXES	7
2. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR.....	8
2.1. DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	8
2.2. DESCRIPTION DES COMPOSANTES PERTINENTES.....	11
2.2.1. <i>Le milieu biophysique</i>	11
2.2.1.1. Topographie du site à l'étude	11
2.2.1.2. Hydrographie du lac Saint-Louis et de ses tributaires.....	11
2.2.1.3. Hydrologie et hydrodynamique	13
2.2.1.4. Qualité de l'eau.....	19
2.2.1.5. Sédimentologie	19
2.2.1.6. Qualité des sédiments.....	22
2.2.1.7. Climat.....	31
2.2.1.8. Physiographie et géologie	34
2.2.1.9. Qualité des eaux souterraines.....	35
2.2.1.10. Qualité des remblais.....	37
2.2.1.11. Qualité de l'air.....	48
2.2.1.12. Odeurs.....	48
2.2.1.13. Bruit.....	48
2.2.1.14. Faune	51

2.2.1.15. Flore.....	71
2.2.2. <i>Le milieu humain</i>	82
2.2.2.1. Territoire	82
2.2.2.2. Population	85
2.2.2.3. Patrimoine	87
2.2.2.4. Paysage.....	87
3. DESCRIPTION DU PROJET ET DES VARIANTES DE RÉALISATION	90
3.1. DÉTERMINATION DES VARIANTES.....	90
3.1.1. <i>Projet principal</i>	90
3.1.2. <i>Quatre variantes</i>	92
3.2. SÉLECTION DE LA VARIANTE PERTINENTE.....	92
3.3. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROJET PRINCIPAL	97
3.3.1. <i>Découpage de la berge en cinq secteurs</i>	99
3.3.2. <i>L'enlèvement et le confinement des scories</i>	100
3.3.3. <i>Le remblaiement de la berge</i>	102
3.3.4. <i>L'enrochement du talus</i>	103
3.3.5. <i>La stabilisation de la rive par la végétation</i>	105
3.3.5.1. Végétalisation des enrochements	106
3.3.5.2. Végétalisation du muret	107
3.3.5.3. Rangs de plançons.....	107
3.3.5.4. Plantation.....	108
3.3.5.5. Ensemencement	109
3.3.6. <i>Coupes de la berge avant et après les travaux</i>	110
3.3.7. <i>Sommaire des travaux et des coûts</i>	110
3.4. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE LA VARIANTE 1.....	116
3.4.1. <i>Le remblaiement des scories</i>	116
3.4.2. <i>La restauration de l'enrochement</i>	118
3.4.3. <i>La stabilisation de la rive par la végétation</i>	119
3.4.3.1. Végétalisation des enrochements	119

3.4.3.2.	Végétalisation du muret	120
3.4.3.3.	Plantation.....	121
3.4.3.4.	Ensemencement	122
3.4.4.	<i>Sommaire des travaux et coûts</i>	123
3.5.	RESTRICTIONS D'USAGE	123
4.	ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET	124
4.1.	DÉTERMINATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET PRINCIPAL	124
4.1.1.	<i>L'enlèvement et le confinement des scories</i>	124
4.1.2.	<i>Le remblaiement de la berge</i>	127
4.1.3.	<i>L'enrochement du talus</i>	128
4.1.4.	<i>La stabilisation de la rive par la végétation</i>	129
4.2.	DÉTERMINATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS DE LA VARIANTE 1.....	130
4.2.1.	<i>Le confinement des scories</i>	130
4.2.2.	<i>L'enrochement du talus</i>	132
4.2.3.	<i>La stabilisation de la rive par la végétation</i>	132
4.3.	ATTÉNUATION DES IMPACTS	132
4.4.	COMPENSATION DES IMPACTS RÉSIDUELS	133
4.5.	SYNTHÈSE DU PROJET	133
4.5.1.	<i>Synthèse du projet principal</i>	133
4.5.2.	<i>Synthèse de la variante 1</i>	135
5.	GESTION DES RISQUES D'ACCIDENT	137
5.1.	ESTIMATION DES CONSÉQUENCES MAJEURES.....	137
5.2.	PROGRAMME DE SURVEILLANCE.....	137
5.3.	PLAN DES MESURES D'URGENCE.....	139
6.	SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE.....	141
7.	SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	142
	GLOSSAIRE.....	143
	REFERENCES	145

Liste des annexes

- Annexe 1. Questions et commentaires sur l'étude d'impact (Comité interministériel, 2008)
- Annexe 2. Détermination de la ligne des hautes eaux
- Annexe 3. Lettre d'intention de *Carrières Sud-Ouest inc.*
- Annexe 4. Plan de l'ancienne usine d'Elkem (1981), droits de propriété (Byers Casgrain, 1984), extrait de l'index des immeubles publié par le registre foncier du Québec, et levé topographique (2003)
- Annexe 5. Photographies aérienne du site (1930, 1949, 1964, 1983, 1992 et 2006)
- Annexe 6. Analyse hydrologique - Débits d'étiage, Lac Saint-Louis
- Annexe 7. Stabilité de la berge face à l'érosion - Lettre d'un ingénieur
- Annexe 8. Mentions d'espèces fauniques
- Annexe 9. Mentions d'espèces floristiques
- Annexe 10. Photographies de l'ensemble de la berge avant sa restauration (2008)
- Annexe 11. Stabilisation de la berge par génie végétal - Lettre d'un ingénieur

Liste des figures

Figure 1. Le projet de restauration environnementale proposé par Elkem : recouvrir les scories dans la partie ouest, excaver les scories dans la partie est, remblayer la berge à l'aide de matériaux propres, restaurer l'enrochement et stabiliser la rive par des techniques de génie végétal	6
Figure 2. La zone d'étude	9
Figure 3. Limites de la propriété de l'ancienne usine d'Elkem.....	10
Figure 4. Le lac Saint-Louis et ses tributaires	12
Figure 5. Les masses d'eau du lac Saint-Louis	14
Figure 6. Bathymétrie du lac Saint-Louis dans la zone des travaux	15
Figure 7. Courant dans le lac Saint-Louis à proximité du barrage de Beauharnois	18
Figure 8. La granulométrie des sédiments du lac Saint-Louis	21
Figure 9. Les cinq catégories de sédiments du lac Saint-Louis	23
Figure 10. Localisation des stations d'échantillonnage de sédiments à proximité de l'ancienne usine Elkem	25
Figure 11. La rose des vents de la station météorologique de l'aéroport international Pierre-Elliott-Trudeau.....	33
Figure 12. Localisation des sept tranchées stratigraphiques le long de la berge.....	38
Figure 13. Sept tranchées stratigraphiques le long de la berge.....	39
Figure 14. Localisation de la station de surveillance de la qualité de l'air de Saint-Anicet.....	50
Figure 15. Localisation des éléments sensibles dans la zone d'étude	52
Figure 16. Exemples d'espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la berge à restaurer.....	60
Figure 17. Espèces d'herpétofaune observées dans le Bois Robert	64
Figure 18. Les espèces floristiques observées dans la zone d'étude.....	72
Figure 19. Localisation des six transects permettant la caractérisation de la végétation le long de la berge.....	75

Figure 20. Coupe transversale des six transects de végétation le long de la berge.....	76
Figure 21. Localisation des cinq secteurs homogènes de végétation le long de la berge.....	79
Figure 22. La municipalité de Beauharnois	83
Figure 23. Localisation des sites archéologique et historique situés à proximité de la zone d'étude	88
Figure 24. Le projet principal de restauration environnementale proposé par Elkem : recouvrir les scories dans la partie ouest, excaver les scories dans la partie est, remblayer la berge à l'aide de matériaux propres, restaurer l'énrochement et stabiliser la rive par des techniques de génie végétal.....	91
Figure 25. La première variante de réalisation : recouvrir les scories à l'aide de terre végétale propre, enlever les blocs de scories situés dans le talus et renaturaliser la rive.....	93
Figure 26. La seconde variante de réalisation : recouvrir les scories à l'aide d'une géomembrane et ensemercer la rive avec des herbacées	94
Figure 27. La troisième variante de réalisation : enlever les scories sans restaurer l'énrochement et sans revégéter la rive	95
Figure 28. Coupe transversale représentant le secteur 1 avant et après les travaux, selon la solution retenue (projet principal ou variante 1)	111
Figure 29. Coupe transversale représentant le secteur 2 avant et après les travaux, selon la solution retenue (projet principal ou variante 1)	112
Figure 30. Coupe transversale représentant le secteur 3 avant et après les travaux, selon la solution retenue (projet principal ou variante 1)	113
Figure 31. Coupe transversale représentant le secteur 4 avant et après les travaux, selon la solution retenue (projet principal ou variante 1)	114
Figure 32. Coupe transversale représentant le secteur 5 avant et après les travaux, selon la solution retenue (projet principal ou variante 1)	115
Figure 33. La marge de recul.....	138
Figure 34. Localisation des stations de mesures hydrométriques de Pointe-Claire et de Saint-Laurent.....	154

Liste des tableaux

Tableau 1. Paramètres identifiés en excès des critères de qualité de l'eau de 1985 à 1990 à l'embouchure de la rivière Saint-Louis.....	20
Tableau 2. Analyses chimiques de deux échantillons d'eau de surface du lac Saint-Louis prélevés le 5 décembre 2008 à proximité du site.....	20
Tableau 3. Description des sédiments échantillonnés.....	28
Tableau 4. Résultat d'analyses des sédiments prélevés dans le lac Saint-Louis à proximité de la berge.....	30
Tableau 5. Normales climatiques de la station météorologique de l'aéroport Pierre-Elliott-Trudeau.....	32
Tableau 6. Concentrations en métaux dans l'eau souterraine (1990 - 2005).....	36
Tableau 7. Description des échantillons de remblais et de scories et analyses effectuées	41
Tableau 8. Analyses des remblais conformément au Règlement sur les Matières Dangereuses..	42
Tableau 9. Analyses des remblais conformément au Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction.....	43
Tableau 10. Concentrations en métaux totaux, silicium (Si) et oxydes métalliques dans les remblais et scories	44
Tableau 11. Concentrations pour différents contaminants organiques dans un remblai noir	45
Tableau 12. Analyses granulométriques sur un remblai noir et un remblai brun	46
Tableau 13. Paramètres identifiés en excès des normes et des critères de qualité de l'air en 2005 à Saint-Anicet	49
Tableau 14. Évaluation du potentiel de présence des espèces de poissons, à statut précaire, susceptibles d'être présentes à proximité de la berge à restaurer	57
Tableau 15. Espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la berge à restaurer	58
Tableau 16. Évaluation du potentiel de présence des espèces d'oiseaux, à statut précaire, susceptibles d'être présentes à proximité de la berge à restaurer	63

Tableau 17. Espèces d’herpétofaune susceptibles de fréquenter la zone d’étude.....	65
Tableau 18. Évaluation du potentiel de présence des espèces d'amphibiens et de reptiles, à statut précaire, susceptibles d’être au niveau de la berge à restaurer	68
Tableau 19. Évaluation du potentiel de présence de l'espèce de mammifère à statut précaire susceptible d’être présente à proximité de la berge à restaurer.....	70
Tableau 20. Description détaillée des composantes étudiées pour les transects situés le long de la berge.....	77
Tableau 21. Description détaillée des cinq secteurs homogènes	80
Tableau 22. Calendrier de réalisation des travaux du projet principal	98
Tableau 23. Calendrier de réalisation des travaux de la variante 1.....	117
Tableau 24. Détermination et évaluation des impacts liés au projet principal.....	125
Tableau 25. Détermination et évaluation des impacts liés à la variante 1.....	131
Tableau 26. Niveaux d’eau maximum quotidiens pour la station de mesures hydrométriques de Pointe-Claire pour la période de 1972 à 2001.....	155
Tableau 27. Niveaux d’eau maximum quotidiens pour la station de mesures hydrométriques de Saint-Laurent pour la période de 1967 à 1996.....	156

Note au lecteur

La première version de l'étude d'impact, déposée au mois de juin 2008, a fait l'objet de questions et commentaires de la part d'un comité interministériel du gouvernement du Québec. Ces questions et commentaires sont regroupés à l'**annexe 1**. Le présent document reprend donc la première version de l'étude d'impact. Il a été corrigé et adapté par rapport aux questions soulevées par le comité interministériel, mais a également été totalement refondu afin d'en assurer l'uniformité. Dans le but de faciliter la lecture de l'étude d'impact et d'aider à faire le lien avec l'**annexe 1**, les numéros des questions (par exemple, *QC-1*) apparaissent dans la marge de gauche aux endroits où se trouvent les réponses.

Le plan de l'ancienne usine d'Elkem (1981) et levé topographique (2003) (**annexe 4**) sont des documents joints à l'étude d'impact.

1. Mise en contexte du projet

1.1. L'initiateur

Elkem Métal Canada inc. (Elkem) est l'initiateur du projet. Cette entreprise, située au 2020, chemin de la Réserve à Chicoutimi, œuvre dans le domaine de la métallurgie.

QC-1

L'usine de ferromanganèse, située sur les lots 268, 269 et 562 sur le territoire de la ville de Beauharnois fut construite d'avril 1972 à septembre 1973, date du début des opérations par Union Carbide Canada inc. produisant exclusivement du ferromanganèse. Puis la compagnie Norvégienne Elkem, en juillet 1984, a fait l'acquisition de la division des métaux de la compagnie Union Carbide dont l'usine de ferro-manganèse de Beauharnois. Sous Elkem, l'usine a commencé à produire du silico-manganèse en alternance avec la production de ferromanganèse jusqu'au mois de mai 1991, date de la fermeture de l'usine.

Les matières premières utilisées dans la production de ferromanganèse étaient du minerai de manganèse, des scories de procédé, du coke agissant à titre de réducteur, de la dolomite et de la limaille de fer. Pour le minerai de manganèse, une granulométrie étalée était nécessaire, permettant une évolution uniforme des gaz dans le four. En général, des dimensions de 2 pouces sur un demi pouce (environ 5 centimètres sur 1,3 centimètre) étaient idéales, mais des particules jusqu'à 4 pouces (environ 10 centimètres) de diamètre pouvaient être utilisées, soit tel quel, soit concassées. Les fractions plus fines pouvaient être éventuellement agglomérées au besoin. Le mélange était ensuite acheminé dans un four à arc électrique où s'effectuait la réduction des oxydes de manganèse. L'objectif était de réduire les oxydes de manganèse du minerai tout en minimisant la réduction des oxydes indésirables. Il s'agissait de contrôler la quantité d'agent réducteur, la composition des scories de procédé et la température. Les oxydes de manganèse (MnO_2 , Mn_2O_3 , Mn_3O_4) étant instables, ils se décomposaient sous l'action de hautes températures et/ou en présence de carbone ou de monoxyde de carbone. Ainsi, ces oxydes de manganèse se décomposaient progressivement sous l'action de la chaleur et en présence de carbone ou de monoxyde de carbone.

Finalement les réactions aboutissaient à du manganèse pur et du carbure de manganèse (Mn_7C_3). Les oxydes de fer présents dans le minerai étaient également susceptibles de réagir avec le monoxyde de carbone pour aboutir à la formation d'alliages de fer. Le métal en fusion était finalement affiné et coulé dans des moules de refroidissement. Une fois solidifié, il était démoulé, concassé, tamisé, entreposé et expédié aux fonderies.

Au cours des années d'opération, l'usine a utilisé des scories pour solidifier le fond du terrain à certains endroits et elle a également installé des dalles de béton pour la manutention de produits et empêcher d'éventuelles contaminations. Ces pratiques n'ont pas engendré d'empiètement sur la ligne naturelle des eaux, mais certains blocs de scorie ont toutefois pu débouler et sont donc maintenant visibles sur la berge et au pied du talus. Elkem est donc désireux de les enlever pour rendre cette dernière plus indigène et conforme au milieu environnant tout en améliorant son aspect visuel, ce qui fait l'objet de la présente étude d'impact.

Le 11 septembre 1995, Elkem a vendu le site et les bâtisses à Centre de Recyclage Beauharnois inc. et à Excavation René St-Pierre inc. La mission de ces acheteurs est le recyclage et la revalorisation de produits industriels tels que papiers/cartons, métaux, produits réfractaires, etc. Dans ce contrat de vente, toutes les conditions exigées par le Ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) furent complétées à l'exception de la problématique des remblais de scories, à la fois présents sur la berge et le reste du terrain. Elkem désire résoudre ce problème avec les instances du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et en respectant le *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction* (Guide de valorisation) en vigueur. Puisque selon les analyses requises par le *Règlement sur les matières dangereuses* (RMD), les scories ne sont pas considérées comme des produits dangereux.

QC-1

QC-28

Les activités actuelles effectuées sur le site ne devraient pas affecter les travaux de restauration de la berge. En effet, elles n'ont pas lieu directement à l'emplacement des travaux, mais sur le site opérationnel. Ainsi, durant les travaux, seuls quelques camions et machines de chantier devraient circuler sur le site, mais sans en empêcher l'utilisation par les propriétaires actuels. Une fois restaurée, la berge sera revégétée et distinguée du reste du site afin qu'aucune

activité n'y ait lieu et qu'elle puisse rester en bon état. Mentionnons également qu'après vérification auprès de l'inspecteur en bâtiment adjoint de la ville de Beauharnois, Mme Nathalie Morin, concernant la réglementation de zonage, le terrain fait partie de la zone i-8 qui est une zone mixte d'usage industriel (lourd et léger) et commercial dit « artériel ».

Certifiée ISO 14 001 en 2003, Elkem s'est engagée à améliorer de façon continue sa performance environnementale. Sa politique concerne notamment la réduction de ses émissions à l'environnement et une meilleure utilisation des ressources.

1.2. Le consultant

Hudon Desbiens St-Germain Environnement inc. (HDS Environnement) est le consultant du projet. Cette entreprise, située au 651, rue Notre-Dame Ouest à Montréal, œuvre dans les domaines de l'environnement et de la santé et de la sécurité au travail. Elle emploie une vingtaine de professionnels détenant, pour la plupart, des maîtrises et des doctorats dans les domaines de l'ingénierie, de la biologie, des sciences de la terre, de l'hygiène industrielle et des sciences administratives, et intervient notamment dans les champs d'activités suivants :

- ❑ les relevés biophysiques ;
- ❑ l'évaluation environnementale de site ;
- ❑ la gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles ;
- ❑ la restauration environnementale de sites contaminés ;
- ❑ le contrôle de l'exposition aux contaminants de l'air.

1.3. Contexte et raison d'être

Étant prévu à l'intérieur de la ligne des hautes eaux¹, sur une distance évaluée à environ 815 mètres, le projet de restauration environnementale proposé par Elkem est assujéti au *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur*

¹ Voir la section 2.2.1.3.2 et l'annexe 2.

l'environnement, lequel découle de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Il vise à contribuer localement à préserver la valeur écologique de la partie de la berge concernée du lac Saint-Louis, à sauvegarder ses usages et à améliorer l'esthétique des lieux. L'entreposage historique de scories sur le site de l'ancienne usine d'Elkem située à Beauharnois a en effet généré quelques blocs de scorie le long de la berge, qui seront confinés ou enlevés, selon leur emplacement, tel que décrit dans l'étude d'impact.



Scorie

QC-7

Soulignons, selon une étude réalisée en 2001 par Bio Géo Environnement ONYX, que les scories ne constituent pas des matières dangereuses au sens du *Règlement sur les matières dangereuses (RMD)*, car elles ne sont pas comburantes, corrosives, explosives, gazeuses, inflammables, radioactives, toxiques ou lixiviables. Des essais de lixiviation, conformément au RMD, vont également dans ce sens, démontrant que les scories ne devraient pas lixivier, ni affecter la qualité de l'eau du lac Saint-Louis. Ajoutons, selon une étude réalisée en 1998 par Riscan, qu'elles ne présentent pas de risque significatif à la santé humaine et à l'environnement.

Bien que quelques blocs de scorie soient présents sur la berge, celle-ci et le littoral sont bien enrochés par de gros blocs de grès, la protégeant de l'érosion. Le roc en place est par ailleurs présent dans le lac Saint-Louis juste à proximité de la rive. Advenant que la faisabilité du recyclage des scories, qui contiennent une proportion importante de manganèse, soit démontrée, le projet principal présenté dans cette étude, qui consiste à recycler une large partie des scories (environ les trois quarts du volume) et à revégéter la berge, pourra être mis en place. Dans le cas contraire, la solution de rechange (variante 1) serait retenue. Dans cette variante, il s'agira essentiellement de confiner les scories et de revégéter la berge.

1.4. Projet principal

Dans la partie est du site (**figure 1**), sur une distance d'environ 490 mètres, les scories présentes sur une grande épaisseur, jusqu'à 4 mètres de profondeur, seraient enlevées. Par la suite, les pentes seraient adoucies et la berge et la rive végétées. Tout ceci faciliterait l'utilisation par la faune, permettrait la création d'abris, favoriserait l'habitat du poisson en créant un milieu plus ombragé, tout en améliorant l'aspect esthétique pour les plaisanciers du lac Saint-Louis.

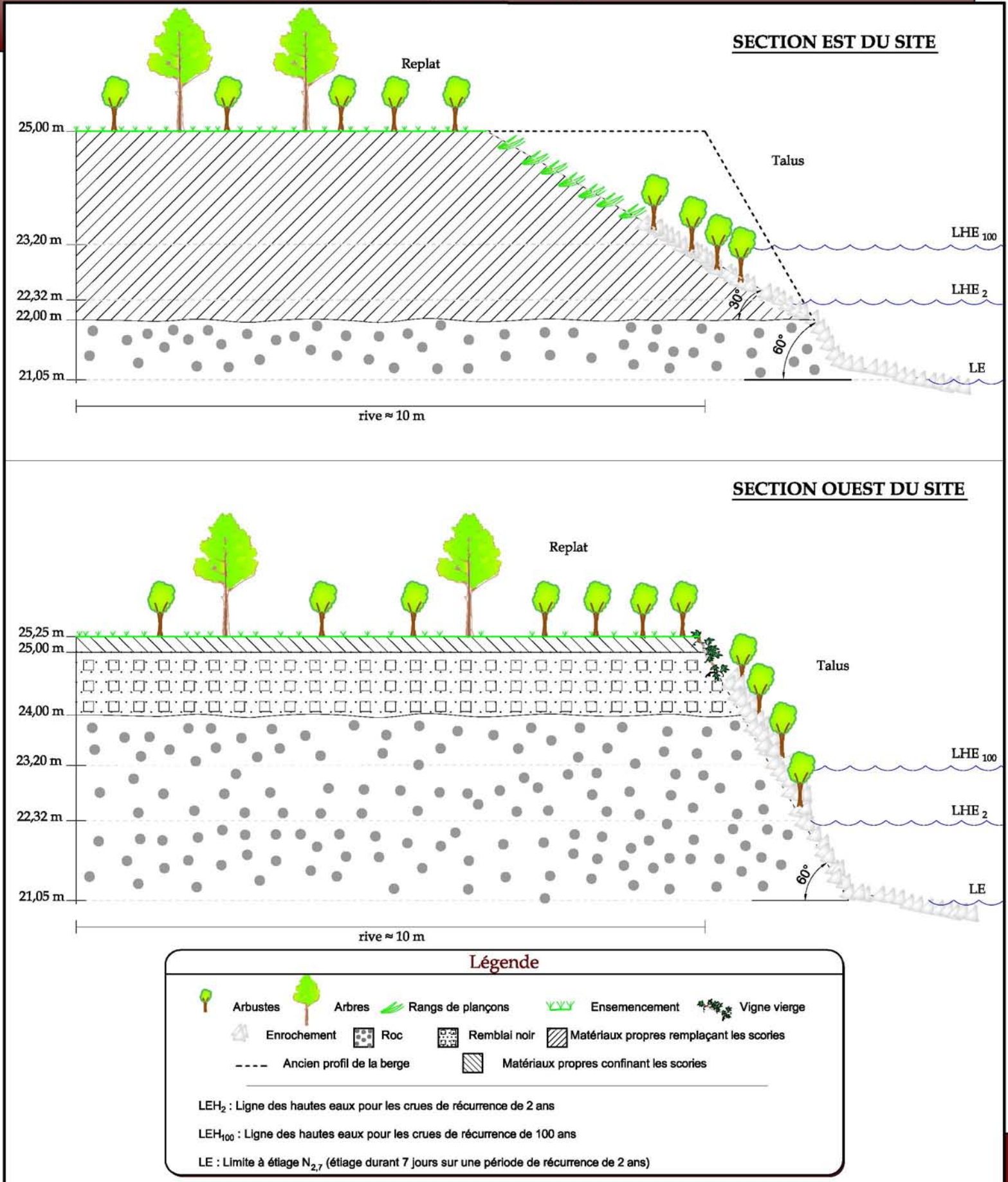
Dans la partie ouest du site (**figure 1**), sur une distance d'environ 325 mètres, où l'épaisseur des scories est faible, soit moins de 1,5 mètre, une couche de terre végétale d'une épaisseur d'environ 25 centimètres recouvrira les scories sur les premiers 10 mètres du replat jusqu'au haut du talus et les trois strates de végétation (espèces herbacées, arbustives et arborescentes) seront implantées. Les espèces indigènes seront privilégiées.

Consistant ainsi à enlever par creusage les scories retrouvées le long de la berge et à les acheminer chez un recycleur, à combler la berge à l'aide de matériaux et de terre végétale propres et à la végétier en utilisant des techniques de génie végétal avec principalement des espèces indigènes, le projet de restauration environnementale proposé par Elkem contribuera à long terme à protéger, stabiliser et embellir la berge du lac Saint-Louis (**figure 1**). L'entreprise qui effectuera le recyclage des scories est *Carrières Sud-Ouest inc.* et elle est située à Melocheville, soit à 5 kilomètres du site. Une lettre d'intention du propriétaire de *Carrières Sud-Ouest inc.* acceptant de recevoir et de recycler les scories excavées est présentée à l'**annexe 3**.

La protection physique de la rive sera assurée, suite à l'enlèvement des gros blocs de scories, par le remplacement de ceux-ci et par un enrochement complémentaire au niveau de la rive. Enfin, en plus de restaurer l'aspect visuel des lieux, la végétation de la rive offrira une meilleure stabilisation de la berge et un habitat plus propice à la faune.

Outre les impacts positifs pour l'environnement biophysique et l'aspect esthétique des lieux, notons que le projet de restauration environnementale proposé par Elkem n'est pas justifié par d'autres motifs sociaux ou économiques. Ajoutons qu'il n'a qu'une portée locale.

Figure 1. Le projet de restauration environnementale proposé par Elkem : recouvrir les scories dans la partie Ouest, excaver les scories dans la partie Est, remblayer la berge à l'aide de matériaux propres, restaurer l'enrochement et stabiliser la rive par des techniques de génie végétal



1.5. Solution de rechange et variantes

Une solution de rechange consisterait à remblayer les scories à l'aide d'une couche de 25 centimètres de matériaux propres, à enlever les blocs de scories situés dans le talus, à procéder à la plantation d'arbustes entre les pierres du talus et à végétéer la rive en utilisant des techniques de stabilisation des rives à l'aide d'espèces végétales. Soulignons que cette solution de rechange pourrait s'avérer acceptable étant donné que les remblais de scories laissés en place et confinés sont non lixiviables (Bio Géo Environnement ONYX, 2001) et ne présentent pas de risque significatif à la santé humaine et à l'environnement (Riscan, 1998). De plus, les blocs de scories, éventuellement présents sur la berge, seraient retirés et entreposés sous la forme d'un ou plusieurs petits talus, confinés par des matériaux propres et revégétés d'espèces herbacées, situés dans la bande des 10 mètres de large de la rive et dissimulés derrière la végétation prévue. Cette variante impliquerait des travaux de moindre envergure et faciliterait la protection des arbres matures déjà en place.

Le projet principal de restauration environnementale proposé par Elkem présente cependant certains avantages à cette solution de rechange. En effet, si les remblais de scories peuvent être excavés dans la partie est du site, ceux-ci seront recyclés, les pentes de la berge seront adoucies, augmentant ainsi la résistance de la berge contre l'érosion, et le milieu sera plus facilement végété et potentiellement plus utilisé par la faune. D'autres variantes ont été considérées dans l'étude d'impact, soit la pose d'une géomembrane pour confiner les scories avec la construction d'une clé au niveau du fleuve, l'enlèvement complet des scories en laissant une berge rocheuse et l'option de « ne rien faire ». Le rejet de ces variantes est expliqué dans le texte.

1.6. Aménagements et projets connexes

QC-16 Aucun aménagement ou projet connexe n'est prévu relativement au projet de restauration environnementale proposé par Elkem. Cependant, un projet de restauration pour le reste de la propriété est à l'étude, mais ce dernier ne fait pas partie de la présente étude d'impact.

2. Description du milieu récepteur

2.1. Délimitation de la zone d'étude

La zone d'étude retenue est centrée sur le site de l'ancienne usine d'Elkem située à Beauharnois, lequel occupe des parties des lots 268, 269 et 562 du cadastre de Beauharnois. Elle englobe un territoire d'environ 3 kilomètres carrés (**figure 2**). Elle comprend au nord le lac Saint-Louis, à l'est un terrain privé boisé et la limite ouest d'une aire habitée de la municipalité de Beauharnois, au sud diverses usines (Alcan, PPG et Domtar) et à l'ouest la centrale hydroélectrique de Beauharnois. Elle inclut les routes 132 et 236, de même qu'un réseau ferroviaire appartenant au Canadien National (CN). Le canal de Beauharnois et la rivière Saint-Louis en font également partie. Enfin, est englobé le bois connu sous le patronyme de Robert, de même qu'un site de pêche sportive en rive.

Notons que la zone d'étude a été choisie de façon à comprendre la zone maximale théorique pouvant être potentiellement affectée par le projet de restauration environnementale proposé par Elkem, à localiser et à décrire les ressources biophysiques sensibles les plus proches de la berge à restaurer, à décrire le contexte socio-économique dans lequel s'insère le projet et à illustrer l'éloignement de la berge à restaurer des résidents avoisinants.

Dans les sections suivantes, les limites de la zone d'étude seront parfois dépassées pour permettre d'avoir une compréhension plus globale du milieu dans lequel s'inscrit le projet de restauration proposé par Elkem. Il s'agit surtout des sections qui traitent du lac Saint-Louis et de ses caractéristiques biophysiques et des caractéristiques socio-économiques de la région.

QC-2 Le site à l'étude se situe entre le lac Saint-Louis et la route 132. La propriété, d'une superficie d'environ 150 000 mètres carrés, est privée et ne comprend pas les empiètements qu'il y a eu dans le lac Saint-Louis, ni la pointe d'enrochement sur laquelle se trouve une ancienne prise d'eau (**figure 3**). Les limites de la propriété et un extrait de l'index aux immeubles publié par le registre foncier du Québec sont présentés en **annexe 4**.

Figure 2. La zone d'étude

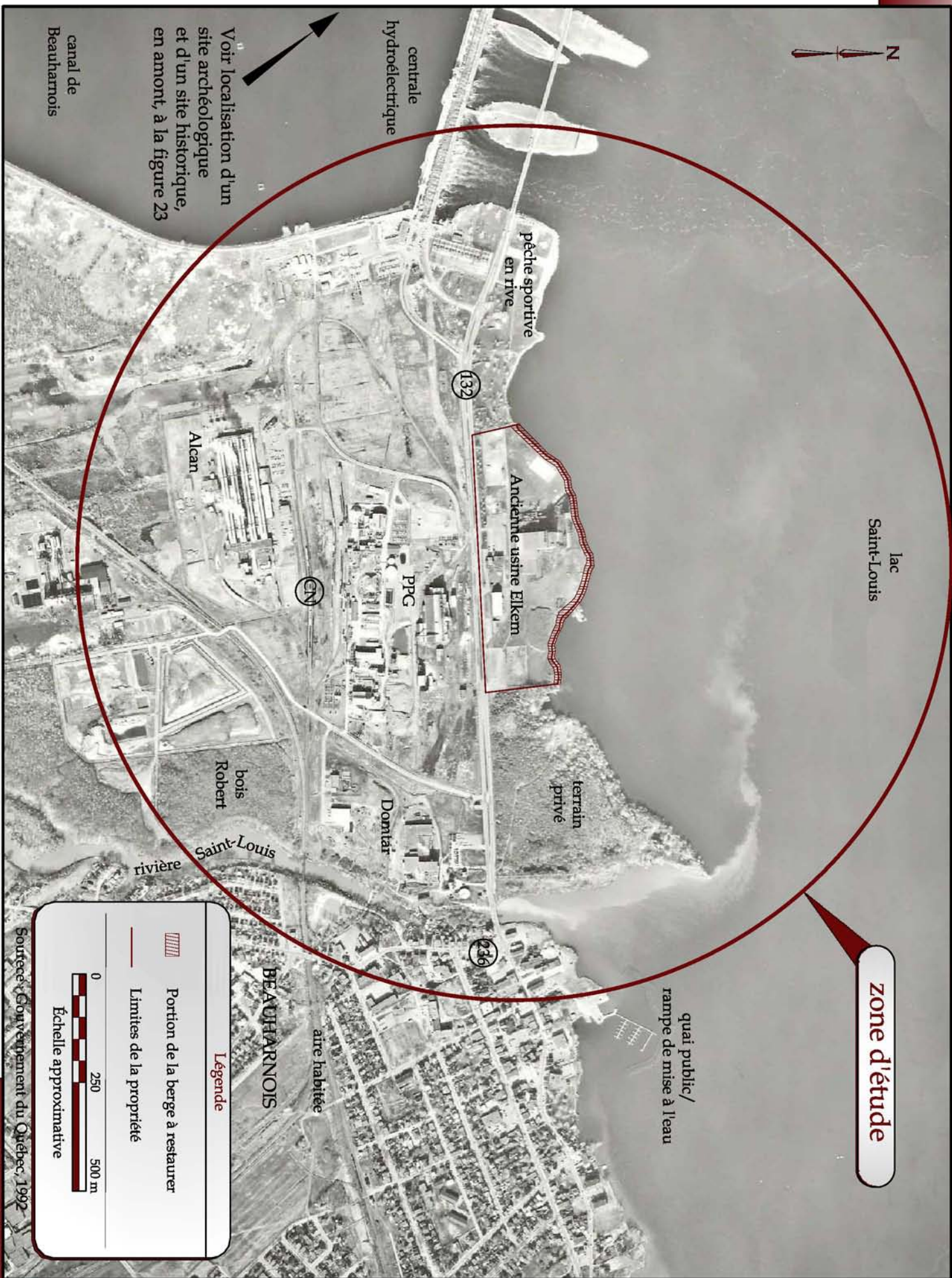
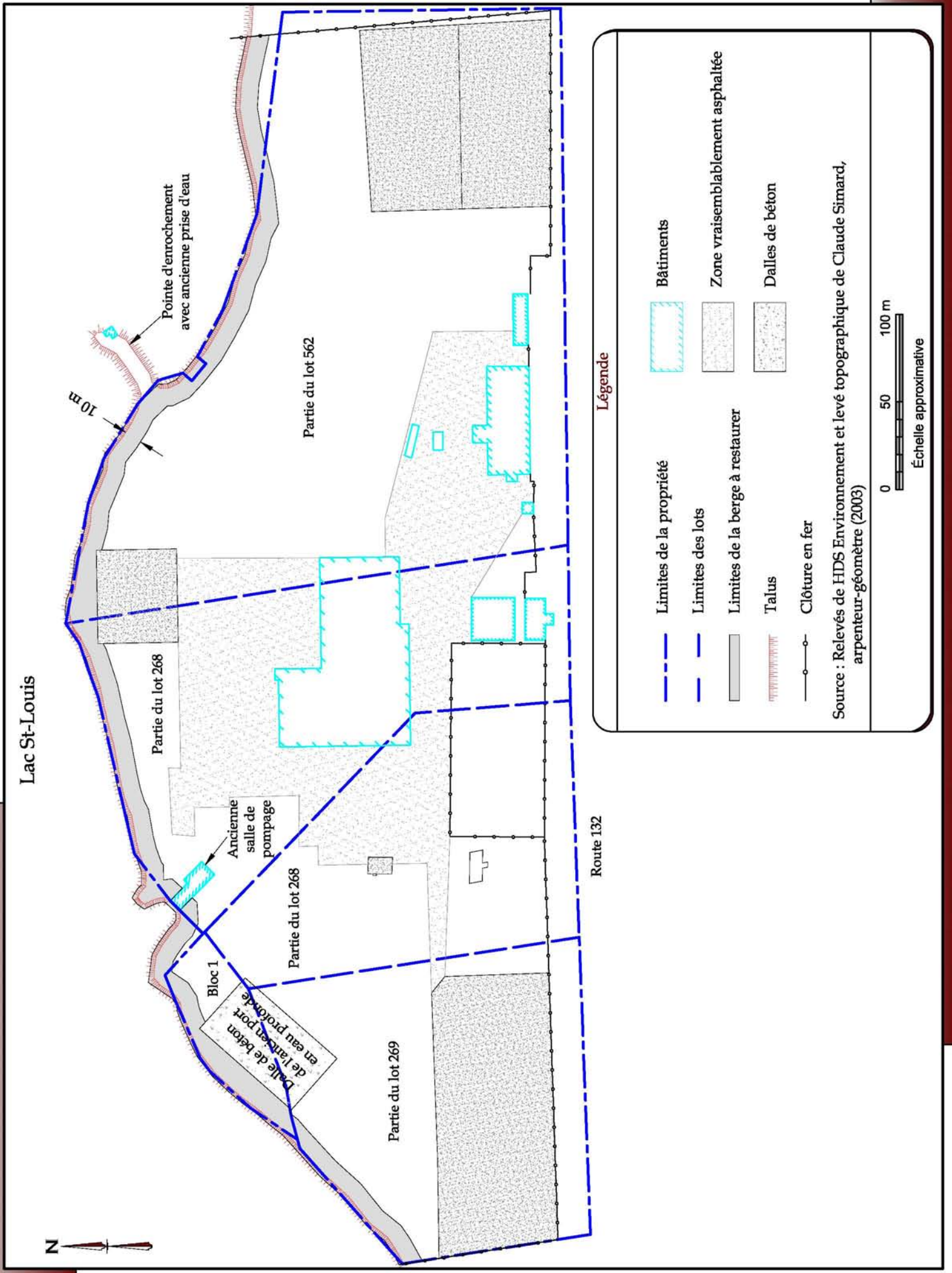


Figure 3. Limites de la propriété de l'ancienne usine Elkem



QC-2 D'après les droits de propriété (article 6 de la page 10 du document de Byers Casgrain, **annexe 4**), les empiètements sur le lit du Fleuve Saint-Laurent au niveau de la pointe d'enrochement de l'ancienne prise d'eau et devant les lots 268, 269 et 562, ne font pas partie de la propriété. Même si une portion de la berge à restaurer, d'une longueur d'environ 75 mètres, située à l'extrémité est du site se trouve à l'extérieur de la limite de propriété d'Elkem, cette dernière a décidé d'inclure cette portion dans le projet de restauration. Il en est de même pour une section de moins de 50 mètres de longueur, plus à l'ouest, et située près de l'ancienne salle de pompage.

2.2. Description des composantes pertinentes

2.2.1. Le milieu biophysique

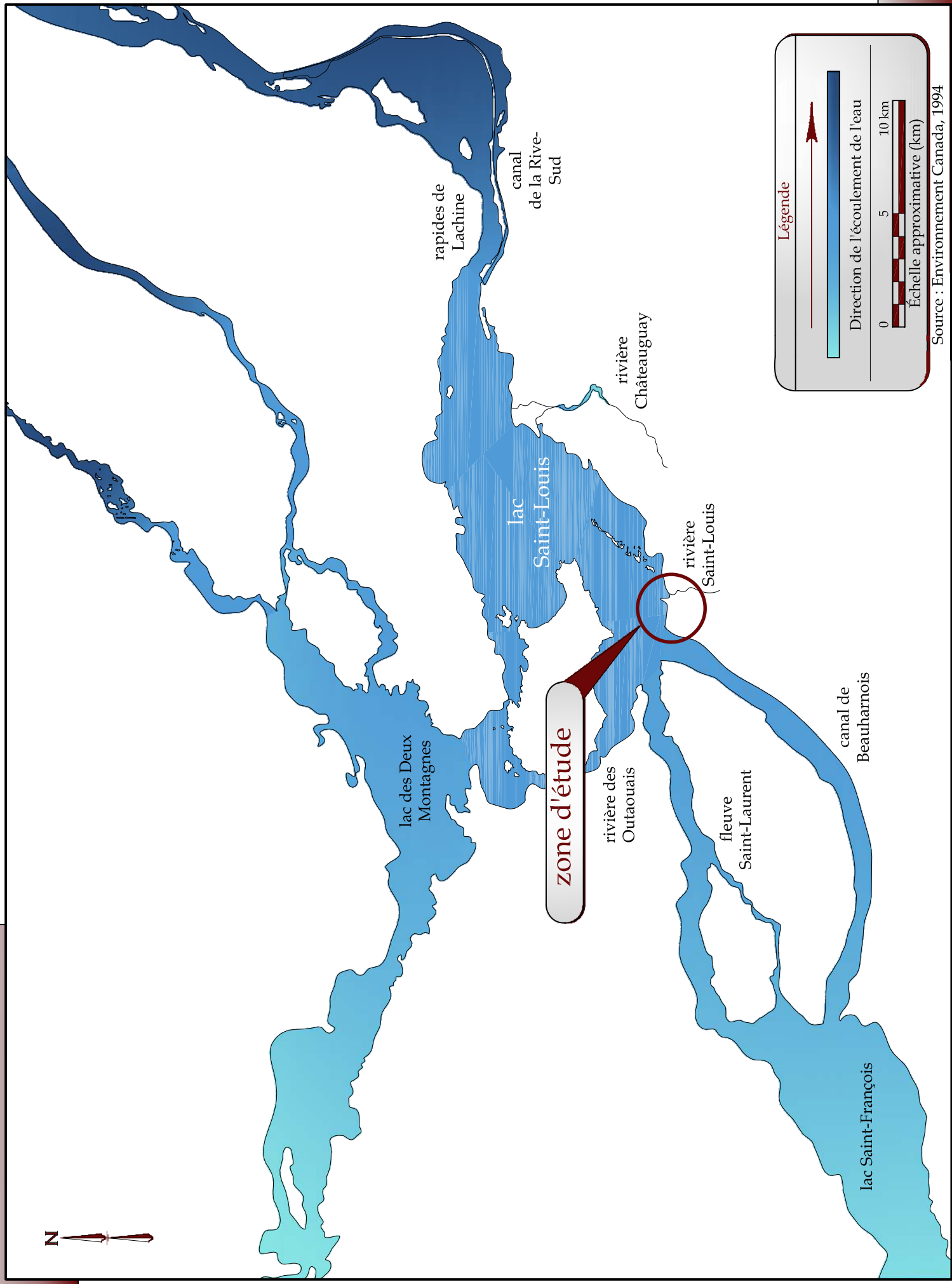
2.2.1.1. Topographie du site à l'étude

QC-3 Un levé topographique indiquant les limites de l'ancienne propriété d'Elkem est présenté en **annexe 4**. Les empiètements, notés à quelques endroits sur le lac Saint-Louis, ne sont pas liés à des activités d'Elkem Métal Canada puisqu'ils sont antérieurs à 1981, étant présents sur le plan de l'usine de cette année (**annexe 4**). D'ailleurs, Elkem a fait l'acquisition du terrain et de l'usine en 1984. De plus, l'étude des photos aériennes prises en 1930, 1949, 1964, 1983, 1992 et 2006 (**annexe 5**) montre que la géométrie de la berge a très peu évolué au cours des 60 dernières années (depuis 1949). Sur la base du levé topographique (**annexe 4**), le sommet du talus bordant le lac Saint-Louis se retrouve à une altitude variant de 23,1 mètres à 25,7 mètres, alors que la base du talus se situe entre 21,3 mètres et 22,2 mètres.

2.2.1.2. Hydrographie du lac Saint-Louis et de ses tributaires

Le lac Saint-Louis, retrouvé au nord de la zone d'étude, est formé par un élargissement naturel du fleuve Saint-Laurent à sa confluence avec la rivière des Outaouais. Occupant une superficie d'environ 148 kilomètres carrés (Environnement Canada, 1994), il reçoit les eaux du lac Saint-François qui s'écoulent par le canal de Beauharnois et le fleuve Saint-Laurent, les eaux du lac des Deux Montagnes qui s'écoulent par la rivière des Outaouais et les eaux des

Figure 4. Le lac Saint-Louis et ses tributaires



rivières Châteauguay et Saint-Louis, pour enfin aboutir dans les rapides de Lachine et dans le canal de la Rive-Sud (figure 4).

2.2.1.3. Hydrologie et hydrodynamique

2.2.1.3.1. Les masses d'eau

Cinq masses d'eau baignent le lac Saint-Louis (**figure 5**) :

- ❑ les eaux vertes en provenance des Grands Lacs que l'on retrouve principalement au niveau du chenal de navigation et près de la rive sud, donc près de la berge à restaurer ;
- ❑ les eaux brunes de la rivière des Outaouais qui s'écoulent le long de la rive nord ;
- ❑ un phénomène local, soit la gyre du lac Saint-Louis qui résulte de la confluence des eaux du canal de Beauharnois avec celles du lac Saint-Louis, les courants inverses reliés à cette gyre se manifestent devant la berge à restaurer ;
- ❑ la zone de mélange entre les eaux de la rivière des Outaouais et celles des Grands Lacs ;
- ❑ les eaux de la rivière Châteauguay.

Mentionnons que l'emplacement des masses d'eau est dynamique. Il varie en fonction de plusieurs facteurs, particulièrement le débit du fleuve Saint-Laurent et le vent.

2.2.1.3.2. Les débits et la bathymétrie

Le débit annuel moyen du lac Saint-Louis est d'environ 8 400 mètres cubes/seconde (Environnement Canada, 1994). Il atteint 14 000 mètres cubes/seconde lors des crues.

QC-3 La bathymétrie générale du lac Saint-Louis est relativement peu profonde, avec une profondeur moyenne pour tout le lac de 3 mètres et atteignant 28 mètres au niveau du chenal de navigation (Environnement Canada, 2007). Cependant, en face de l'ancien site d'Elkem, la bathymétrie varie selon qu'on se trouve plus à l'ouest ou plus à l'est du site (**figure 6**). En effet, dans la section ouest, un port en eaux profondes avait été construit et la profondeur en bordure de la berge y est plus importante (jusqu'à 7 mètres). Tandis que dans la section est du site, la profondeur près de la berge à restaurer est bien moins importante. La baie

Figure 5. Les masses d'eau du lac Saint-Louis

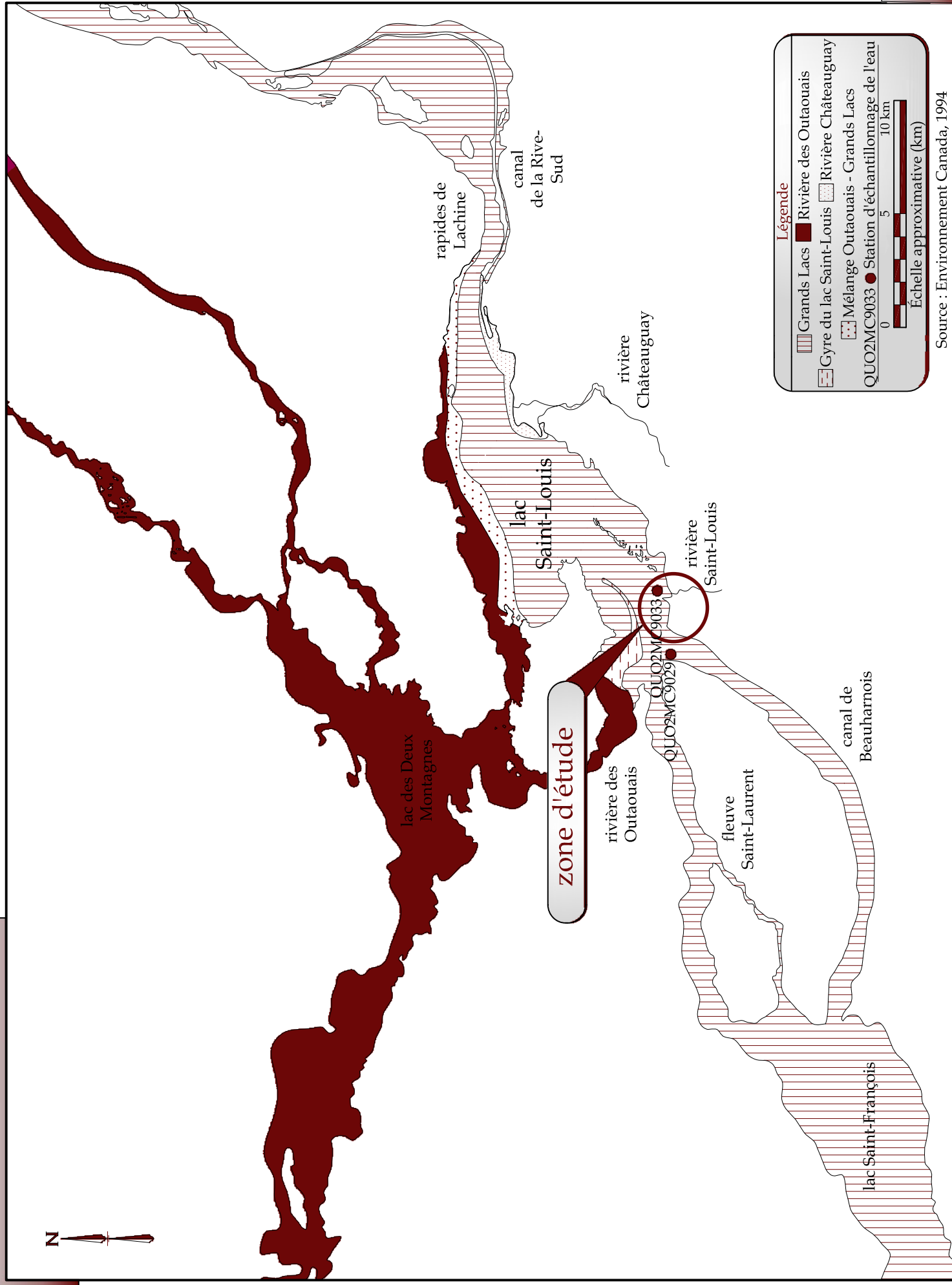
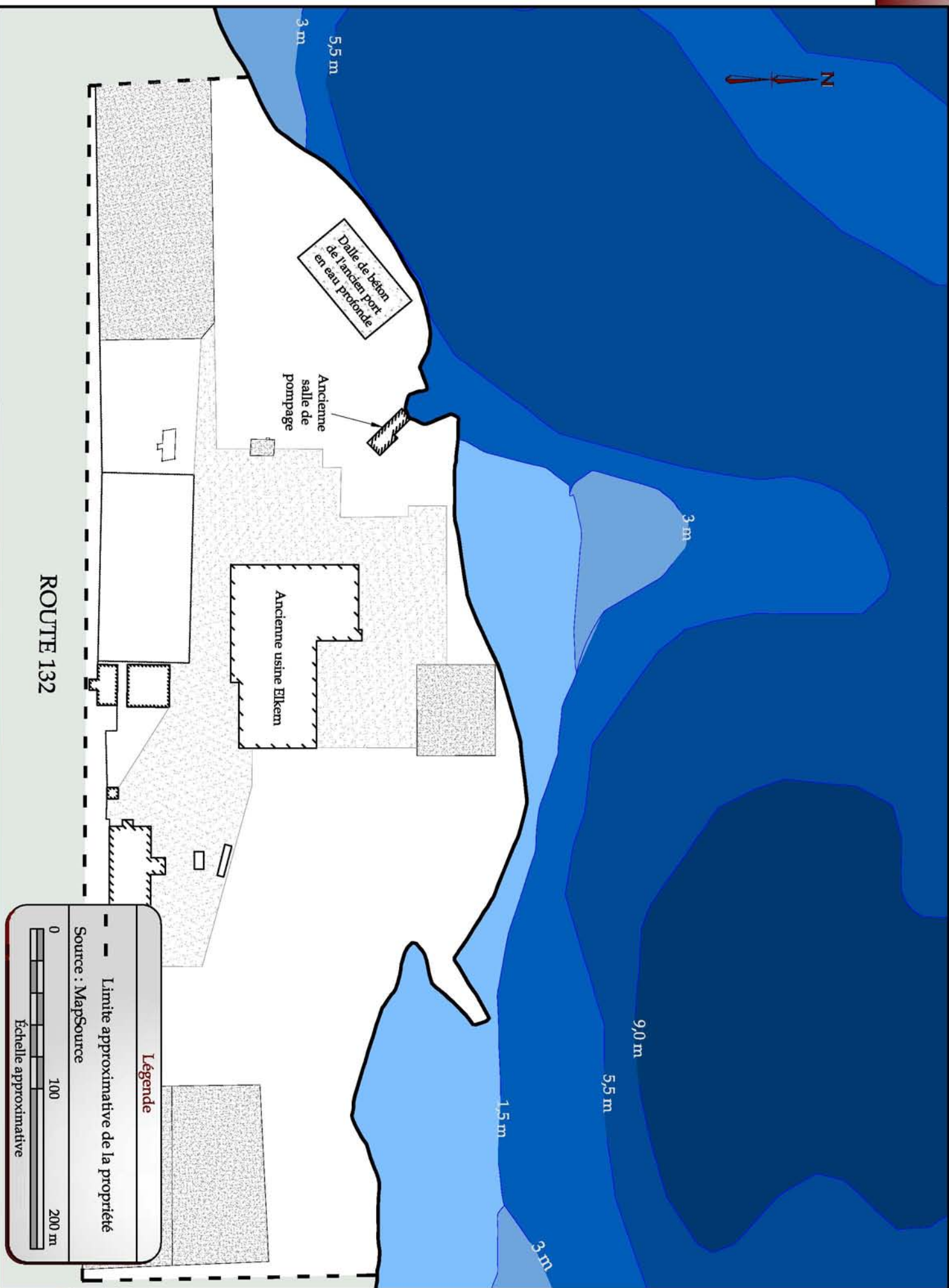


Figure 6. Bathymétrie du lac St-Louis dans la zone des travaux



située complètement à l'est du site a une profondeur moyenne de 1 à 1,5 mètre et les eaux y sont calmes et protégées.

QC-3 Grâce aux données hydrométriques enregistrées par Environnement Canada depuis 1915 pour la station de Pointe-Claire et depuis 1959 pour celle de Saint-Laurent, le Centre d'Expertise hydrique du Québec (CEHQ, Diane Morin) a pu déterminer les niveaux d'eau attendus correspondant aux débits de crue pour des récurrences de 2, 20 et 100 ans. Les élévations de ces niveaux d'eau sont les suivantes :

- Niveau d'eau pour une côte de récurrence de 2 ans : 22,32 mètres (voir la méthode de calcul en **annexe 2**) ;
- Niveau d'eau pour une côte de récurrence de 20 ans : 22,75 mètres ;
- Niveau d'eau pour une côte de récurrence de 100 ans : 23,20 mètres.

QC-3 Les niveaux d'eau correspondant aux débits d'étiage ont pu être calculés par le CEHQ à partir des données de la station hydrométrique de Pointe-Claire (**annexe 6**). Cependant, les valeurs ne sont pas données en côtes de récurrence 2, 20 et 100 ans, mais en côtes de récurrence 7-jours pour 2 ans ($N_{2,7}$), 7-jours pour 10 ans ($N_{10,7}$) et 30-jours pour 5 ans ($N_{5,30}$). Celles-ci sont calculées sur une base annuelle (1^{er} janvier au 31 décembre) ou estivale (1^{er} juin au 31 octobre). Les niveaux ont été calculés sur une période allant de 1965 à 2006 afin d'avoir un échantillon statistiquement valable :

- $N_{2,7}$ = 20,86 m (base annuelle) et 21,05 m (base estivale)
- $N_{10,7}$ = 20,55 m (base annuelle) et 20,66 m (base estivale)
- $N_{5,30}$ = 20,72 m (base annuelle) et 20,84 m (base estivale)

Les outils statistiques ne fournissent pas les dates des périodes d'étiage, mais les données montrent qu'en moyenne le niveau mensuel du mois de septembre est le plus faible (de 1965 à 2006). Mais comme les niveaux annuels sont plus faibles que les niveaux estivaux, ceci signifie que pour plusieurs années, les minima 7-jours et 30-jours annuels ont été enregistrés durant la période de novembre à mai.

2.2.1.3.3. Les courants

Les courants les plus rapides sont observés au centre du lac Saint-Louis. Ils dépassent 60 centimètres/seconde (Environnement Canada, 1994). Près des rives, ils sont plus lents. Ils atteignent entre 10 et 30 centimètres/seconde.

Devant l'ancienne usine d'Elkem, les courants sont lents et ont des vitesses variant entre 10 et 15 centimètres/seconde. Ils sont dirigés d'est en ouest, ce qui peut sembler contradictoire avec la direction globale de l'écoulement dans le lac. En réalité, ce phénomène est dû au barrage de Beauharnois, situé à environ 1 kilomètre en amont du site. Comme présenté sur la **figure 7**, les fortes vitesses en sortie du barrage entraînent la formation d'une gyre, dans un sens horaire, devant l'ancienne usine d'Elkem (Morin et al, 2003).

2.2.1.3.4. Les vagues

Les vagues atteignent une hauteur de 0,55 à 1,25 mètre en temps normal (Environnement Canada, 1994). Cependant, sous l'action de bourrasques de 60 à 80 kilomètres/heure, lesquelles sont régulièrement observées sur le lac Saint-Louis, elles peuvent doubler de hauteur.

2.2.1.3.5. Les glaces

Les glaces se forment généralement durant le mois de décembre sur le lac Saint-Louis (Service des glaces, 2006). Quant à leur fonte, elle s'amorce généralement durant le mois de mars. Aucun embâcle ne se produit normalement au niveau de la berge à restaurer.

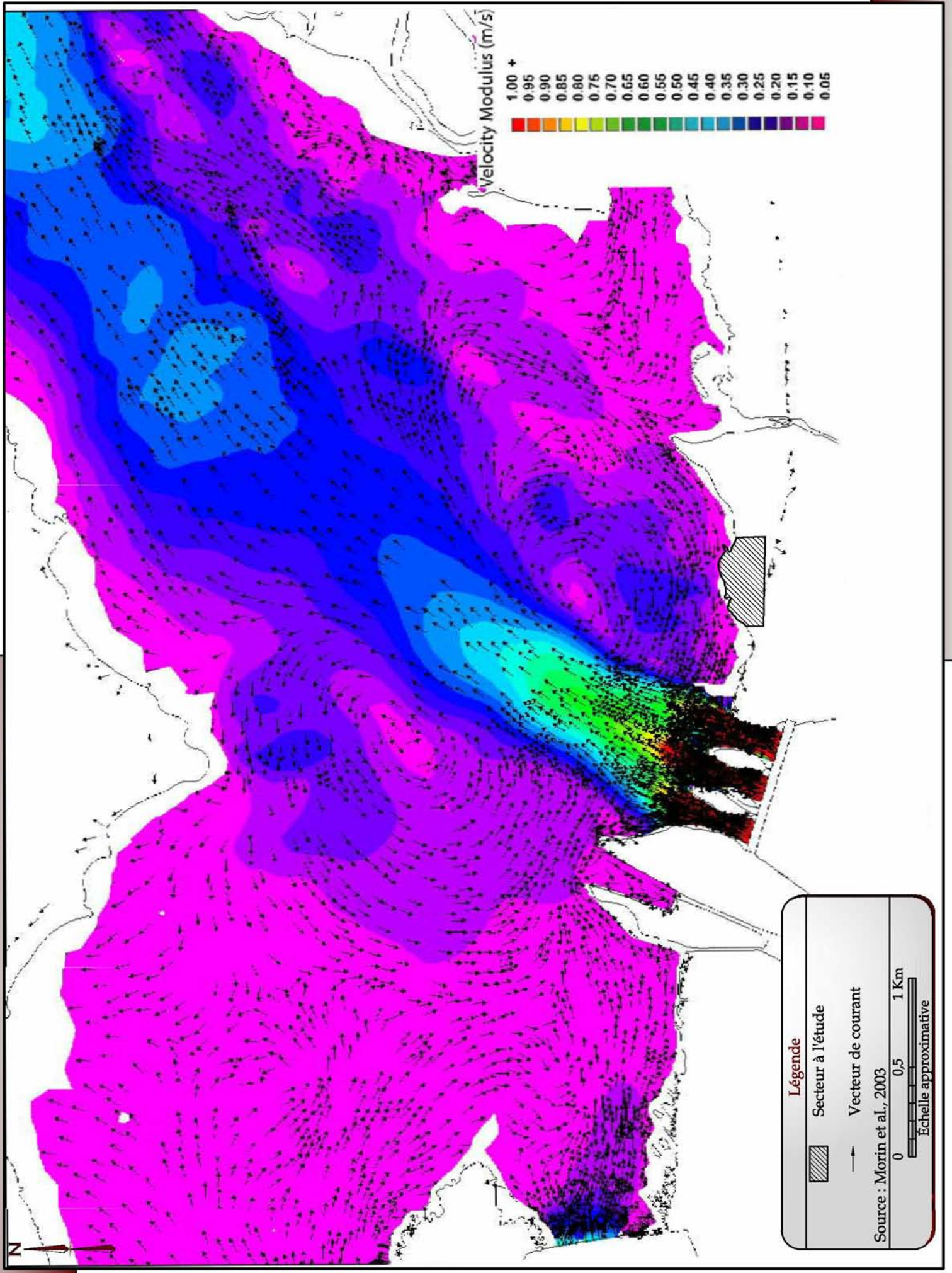
2.2.1.3.6. L'érosion des berges

QC-27

L'érosion peut être définie comme une perte de substance, en l'occurrence une perte de terrain (Dionne, 1999). En générale, elle se traduit non seulement par une réduction du volume des matériaux meubles formant les plages, mais aussi par le recul des rives. Les agents classiques responsables de l'érosion sont les vagues, les courants, les vents et les glaces. Tous peuvent entraîner la perte de matériel d'une berge. Les agents les plus importants dans le cas de la berge à restaurer sont sans doute les glaces du printemps et les courants en période de crue. La présence de gros blocs ayant servi à l'enrochement de la berge, atteignant plus de 600 millimètres de diamètre, peut s'expliquer par l'objectif de bien protéger les matériaux meubles fins (scories) sous-jacents de l'action érosive potentielle des glaces.

Sur six photographies aériennes prises entre les années 1930 et 2006, on constate que le profil de la berge enrochée sur le site de l'ancienne usine d'Elkem a très peu évolué depuis 1949 (**annexe 5**). En 1930, le profil était légèrement plus

Figure 7. Courant dans le lac St-Louis à proximité du barrage de Beauharnois



accentué sur la partie est de la berge, ce qui peut être expliqué par un remblaiement dans les années 1940 qui l'aurait adoucie.

Ainsi, l'enrochement du talus a protégé efficacement la berge contre l'érosion dans le secteur à l'étude. La présence d'enrochement sur la berge avec des blocs de matériaux de grande taille et de végétation à plusieurs endroits devrait donc permettre d'assurer la pérennité de la berge (COE, 1981 ; **annexe 7**).

2.2.1.4. Qualité de l'eau

L'aluminium, l'arsenic, le chrome, le fer, l'hexachlorobenzène, le manganèse et le mercure ont été identifiés en excès des critères de qualité de l'eau de 1985 à 1990 à l'embouchure de la rivière Saint-Louis, en aval de la berge à restaurer (**tableau 1** et **figure 5**). Une analyse ponctuelle de deux échantillons d'eau de surface (EAT et EAE), prélevés par HDS Environnement le 5 décembre 2008, et l'analyse des métaux suivants (arsenic, cadmium, cuivre, manganèse, mercure, plomb et zinc) dénote une qualité d'eau rencontrant les critères en vigueur devant le site à restaurer (**tableau 2**).

À l'embouchure du canal de Beauharnois, à l'ouest de la berge à restaurer, aucun contaminant n'a été identifié en excès des critères de qualité de l'eau de 1985 à 1990 (Environnement Canada, 1994). Notons que la municipalité de Beauharnois dépend du canal de Beauharnois pour son approvisionnement en eau potable.

2.2.1.5. Sédimentologie

2.2.1.5.1. La granulométrie et la sédimentation

Les sables occupent généralement les zones peu profondes du lac Saint-Louis, alors que les sédiments fins s'accumulent dans les secteurs profonds, calmes et abrités (**figure 8**). Dans la zone d'étude, on note la présence d'argile, ce qui tend à démontrer qu'il s'agit d'un secteur calme et d'accumulation de sédiments. Le secteur est effectivement relativement bien abrité par rapport aux embouchures du fleuve Saint-Laurent et du canal de Beauharnois. Une zone en diagonale, au centre du lac Saint-Louis, est caractérisée par des courants forts qui empêchent la sédimentation. Le fond y est assez grossier et contient du gravier, de l'argile consolidée et des affleurements rocheux (Environnement Canada, 1994).

Tableau 1. Paramètres identifiés en excès des critères de qualité de l'eau de 1985 à 1990 à l'embouchure de la rivière Saint-Louis

Paramètres analytiques	QUO2MC9033	Eau brute ¹	Toxicité chronique pour la vie aquatique ²	Contamination d'organismes aquatiques ³
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Aluminium	1,09	0,2	0,087	-
Arsenic	0,0004	0,000002	0,05	0,00002
Chrome	0,0038	0,05	0,002	3 433
Fer	1,003	0,3	0,3	-
Hexachlorobenzène	1,14	0,0000007	0,0007	0,0000007
Manganèse	0,0645	0,05	-	-
Mercuré	0,00013	0,0001	-	0,000006

Notes :

¹ Le critère d'eau brute correspond à la concentration d'un contaminant dans l'eau qui permet la consommation d'eau et d'organismes aquatiques la vie durant sans effet nuisible sur la santé et pour laquelle les propriétés organoleptiques sont de bonne qualité.

² Le critère de toxicité chronique pour la vie aquatique correspond à la concentration à laquelle les organismes et leur progéniture peuvent être exposés indéfiniment sans subir d'effets néfastes.

³ Le critère de contamination d'organismes aquatiques correspond à la concentration aqueuse d'une substance à laquelle les organismes aquatiques peuvent être exposés sans bioaccumulation jusqu'à des niveaux nuisibles pour la santé humaine.

Source :

Environnement Canada, 1994

Tableau 2. Analyses chimiques de deux échantillons d'eau de surface du lac Saint-Louis prélevés le 5 décembre 2008 à proximité du site

Paramètres analytiques	LDM ¹	Critère de prévention de la contamination ²	EAT	EAE
	mg/l		mg/l	05-12-2008
		mg/l		mg/l
Arsenic	0,001	0,01	< ³	<
Cadmium	0,001	0,005	<	<
Cuivre	0,001	1	0,002	0,003
Manganèse	0,005	0,05	<	<
Mercuré	0,0001	0,0000018	<	<
Plomb	0,001	0,01	<	<
Zinc	0,01	5	0,03	0,04

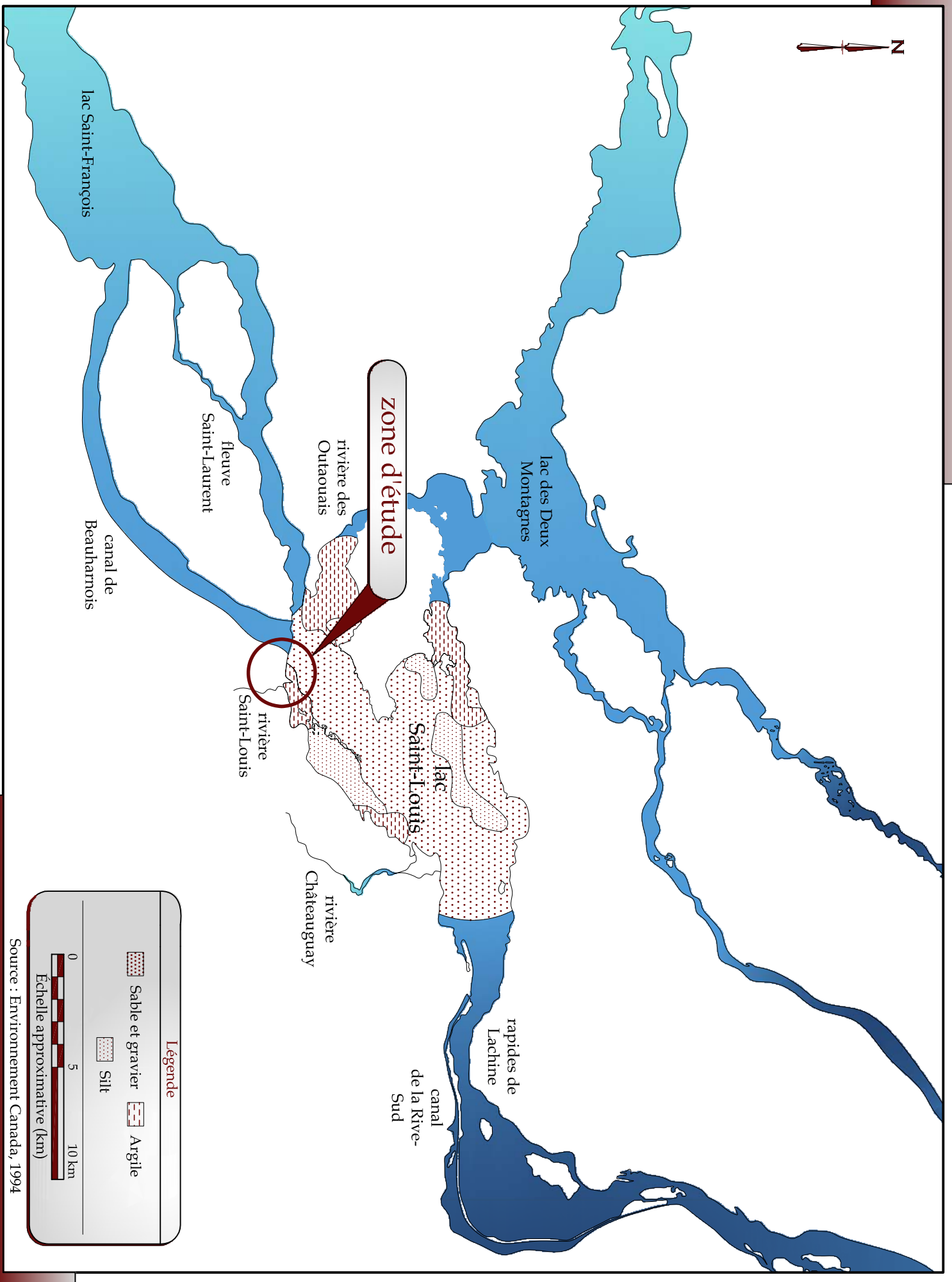
Notes :

¹ LMD : Limite de détection méthodologique

² Critère de prévention de la contamination des eaux de surface du MDDEP

³ < : valeur inférieure à la LMD

Figure 8. La granulométrie des sédiments du lac Saint-Louis



Un échantillonnage des sédiments effectué par HDS Environnement en décembre 2008 devant le site à restaurer a permis de constater que le roc affleure ou est recouvert d'une couche mince de sédiments fins dans le secteur à l'étude (voir la section 2.2.1.6).

2.2.1.5.2. La minéralogie

Les éléments majeurs de la composition géochimique des sédiments du lac Saint-Louis sont la silice, l'aluminium, le calcium, le fer, le manganèse et le phosphore (Environnement Canada, 1994).

La ressemblance dans la composition en éléments majeurs permet de regrouper les sédiments en cinq catégories (**figure 9**).

Se situant dans une zone d'érosion, la première catégorie correspond aux plus fortes teneurs en silice. Cette dernière provient des roches sédimentaires qui contiennent du quartz.

La seconde catégorie la plus importante, est sous l'influence du fleuve Saint-Laurent. Des concentrations moyennes en silice, en aluminium, en fer, en manganèse et en phosphore, de même que des teneurs plus élevées en calcium y ont été relevées. Ces dernières reflètent la composition calcaire des basses terres du Saint-Laurent. La zone d'étude appartient à cette catégorie.

Englobant les zones de sédimentation sous l'influence de la rivière des Outaouais, la troisième catégorie se caractérise par des teneurs élevées en fer, en manganèse, en potassium, en titane et en magnésium. Des concentrations élevées en aluminium y ont également été notées.

La quatrième catégorie, localisée au sud des Îles-de-la-Paix, montre une composition différente en calcium. Elle se caractérise par des teneurs élevées en carbone organique et en azote total, lesquelles correspondent à une forte production biologique.

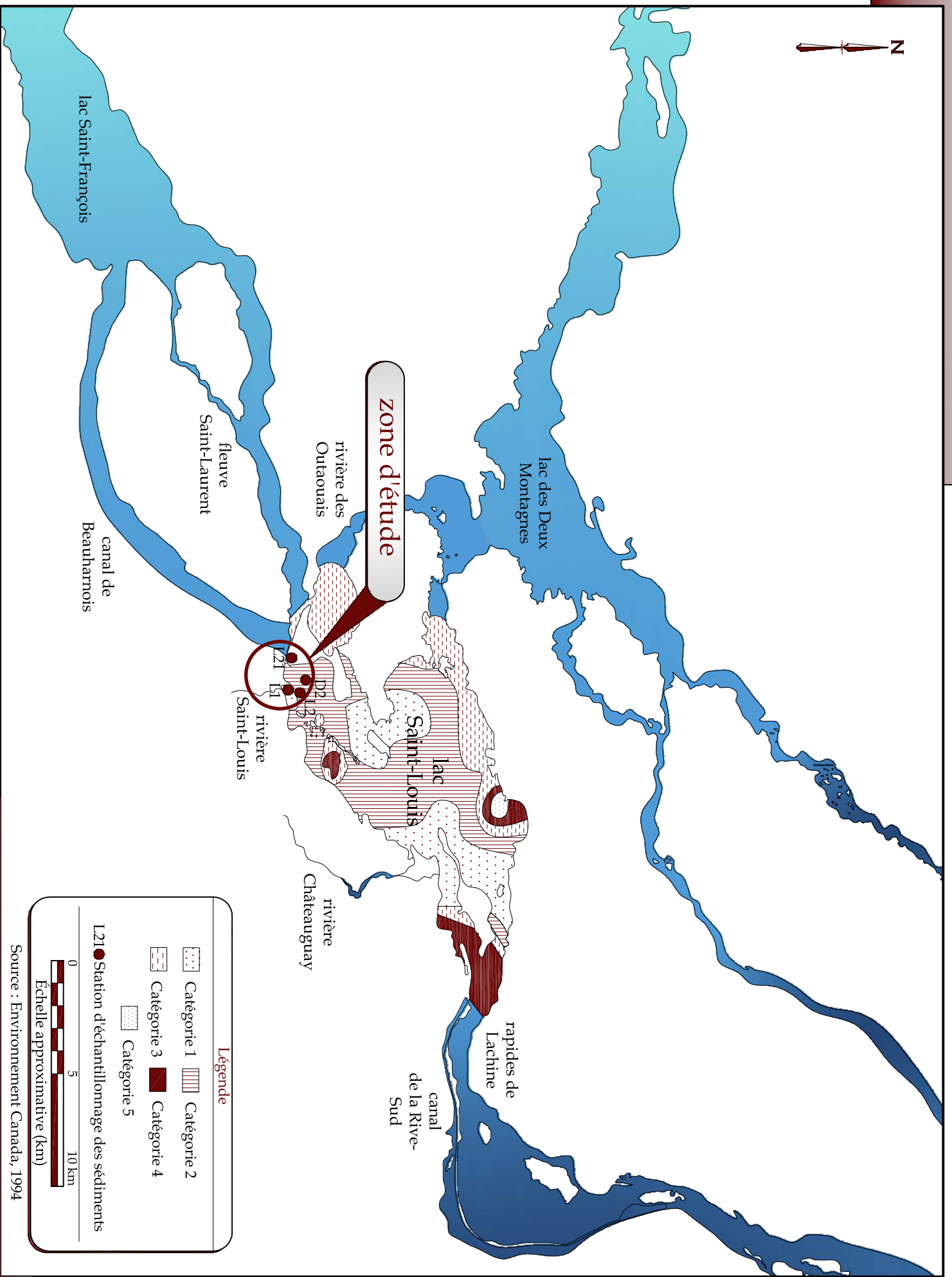
Enfin, se situant le long de la rive nord, la cinquième catégorie montre des concentrations élevées en fer, en manganèse et en phosphore. Ces dernières semblent provenir d'une source ponctuelle locale.

2.2.1.6. Qualité des sédiments






QC-4

Dans le but de mieux caractériser les sédiments présents devant la berge, sept (7) échantillons de sédiments ont été prélevés par HDS Environnement le

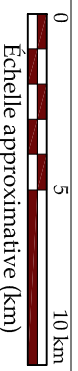
Figure 9. Les cinq catégories de sédiments du lac Saint-Louis



Légende

-  Catégorie 1
-  Catégorie 2
-  Catégorie 3
-  Catégorie 4
-  Catégorie 5

L21 ● Station d'échantillonnage des sédiments



Source : Environnement Canada, 1994

5 décembre 2008, à proximité du site de l'ancienne usine d'Elkem, et ont été analysés pour différents métaux et oxydes métalliques.

Le programme d'échantillonnage a été préalablement approuvé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, mais a dû être légèrement modifié sur place en raison notamment de l'absence de sédiments dans les endroits prévus pour l'échantillonnage.

QC-5 Les anciens résultats de caractérisation des sédiments, s'appliquant plus à l'ensemble du lac Saint-Louis que spécifiquement au secteur à l'étude, ont donc été retirés de l'étude d'impact. Il s'agissait également de résultats relativement anciens (1984 – 1985) antérieurs à la fermeture de l'usine d'Elkem.

2.2.1.6.1. Description du terrain et de l'échantillonnage

Les sédiments ont été prélevés dans le lac Saint-Louis en bordure du terrain de l'ancienne usine d'Elkem à Beauharnois, à partir d'une barge de travail et à l'aide d'une benne preneuse de type Eckman®.

Suite à un entretien de travail avec les représentants du MDDEP en novembre 2008, huit (8) stations d'échantillonnage devaient être implantées, à savoir deux (2) en amont² du site (ST-1 et ST-2) jouant théoriquement des rôles de témoin, et six (6) face au site (**figure 10**). Celles-ci étaient regroupées deux par deux, la première située à une quinzaine de mètres de la berge et la seconde à environ 25 mètres.

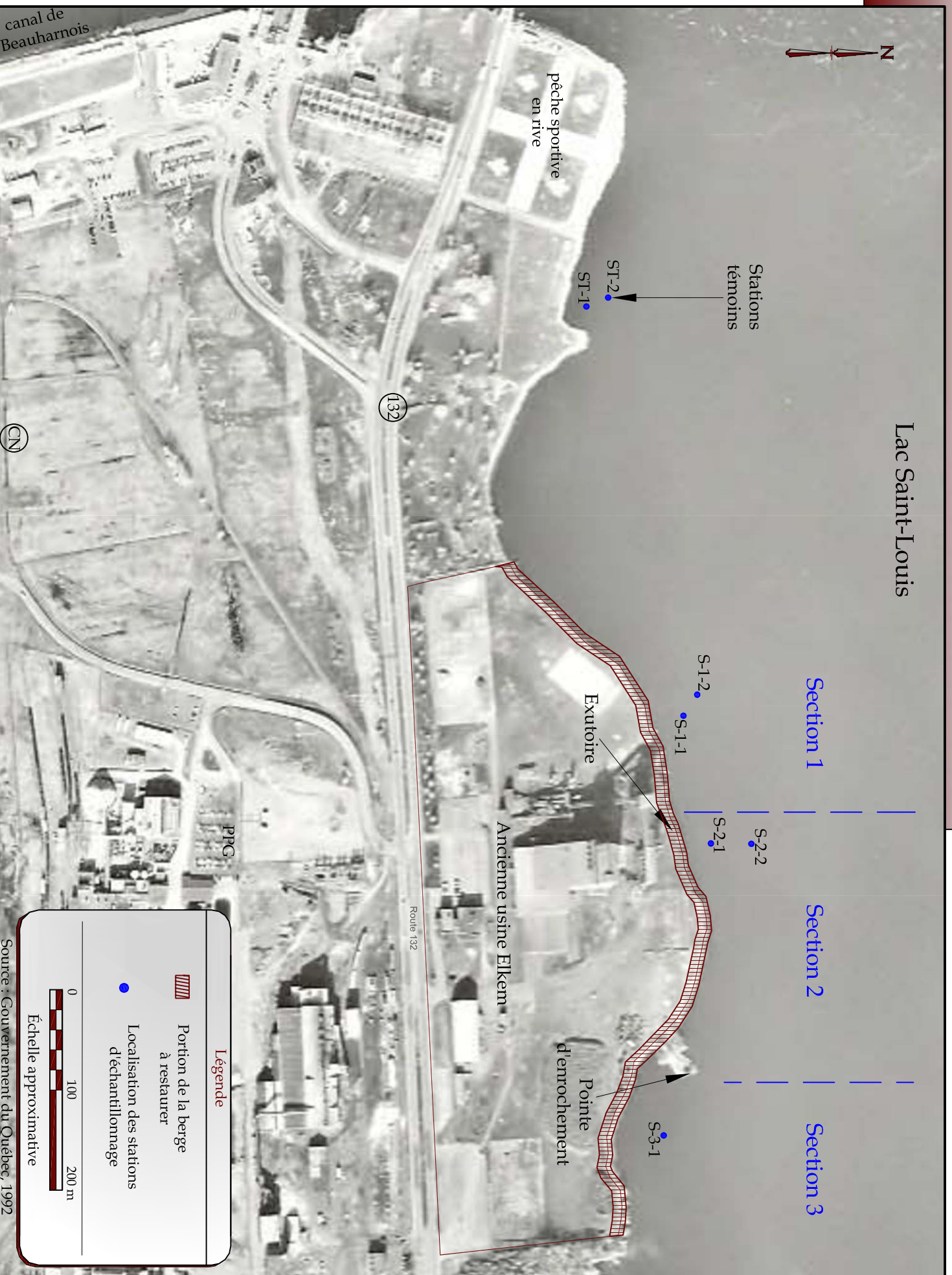


Les stations avaient été repérées au préalable par GPS, mais leur positionnement a été revu une fois sur le lac en raison de la faisabilité des prélèvements et de la difficulté à conserver un positionnement fixe et précis de la barge de travail.

Les échantillons témoins (ST-1 et ST-2) ont été prélevés à des stations situées à mi-distance entre l'embouchure du canal de Beauharnois et la limite ouest de l'ancien site d'Elkem. À cet endroit, le lac Saint-Louis est peu profond (moins de 2 mètres) et on retrouve à peine quelques sédiments entre les aspérités de

² L'amont du site est ici équivalent à l'ouest et non d'où proviennent les courants, qui, devant le site, arrivent de l'est en raison de la gyre occasionnée par le barrage de Beauharnois.

Figure 10. Localisation des stations d'échantillonnage de sédiments à proximité de l'ancienne usine



grès qui constitue la roche en place. La station ST-1 était située à 12 mètres de la berge, alors que la station ST-2 était située à 25 mètres.

Pour les fins de la discussion des résultats obtenus dans cette section, la berge de l'ancien site d'Elkem peut être découpée en trois sections en fonction de la présence de deux conduites superposées et abandonnées de l'usine d'Elkem et d'une baie avec des eaux mieux protégées et plus tranquilles. Une des deux conduites abandonnées est un ancien exutoire de l'usine qui servait à évacuer des boues de procédé en cas d'urgence.

La section 1 est délimitée à l'ouest par la limite de la propriété, et à l'est par ces conduites abandonnées. Les deux échantillons prélevés dans cette zone sont S-1-1 (environ 25 mètres de la berge) et S-1-2 (environ 45 mètres de la berge).

La section 2 est délimitée à l'ouest par les conduites abandonnées et à l'est par la pointe d'enrochement sur laquelle se trouve une ancienne prise d'eau. Les deux échantillons prélevés dans cette zone sont S-2-1 (environ 20 mètres de la berge) et S-2-2 (environ 60 mètres de la berge).

La section 3 est délimitée à l'ouest par la pointe d'enrochement et à l'est par la limite de la propriété. Le seul échantillon prélevé dans cette zone est S-3-1 (environ 40 mètres de la berge). S-3-2 n'a pas pu être échantillonné en raison d'un refus sur le roc.

Face à la section 1, le lac Saint-Louis est relativement profond étant donné qu'il s'y trouvait là un port en eau profonde. En effet, les poteaux d'amarrage ainsi que la dalle de béton, qui devaient servir au chargement et au déchargement des navires, sont encore visibles. Les deux échantillons composés ont été prélevés à des profondeurs d'environ 5 à 7 mètres. Les sédiments y sont quelque peu plus nombreux qu'aux sites témoins, mais le grès reste prédominant au fond du lac.

Complètement à l'ouest de la section 1, le talus de la berge est composé de blocs de grès avec moins de 1 % de blocs de scories. Tandis que dans la partie est de la section 1, les blocs de scories représentent environ 5 % de la matière et on retrouve également quelques blocs de ciment. Il s'agit là d'une estimation visuelle qu'il faudra valider lors des travaux de restauration.

Devant la section 2 de la berge, les blocs de scories ne représentent pas plus de la moitié des blocs présents, avec une possibilité de surestimation étant donné

que certains blocs noirâtres sont en réalité, après vérification, des blocs de grès. Cependant, on a noté l'absence de scories dans le lac Saint-Louis. Celui-ci est moins profond face à la section 2 (de 2 à 3 mètres de profondeur), mais les sédiments sont plus abondants et l'échantillonnage y a été plus facile. Il est à noter que les prélèvements ont été faits face à deux conduites, dont une servait, selon Elkem, à rejeter des effluents dans le lac en cas d'urgence.

Finalement, la section 3, à l'est du site, est moins profonde que les deux premières avec une profondeur moyenne inférieure à 2 mètres jusqu'à 25 mètres de la berge. Cependant, les sédiments y sont très rares entre les aspérités du grès qui constituent la roche en place. On note également la présence d'algues au fond du lac. Il n'a donc pas été facile d'y échantillonner les sédiments. L'échantillon S-3-1 est d'ailleurs composé de plusieurs récupérations car il n'était pas possible de prélever assez de matériel en une fois. L'échantillon S-3-2 n'a quant à lui pas pu être prélevé pour cause de refus sur le roc. Sur le talus de la berge, les blocs de scories représentent moins de 10 % des blocs, comprenant également des blocs de ciment.

Bien qu'un examen visuel ne soit pas totalement fiable, il est à noter que l'on n'a jamais aperçu de scories au fond du lac, lorsque la profondeur permettait de voir le roc ou les sédiments. Le jour de l'échantillonnage, il était possible de voir clairement à plus de 2 mètres de profondeur.

2.2.1.6.2. Résultats de caractérisation

2.2.1.6.2.1. Description des sédiments

QC-4 Le **tableau 3** présente la description des échantillons de sédiments prélevés. On constate que la granulométrie des sédiments prélevés dans le lac Saint-Louis devant l'ancien site d'Elkem est plutôt fine et que leur consistance est généralement fluide.

2.2.1.6.2.2. Caractérisation chimique des sédiments

Tel que convenu avec le MDDEP en novembre 2008, les sédiments ont été analysés pour les contaminants inorganiques suivants :

- Métaux : arsenic (As), cadmium (Cd), cuivre (Cu), manganèse (Mn), mercure (Hg), plomb (Pb) et zinc (Zn) ;
- Oxydes : oxyde de manganèse (MnO) (représentatifs de rejets de l'usine) et autres (SiO₂, MgO, CaO, Al₂O₃ et Fe₂O₃).

Tableau 3. Description des sédiments échantillonnés

Échantillon	ST-1	ST-2	S-1-1	S-1-2	S-2-1	S-2-2	S-3-1
	05-12-2008	05-12-2008	05-12-2008	05-12-2008	05-12-2008	05-12-2008	05-12-2008
Granulométrie	Sable grossier à sable fin	Sable fin, traces de silt et de gravier	Silt avec traces d'argile et de sable fin	Silt avec traces d'argile et de sable fin	Sable fin silteux	Silt avec traces de sable fin	Sable fin avec traces de silt et de gravier
Couleur	Brun pâle	Brun foncé à gris noir	Brun pâle	Brun pâle	Noirâtre	Gris	Brun
Odeur	Faible odeur organique	Faible odeur organique	¹	-	-	-	-
Consistance	Fluide à molle	Fluide	Fluide	Fluide	Fluide	Fluide	Molle
Matière organique	Traces	Traces	-	-	-	Traces	Traces
Coquillages	Traces	Traces	-	-	-	Traces	-
Distance de l'exutoire (m)	560	560	130	150	20	60	300

Notes :¹ - : non détecté(e)

Le **tableau 4** suivant présente les résultats obtenus en milligramme/kilogramme (ppm) pour les métaux ou en % (p/p) pour les oxydes. Les concentrations trouvées ont été comparées aux critères établis par Environnement Canada et le MDDEP (EC et MDDEP, 2007) et, à titre indicatif pour le manganèse, à des critères de qualité émis par le ministère de l'environnement de l'Ontario. On constate tout d'abord que les deux stations d'échantillonnage témoin sont relativement peu contaminées, avec seulement les contaminants arsenic et manganèse qui dépassent les critères de concentrations d'effets rares ou d'effets occasionnels.

Les sédiments prélevés devant l'ancien site d'Elkem, sont pour leur part, plus contaminés que les stations témoins. Tous les contaminants métalliques dépassent la concentration d'effets occasionnels pour au moins une station. En ce qui concerne le mercure, les concentrations à chacune des stations dépassent la concentration d'effets fréquents.

Pour le manganèse, pour lequel il n'existe pas de critère au Québec, les concentrations dépassent toutes le seuil d'effets néfastes pour la vie aquatique selon les critères de l'Ontario. L'arsenic, le cadmium et le zinc présentent également des concentrations problématiques dans la plupart des stations d'échantillonnage. Pour le cuivre et le plomb, les concentrations sont un peu moins élevées par rapport aux critères, mais néanmoins problématiques pour trois stations.

Les stations S-2-1 et S-2-2 de la section 2, qui ont été échantillonnées devant les deux conduites, dont une au moins déversant, en cas d'urgence, un effluent du système anti-pollution de l'ancienne usine d'Elkem, sont les plus contaminées et dépassent les concentrations d'effets fréquents et néfastes pour tous les contaminants, excepté le cuivre.

Selon toute vraisemblance, la source de contamination est liée principalement à cet ancien effluent et non à la berge. Les contaminations en amont de ces conduites peuvent facilement s'expliquer par le courant (inversé) dans cette section du lac Saint-Louis (voir section 2.2.1.2.3).

2.2.1.6.3. Conclusion quant aux sédiments contaminés

L'échantillonnage des sédiments dans le lac Saint-Louis en bordure de l'ancien site d'Elkem a permis de montrer que ces sédiments étaient contaminés, notamment en manganèse.

Tableau 4. Résultats d'analyses des sédiments prélevés dans le lac Saint-Louis à proximité de la berge

Paramètres analytiques	Teneur de fond *	Québec et Canada *				Ontario **		Échantillons					Témoins			
		CER	CSE	CEO	CEP	CEF	SEM	SEN	S-1-1 05-12-2008	S-1-2 05-12-2008	Q-1 05-12-2008	S-2-1 05-12-2008	S-2-2 05-12-2008	S-3-1 05-12-2008	ST-1 05-12-2008	ST-2 05-12-2008
Métaux																
As	7	4,10	5,90	8	17	23	6	33	12,90	10,60	11,10	127	25,10	19,80	1,90	4,80
Cd	1	0,33	0,60	1,70	3,50	12	1	10	4,60	3,70	4,40	139	15	< 0,9	< 0,9	< 0,9
Cu	41	22	36	63	200	700	16	110	54	56	61	105	51	12	3	5
Mn	1.100	-	-	-	-	-	460	1.100	7.230	4.930	5.400	118.000	15.900	13.800	967	1.930
Hg	0,19	0,094	0,17	0,25	0,49	0,87	0	2	2,75	2,94	3,26	2,23	2,92	4,35	0,06	0,17
Pb	38	25	35	52	91	150	31	250	41	55	48	656	152	15	< 10	< 10
Zn	220	80	120	170	310	770	120	820	368	361	409	12.000	1.230	107	29	44
Oxydes																
MnO	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	0,8	-	14,0	2,8	1,3	0,15	0,23
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	53,0	53,0	-	39,0	38,0	62,0	71,0	70,0
CaO	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	4,0	-	4,6	19,0	3,1	2,9	3,3
MgO	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	4,3	-	3,0	2,8	0,86	0,60	0,65
Al ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	15,0	-	5,0	9,7	3,1	2,2	2,4
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	6,8	7,1	-	2,6	4,4	1,8	0,90	0,90
%(p/p)																

Notes :

Q-1 : duplicata de l'échantillon S-1-2

CER : Concentration d'effets rares, CSE : Concentration seuil produisant un effet CEO : Concentration d'effets occasionnels,

CEP : Concentration produisant un effet probable, CEF : Concentration d'effets fréquents, - : non indiqué, n.d. : non demandé

* EC et MDDEP, Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration

** Critères de l'Ontario sur les sédiments pour la protection de la vie aquatique (SEM : Seuil d'effets mineurs ; SEN : Seuil d'effets néfastes)

- : non indiqué ou inexistant

Seul le Mn a été comparé aux critères de l'Ontario étant donné qu'il n'en existe pas au Québec

Légende :

42	< CER
42	CER < < CSE
42	CSE < < CEO
42	CEO < < CEF
42	CEF < < CEF
42	> CEF

Cependant, ceci ne semble pas avoir d'impact sur la qualité de l'eau de surface étant donné que celle-ci n'est pas contaminée au-delà des normes ou critères. De plus, au niveau de la contamination des sédiments, on constate qu'elle est maximale à proximité d'une ancienne conduite de déversement, et que cette contamination diminue rapidement avec la distance.

Malgré un courant « de retour » qui tourbillonne dans le lac Saint-Louis, juste au nord de l'ancien site d'Elkem et dans un sens horaire, les sédiments prélevés aux stations témoins d'échantillonnage sont beaucoup moins contaminés. Enfin, à plusieurs endroits, les sédiments étaient relativement difficiles à échantillonner, ce qui signifie qu'ils ne sont pas en grande quantité. La contamination des sédiments est donc vraisemblablement localisée.

Par ailleurs, il faut noter que la contamination des sédiments dans le lac Saint-Louis a pour origine les déversements du système anti-pollution de l'ancienne usine, qui n'avaient lieu, selon les représentants d'Elkem, qu'en cas d'urgence et en connaissance de cause du MDDEP.

Ainsi, cette contamination ne peut pas être reliée à la problématique des scories entreposées le long de la berge. Le projet de restauration de la berge se concentre uniquement sur les remblais de scories présents sur la rive.

2.2.1.7. Climat

La zone d'étude se caractérise par un climat continental.

Le facteur d'influence le plus déterminant pour la climatologie locale est le lac Saint-Louis. Il fournit un tampon thermique, une source d'humidité et draine les vents selon son axe longitudinal sud-ouest/nord-est.

Pour une meilleure compréhension des variations annuelles des températures, des précipitations et du régime des vents de la zone d'étude, les normales climatiques de la station météorologique de l'aéroport international Pierre-Élliott-Trudeau ont été consultées (**tableau 5**), de même qu'une rose des vents (**figure 11**). Elles révèlent les différents points suivants.

- La température moyenne annuelle est de 6,1°C.
- Juillet est le mois le plus chaud avec une moyenne quotidienne de 20,9°C, un minimum quotidien de 15,5°C et un maximum quotidien de 26,3°C.

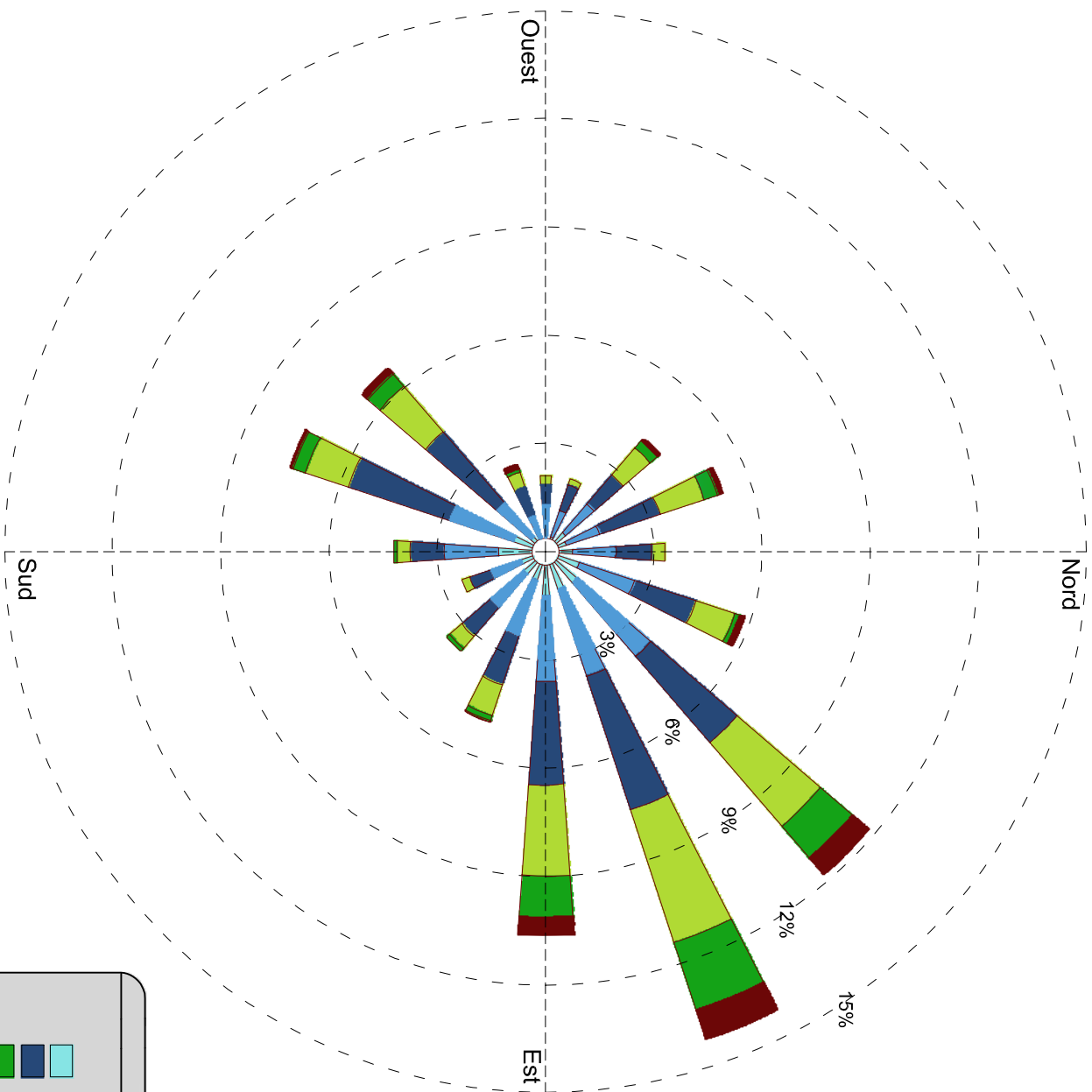
Tableau 5. Normales climatiques de la station météorologique de l'aéroport Pierre-Elliott-Trudeau

Paramètres	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Température													
Maximum quotidien (°C)	-5,8	-4,3	2,1	10,7	18,9	23,3	26,3	24,7	19,5	12,5	5,3	-2,4	10,9
Minimum quotidien (°C)	-14,9	-13,4	-6,9	0,7	7,6	12,4	15,5	14,2	9,2	3,1	-2,2	-10,8	1,2
Moyenne quotidienne (°C)	-10,4	-8,9	-2,4	5,7	13,3	17,9	20,9	19,5	14,4	7,9	1,6	-6,6	6,1
Maximum extrême (°C)	13,9	15	25,6	30	33,9	35	35,6	37,6	32,8	28,3	21,7	16,7	-
Minimum extrême (°C)	-37,8	-33,9	-29,4	-15	-4,4	0,7	6,1	3,3	-2,2	-7,2	-19,4	-32,4	-
Degrés-jours													
Au-dessus de 18°C	0	0	0	0,5	10,5	42,2	97,5	70,1	14,1	0,5	0	0	235,4
Au-dessous de 18°C	884,5	758,2	632,7	368,8	157,4	45,9	8,5	23,5	123,4	315,1	493,1	763,9	4 575,0
Au-dessus de 5°C	0,2	0,9	6,9	69,2	257	386,4	492	449,6	280,9	107,8	22,2	0,7	2 073,8
Au-dessous de 0°C	331,1	257,4	117,5	7,8	0	0	0	0	0	0,6	40	217,7	972,1
Précipitations													
Chutes de pluies (mm)	25,6	18,4	35,8	63	75,2	84,4	90,1	94,2	91,3	75,2	70,9	35,7	760,1
Chutes de neige (mm)	49,6	43,8	35	12,4	0,3	0	0	0	0	2	22,6	48,5	214,2
Précipitations (mm)	70,4	59,7	72,2	76,1	75,5	84,4	90,1	94,2	91,3	77,6	93	82,3	966,8
Extrême quotidien de pluie (mm)	31	31,5	32	40,4	37,6	61,6	57,4	68,8	81,9	63,8	55,6	42,9	-
Extrême quotidien de neige (cm)	32,8	39,4	43,2	31,2	21,8	0	0	0	0	21,2	30,5	37,8	-
Extrême quotidien de préc. (mm)	32,5	39,4	37,6	40,4	37,6	61,6	57,4	68,8	81,9	63,8	55,6	50,8	-
Neige au sol (fin du mois) (cm)	17	18	4	0	0	0	0	0	0	0	3	14	-
Journées avec													
Température maximale > 0°C	7,8	8,1	20,2	29,4	31	30	31	31	30	31	25,1	12,5	287,1
Hauteur de pluie mesurable (mm)	4,2	4	7,3	11,4	13,1	13,5	11,8	12,8	12	12,9	11,7	6,2	120,9
Hauteur de neige mesurable (mm)	15,7	12	8,9	3,5	0,1	0	0	0	0	1	5,9	13,3	60,4
Hauteur de préc. mesurable (mm)	17	13,6	13,5	13	13,2	13,5	11,8	12,8	12	13,3	15,2	16,1	165
Insolation (h)	101,6	123,9	158,9	173,3	229,7	245,5	274,3	240,5	174,6	140	86,1	80,2	-
Pression (kPa)	101,2	101,3	101,3	100,9	100,9	100,9	100,9	101,1	101,2	101,3	101,2	101,3	101,1
Humidité													
Pression de vapeur (kPa)	0,3	0,3	0,4	0,6	1	1,5	1,8	1,7	1,3	0,9	0,6	0,3	0,9
Humidité relative (%) 6h00	73,9	73,7	74,8	75	75,2	78,9	81,9	86,2	87,3	83,6	80,9	78,2	-
Humidité relative (%) 15h00	68,1	64	61	54	52	56,2	56,3	58,2	61,5	62,1	68,7	71	-
Vent													
Vitesse (km/h)	16,6	15,4	15,9	15,8	14,2	13,2	12,2	11,3	12,2	13,8	15,3	15,4	14,3
Direction la plus fréquente	W	SW	N	N	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW
Vitesse horaire extrême (km/h)	90	80	74	70	72	66	58	55	61	72	76	72	-
Vitesse extrême coup de vent (km/h)	117	138	161	106	103	111	126	105	97	117	113	103	-

Source :

Environnement Canada, 2006

Figure 11. La rose des vents de la station météorologique de l'aéroport international Pierre-Elliott-Trudeau



Légende

Vitesse des vents (m/s)

0,51 - 1,80	1,80 - 3,34
3,34 - 5,40	5,40 - 8,49
8,49 - 11,06	>11,06

Vents calmes : 8,7%

Source : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2006

- ❑ Janvier est le mois le plus froid avec une moyenne quotidienne de -10,4°C, un minimum quotidien de -14,9°C et un maximum quotidien de -5,8°C.
- ❑ Les précipitations totales annuelles sont de 966,8 millimètres, sous forme de pluie (760,1 millimètres) et de neige (214,2 centimètres).
- ❑ Les précipitations mensuelles maximales et minimales sont respectivement en août de 94,2 millimètres et en février de 59,7 millimètres.
- ❑ Les vents dominants affectent le secteur compris entre le nord-est et l'est pour une fréquence annuelle combinée de 36,5 %, le secteur est-nord-est étant la dominante absolue avec 14,2 %.
- ❑ Les vents affectant les secteurs sud-sud-ouest et sud-ouest sont également courants avec une fréquence annuelle combinée de 14,5 %.
- ❑ Les vents sont calmes 8,7 % du temps sur une base annuelle.
- ❑ Les vents possèdent une vitesse annuelle moyenne de 14,3 kilomètres/heure.

2.2.1.8. Physiographie et géologie

La zone d'étude fait partie de l'unité physiographique des basses terres du Saint-Laurent. Elle est constituée de roches sédimentaires d'âge paléozoïque déposées en strates horizontales à subhorizontales, lesquelles appartiennent au groupe de Potsdam. L'assise géologique (grès) de la zone d'étude est recouverte par des dépôts d'argile, de silt et de blocs remaniés par la mer de Champlain.

QC-3 Le relief y est relativement plat. Il est cependant marqué par un dénivelé d'environ 25 mètres entre le périmètre sud de la zone d'étude et le lac Saint-Louis. La plus forte dénivellation est une terrasse d'une dizaine de mètres de hauteur facilement observable à partir de la route 132.

QC-3 La berge connaît quant à elle un dénivelé de l'ordre de 4 mètres (voir le levé topographique de l'**annexe 3** joint à l'étude d'impact). Sur le site de l'ancienne usine d'Elkem, on retrouve également un terrain plat renfermant des matériaux de remblai hétérogènes associés aux activités industrielles. Plus ou moins compacts, ces derniers possèdent une épaisseur variant de 50 centimètres à quelques mètres. Une description plus précise de ces remblais y incluant les niveaux mesurés sur la berge est fournie dans la section 2.2.1.10.

2.2.1.9. Qualité des eaux souterraines

QC-6 Dans des études antérieures réalisées sur les eaux souterraines par Bio Géo Environnement (1995, 1996 et 2003) sur l'ensemble de l'ancienne propriété d'Elkem, les concentrations pour les hydrocarbures pétroliers, les composés phénoliques, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et plusieurs métaux (arsenic, cadmium, cuivre, mercure, manganèse...) ont été mesurées.

Les suivis environnementaux ont montré des diminutions graduelles des concentrations en composés phénoliques et HAP. Ces concentrations, ainsi que celles en hydrocarbures pétroliers rencontraient les critères pour les eaux de surface et d'égout. En ce qui concerne les concentrations en métaux, quelques légers dépassements ont été notés pour le mercure, le cuivre, l'arsenic et le manganèse (**tableau 6**). Ce dernier présentait les concentrations respectives suivantes de 39 000 µg/l, 3 500 µg/l et 4 700 µg/l pour les années 1990, 1997 et 1998. Cependant, il faut noter qu'il n'existe pas, pour le manganèse, de critère des eaux souterraines de résurgence dans les eaux de surface ou d'infiltration dans les égouts. En 2004, HDS Environnement a réalisé une autre étude de caractérisation des eaux souterraines sur le site de l'ancienne usine. Les concentrations en métaux (arsenic, cadmium, chrome, nickel, plomb et zinc) n'ont pas montré de dépassement des critères pour les eaux de surface et d'égout. Seuls des dépassements ont été notés au niveau du mercure et du cuivre, probablement dus à des activités postérieures à celles de l'ancienne usine d'Elkem. Par ailleurs, des odeurs d'hydrocarbures ont été perçues dans un puits, vraisemblablement situé à proximité d'un ancien lieu d'entreposage de réservoirs souterrains.

Notons que les eaux souterraines s'écoulent en direction nord-ouest, soit en direction du lac Saint-Louis. Elles se situaient, le 5 mai 2004, à des élévations variant entre 20,27 mètres près de la berge à restaurer et 24,21 mètres près de la route 132 (HDS Environnement, 2004). Leur vitesse d'écoulement est estimée à 1,5 mètre/année (Bio Géo Environnement ONYX, 1996). La profondeur de la nappe varie selon les années et selon l'emplacement sur le site entre 1,5 et 6 mètres. La plupart du temps, elle se situe dans le roc ou à l'interface entre le roc et les remblais. Cependant, en période de crue, son niveau augmente et elle se retrouve en partie dans les remblais. Les rapports de Bio Géo Environnement (1995, 1996, 2003) et de HDS Environnement (2003, 2004) à partir desquels a été effectué ce résumé ont été déposés en trois copies auprès du MDDEP.

Tableau 6. Concentrations en métaux dans l'eau souterraine (1990 - 2005)

Date de l'étude	LDM ¹ (µg/l)	Critères d'eau souterraine ² (µg/l)		Concentrations en métaux dans les échantillons d'eau souterraine (µg/l)						
		Eau de consommation ³	Eau de surface et égouts ⁴	PU-6	PU-7	PU-9	PU-11	PU-13	PU-14	PU-15
Manganèse										
08-2005	1	50	-	1 270	752	6	3 960	-	469	732
09-2004	1	50	-	-	-	5	2 600	-	-	180
05-2004	1	50	-	-	<	2	1 100	-	1	40
07-2003	1	50	-	-	2	2	1 100	-	8	150
2002	1	50	-	-	-	6	3 600	-	11	460
2001	1	50	-	-	-	43	2 000	-	10	150
1998	1	50	-	-	-	<	4 700	-	-	640
1997	1	50	-	-	-	10	3 500	-	90	1 100
1996	1	50	-	-	-	20	20	90	340	510
1995	1	50	-	-	-	5	1 200	-	-	-
1990	1	50	-	-	-	20	39 000	-	-	-
Mercure										
08-2005	0,2	1	0,13	<	<	<	<	-	<	0,9
09-2004	0,2	1	0,13	-	-	<	40,0	-	-	1,2
05-2004	0,2	1	0,13	-	<	<	0,5	-	<	4,1
07-2003	0,2	1	0,13	-	<	<	0,3	-	<	<
2002	0,2	1	0,13	-	-	<	<	-	<	<
2001	0,2	1	0,13	-	-	<	<	-	<	0,4
1998	0,2	1	0,13	-	-	-	-	-	-	-
1997	0,2	1	0,13	-	-	-	-	-	-	-
1996	0,2	1	0,13	-	-	<	<	-	-	<
1995	0,2	1	0,13	-	-	<	0,6	-	-	-
1990	0,2	1	0,13	-	-	<	<	-	-	-
Arsenic										
08-2005	1	25	340	1	5	4	88	-	14	2
09-2004	1	25	340	-	-	3	33	-	-	2
05-2004	1	25	340	-	<	2	11	-	29	4
07-2003	1	25	340	-	<	2	32	-	30	<
2002	1	25	340	-	-	4	2	-	15	11
2001	1	25	340	-	-	2	44	-	20	3
1998	1	25	340	-	-	-	-	-	-	-
1997	1	25	340	-	-	-	-	-	-	-
1996	1	25	340	-	-	-	-	-	-	-
1995	1	25	340	-	-	-	-	-	-	-
1990	1	25	340	-	-	-	-	-	-	-
Cuivre										
08-2005	1	1 000	7,3	<	6	4	<	-	9	41
09-2004	1	1 000	7,3	-	-	<	<	-	-	55
05-2004	1	1 000	7,3	-	<	1	1	-	3	32
07-2003	1	1 000	7,3	-	2	13	2	-	5	35
2002	1	1 000	7,3	-	-	4	1	-	6	7
2001	1	1 000	7,3	-	-	25	5	-	7	48
1998	1	1 000	7,3	-	-	-	-	-	-	-
1997	1	1 000	7,3	-	-	-	-	-	-	-
1996	1	1 000	7,3	-	-	<	<	<	<	<
1995	1	1 000	7,3	-	-	-	-	-	-	-
1990	1	1 000	7,3	-	-	-	-	-	-	-

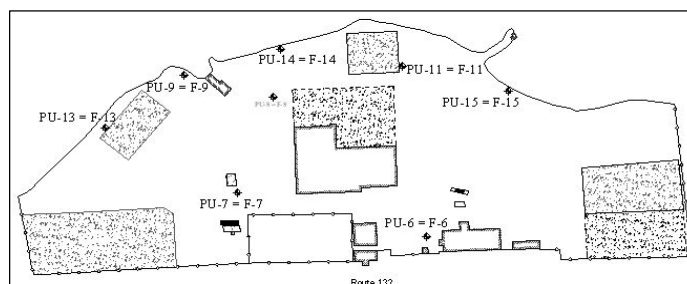
Notes :

- ¹ LMD : Limite de détection méthodologique
- ² Critères de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés
- ³ Pour le manganèse, l'objectif est d'ordre esthétique
- ⁴ Nom officiel : Résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts

Les données proviennent des rapports de suivi des eaux souterraines de Bio Géo Environnement et HDS Environnement aux dates mentionnées

Légende

- 40** Valeur en excès du critère d'eau de surface et d'égout
- 30** Valeur en excès du critère d'eau de consommation
- < Valeur inférieure à la limite de détection méthodologique
- Paramètre non analysé ou critère non disponible



Localisation approximative des puits d'observation

2.2.1.10. Qualité des remblais

QC-6 Étant donné que les résultats d'analyses de sol et d'eau présentés dans la première version de l'étude d'impact étaient partiels, sept (7) tranchées ont été réalisées le long de la berge afin de prélever pour analyse différents échantillons de remblais industriels et de blocs de scories (**figure 12**).

Afin de caractériser la stratigraphie et la contamination éventuelle de la berge, les sept (7) tranchées ont été creusées le 17 décembre 2008, sur le site de l'ancienne usine d'Elkem, à l'aide d'une rétrocaveuse. La **figure 12** présente les emplacements des différentes tranchées le long de la rive.

2.2.1.10.1. **Description des tranchées**

La **figure 13** expose la stratigraphie présente dans chacune des tranchées. On retrouve sur les 815 mètres linéaires de berge (sans compter la pointe où se trouve une ancienne prise d'eau qui est constituée d'enrochement) la même disposition de un ou deux remblais, noir et brun, sur du roc de grès, éventuellement fracturé en son sommet.

Cependant l'épaisseur de remblais varie de manière importante entre l'ouest et l'est du site. En effet, vers l'ouest, l'épaisseur de remblai varie entre 1 et 1,5 mètre, tandis qu'à l'est, elle s'approche de 4 mètres.

Dans les tranchées T-1, T-2, T-3 et T-4, on trouve deux types de remblais :

- Un remblai noir, principalement en surface, vraisemblablement composé en grande quantité de scories ;
- Un remblai brun pâle, entre le remblai noir et le roc.

Dans la moitié Est du site, les tranchées ont révélé qu'on ne retrouvait que la couche de remblai noir, d'une épaisseur proche de 4 mètres, directement sur le roc, constitué de grès.



Figure 12. Localisation des sept tranchées stratigraphiques le long de la berge

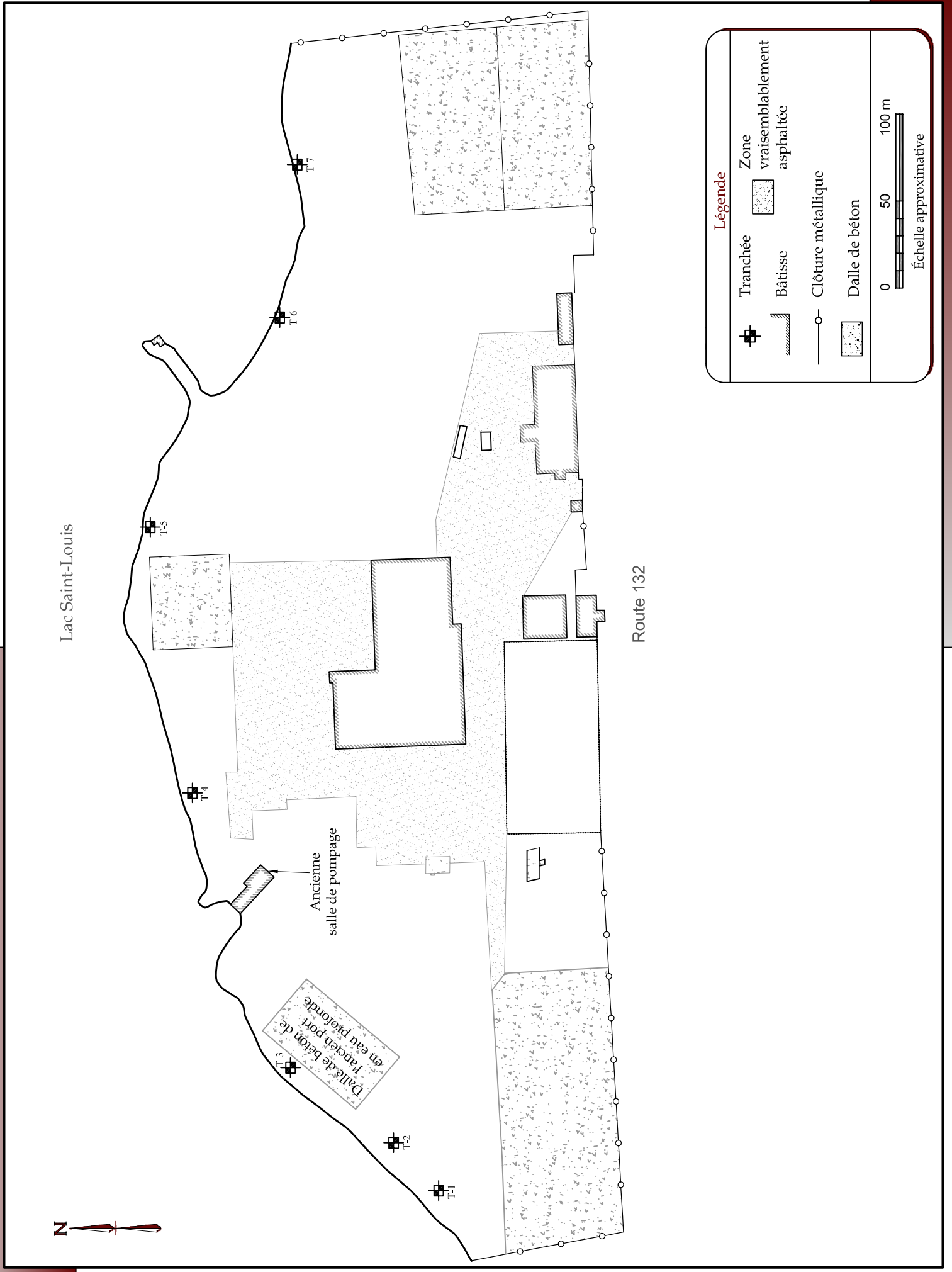
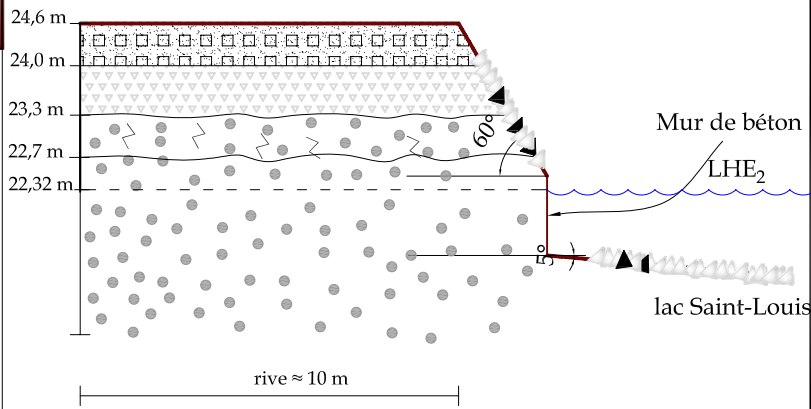
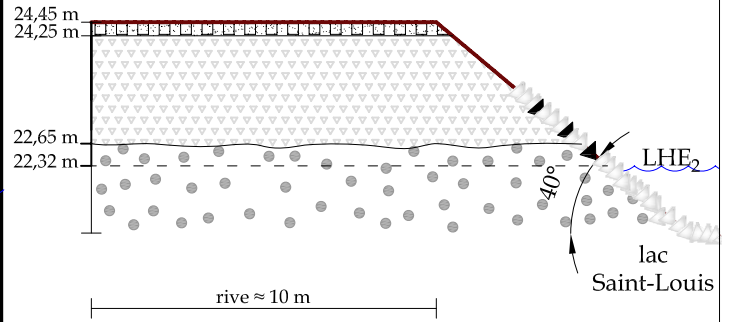


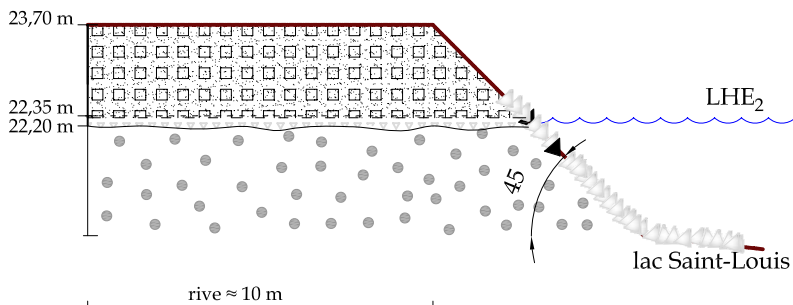
Figure 13. Sept tranchées stratigraphiques le long de la berge



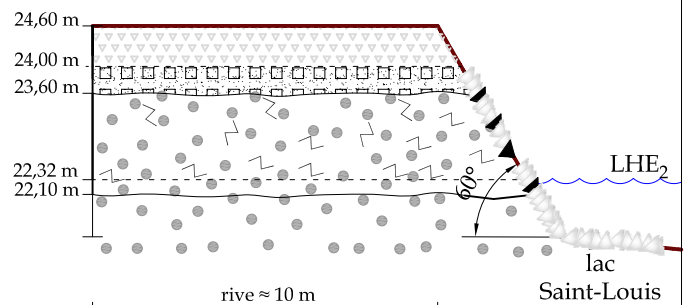
TRANCHÉE T-1



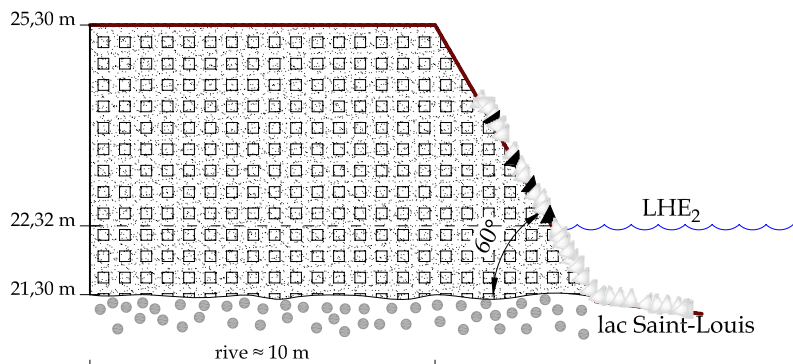
TRANCHÉE T-2



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

2.2.1.10.2. Échantillons analysés et résultats

Différents échantillons de remblais noir et brun ont été prélevés dans les tranchées et analysés pour divers paramètres (métaux, essais de lixiviation...) (**tableau 7**). Ces échantillons ont été analysés conformément au *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction (Guide de valorisation)*. En effet, d'après les études précédentes, ces résidus industriels pourraient être réutilisés comme matériaux de construction de catégorie 3 (Bio Géo Environnement, 1994). Il est donc important de s'assurer que les résidus que l'on excaverait sont conformes à ce guide.

Il s'agit donc tout d'abord de les tester selon le *Règlement sur les matières dangereuses (RMD) (tableau 8)*, avec des essais de lixiviation, afin de s'assurer que ce ne sont pas des matières dangereuses. Puis les contenus en carbone organique total et soufre total (**tableau 9**), les concentrations en éléments inorganiques (**tableau 10**) et organiques (**tableau 11**) et des analyses granulométriques (**tableau 12**) ont permis de statuer sur la catégorie à laquelle appartiennent les matériaux étudiés.

Ici, les remblais industriels ne sont pas des matières dangereuses. En effet, ce ne sont pas des matières comburantes, ni corrosives, ni explosives, ni gazeuses, ni inflammables, ni toxiques, ni radioactives au sens du *Règlement sur les matières dangereuses*. En ce qui concerne la lixiviation, toutes les concentrations obtenues sont inférieures aux critères du règlement (**tableau 8**). Ainsi, les scories ne lixivient pas de façon significative et ne devraient pas affecter la qualité de l'eau du lac Saint-Louis.

Cependant le contenu moyen en carbone organique total du remblai noir excède le critère de 1 % prévu par le Guide de valorisation (**tableau 9**). Mais on note l'absence de contamination significative en composés organiques dans le remblai noir (**tableau 11**). D'après le Guide de valorisation, il faut donc réaliser une étude spécifique pour réintégrer la procédure, qui consiste à montrer qu'ils sont conformes au *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (REIMR)*. Les deux conditions prescrites sont :

- présenter une perméabilité en tout temps supérieure à 10^{-4} centimètre/seconde ;

QC-7
QC-8

Tableau 7. Description des échantillons de remblais et de scories et analyses effectuées

Échantillon	Date d'échantillonnage	Tranchée	Type	Granulométrie	Présence de scories visibles	Couleur	Matière organique	Analyses effectuées
RI-1	17-12-2008	T-1	Remblai industriel	Sable fin à grossier avec traces de silt et de gravier	Quelques petits blocs de scorie verts	Noir	- ¹	RMD ² , COT ³ , ST ⁴ , Mn ⁵ et minéralogie
RI-3	17-12-2008	T-3	Remblai industriel	Sable et gravier avec traces de blocs	Quelques blocs	Noir	-	RMD, COT, ST, Mn et minéralogie
RI-4	17-12-2008	T-4	Remblai industriel	Sable fin à moyen	Quelques scories vertes	Noir	-	RMD, COT, ST, Mn et minéralogie
RI-5	17-12-2008	T-5	Remblai industriel	Sable fin à moyen avec traces de gravier	Quelques rares scories	Noir	-	RMD, COT, ST, Mn, HAP ⁶ , composés phénoliques, BPC ⁸ , C ₁₀ -C ₅₀ et minéralogie
RI-7	17-12-2008	T-7	Remblai industriel	Sable fin à grossier et gravier	Quelques rares scories	Noir	Quelques racines	RMD, COT, ST, Mn et minéralogie
R-1	17-12-2008	T-1	Remblai industriel	Sable fin à grossier avec traces de silt et de gravier	-	Brun pâle	Quelques racines	Métaux ⁷ , Mn, COT, ST et minéralogie
R-3	17-12-2008	T-3	Remblai industriel	Sable fin avec traces de silt et gravier	-	Brun pâle	-	Métaux, Mn et minéralogie
R-4	17-12-2008	T-4	Remblai industriel	Sable fin et silt	-	Brun pâle	Quelques racines	Métaux, Mn, mercure et minéralogie
S-1	17-12-2008	T-1	Scorie	Bloc	s.o. ⁹	Noir-vert	-	Mn, Fe et minéralogie
S-4	17-12-2008	T-4	Scorie	Bloc	s.o.	Noir-vert	-	Mn, Fe et minéralogie

Notes :

¹ - : aucun

² RMD : Règlement sur les matières dangereuses (essais de lixiviation TCLP (Toxicity Characteristic Leaching Procedure), As, Ba, B, Cd, Cr, Fluorures, Hg, NO₂, NO₂+NO₃, Pb, Se et U) - *Méthode d'analyse - Protocole de lixiviation pour les espèces inorganiques*

³ COT : Carbone organique total

⁴ ST : Soufre total

⁵ Mn : manganèse total

⁶ HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques

⁷ Métaux : Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn

⁸ BPC : biphényles polychlorés

⁹ s.o. : sans objet

Tableau 8. Analyses des remblais conformément au Règlement sur les Matières Dangereuses

Paramètres analytiques	LDM ¹	Critère du RMD ²	RI-1	RI-3	RI-4	RI-5	RI-7
			Remblai noir	Remblai noir	Remblai noir	Remblai noir	Remblai noir
			17-12-2008	17-12-2008	17-12-2008	17-12-2008	17-12-2008
pH initial du solide (1/20)	- ⁴	-	8,7	8,7	8,1	8,5	8,4
Lixiviation							
pH après ajout d'acide	-	-	2.1	2.0	2.1	2.0	2.0
TCLP ³							
pH après culbutage	-	-	6.0	5.6	5.5	5.4	5.8
Solution utilisée	-	-	1	1	1	1	1
As	mg/l	0,01	5	< ⁵	<	<	<
Ba	mg/l	0,7	100	<	<	<	<
B	mg/l	0,7	500	<	<	<	<
Cd	mg/l	0,01	0,5	<	0.02	0.03	0.01
Cr	mg/l	0,01	20	<	<	<	<
Fluorures	mg/l	0,2	5	0.3	0.3	0.7	0.4
Hg	mg/l	0,0004	0,1	<	<	<	<
NO ₂	mg/l	0,02	1000	<	<	<	<
NO ₂ + NO ₃	mg/l	0,02	100	<	<	0.13	<
Pb	mg/l	0,1	5	<	<	<	<
Se	mg/l	0,01	1	<	<	<	<
U	mg/l	0,005	2	<	<	<	<

Notes :

¹ Limite de détection méthodologique

² Règlement sur les matières dangereuses

³ Lixiviation TCLP (Toxicity Characteristic Leaching Procedure)

Méthode d'analyse - Protocole de lixiviation pour les espèces inorganiques

⁴ - : paramètre sans critère

⁵ Valeur < limite de détection méthodologique

Tableau 9. Analyses des remblais conformément au Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction

Paramètres analytiques	LDM ¹	Guide de valorisation ²	Critère B ³	Critère C ³	Critère D ⁴	RI-1	RI-3	RI-4	RI-5	RI-7	R-1	Moyenne	
						Remblai noir 17-12-2008	Remblai noir 17-12-2008	Remblai noir 17-12-2008	Remblai noir 17-12-2008	Remblai noir 17-12-2008	Remblai brun 17-12-2008		
COT ⁵	% (p/p)	0,01	< 1	- ⁷	-	<u>1,35</u>	<u>6,28</u>	<u>1,53</u>	<u>1,88</u>	<u>6,08</u>	0,94	<u>3,01</u>	
ST ⁶	% (p/p)	0,01	< 2	-	-	0,20	0,11	0,23	0,10	0,14	0,16	0,16	
Min	mg/kg	3	-	1 000	2 200	11 000	201 000	71 200	264 000	129 000	77 200	583 000	220 867

Notes :

- 1 Limite de détection méthodologique
- 2 Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériau de construction
- 3 Critères B et C de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains
- 4 Critère du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés
- 5 COT : carbone organique total
- 6 ST : soufre total
- 7 - : critère non défini ou paramètre non analysé

Légende :

<u>1,35</u>	: Valeur excédant le critère du guide de valorisation
2 910	: Valeur dans la plage C-D
<u>201 000</u>	: Valeur excédant le critère D

Tableau 10. Concentrations en métaux totaux, silicium (Si) et oxydes métalliques dans les remblais et les scories

Paramètres analytiques	LMD ¹	Critères ou normes ²				S-1	S-4	RI-1	RI-3	RI-4	RI-5	RI-7	R-1	R-3	R-4
		A	B	C	RESC	Scorie	Scorie	Remblai noir	Remblai noir	Remblai noir	Remblai noir	Remblai noir	Remblai brun	Remblai brun	Remblai brun
						17-12-2008	17-12-2008	17-12-2008	17-12-2008	17-12-2008	17-12-2008	17-12-2008	17-12-2008	17-12-2008	17-12-2008
Éléments	mg/kg														
Cd	1	1,5	5	20	<u>100</u>	-	-	-	-	-	-	-	<u>5</u>	<	<
Cr	2	85	250	800	<u>4 000</u>	-	-	-	-	-	-	-	381	8	77
Cu	1	40	100	500	<u>2 500</u>	-	-	-	-	-	-	-	485	8	106
Fe	50	-	-	-	-	87 300	2 960	-	-	-	-	-	-	-	-
Mn	3	770	1 000	2 200	<u>11 000</u>	<u>516 000</u>	<u>97 500</u>	<u>201 000</u>	<u>71 200</u>	<u>264 000</u>	<u>129 000</u>	<u>77 200</u>	<u>583 000</u>	1 980	34 200
Hg	0,04	0,2	2	10	<u>50</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>1</u>
Ni	2	50	100	500	<u>2 500</u>	-	-	-	-	-	-	-	662	9	<u>59</u>
Pb	10	50	500	1 000	<u>5 000</u>	-	-	-	-	-	-	-	<u>59</u>	<	23
Zn	4	110	500	1 500	<u>7 500</u>	-	-	-	-	-	-	-	87	20	<u>151</u>
Si	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxydes métalliques	% (p/p)														
MnO	0,002	-	-	-	-	46,0	20,0	45,0	17,0	33,0	18,0	13,0	29,0	0,3	1,9
SiO ₂	0,002	-	-	-	-	27,0	34,0	12,0	47,0	23,0	44,0	50,0	28,0	71,0	62,0
CaO	0,002	-	-	-	-	3,3	13,0	0,7	5,1	9,2	10,0	8,8	11,0	3,2	3,8
MgO	0,002	-	-	-	-	1,6	2,8	0,7	1,3	1,0	2,1	2,4	1,2	0,4	3,4
Al ₂ O ₃	0,002	-	-	-	-	4,7	14,0	2,1	6,7	9,3	8,8	8,3	8,6	3,8	13,0
Fe ₂ O ₃	0,002	-	-	-	-	9,5	0,2	9,8	4,0	3,5	3,1	5,1	4,2	1,1	6,2

Notes :

¹ Limite de détection méthodologique

² Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (Critères A,B,C)

RESC: Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

Légende :

<u>5</u>	: Valeur dans la plage A-B
5	: Valeur dans la plage B-C (Annexe I du RPRT < valeur ≤ Annexe II du RPRT ³)
5	: Valeur > critères C (Annexe II du RPRT ³)
<u>5</u>	: Valeur ≥ RESC
<	: Valeur < limite de détection méthodologique
-	: Non analysé ou pas de critère disponible pour ce paramètre

Tableau 11. Concentrations pour différents contaminants organiques dans un remblai noir

Paramètres analytiques	LDM ¹	Critères ou normes ²				RI-5
		A	B	C	RESC	Remblai noir 17-12-2008
	mg/kg	mg/kg				mg/kg
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques						
Naphtalène	<0,1	0,1	5	50	<u>56</u>	<
Méthyl-2 naphtalène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>56</u>	<
Méthyl-1 naphtalène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>56</u>	<
Diméthyl-1,3 naphtalène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>56</u>	<
Acénaphthylène	<0,1	0,1	10	100	<u>100</u>	0,1
Acénaphthène	<0,1	0,1	10	100	<u>100</u>	<
Triméthyl-2,3,5 naphtalène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>56</u>	<
Fluorène	<0,1	0,1	10	100	<u>100</u>	<
Phénanthrène	<0,1	0,1	5	50	<u>56</u>	<u>0,7</u>
Anthracène	<0,1	0,1	10	100	<u>100</u>	<u>0,2</u>
Fluoranthène	<0,1	0,1	10	100	<u>100</u>	<u>1,8</u>
Pyrène	<0,1	0,1	10	100	<u>100</u>	<u>1,6</u>
Benzo (c) phénanthrène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>56</u>	<
Benzo (a) anthracène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>34</u>	<u>0,8</u>
Chrysène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>34</u>	<u>0,8</u>
7,12-diméthylbenzoanthracène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>34</u>	<
Benzo (b,j,k) fluoranthène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>136</u>	2
Benzo (a) pyrène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>34</u>	<u>1</u>
3-méthylcholanthrène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>150</u>	<
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>34</u>	<u>0,8</u>
Dibenzo (a,h) anthracène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>82</u>	<u>0,2</u>
Benzo (g,h,i) pérylène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>18</u>	<u>1</u>
Dibenzo (a,l) pyrène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>34</u>	<u>0,4</u>
Dibenzo (a,i) pyrène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>34</u>	<
Dibenzo (a,h) pyrène	<0,1	0,1	1,0	10	<u>34</u>	<
Composés phénoliques par colorimétrie						
Composés phénoliques ³	<0,50	0,1	0,5	5	<u>56</u>	0,55
Biphényles polychlorés (Aroclors)						
Aroclor 1242	<0,1	-	-	-	-	<
Aroclor 1248	<0,1	-	-	-	-	<
Aroclor 1254	<0,1	-	-	-	-	<
Aroclor 1260	<0,1	-	-	-	-	<
BPC totaux	<0,1	0,1	1	10	<u>50</u>	<
Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀						
HP C ₁₀ -C ₅₀	100	300	700	3 500	<u>10 000</u>	<

Notes :¹ Limite de détection méthodologique² Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (Critères A,B,C)

RESC: Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés

³ les critères pour les composés phénoliques sont ceux du composé le plus conservateur

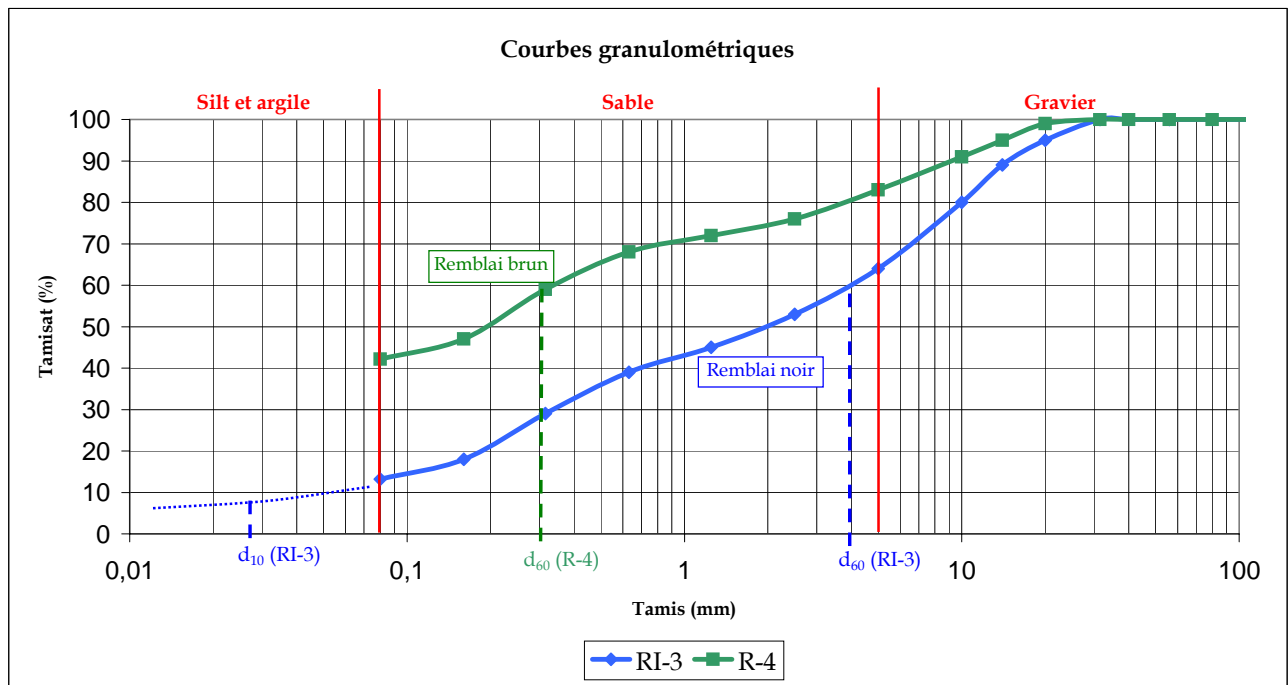
Les échantillons ont été analysés plus de 14 jours après leur prélèvement, ce qui n'est pas souhaitable habituellement.

Légende :

<u>5</u>	: Valeur dans la plage A-B
5	: Valeur dans la plage B-C (Annexe I du RPRT < valeur ≤ Annexe II du RPRT ³)
5	: Valeur > critères C (Annexe II du RPRT ³)
<u>5</u>	: Valeur ≥ RESC
<	: Valeur < limite de détection méthodologique
-	: Non analysé ou pas de critère disponible pour ce paramètre

Tableau 12. Analyses granulométriques sur un remblai noir et un remblai brun

Tamis (mm)	Tamisat (%)	
	RI-3 noir	R-4 brun
	17-12-2008	17-12-2008
112	100	100
80	100	100
56	100	100
40	100	100
31,5	100	100
20	95	99
14	89	95
10	80	91
5	64	83
2,5	53	76
1,25	45	72
0,630	39	68
0,315	29	59
0,160	18	47
0,080	13,2	42,2
Silt et argile (< 0,08 mm)	13,2	42,2
Sable (0,08 < < 5 mm)	50,8	40,8
Gravier (> 5 mm)	36,0	17,0



- avoir moins de 20 % (p/p) de particules dont le diamètre est inférieur ou égal à 0,08 millimètre.

Or, on peut estimer la perméabilité intrinsèque des remblais par la formule de Hazen qui exprime K , le coefficient de perméabilité en mètre/seconde, en fonction de d_{10} , le diamètre (en millimètres) pour lequel passe 10 % (p/p) du matériau. Dans le cas du remblai noir, d_{10} vaut environ 0,03 millimètre. La formule de Hazen est donnée à l'équation (1) (Holtz et Kovacs, 1981).

Cette formule est valide seulement pour un K supérieur ou égal à 0,001 mètre/seconde, et dans le cas des sols uniformes, c'est-à-dire avec un rapport $C_u = d_{60}/d_{10}$ supérieur à 2. Comme d_{60} (le diamètre en millimètre pour lequel passe 60 % (p/p) du matériau) vaut environ 4 millimètres pour le remblai noir, celui-ci peut être considéré comme uniforme ($C_u \approx 130$).

$$K(m/s) = C \times d_{10}^2 \quad (1)$$

Où C est une constante variant entre 0,004 et 0,012, prise égale à 0,01 ;

d_{10} est le diamètre en mm pour lequel passe 10 % (p/p) du matériau.

Ainsi, la perméabilité du remblai noir est d'environ 9.10^{-6} mètre/seconde, soit 9.10^{-4} centimètre/seconde. On constate également que la fraction de remblai noir inférieure à 0,08 millimètre représente environ 13 % (p/p), soit moins de 20 % (p/p). Les deux exigences du REIMR sont donc respectées et le remblai noir peut réintégrer la procédure de catégorisation du *Guide de valorisation*.

De plus, pour les deux types de remblais, noirs et bruns, la fraction inférieure à 2,5 millimètre représente respectivement environ 53 % et 76 %. Ainsi, on peut dire que les granulométries des deux remblais sont inférieures à 2,5 millimètres. En effet, on définit une matière résiduelle avec une granulométrie inférieure à 2,5 millimètre lorsque plus de 10 % du matériau présente cette granulométrie.

Les deux types de remblais peuvent donc maintenant poursuivre le processus de classification. Comme ils présentent tous les deux des contenus en soufre total inférieur à 2 % et que leur concentration moyenne respective en manganèse dépasse le critère C de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*, ils peuvent directement être classés dans la catégorie 3 du Guide de valorisation.

Grâce aux tranchées creusées sur le site et à d'anciens forages et sondages (Bio Géo Environnement, 2001) il a été possible d'estimer les volumes de remblais

noirs et bruns sur la berge. En supposant que l'on doive laisser un périmètre de sécurité autour des arbres afin de les préserver, on retrouve sur l'ensemble de la berge environ 22 000 mètres cubes de remblais, soit 21 000 mètres cubes de remblais noirs et 1 000 mètres cubes de remblais bruns.

QC-20 Il faut noter que d'après les analyses minéralogiques, les remblais retrouvés sur la berge se présentent comme des scories et donc peuvent être considérés comme des matières résiduelles contenant moins de 50 % de sol.

2.2.1.11. Qualité de l'air

L'ozone et les particules en suspension ont été identifiés en excès des normes et des critères de qualité de l'air en 2005 à Saint-Anicet (**tableau 13** et **figure 14**).

Aucune mesure de la qualité de l'air n'étant effectuée à la municipalité de Beauharnois, la qualité de l'air de Saint-Anicet peut être jugée indicative de la qualité de l'air générale de la zone d'étude.

2.2.1.12. Odeurs

Les principales sources d'odeur retrouvées dans la zone d'étude sont attribuables aux industries et à la circulation automobile. Elles proviennent notamment des composés soufrés et azotés qui en émanent. Les scories ne constituent pas une source d'odeur.

2.2.1.13. Bruit

La principale source de bruit perçue dans la zone d'étude provient vraisemblablement de la circulation automobile. Plusieurs camions lourds transitent entre autres par les routes 132 et 236. D'après le ministère des Transports du Québec, direction de l'Ouest de la Montérégie, environ 11 700 véhicules circulent quotidiennement sur la route 132, dont approximativement 6,8 % de poids lourds, soit environ à 800 camions par jour. À cette principale source de bruit, s'ajoutent des sources de moindre importance tels la voie ferrée (freinage et passage de trains, arrimage de wagons, sifflet) et le parc industriel (activités et installations d'Alcan, de PPG et de Domtar).

La berge à restaurer étant isolée du voisinage, ceci devrait normalement permettre une atténuation du bruit associé aux travaux de creusage à un niveau acceptable en direction de la zone peuplée. Aucune donnée sur le bruit n'est cependant disponible à la municipalité de Beauharnois.

Tableau 13. Paramètres identifiés en excès des normes et des critères de qualité de l'air en 2005 à Saint-Anicet

Paramètres	54401		Normes¹	Critères²
Temps d'exposition (h)	1	8	1	8
Ozone	91 ppb	80 ppb	80 ppb	65 ppb
Temps d'exposition (h)	24		-	24
Particules en suspension	56 µg/m ³		-	30 µg/m ³

Notes :

- : non défini

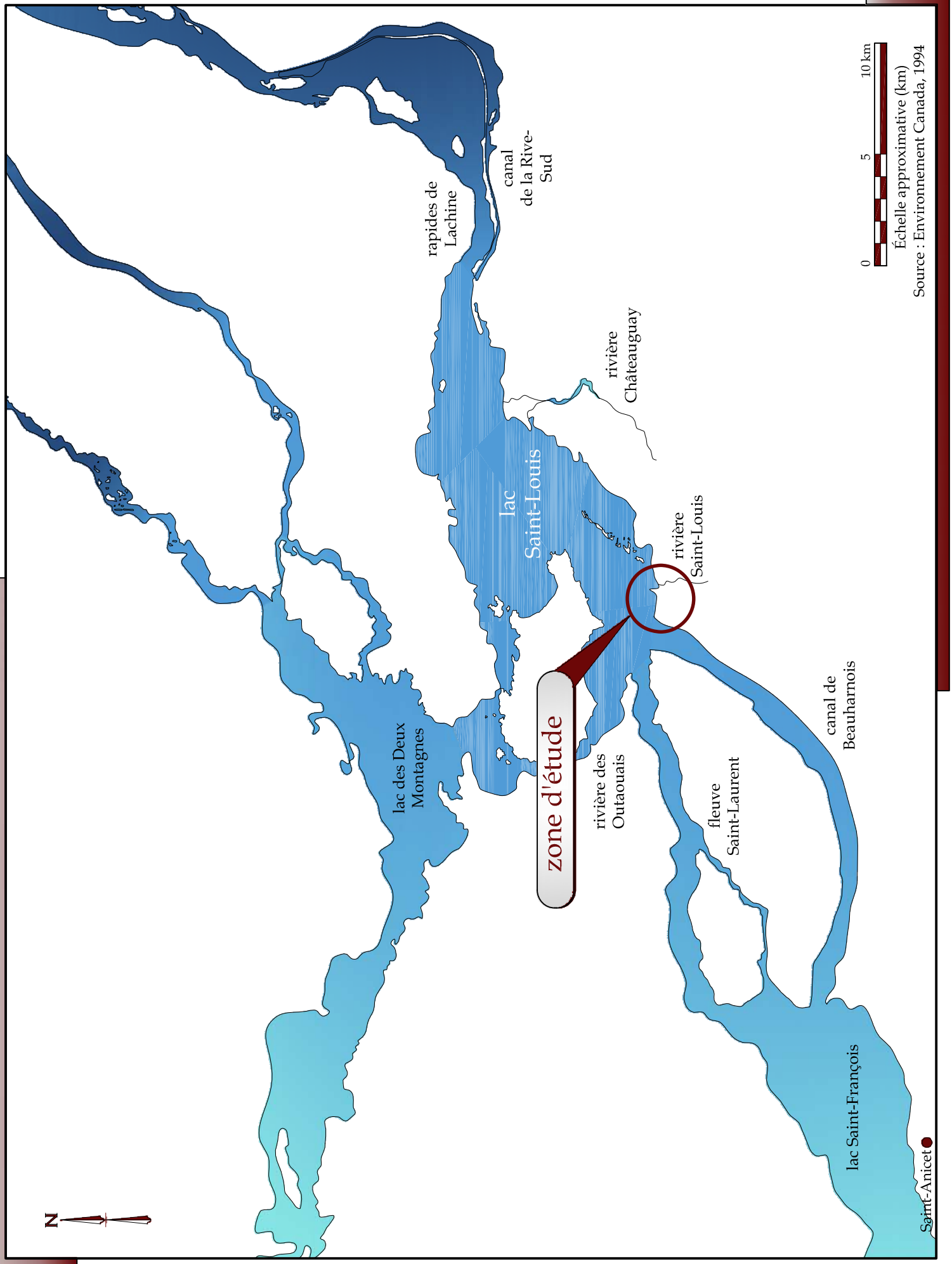
¹ Les normes de qualité de l'air se définissent comme les seuils de référence utilisés en gestion de la qualité de l'air déterminés à partir du niveau d'effet critique et après considération des facteurs environnementaux et socio-économiques.

² Les critères de qualité de l'air se définissent comme les seuils de référence utilisés en gestion de la qualité de l'air établis à la plus faible des concentrations sans effet nocif.

Sources :

Ministère de l'Environnement du Québec, 1981, Conseil canadien des ministres de l'environnement, 1998 et Environnement Canada, 2005

Figure 14. Localisation de la station de surveillance de la qualité de l'air de Saint-Anicet



2.2.1.14. Faune

QC-11 Les espèces fréquentant la zone d'étude ont été identifiées suite aux demandes effectuées en août 2008 et en janvier 2009 auprès du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), de la base de données de l'Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ), de la banque de données sur les oiseaux en péril du Québec (SOS-POP) ainsi qu'en consultant la banque de données de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ). Ces informations sont retrouvées à l'**annexe 8**.

Soulignons que la banque de données du CDPNQ fournit de l'information à propos des espèces à statut précaire susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude de deux façons. Premièrement, une liste comportant les mentions d'occurrence, le lieu ainsi que le moment de leur observation est disponible. Deuxièmement, l'occurrence, d'espèces susceptibles d'être présentes dans un rayon global de 8 kilomètres autour de la zone d'étude, est illustrée à l'aide d'une carte faunique.

C'est en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (LOIEMV) qu'une espèce animale ou végétale peut être désignée comme ayant un statut précaire selon la gradation menacée, vulnérable ou susceptible d'être désignée.

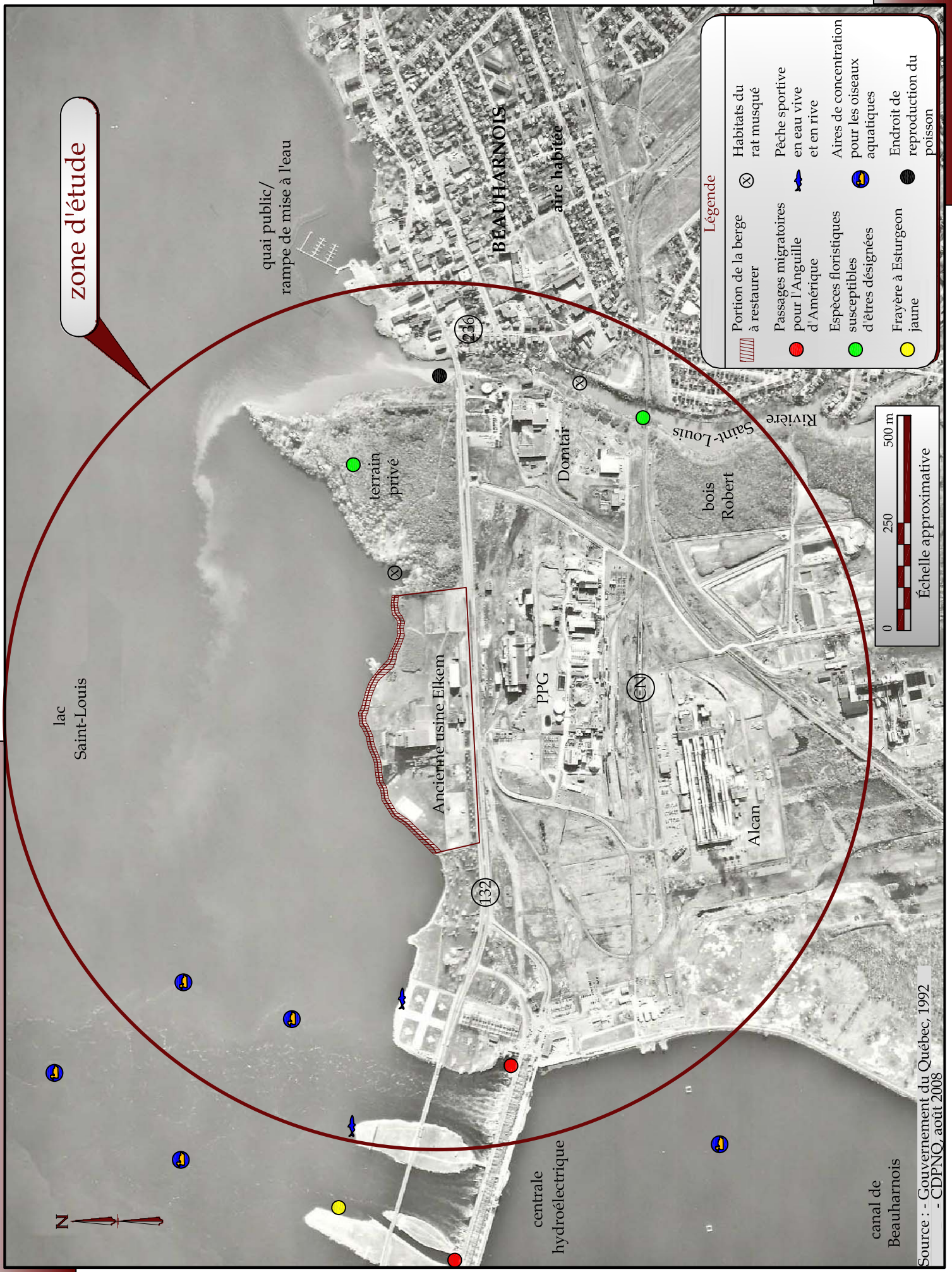
Par ailleurs, la **figure 15** indique la localisation des principales ressources biologiques sensibles situées à proximité ou à l'intérieur de la zone d'étude. Une description plus détaillée de ces diverses ressources et sur d'autres habitats et espèces fauniques habitant le territoire, est effectuée ci-dessous.

2.2.1.14.1. **Faune aquatique**

Faune ichthyenne

La portion du lac Saint-Louis comprise dans la zone à l'étude comporte une trentaine d'espèces de poissons. Les pêches expérimentales effectuées dans le secteur par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) en 2007, les suivis environnementaux effectués par Hydro-Québec et la banque de donnée du CDPNQ identifiant les espèces à statut précaire, ont permis d'inventorier la faune ichthyenne présente dans la zone d'étude.

Figure 15. Localisation des éléments sensibles dans la zone d'étude



Les espèces suivantes ont un statut précaire et sont théoriquement susceptibles de fréquenter la zone d'étude :

- ❑ Le Chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*) qui est une espèce menacée ;
- ❑ L'Alose savoureuse (*Alosa sapidissima*) qui est une espèce vulnérable et
- ❑ L'Anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) ainsi que l'Esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), qui sont des espèces susceptibles d'être désignées.

Soulignons que la banque de données du CDPNQ fait d'autres mentions d'occurrences d'espèces de poissons à statut précaire (**annexe 8**), mais leurs mentions étaient historiques (non observé au cours des 20 dernières années). Il s'agit de la Barbotte des rapides (*Noturus flavus*), du Brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*), du Chevalier des rivières (*Moxostoma carinatum*), du Dard arc-en-ciel (*Etheostoma caeruleum*) et du Fouille-roche gris (*Percina copelandi*).

Le Chevalier cuivré est une espèce endémique au Québec qui fréquente généralement les cours d'eau de taille moyenne. En période de fraie, il fréquente les eaux vives et en jeune âge, les eaux peu profondes du littoral. Son habitat comporte un fond de roches ou de gravier de fin à grossier. Actuellement, il n'est retrouvé que les rivières Richelieu et des Mille Îles ainsi que dans un court tronçon du fleuve Saint-Laurent, entre Montréal et Trois-Rivières. D'autres spécimens sont occasionnellement trouvés ailleurs dans son aire de répartition historique. D'après la carte de distribution des populations actuelles (COVABAR, 2008), la zone d'étude ne fait pas partie de l'aire de répartition de cette espèce. En plus, seules deux mentions d'occurrence pour cette espèce ont été rapportées par la banque du CDPNQ en 2004 pour le secteur. La probabilité que cette espèce fréquente la zone d'étude est donc qualifiée de faible.

L'Alose savoureuse est un poisson anadrome, c'est-à-dire qu'il remonte de la mer vers le fleuve lors de sa période de reproduction. Cette période s'échelonne du mois de mai jusqu'au début du mois d'août. Lors de son déplacement, l'Alose savoureuse longe la rive sud du fleuve Saint-Laurent. Deux sites pour le fraie sont connus au Québec, l'un est situé à peu de distance en aval de la centrale hydroélectrique de Carillon, dans l'Outaouais, et l'autre en aval du barrage hydroélectrique de Rivière-des-Prairies (MRNF, 2007). Ces deux sites

sont retrouvés à plusieurs dizaines de kilomètres de la zone d'étude. L'Alose privilégie les milieux ayant une profondeur supérieure à un mètre ainsi que les eaux ayant une température assez élevée (MNRF, 2007). Sur ces bases, la présence de cette espèce dans la zone d'étude ne peut être exclue, mais la probabilité qu'elle y soit présente est jugée de faible à moyenne.

De plus, en amont du site à l'étude, deux passages migratoires pour l'Anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*), une espèce susceptible d'être désignée, ont été aménagés par Hydro-Québec, du côté est et du côté ouest du barrage de Beauharnois (**figure 15**). La passe située à l'est du barrage fait partie de la limite ouest du site à l'étude. Les données amassées par le suivi environnemental effectué en 2007 par Hydro-Québec, indiquent que la migration des juvéniles du côté est n'est pas concluante. Une seule anguille a franchi ce passage pour une période de 95 jours (52 969 anguilles ont cependant utilisé le passage migratoire du côté ouest). Les anguilles sont donc susceptibles de se retrouver près du secteur à l'étude. C'est durant la période de migration, s'échelonnant du mois de juin au mois d'octobre que l'Anguille d'Amérique peut être observée dans le territoire du Haut Saint-Laurent qui comprend, entre autre, le lac Saint-Louis (COSEPAC, 2006).

QC-9 Par ailleurs, parmi les espèces ayant un potentiel commercial, mentionnons l'Esturgeon jaune, qui, quant à lui, vit dans les hauts fonds des cours d'eau et des lacs d'importance. Ses activités de reproduction s'étendent du mois de mai au mois de juillet. Notons qu'une frayère pour l'Esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) a été aménagée au pied de la centrale hydroélectrique de Beauharnois, soit à environ 1 500 mètres en amont du site de l'ancienne usine d'Elkem située à Beauharnois (**figure 15**). Un suivi environnemental a été effectué par Hydro-Québec en 2002 sur cette frayère. Le bilan de ce suivi démontre que l'Esturgeon jaune n'utilise pas cet aménagement pour le frai dû à des facteurs abiotiques environnants qui lui seraient défavorables (Hydro-Québec 2002).

La pêche commerciale, dans la zone d'étude est d'ailleurs une activité économique marginale. En fait, la région de la Montérégie entière, dont la ville de Beauharnois fait partie, compte moins de cent personnes travaillant dans ce champ d'activité (ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, 2007). De 1997 à 2006, cinq permis de pêche commerciale ont été délivrés annuellement pour le lac Saint-Louis.

C'est l'Esturgeon jaune qui est la principale espèce capturée. En effet, entre 17,35 tonnes et 55,72 tonnes d'Esturgeon jaune ont été capturées annuellement durant ces mêmes années. D'autres espèces telles que l'Anguille, la Barbotte brune, la Carpe, le Barbue de rivière et le Crapet intéressent les pêcheurs dans cette zone, mais celles-ci ont été capturées ponctuellement. Le filet maillant est l'engin utilisé pour la pêche commerciale (MAPAQ, Direction régionale de l'Estuaire et des eaux intérieures, janvier 2009).

La pêche sportive de maskinongés ainsi que de salmonidés, tous deux introduits (Mongeau J.-R. et Massé G., 1976), en eau vive et en rive est pratiquée par la population locale. La pêche en eau vive se fait notamment à la hauteur du barrage de Beauharnois (Robitaille, J. 1998). En aval immédiat du barrage de Beauharnois, la pêche en rive est également pratiquée. Au niveau du site à l'étude, l'accès à la rive est contrôlé par la compagnie en place. Par conséquent, il ne devrait pas y avoir de gens pêchant à proximité de celle-ci, car ils ne sont pas autorisés à y circuler librement.

En aval de la berge à restaurer, il y a un habitat associé à la reproduction des poissons, situé près de l'embouchure de la rivière Saint-Louis, qui a été inventorié par la banque de données du CDPNQ (**figure 15**). Puisque les travaux de restauration de la berge ne seront pas réalisés dans l'eau, ce milieu ne devrait pas être perturbé.

En aval de la berge à restaurer, d'autres frayères ont également été identifiées. À l'archipel des Îles-de-la-Paix, située approximativement à 5 kilomètres de la berge à restaurer, se trouve une frayère utilisée par l'Achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides*) et par la Perchaude (*Perca flavescens*). À la baie de Maple Grove, située approximativement à 3 kilomètres de la berge à restaurer, des frayères sont utilisées par le Grand brochet (*Esox lucius*), le Crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*) et la Barbotte brune (*Ictalurus nebulosus*).

Enfin, pour la trentaine d'espèces de poissons capturées lors des pêches expérimentales du MRNF (**annexe 8**) dans le lac Saint-Louis, deux périodes de reproduction générales sont observées. La première s'échelonne du mois d'avril au début du mois de septembre et la seconde de la mi-octobre au mois d'avril. Une petite pause se trouve donc entre le début du mois de septembre à la mi-octobre.

Bivalves

Deux espèces de bivalves (mollusque), susceptibles d'être désignées, ont des mentions d'occurrence dans un rayon global de huit kilomètres autour de la zone d'étude (CDPNQ, août 2009). Il s'agit de l'Elliptio à dents fortes (*Elliptio crassidens*) ainsi que de l'Elliptio pointu (*Elliptio dilatata*). Par contre, les occurrences de ces populations ont été qualifiées de marginale par la banque de données du CDPNQ. De plus, la localisation des sites d'observation de ces espèces est assez éloignée de la zone d'étude. C'est pourquoi elles ne seront pas considérées menacées par le projet.

Potentiel de présence des espèces à statut précaire et dates sensibles

L'évaluation du potentiel de présence des espèces à statut précaire a été effectuée en fonction des habitats retrouvés à proximité de la berge à restaurer. Les espèces retenues sont énoncées dans le **tableau 14**.

L'Anguille d'Amérique, l'Esturgeon jaune et, dans une moindre mesure, l'Alose savoureuse peuvent donc être potentiellement aperçus à proximité de la propriété. La période la plus sensible se situe entre les mois de mai et octobre pour l'ensemble de ces espèces.

2.2.1.14.2. Avifaune

QC-10 Depuis 1990, 165 espèces d'oiseaux ont été répertoriées par la base de données gérée par le *Regroupement Québec Oiseaux* dans la zone d'étude. La liste, dressant l'inventaire exhaustif de ces espèces comprenant les annotations liées à leur reproduction, est retrouvée en **annexe 8** (ÉPOQ, liste des espèces du secteur Beauharnois, janvier 2009).

De ces 165 espèces fréquentant le secteur de Beauharnois, quarante-deux ont été observées plus particulièrement au niveau de la rivière Saint-Louis, trente-sept espèces près du barrage de Beauharnois et une seule près du Canal de Beauharnois (ÉPOQ, liste des mentions du secteur Beauharnois, janvier 2009).

Vingt-trois espèces sont, à notre avis, plus susceptibles de fréquenter la berge à restaurer (**tableau 15**). Leur potentiel de présence a été évalué en comparant différents paramètres caractérisant ce secteur (habitats disponibles, facteurs anthropiques et type de végétation) et ce, par rapport aux exigences écologiques ainsi que les aires de répartition géographique utilisées par ces 165 espèces répertoriées.

Tableau 14. Évaluation du potentiel de présence des espèces de poissons, à statut précaire, susceptibles d'être présentes à proximité de la berge à restaurer

Occurrences d'espèces à statut précaire signalées à l'intérieur ou en périphérie du site d'étude (CDPNQ, août 2008 et janvier 2009)	Statut des espèces	Type d'habitat	Potentiel de présence sur la propriété	Période sensible
Alose savoureuse (<i>Alosa sapidissima</i>)	Vulnérable	Plan d'eau ayant une température assez élevée et une profondeur minimale d'un mètre	Faible à moyen	Mai - août
Anguille d'Amérique (<i>Anguilla rostrata</i>)	SDMV ¹	Habitat diversifié, mais elle est généralement benthique - Phase océanique: eaux salées - Phase continentale : Eaux douces: lac et rivière Eaux salées: mer de faible profondeur	Moyen	Juin- octobre
Chevalier cuirré (<i>Moxostoma hubbsi</i>)	Menacée	Cours d'eau d'importance moyenne, eau vive(fraie) dont le milieu comporte un sol sous-jacent ayant des roches ou du gravier fin à grossier	Faible	Mai-août
Esturgeon jaune (<i>Acipenser fulvescens</i>)	SDMV ¹	Plan d'eau de faible profondeur et lac d'importance	Élevé	Mai - juillet

Note :¹SDMV : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

Tableau 15. Espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la berge à restaurer

Nom en français	Nom en latin
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>
Bruant des neiges	<i>Plectrophenax nivalis</i>
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>
Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>
Chardonnet jaune	<i>Carduelis tristis</i>
Goéland à bec cerclé	<i>Larus delawarensis</i>
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>
Grand Chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>
Grand Harle	<i>Mergus merganser</i>
Grèbe à bec bigarré	<i>Podilymbus podiceps</i>
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>
Hirondelle à ailes hérissées	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>
Hirondelle noire	<i>Progne subis</i>
Moqueur chat	<i>Dumettella carolinensis</i>
Paruline jaune	<i>Dendroica petechia</i>
Pluvier Kildir	<i>Charadrius vociferus</i>
Sarcelles à ailes bleues	<i>Anas discors</i>

La **figure 16** illustre, à titre d'exemples, certains des oiseaux susceptibles de fréquenter la berge à restaurer. Soulignons qu'aucune d'entre eux n'a un statut précaire. Ceux-ci nichent au Québec dès l'arrivée du printemps et migrent à l'automne, à l'exception du Bruant des neiges qui arrive au Québec pour la période hivernale.

Quatre espèces d'oiseaux en péril³ peuvent potentiellement fréquenter la zone d'étude (Banque de données sur les oiseaux en péril du Québec, SOS-POP; janvier 2009). Il s'agit du Hibou des marais (*Asio flammeus*), du Petit blongios (*Ixobrychus exilis*), du Troglodyte à bec court (*Cistothorus platensis*) et du Martinet ramoneur³ (*Chaetura pelagica*). Le rapport du *Regroupement QuébecOiseaux* les identifiant ainsi que le tableau comportant les détails de leur occupation du territoire sont, tous deux, retrouvés en **annexe 8**. D'après la *liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec* dressée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* (LOIEMV), trois de ces quatre espèces en péril sont classées parmi celles susceptibles d'être désignées au Québec. Il s'agit du Hibou des marais, du Petit blongios et du Troglodyte à bec court. L'habitat de ces trois espèces est, en général, un milieu humide (marais, prairie et champ humide, tourbière) comportant différents types de végétation. Le Hibou des marais peut aussi fréquenter un autre type de milieu tel que les terres agricoles. Ces trois espèces ont été aperçues entre les années 1976 à 1993.

La dernière observation d'un nid comportant des œufs ou des jeunes a été réalisée en 1993 pour le Hibou des marais (**annexe 8**, CDPNQ). Le site se trouvait alors en amont de la berge à restaurer, à proximité du barrage de Beauharnois. Soulignons que cette espèce n'utilise pas toujours le même endroit pour la nidification d'une année à l'autre.

³ Il existe deux niveaux de conservation des espèces sauvages au Canada. L'un est provincial et l'autre est fédéral. Le Martinet ramoneur est une espèce d'oiseau en péril qui fréquente le secteur étudié. Celui-ci a été récemment désigné comme étant une espèce menacée en fin d'année 2007 par le Comité sur le statut des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Malgré que la population du Martinet ramoneur soit aussi en déclin au Québec, cette espèce ne fait pas partie de la *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec*.

Figure 16. Exemple d'oiseaux susceptibles de fréquenter la berge à restaurer



Quant aux deux autres espèces (Petit blongios et Troglodyte à bec court), elles ont été aperçues dans un habitat propice pour la nidification entre les années 1976 à 1985, mais aucun nid n'y a été répertorié (SOS-POP; janvier 2009). La berge à restaurer ne comporte pas de milieu humide et fait partie d'un terrain à vocation industrielle donc sujet à de nombreuses perturbations anthropiques. Ce terrain est donc peu propice à l'établissement de ces espèces et ce, même pour le Martinet ramoneur³ (espèce en péril) pouvant s'établir à l'intérieur d'arbres creux (chicot) ou de cheminées.

La base de données ÉPOQ classe le potentiel de reproduction des espèces d'oiseaux fréquentant un secteur en trois catégories : reproduction confirmée, probable et potentielle. Dans la zone d'étude, sept espèces d'oiseaux peuvent se reproduire (ÉPOQ, liste des mentions du secteur Beauharnois, janvier 2009). De ces sept espèces, la reproduction de quatre d'entre elles a été confirmée. Il s'agit du Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), du Cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*), du Goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*) et de la Moucherolle des saules (*Empidonax traillii*). Le Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*) ainsi que la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) peuvent potentiellement s'y reproduire et la Crécerelle d'Amérique (*Falco sparverius*) peut probablement s'y reproduire. En regard du type d'habitat dans lequel ces oiseaux peuvent se reproduire et nicher, le Canard colvert, la Crécerelle d'Amérique, le Goéland à bec cerclé et la Moucherolle des saules sont les quatre oiseaux qui ont le plus grand potentiel de présence à proximité de la berge à restaurer ou du site à l'étude. La période de reproduction englobant ces espèces débute au mois d'avril et se termine au mois d'août.

Lors de la période de migration, de nombreuses espèces sauvagines fréquentent les milieux lacustres des îles environnantes (**annexe 8**). En effet, ces îles constituent des aires de repos et d'alimentation qui leurs sont favorables. Par ailleurs, lors des travaux sur le terrain effectués au cours de cette étude, diverses espèces d'oiseaux aquatiques dont le Canard colvert, le Goéland à bec cerclé, le Cormoran à aigrettes et le Pluvier kildir ont été aperçues dans la petite baie située près de la limite est de la berge, près de la limite ouest du site ou volant au-dessus du lac St-Louis.

Le **tableau 16** présente les différentes espèces d'oiseaux en péril potentiellement présentes dans la zone et le secteur d'étude. En observant les milieux habités

par ces espèces, la probabilité qu'une d'entre elles nichent dans le secteur d'étude est jugée très faible. En effet, aucune de ces espèces n'est riveraine.

2.2.1.14.3. Herpétofaune

La zone d'étude ne présente pas d'habitat exceptionnel pour l'herpétofaune, à l'exception du bois Robert (**figure 15**) où ont été observés la Chélydre serpentine (*Chelydra serpentina*), la Couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*), le Crapaud d'Amérique (*Bufo americanus*), la Grenouille léopard (*Rana pipiens*), la Grenouille verte (*Rana clamitans*), le Necture tacheté (*Necturus maculosus*) et l'Ouaouaron (*Rana catesbeiana*) (**annexe 8** et **figure 17**).

D'autres espèces viennent s'ajouter à la liste ci-dessus en vertu de nouvelles données mises en commun et obtenues dans les banques de données de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ 2009) et du CDPNQ (**annexe 8**). Les espèces ajoutées sont donc les suivantes : la Couleuvre brune (*Storeria dekayi*), la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*), la Couleuvre d'eau (*Nerodia sipedon*), la Couleuvre verte (*Lichlorophis vernalis*), la Grenouille des bois (*Lithobates (Rana) sylvaticus*), la Rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*), la Rainette faux-grillon de l'Ouest (*Pseudacris triseriata*), la Rainette versicolore (*Hyla versicolor*), la Salamandre cendrée (*Plethodon cinereus*), la Tortue des bois (*Glyptemys insculpta*), la Tortue géographique (*Graptemys geographica*), la Tortue-molle à épines (*Apalone spinifera*) et la Tortue peinte (*Chrysemys picta*). De ce fait, vingt espèces d'herpétofaune seraient susceptibles de fréquenter la zone d'étude et ses environs (**annexe 8**). Notons que la majorité des observations rapportées à l'AARQ ont effectivement été réalisées au bois Robert.

Parmi les vingt espèces d'amphibiens et de reptiles potentiellement présentes dans la zone d'étude ou en périphérie, huit espèces sont considérées à statut précaire au Québec (**tableau 17**).

La Tortue-molle à épines est une espèce menacée. La Rainette faux-grillon de l'Ouest, la Tortue des bois et la Tortue géographique sont des espèces vulnérables. Enfin, la Couleuvre brune, la Couleuvre à collier, la Couleuvre d'eau et la Couleuvre verte sont des espèces susceptibles d'être désignées.

Tableau 16. Évaluation du potentiel de présence des espèces d'oiseaux, à statut précaire, susceptibles d'être présentes à proximité de la berge à restaurer

Occurrences d'espèces à statut précaire signalées à l'intérieur ou en périphérie du site d'étude (CDPNQ, août 2008 et janvier 2009)	Statut des espèces	Type d'habitat	Potentiel de présence sur la propriété	Période sensible
Hibou des marais (<i>Asio flammeus</i>)	SDMV ¹	- Milieu humide Marais ayant une végétation herbacée - Milieux ouverts Prairies humides Terres agricoles	Très faible	Avril - juin
Petit blongios (<i>Ixobrychus exilis</i>),	SDMV	- Milieu humide Marais (eau douce, quenouilles) - Milieu ayant une végétation étoffée ou buissonneuse	Très faible	Mi mai - fin juillet
Triglodyte à bec court (<i>Cistothorus platensis</i>)	SDMV	- Milieux humides Pré humide (composé de carex et buissonneux) Champs humides Tourbière (lisière)	Très faible	Mi juin - mi août
Martinet ramoneur (<i>Chaetura pelagica</i>)	Péril	- Milieu forestier Cavité d'arbre creux (chicot) - Milieu urbain ou rural Cheminée	Très faible	Mi juin - fin juillet

Note :

¹SDMV : Espèce susceptible d'être désignée, menacée ou vulnérable

Figure 17. Espèces d'herpétofaune observées dans la zone d'étude



Grenouille léopard



Necture tacheté



Grenouille verte



Crapaud d'Amérique



Ouaouaron



Couleuvre rayée



Chélydre serpentine

Tableau 17. Espèces d'herpétofaune susceptibles de fréquenter la zone d'étude

Nom en français	Nom en latin	Espèce à statut précaire
Chélydre serpentine	<i>Chelydra serpentina</i>	
Couleuvre brune	<i>Storeria dekayi</i>	x
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	x
Couleuvre d'eau	<i>Nerodia sipedon</i>	x
Couleuvre verte	<i>Lichlorophis vernalis</i>	x
Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>	
Crapaud d'Amérique	<i>Bufo americanus</i>	
Grenouille des bois	<i>Lithobates (Rana</i>	
Grenouille léopard	<i>Rana pipiens</i>	
Grenouille verte	<i>Rana clamitans</i>	
Necture tacheté	<i>Necturus maculosus</i>	
Ouaouaron	<i>Rana catesbeiana</i>	
Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer</i>	
Rainette faux-grillon de l'Ouest	<i>Pseudacris triseriata</i>	x
Rainette versicolore	<i>Hyla versicolor</i>	
Salamandre cendrée	<i>Plethodon cinereus</i>	
Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>	x
Tortue géographique	<i>Graptemys geographica</i>	x
Tortue-molle à épines	<i>Apalone spinifera</i>	x
Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>	

Pour chacune de ces espèces à statut précaire, l'étude de leur potentiel de présence sur la propriété a été effectuée en comparant leurs exigences écologiques aux habitats disponibles sur la berge à restaurer.

La Tortue-molle à épines a besoin d'un milieu aquatique ayant une faible profondeur, par exemple un étang temporaire et comportant un sol boueux ou sablonneux. Elle a aussi besoin d'endroit où elle est exposée au soleil. Son site de nidification se retrouve dans des endroits sablonneux et calmes tels qu'une baie, un lac ou le méandre d'une rivière (Fletcher, 2002). La berge rocheuse, dans le secteur à restaurer ne constitue donc pas un milieu idéal pour l'établissement de cette espèce. Par ailleurs, les mentions d'occurrence de cette tortue dans le secteur sont historiques et son indice de biodiversité est marginal (CDPNQ, août 2008).

La Rainette faux-grillon de l'Ouest est la seule espèce à statut précaire qui a été répertoriée par les deux banques de données (AARQ et CDPNQ). Elle recherche un milieu comportant une végétation la protégeant contre la dessiccation et conservant l'humidité, tout en étant assez ouvert (champs et clairière). Les perturbations anthropiques présentes sur la propriété ainsi que les habitats non propices à son établissement diminuent, mais n'éliminent pas, la probabilité que cette rainette soit observée au niveau de la berge à restaurer. Par ailleurs, les rivières sinueuses comportant un fond sablonneux et pierreux, constituent le type d'habitat par excellence pour la Tortue des bois. Puisque ce type d'habitat n'est pas présent au niveau de la berge à restaurer, il est peu probable que cette espèce la fréquente. De plus, la base de données du CDPNQ ne fait aucune mention d'occurrence pour cette tortue près du site à l'étude (**annexe 8**). De son côté, la Tortue géographique est une espèce aquatique habitant un plan ou un cours d'eau (lac ou rivière) renfermant des sédiments mous. La présence de ce type de sédiments est peu marquée près de la berge à l'étude. Ce n'est donc pas un environnement qui lui serait favorable. De plus, cette espèce est fidèle à son domaine vital (Roche, B. 2002) et la zone d'étude ne fait pas partie de l'aire de distribution des populations connues au Québec.

Peu d'information concernant la localisation précise des couleuvres susceptibles d'être désignées dans la zone d'étude n'est disponible. La Couleuvre brune vit généralement à l'intérieur ou à proximité de zones urbaines (bâtiment extérieur, dépotoir, parc, terrain abandonné). Elle peut aussi vivre en milieu naturel ouvert tel qu'une clairière, un champ ou en bordure d'un cours d'eau. Le site à

l'étude est donc susceptible d'accueillir ce type de couleuvre dû à la présence d'habitats favorables. La Couleuvre à collier vit, pour sa part, dans les milieux arborescents (forêt de conifères, feuillus, mixte) et sur des roches émergeant du sol. Cette couleuvre n'est pas riveraine, donc la probabilité que celle-ci se retrouve au niveau de la berge à restaurer est faible. La Couleuvre d'eau, comme son nom l'indique, vit à proximité d'un plan d'eau ou d'un milieu humide (marais et marécage comportant une végétation aquatique riche). Au mois d'avril, lors de la fonte de la neige, la période d'hibernation de cette couleuvre se termine. Il s'agit de la période la plus propice où celle-ci serait susceptible de se trouver au niveau de la berge à restaurer. Enfin, la Couleuvre verte vit dans un milieu ouvert. Elle peut donc habiter à différents endroits ouverts comme un jardin, une friche, à proximité d'un milieu humide ou un cours d'eau. Elle est souvent retrouvée sous les lignes électriques. Puisque le secteur étudié est un milieu ouvert et que cette espèce de couleuvre peut habiter les friches, la probabilité qu'elle fréquente le secteur existe, mais elle est jugée de faible à moyenne.

Un plan d'eau ainsi qu'un milieu ouvert, tous deux présents dans la berge à restaurer, peuvent présenter des conditions favorables à l'établissement de certaines espèces herpétofauniques à statut précaire et potentiellement présentes sur le site. Tel que présenté dans le **tableau 18**, la Couleuvre brune, la Couleuvre d'eau, la Couleuvre verte et la Rainette faux-grillon de l'Ouest ont un potentiel de faible à moyen d'être présentes au site à restaurer. Soulignons que la Couleuvre d'eau est susceptible d'être présente à proximité de la berge durant sa période d'hibernation prenant fin lors de la fonte de la neige au printemps. En regard des périodes où ces espèces peuvent fréquenter le secteur et se reproduire, le mois d'avril est leur période sensible.

2.2.1.14.4. Mammifères

Deux habitats de Rat musqué sont présents dans la zone d'étude, en aval de la berge à restaurer (**figure 15**). Un des deux habitats est tout près de la limite est de la berge à restaurer, c'est-à-dire à moins de 100 mètres. Ces mammifères aquatiques vivent généralement dans un terrier sur la pente douce d'une berge à proximité d'un plan d'eau. Le plan d'eau doit avoir une profondeur minimale d'un mètre.

Tableau 18. Évaluation du potentiel de présence des espèces d'amphibiens et de reptiles, à statut précaire, susceptibles d'être au niveau de la berge à restaurer

Occurrences d'espèces à statut précaire signalées à l'intérieur ou en périphérie du site d'étude (CDPNQ, août 2008 et janvier 2009)	Statut des espèces	Type d'habitat	Potentiel de présence sur la propriété	Période sensible
Couleuvre brune (<i>Storeria dekayi</i>)	SDMV ¹	- Milieu urbain - Milieu naturel ouvert Clairière, champ, bordure d'un cours d'eau	Moyen	Avril
Couleuvre à collier (<i>Natrix natrix</i>)	SDMV	- Milieux forestier Forêt de conifères, feuillus ou mixte Roches émergeant du sol	Très faible	Avril
Couleuvre d'eau (<i>Nerodia sipedon</i>)	SDMV	- Milieu aquatique À proximité d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau - Milieu humide Marais, marécage	Faible à moyen	Avril (à la fonte de la neige)
Couleuvre verte (<i>Lichlorophis vernalis</i>)	SDMV	- Milieu ouvert Jardin, friche, sous les lignes électriques - À proximité d'un milieu humide ou d'un cours d'eau	Faible	Avril
Rainette faux-grillon de l'Ouest (<i>Pseudacris triseriata</i>)	Vulnérable	- Milieu ouvert comportant de la végétation conservant l'humidité du milieu - Champ, clairière	Faible	Avril
Tortue des bois (<i>Glyptemys insculpta</i>)	Vulnérable	Rivières sinueuses ayant un fond sablonneux et pierreux	Très faible	Juin- juillet*
Tortue géographique (<i>Gratemys geographica</i>)	Vulnérable	Lac, rivière ayant un fond mou	Très faible	Juin- juillet*
Tortue-molle à épines (<i>Apalone spinifera</i>)	Menacée	Baie, étang temporaire, lac, rivière, ruisseau	Très faible	Juin- juillet*

Notes :

* Période de ponte

¹ SDMV : Espèce susceptible d'être désignée, menacée ou vulnérable

Lors des travaux pour la restauration de la berge, une attention particulière à ces habitats devra être portée afin de ne pas perturber l'équilibre du milieu. Toutefois, puisque les travaux de restauration de la berge ne sont pas réalisés dans l'eau, ce milieu, même si à proximité de la berge à restaurer, ne devrait pas être perturbé.

Peu de données concernant les espèces de mammifères fréquentant la zone d'étude sont connues. Seule l'occurrence du Petit polatouche (*Glaucomys volans*), une espèce susceptible d'être désignée, dans un rayon global de huit kilomètres, a été rapportée par la banque de données du CDPNQ (CDPNQ, août 2008). Cependant, le type de milieu dans lequel ce petit écureuil vit n'est pas présent au niveau de la berge à restaurer (**tableau 19**). Il habite les milieux forestiers mixtes et âgés donc comportant des cavités où il peut s'installer.

Afin d'avoir une idée générale des espèces de mammifères pouvant fréquenter la zone d'étude, des informations concernant les statistiques de piégeage pour la Montérégie, région dans laquelle Beauharnois est située, ont été retenues (MRNF, octobre 2008). Ces informations sont valides pour la saison 2007-2008 (1^{er} septembre 2007 au 31 août 2008).

Les espèces qui ont été piégées durant cette période sont : la Belette, le Castor, le Coyote, l'Écureuil, la Loutre, le Lynx du Canada, la Martre, la Moufette, l'Ours noir, le Pékan, le Rat musqué, le Raton laveur, le Renard croisé, le Renard roux et le Vison.

De ces espèces fréquentant la Montérégie, le Castor, l'Écureuil, la Moufette et le Raton laveur sont les espèces les plus susceptibles de fréquenter la berge à restaurer. D'ailleurs des marques de présence du Castor ont été observées sur les lieux. Bien que la Marmotte ne soit pas une espèce incluse dans les statistiques de piégeage, il est possible qu'elle soit présente à l'occasion sur le site.

Située dans un milieu industriel donc sujet à de nombreuses perturbations anthropiques, la propriété à l'étude ne comporte pas d'habitat à grande valeur écologique pour les mammifères.

De plus, puisque la pente de la berge est abrupte et bien drainée, celle-ci ne comporte pas de milieux humides qui auraient été favorables à l'établissement de certaines espèces fauniques.

Tableau 19. Évaluation du potentiel de présence de l'espèce de mammifère à statut précaire susceptible d'être présente à proximité de la berge à restaurer

Occurrences d'espèces à statut précaire signalées à l'intérieur ou en périphérie du site d'étude (CDPNQ, août 2008 et janvier 2009)	Statut des espèces	Type d'habitat	Potentiel de présence sur la propriété	Période sensible
Petit polatouche (<i>Glaucomys volans</i>)	SDMV ¹	- Milieu forestier Forêt mixte et âgée comportant des chicots	Très faible	Fin mai - juin

Note :

¹SDMV : Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable

2.2.1.15. Flore

Lors des inventaires floristiques effectués par HDS Environnement, les observations suivantes ont été notées. D'abord, le littoral de la zone d'étude est exempt de végétation. Le talus, quant à lui, est composé sur toute la longueur de gros blocs de grès et de quelques scories et parfois de roc ou d'un muret de béton. Dans la partie ouest de la berge, on retrouve des arbustes et des saules poussant entre les blocs. Dans la partie centrale, en face de l'usine, le talus est dégarni de végétation et la platière est constituée majoritairement d'herbacées. Dans la partie est, de gros arbres, formant deux regroupements, sont retrouvés dans le haut du talus. La platière riveraine est recouverte d'herbacées, d'arbustes et d'arbres dans une proportion variant de 35 à 100%. Le peuplier deltoïde demeure l'espèce arborescente la plus fréquente sur le site.

Les espèces floristiques suivantes ont été observées sur les rives bordant le site de l'ancienne usine d'Elkem située à Beauharnois (**figure 18**).

Herbacées

- ❑ Agropyron rampant (*Agropyron repens*) ;
- ❑ Asclépiade commune (*Asclepias syriaca*) ;
- ❑ Chardon (*Cirsium sp.*) ;
- ❑ Laiteron des champs (*Sonchus arvensis*) ;
- ❑ Laitue bisannuelle (*Lactuca biennis*) ;
- ❑ Linaire vulgaire (*Linaria vulgaris*) ;
- ❑ Liseron des champs (*Convolvulus arvensis*) ;
- ❑ Lythrum salicaire (*Lythrum salicaria*) ;
- ❑ Phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*) ;
- ❑ Pissenlit officinal (*Taraxacum officinale*) ;
- ❑ Renouée persicaire (*Polygonum persicaria*) ;
- ❑ Ronce (*Rubus sp*)⁴ ;

⁴ Ces espèces ont été observées le 10 décembre 2008 et le 22 avril 2009, après le dépôt de l'étude d'impact, en réponse partielle à la question QC-11 du comité interministériel.

Figure 18. Les espèces floristiques observées dans la zone d'étude

arbres		arbustes			
					
Peuplier à feuilles deltoides	Saulx blanc et fragile	Frêne rouge	Orme d'Amérique	Cerisier de Pennsylvanie	Sumac vinaigrier
herbacées					
					
Chardon	Laiteron des champs	Liseron des champs	Linaira vulgaire	Phalaris roseau	Laitue bisannuelle
					
Agropyron rampant	Verge d'or du Canada	Asclépiade commune	Lythrum salicaria	Pissenlit officinal	Vesce jargeau
					
					Renouée persicaire
					
					Viorne trilobée
					
					Courmouiller stolonifère
					
					Vigne des rivages
					
					Ronce sp

- ❑ Trèfle (*Trifolium sp*)⁴ ;
- ❑ Verge d'or du Canada (*Solidago canadensis*) ;
- ❑ Vesce jargeau (*Vicia cracca*).

Arbustes

- ❑ Cornouiller stolonifère (*Cornus stolonifera*)⁴ ;
- ❑ Sumac vinaigrier (*Rhus typhina*) ;
- ❑ Viorne trilobée (*Viburnum trilobum*)⁴ ;
- ❑ Vigne des rivages (*Vitis riparia*).

Arbres

- ❑ Cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pennsylvanica*)⁴ ;
- ❑ Frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*)⁴ ;
- ❑ Orme d'Amérique (*Ulmus americana*)⁴ ;
- ❑ Peuplier à feuilles deltoïdes (*Populus deltoides*) ;
- ❑ Saule blanc (*Salix alba*) ;
- ❑ Saule fragile (*Salix fragilis*).

QC-11

Douze mentions d'occurrence d'espèces floristiques menacées ou susceptibles d'être désignées ont été inventoriées au CDPNQ (**annexe 9**). Aucune espèce à statut précaire n'a été observée sur la berge à restaurer lors des inventaires floristiques effectués par HDS Environnement.

Parmi les douze mentions, quatre sont exclues car elles ont été observées hors de la zone d'étude, aux Îles-de-la-Paix. Le Caryer ovale (*Carya ovalta*) a été observé dans le secteur du bois Robert. Près de l'embouchure de la rivière Saint-Louis, à l'intérieur du terrain privé (**figure 15**), l'Aubépine dilatée (*Crataegus coccinioides*) et suborbiculaire (*Crataegus suborbiculata*) ainsi que le Chêne bicolore (*Quercus bicolor*), le Micocoulier occidental (*Celtis occidentalis*) et le Souchet odorant (*Cyperus odoratus*), ont été observés.

La Cardamine bulbeuse (*Cardamine bulbosa*) a été vue à proximité de l'intersection de la route 132 et la rivière Saint-Louis (**figure 15**). La zone d'étude compte une espèce floristique menacée observée en bordure de la rivière Saint-Louis, soit la Léopardelle penchée (*Saururus cernuus*). Notons que

les huit espèces énoncées ont été observées le long de la rivière Saint-Louis qui se déverse dans le lac Saint-Louis. Aucune mention d'occurrence n'a été faite au niveau de la berge à restaurer. Apparemment, le type de milieu dans lequel celles-ci se développent n'est pas retrouvé.

2.2.1.15.1. Description détaillée de la végétation sur la berge

2.2.1.15.1.1. Description des six transects de végétation le long de la berge

QC-11 Une caractérisation plus détaillée de la végétation de la berge a été réalisée. Six transects ont été effectués le long de la berge le 10 décembre 2008 (**figure 19**). Ces six lignes perpendiculaires à la berge ont chacune une longueur de 10 mètres environ (intérieur des terres vers le sommet du talus). Ces transects incluent également la longueur comprise entre le haut du talus et la base de la berge.

Une description des strates de végétations observées à chacun des transects est illustrée à la **figure 20**. Cette figure comprend aussi la stratigraphie interpolée des sols sous-jacents (remblais) (voir section 2.2.1.8), la mesure de l'inclinaison du talus et la limite des hautes eaux.

La stratigraphie des remblais interpolée permet de constater que la végétation comprise sur la berge réussit à s'établir et ce, malgré les conditions du milieu qui ne sont pas, théoriquement, idéales à son développement. Elle croît donc sur de la roche mère constituée de remblais d'anciens résidus industriels, ainsi qu'entre les blocs en place observés au niveau du talus.

L'énumération de chaque composante observée pour les six transects est résumée au **tableau 20**. Ce tableau dresse aussi l'inventaire des espèces végétales pour les trois composantes du paysage présentes.

Malgré la couverture de neige au sol lors de l'inventaire de décembre 2008, il a été possible de confirmer la plupart des espèces qui avaient été identifiées précédemment. En plus, trois nouvelles plantes ont pu être identifiées (Ronce, Trèfle, Viorne trilobée).

Une autre visite des lieux a été effectuée le 22 avril 2009 afin, notamment, de localiser les arbres de la rive. Lors de cette dernière visite, quatre nouvelles espèces ont été identifiées (Cerisier de Pennsylvanie, Cornouiller stolonifère, Frêne rouge, Orme d'Amérique).

Figure 19. Localisation des six transects permettant la caractérisation de la végétation le long de la berge

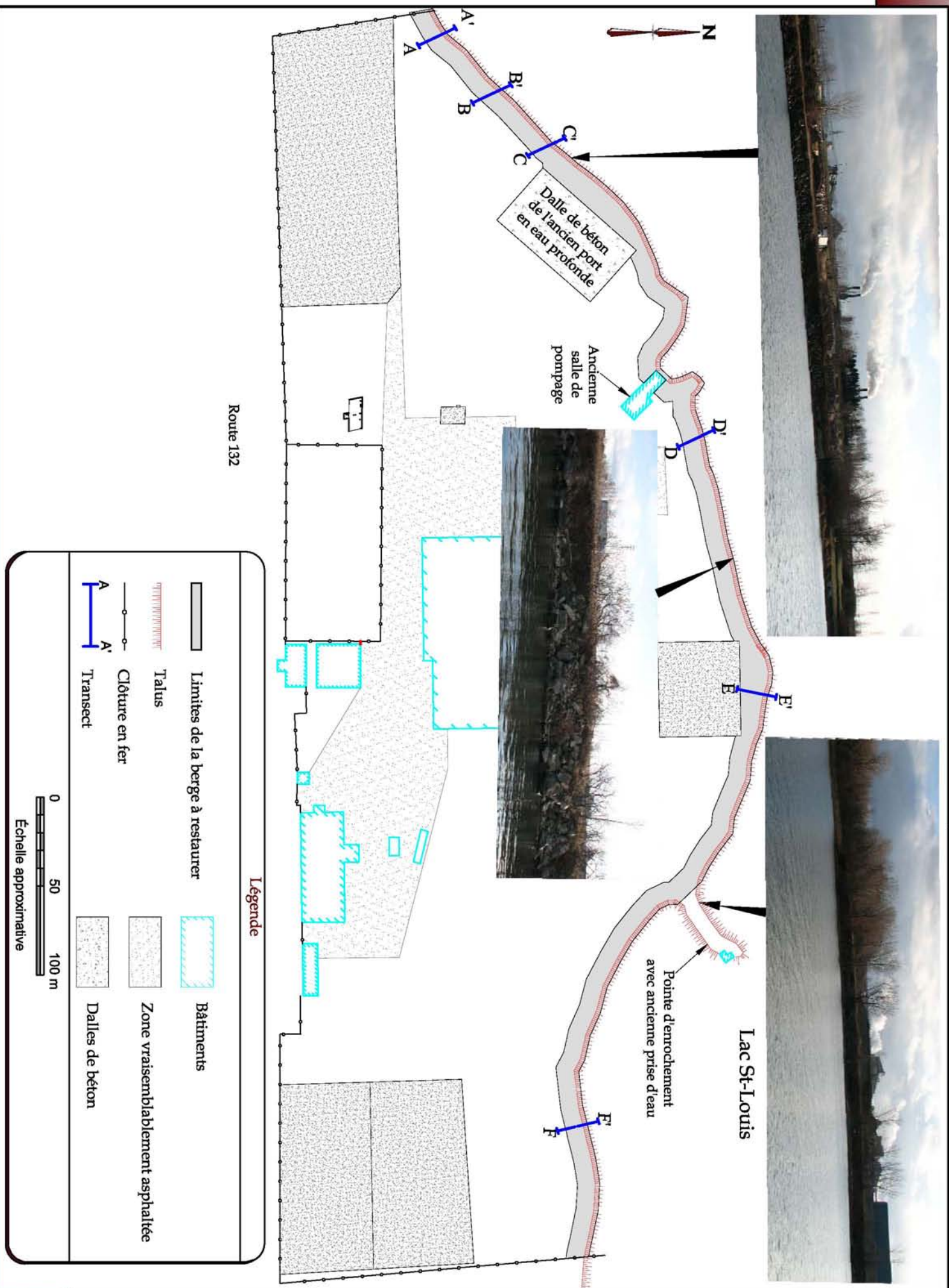
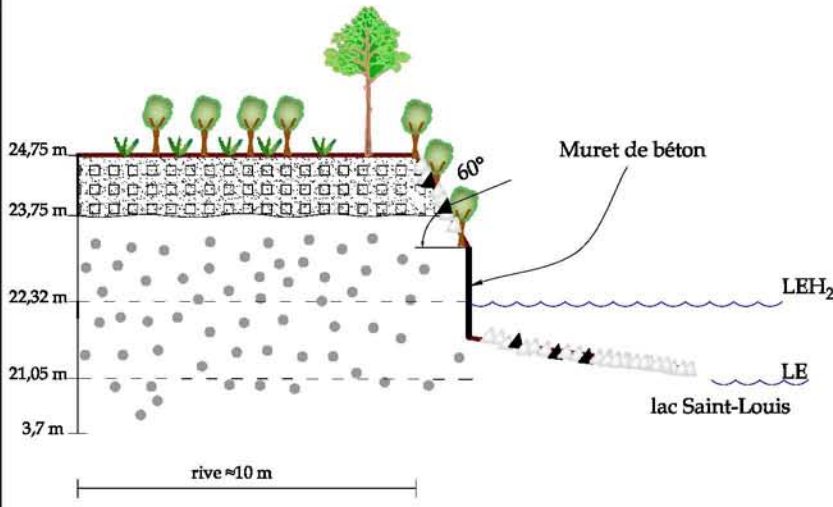
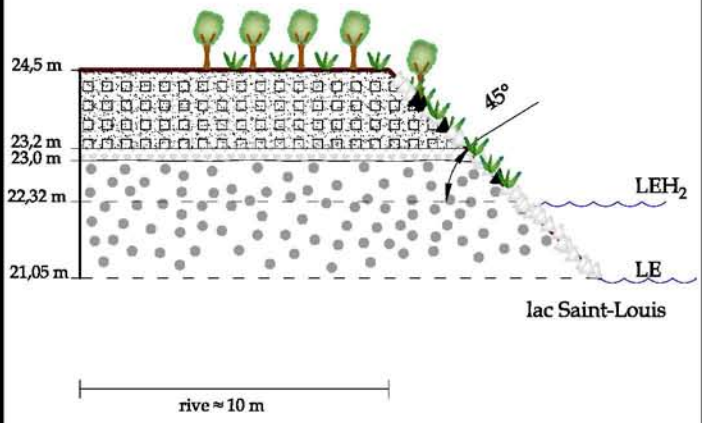


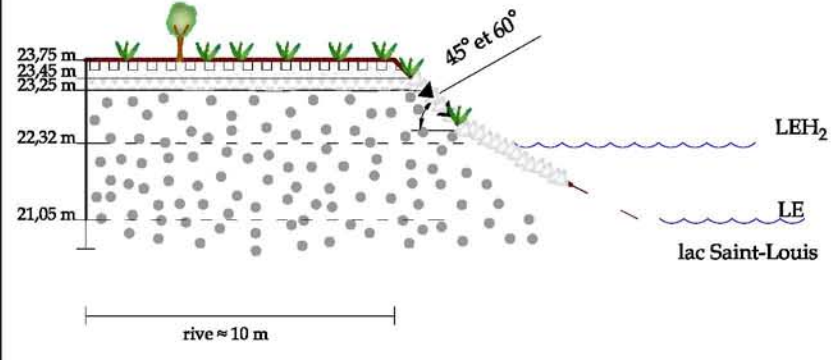
Figure 20. Coupe transversale des six transects de végétation le long de la berge



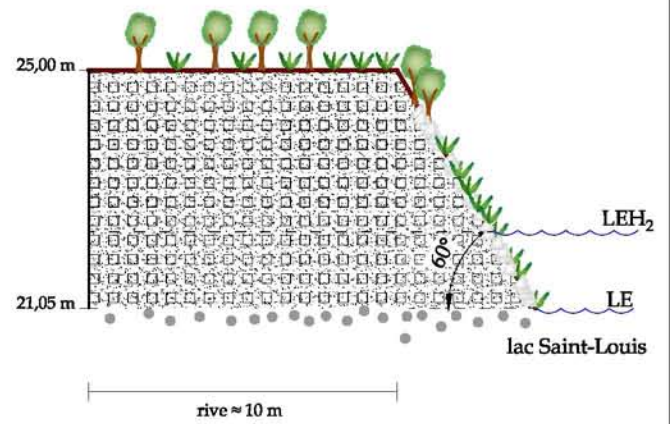
TRANSECT A-A'



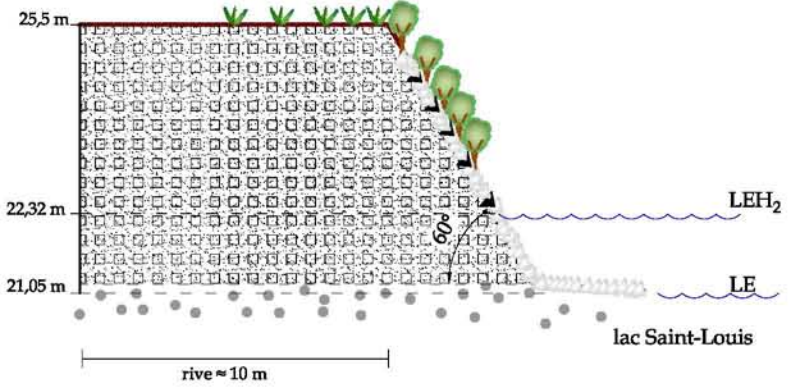
TRANSECT B-B'



TRANSECTS C-C' ET D-D'



TRANSECT E-E'



TRANSECT F-F'

LÉGENDE

- Herbacées
- Arbustes
- Arbres
- Enrochement
- Bloc de scories

Stratigraphie interpolée (figure 13)

- Roc
- Remblai noir
- Remblai brun

LEH₂ : Ligne des hautes eaux pour les crues de récurrence de deux ans
LE : Limite à étiage N_{2,7} (étiage durant 7 jours sur une période de récurrence de 2 ans)

Tableau 20. Description détaillée des composantes étudiées pour les transects situés le long de la berge

TRANSECT	PLATIÈRE RIVERAINE (10m)	TALUS	BASE DU TALUS
A - A' (hauteur : 3,67 m)	<ul style="list-style-type: none"> • Sumac vinaigrier • Vigne des rivages • Arbuste sp • Peuplier à feuilles deltoïdes • Frêne rouge • Chardon sp • Phalaris roseau • Herbacée sp • Cornouiller stolonifère Couverture de végétation : 100 %	Sommet du talus jusqu'au mur de béton : <ul style="list-style-type: none"> • Arbuste sp • Cornouiller stolonifère Couverture de végétation : 25% Muret de béton jusqu'à la base du talus : <ul style="list-style-type: none"> • Muret de béton (1,5m) Par la suite : dénudé de végétation	Blocs et roche en place <ul style="list-style-type: none"> • Viorne trilobée • Herbacée sp Couverture de végétation : 1-2 %
B - B' (hauteur : 3,61 m)	0 m à 4 m : dénudé de végétation 4 m à 10 m : <ul style="list-style-type: none"> • Verge d'or du Canada • Viorne trilobée • Vigne des rivages • Saule fragile • Arbuste sp • Cornouiller stolonifère • Herbacée sp • Ronce sp Couverture de végétation : 100 %	Sommet du talus jusqu'à 1,60 m <ul style="list-style-type: none"> • Trèfle sp • Arbuste sp • Cornouiller stolonifère • Herbacée sp Couverture de végétation : 10% 1,60 m jusqu'à la base du talus <ul style="list-style-type: none"> • Blocs et roche en place • Trèfle sp Couverture de végétation : 1%	Rares blocs et roche en place Dénudé de végétation
C - C' (hauteur : 4,10 m)	<ul style="list-style-type: none"> • Verge d'or du Canada • Herbacée sp • Arbuste sp Couverture de végétation : 35 %	Sommet du talus jusqu'à 1,40 m <ul style="list-style-type: none"> • Herbacée sp Couverture de végétation : 5% 1,40 m jusqu'à la base du talus Blocs et roche en place Dénudé de végétation	Rares blocs et roche en place Dénudé de végétation
D - D' (hauteur : 3,91 m)	<ul style="list-style-type: none"> • Asclépiade commune • Chardon sp • Phalaris roseau • Verge d'or du Canada • Vigne des rivages • Herbacée sp • Arbuste sp 	Sommet du talus jusqu'à 1,30 m <ul style="list-style-type: none"> • Peuplier à feuilles deltoïdes • Potentille sp • Viorne trilobée • Herbacée sp Couverture de végétation : 10 % 1,30 m jusqu'à la base du talus Blocs et roche en place Dénudé de végétation	Rares blocs et roche en place Dénudé de végétation
E - E' (hauteur : 4,24 m)	<ul style="list-style-type: none"> • Vigne des rivages • Asclépiade commune • Arbuste sp • Herbacée sp Couverture de végétation : 100 %	Sommet du talus jusqu'à 1,00 m <ul style="list-style-type: none"> • Viorne trilobée Couverture de végétation : 15% 1,00 m jusqu'à la base du talus Blocs et roche en place Dénudé de végétation	Rares blocs et roche en place Dénudé de végétation
F - F' (hauteur : 4,67 m)	0 à 5,4 m : Chemin Dénudé de végétation 5,4 m à 10 m : <ul style="list-style-type: none"> • Asclépiade commune • Charbon sp • Ombellifère Couverture de végétation : 100 %	Sommet du talus jusqu'à la base du talus <ul style="list-style-type: none"> • Arbuste sp • Cornouiller stolonifère Couverture de végétation : 80 %	Rares blocs et roche en place Dénudé de végétation

2.2.1.15.1.2. Description des cinq secteurs homogènes de végétation le long de la berge

L'analyse des données amassées lors de la description de la végétation et des composantes de la berge a permis de faire ressortir cinq secteurs homogènes de végétation (**figure 21**). Ces secteurs comportent donc une végétation ainsi que des composantes du milieu qui sont semblables telles qu'illustrées en partie par les photographies de la berge en son entier (**annexe 10**). Une description détaillée des secteurs et leurs caractéristiques est retrouvée au **tableau 21**.

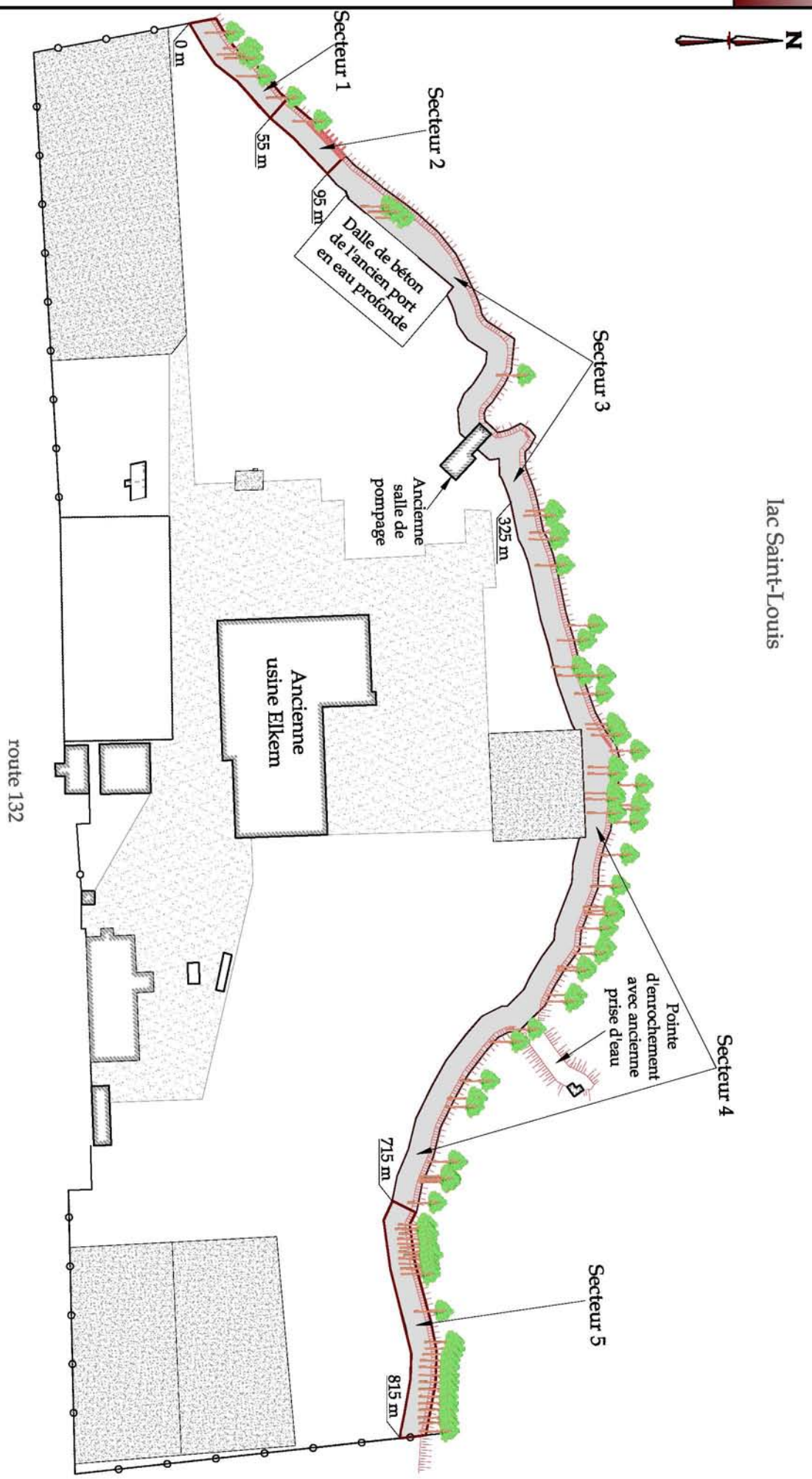


Le premier secteur, en amont du site, représente l'endroit où il y a un muret de béton. Aucune végétation ne recouvre le muret. Le muret est en continu sauf à un endroit où il est interrompu de quelques mètres et il reprend par la suite. Dans le secteur 1, sur une longueur d'environ 55 mètres à partir du coin ouest de la propriété on retrouve 6 arbres de deux espèces soit le Peuplier deltoïde et le Frêne rouge, dont le diamètre à la hauteur de poitrine (DHP) varie entre 15 et 20 centimètres. Leurs troncs à la base sont entourés de blocs de scories et de blocs noirs. La présence de Sumac vinaigrier y est abondante sur le haut du talus. À une douzaine de mètres de la limite de la propriété, un petit fossé s'est formé et se dirige vers le lac St-Louis.

Le secteur 2, s'étalant sur 40 mètres est constitué presque exclusivement d'arbustes et d'herbacées. Certains arbustes sont situés entre les roches de la berge, près de la ligne des hautes eaux. L'enrochement y est très imposant avec des blocs de grès de plusieurs dizaines de centimètres de diamètre.



Figure 21. Localisation des cinq secteurs homogènes de végétation le long de la berge



Lac Saint-Louis

route 132

Légende

Arbres (localisés par GPS)

Limite de secteur de végétation

Talus

0 50 100 m
Échelle approximative

Tableau 21. Description détaillée des cinq secteurs homogènes de végétation le long de la berge

SECTEURS	PLATIÈRE RIVERAINE (10m)	TALUS	BASE DU TALUS
1 (0 - 55 m)	Dominée par les herbacées et les arbustes : - Sumac vinaigrier - Chardon sp - Phalaris roseau - Vigne des rivages Couverture de végétation : 100 %	Le haut du talus est composé d'arbustes et ce jusqu'au muret de béton situé à proximité de la base du talus Couverture de végétation : 25 % La pente y est abrupte. Le muret a une hauteur moyenne de 1,5 m et il n'y a pas de végétation le couvrant. - 6 arbres de deux espèces, le Peuplier deltoïde et le Frênes rouges, sont compris dans ce secteur et ce, au sommet du talus	Un très légère pente fait suite au muret de béton Des blocs, de la roche en place ainsi que quelques rares herbacées y sont retrouvés Couverture de végétation : 1 %
2 (45 - 95 m)	Composée d'herbacées et d'arbustes : - Verge d'or du Canada - Viorne tribolée - Vigne des rivages - Saule fragile Couverture de végétation : 100 % -un seul Frêne rouge est présent à l'ouest de ce secteur	Le haut du talus est composé d'arbustes et d'herbacées - Sumac Vinaigrier - Cornouiller stolonifère - Saule sp. - Ronce sp. - Vigne des rivages - Trèfle sp. Couverture de végétation : 10 % Par la suite, il comprend des gros blocs et de la roche en place. Peu de végétation les entourant y est retrouvée et ce jusqu'à la base du talus. Couverture de végétation : 1 %	Blocs et roche en place Dénudée de végétation
3 (95 - 325 m)	Dominée par les herbacées : - Chardon - Phalaris roseau - Verge d'or du Canada Couverture de végétation : 35 % Seuls 3 peupliers deltoïdes situés près de la dalle de béton, à 10 m du haut du talus	Composé, en général, de blocs de roc et de débris grossiers. Cette zone dénudée de végétation Couverture de végétation : 5 % - Seul un gros saule se trouve dans le talus près de l'ancienne salle de pompage.	Rares blocs et roche en place Dénudée de végétation
4 (325 - 715 m)	Composée d'arbustes et d'herbacées : - Sumac vinaigrier - Vigne des rivages - Asclépiade commune - Verge d'or du Canada Couverture de végétation : 100 %	Composé d'arbres et d'arbustes - Viorne tribolée - Sumac vinaigrier - Cornouiller stolonifère Couverture de végétation : 50 % - 50 arbres, principalement le Peuplier deltoïde, mais également un Cerisier de Pennsylvanie, un Orme d'Amérique, deux Frênes rouges, et deux Saules sp, sont compris dans ce secteur et ce, au sommet du talus et dans les premiers mètres de la platière riveraine.	Rares blocs et roche en place Dénudée de végétation
5 (715 - 815 m)	Dominée par les arbustes et les herbacées : - Sumac vinaigrier - Cornouiller stolonifère - Asclépiade commune - Chardon sp - Ombellifère - Phragmite Couverture de végétation : 100 %	Dominé par des arbustes denses et dans une moindre mesure, par des arbres Couverture de végétation : 75 % - 27 arbres, tous des Peupliers deltoïdes, sont compris dans ce secteur et ce, au sommet du talus	Rares blocs et roche en place Dénudée de végétation

Note :

Ce tableau fait l'inventaire des espèces retrouvées sur la berge lors de l'inventaire. L'inventaire ne fait pas un recensement exhaustif de toutes les espèces composant les cinq secteurs dû à la période de l'année.

Le secteur 3, sur 230 mètres linéaires le long de la berge, est très enroché et dégarni de végétation. Il représente un ancien port. La pente de l'avant plage



(dans l'eau) est supérieure à 10%. Près de l'ancienne salle de pompage, on retrouve un seul arbre (un saule) poussant à travers des rochers du talus. On y remarque également un second petit fossé et un affleurement rocheux. Des blocs de bétons reliés par des câbles jaunes, ainsi qu'un énorme bloc de ciment, sont retrouvés en bordure de la

rive à proximité de l'ancienne salle de pompage. Dans le secteur 3, la pente du talus est plus faible.

Le secteur 4, s'étalant sur 390 mètres de berge, est caractérisé par la présence de 50 arbres, majoritairement des peupliers deltoïdes, situés presque en continu le long de la berge. En moyenne, leur DHP varie entre 10 et 20 centimètres et ils atteignent entre 10 et 15 mètres de hauteur. On retrouve également quelques autres espèces arborescentes comme le Cerisier de Pennsylvanie, le Frêne rouge, l'Orme d'Amérique, et le Saule sp. La présence d'un tronc et d'une branche



coupés en biseau caractéristique a été observée et dénote la présence de castors dans ce secteur. La pente du talus est abrupte et dans une certaine portion, il est fait de roc qui s'avance tandis qu'à d'autres endroits il est composé de blocs. Des arbustes et des herbacés poussent au travers. À 40 mètres en amont de la pointe d'enrochement, débute une plage de galets. À un endroit, on remarque du béton dans le bas du talus.

Après la pointe d'enrochement, on note la présence d'un chemin, utilisé par les propriétaires actuels, situé à l'intérieur des 10 mètres de la rive et qui se rend presque jusqu'à la limite est de la propriété.

Le secteur 5, mesurant une centaine de mètres est composé de deux regroupements de peupliers deltoïdes. Le premier groupe est constitué de 12 individus ayant une DHP moyen de 20 centimètres et une hauteur de 15 mètres.



Le second regroupement de peupliers deltoïdes est situé à la limite est de la propriété et est composé de 14 individus ayant un DHP variant entre 30 et 60 centimètres et une hauteur entre 15 et 20 mètres. Les arbres sont situés dans le talus faisant de l'ombre dans l'eau.

2.2.2. Le milieu humain

2.2.2.1. Territoire

2.2.2.1.1. **Le contexte géographique**

La zone d'étude est localisée dans la Municipalité régionale de comté (MRC) de Beauharnois-Salaberry, plus précisément dans la municipalité de Beauharnois (**figure 22**).

Située dans l'axe de développement du fleuve Saint-Laurent et des Grands Lacs, ce qui lui permet de tirer profit de la proximité des grands centres économiques que sont Montréal, Toronto et New York, la municipalité de Beauharnois a été fondée en 1835 (CLD de Beauharnois-Salaberry, 2000). Incluant aujourd'hui les secteurs de Melocheville et de Maple Grove, elle couvre une superficie de 73 kilomètres carrés (CLD de Beauharnois-Salaberry, 2000).

2.2.2.1.2. **L'utilisation du sol**

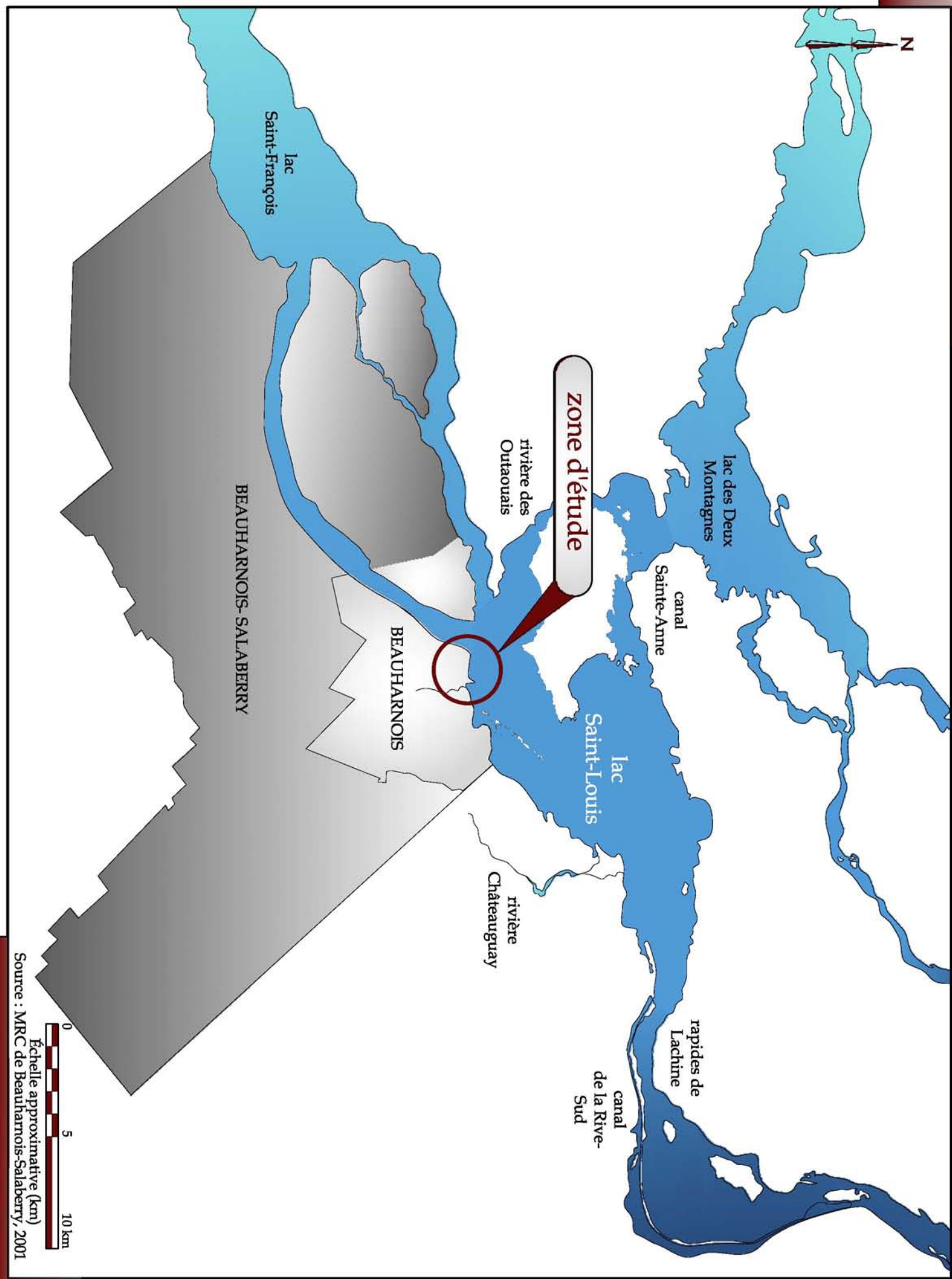
2.2.2.1.2.1. *La fonction industrielle*

La zone d'étude est dominée par la fonction industrielle (**figure 2**).

La structure de cette dernière repose principalement sur l'industrie lourde, notamment les secteurs des pâtes et papier, de la chimie et de la métallurgie.

Les facteurs de localisation ont été la disponibilité des espaces à développer, la présence d'infrastructures d'accueil et l'approvisionnement en eau et en électricité en quantité illimitée grâce aux installations hydroélectriques de la centrale de Beauharnois.

Figure 22. La municipalité de Beauharnois



2.2.2.1.2.2. *La fonction résidentielle et commerciale*

La zone d'étude est également vouée, en moindre partie, à la fonction résidentielle et commerciale (**figure 2**).

Cette dernière, située en bordure Est de la zone d'étude, est caractérisée par une densité d'occupation au sol variant de moyenne à élevée. Elle est séparée de la berge à restaurer d'une distance d'au moins 500 mètres.

2.2.2.1.2.3. *La fonction récréative*

La zone d'étude est enfin vouée, en partie, à la fonction récréative (**figure 2**).

Des sentiers pédestres, cyclables et de ski de randonnée sont notamment aménagés au niveau du bois Robert.

La pêche sportive en rive est également pratiquée. Cette activité a été discutée à la section 2.2.1.14.1.

Soulignons que le nautisme se classe au premier rang des activités les plus populaires au lac Saint-Louis. Les principaux secteurs fréquentés sont situés à la hauteur des Îles-de-la-Paix, au centre du lac et le long de la rive nord. Il semble que la flotte soit principalement composée de bateaux à moteur et de voiliers. Un seul quai et une seule rampe de mise à l'eau se retrouvent dans le secteur de la zone d'étude, soit en aval de la berge à restaurer (**figure 2**).

Le piégeage de mammifères est également observé. Les principales espèces visées sont le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*), le Castor canadien (*Castor canadensis*), le Raton laveur (*Procyon lotor*) et le Vison d'Amérique (*Mustela vison*). Les principaux sites de piégeage sont localisés aux Îles-de-la-Paix.

Également pratiquée aux Îles-de-la-Paix, la chasse à la sauvagine vise notamment le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), le Canard noir (*Anas rubripes*) et le Fuligule milouinan (*Aythya marila*).

Se concentrant enfin à la hauteur de l'Île Perrot, la pêche sous la glace est davantage associée à l'activité récréative de fin de semaine. Les principales techniques utilisées sont la brimbale ou la combinaison brimbale-dandinette.

2.2.2.1.3. Les infrastructures

2.2.2.1.3.1. Le transport

Réseau routier

Au chapitre du réseau de transport routier, la zone d'étude est sillonnée d'importantes routes provinciales, soit les routes 132 et 236 (**figure 2**).

Réseau ferroviaire

Le CN est la principale compagnie ferroviaire qui dessert la zone d'étude (**figure 2**). Elle effectue le transport de marchandises.

Réseau maritime

Le canal de Beauharnois est utilisé comme voie de navigation (**figure 2**). Il est directement relié au chenal de navigation.

2.2.2.1.3.2. L'énergie

Gaz naturel

La zone d'étude dispose d'un réseau de gaz naturel. Aucune conduite n'est cependant retrouvée à proximité de la berge à restaurer.

Électricité

La zone d'étude bénéficie de la présence de la centrale hydroélectrique de Beauharnois (**figure 2**).

Dite au fil de l'eau, c'est-à-dire sans réservoir, cette dernière possède une puissance de 1 673 mégawatts (Hydro-Québec, 1999). En plus de veiller à la satisfaction de la demande en électricité, elle a pour rôle le rétablissement rapide de l'alimentation électrique de la région de Montréal en cas de panne majeure du réseau. On y exporte également de l'électricité vers les réseaux voisins de l'Ontario et de l'état de New York.

2.2.2.2. Population

2.2.2.2.1. Le nombre d'habitants

En 2001, la population de la municipalité de Beauharnois s'élevait à 11 464 habitants (MRC de Beauharnois-Salaberry, 2001). De ces derniers, 2 040 (19 %) étaient âgés de 0 à 14 ans, 1 160 (11 %) de 15 à 24 ans, 2 860 (26 %) de 25 à 44 ans, 3 085 (28 %) de 45 à 64 ans et 1 775 (16 %) de 65 ans et plus.

De la partie de la municipalité de Beauharnois recoupée par la zone d'étude, on estime la population à moins de 300 personnes.

2.2.2.2.2. Le nombre de ménages

Le nombre de ménages privés recensés dans la municipalité de Beauharnois en 2001 atteignait 4 835 (MRC de Beauharnois-Salaberry, 2001).

2.2.2.2.3. Le revenu moyen

Le revenu moyen de l'ensemble des ménages privés recensés dans la municipalité de Beauharnois en 2001 s'élevait à 45 606 \$ (MRC de Beauharnois-Salaberry, 2001). De ces derniers, 365 (8 %) disposaient d'un revenu moyen de moins de 10 000 \$, 1 465 (30%) d'un revenu moyen de 10 000 à 29 999 \$, 1 170 (24 %) d'un revenu moyen de 30 000 à 49 999 \$, 875 (18 %) d'un revenu moyen de 50 000 à 69 999 \$, 545 (11 %) d'un revenu moyen de 70 000 à 89 999 \$ et 415 (9 %) d'un revenu moyen de plus de 90 000 \$.

La source de revenus industriels est très importante dans la municipalité de Beauharnois. Plusieurs personnes travaillent dans la zone d'étude considérée dans la présente étude d'impact.

2.2.2.2.4. La langue parlée

Le français constitue la principale langue parlée par les habitants de la municipalité de Beauharnois.

2.2.2.2.5. La scolarité

Parmi les personnes de 15 ans et plus recensées dans la municipalité de Beauharnois en 2001, 3 375 (37 %) détenaient un niveau inférieur au certificat d'études secondaires, 2 140 (23 %) un certificat d'études secondaires, 690 (7 %) une formation post-secondaire partielle, 1 275 (14 %) un certificat ou un diplôme d'une école de métiers, 1 235 (13 %) un certificat ou un diplôme collégial, 165 (2 %) un certificat ou un diplôme universitaire inférieur au baccalauréat et 395 (4 %) un grade universitaire (MRC de Beauharnois-Salaberry, 2001).

2.2.2.2.6. L'activité sur le marché du travail

Parmi les personnes de 15 ans et plus recensées dans la municipalité de Beauharnois en 2001, 5 665 (61 %) étaient actives (MRC de Beauharnois-Salaberry, 2001). De ces dernières, 275 (5 %) étaient en chômage.

2.2.2.3. Patrimoine

Aucun site d'intérêt archéologique, historique, culturel ou patrimonial n'est rapporté dans la zone d'étude (Ministère de la Culture et des Communications, 2006).

Comme la berge est assise presque directement sur le roc et qu'elle a été fortement remaniée au fil des ans, le potentiel d'y retrouver des artefacts est jugé faible.

QC-12 Soulignons toutefois la présence du site archéologique de la Pointe-du-Buisson (**figure 23**) à environ 6 kilomètres en amont de l'ancienne usine d'Elkem située à Beauharnois. Ce site constitue l'une des sources d'informations les plus importantes sur les populations amérindiennes ayant vécu dans les basses terres du Saint-Laurent.

QC-12 Un site d'intérêt historique connu, l'Entrée-Inférieure-de-l'Ancien-Canal-de-Beauharnois (**figure 23**), est également présent à proximité de la zone à l'étude. Il est situé dans le secteur de Melocheville dans la ville de Beauharnois, tout près de l'embouchure du nouveau canal de Beauharnois. Ce site correspond à l'ancienne entrée du canal de Beauharnois qui a été utilisée pour la navigation commerciale jusqu'en 1907. Par la suite, et ce, jusqu'en 1951, ce canal a été une source d'alimentation d'eau pour la centrale hydro-électrique de Saint-Timothée.

2.2.2.4. Paysage

2.2.2.4.1. **L'unité de paysage à caractère industriel**

L'unité de paysage prédominante de la zone d'étude est celle à caractère industriel (**figure 2**).

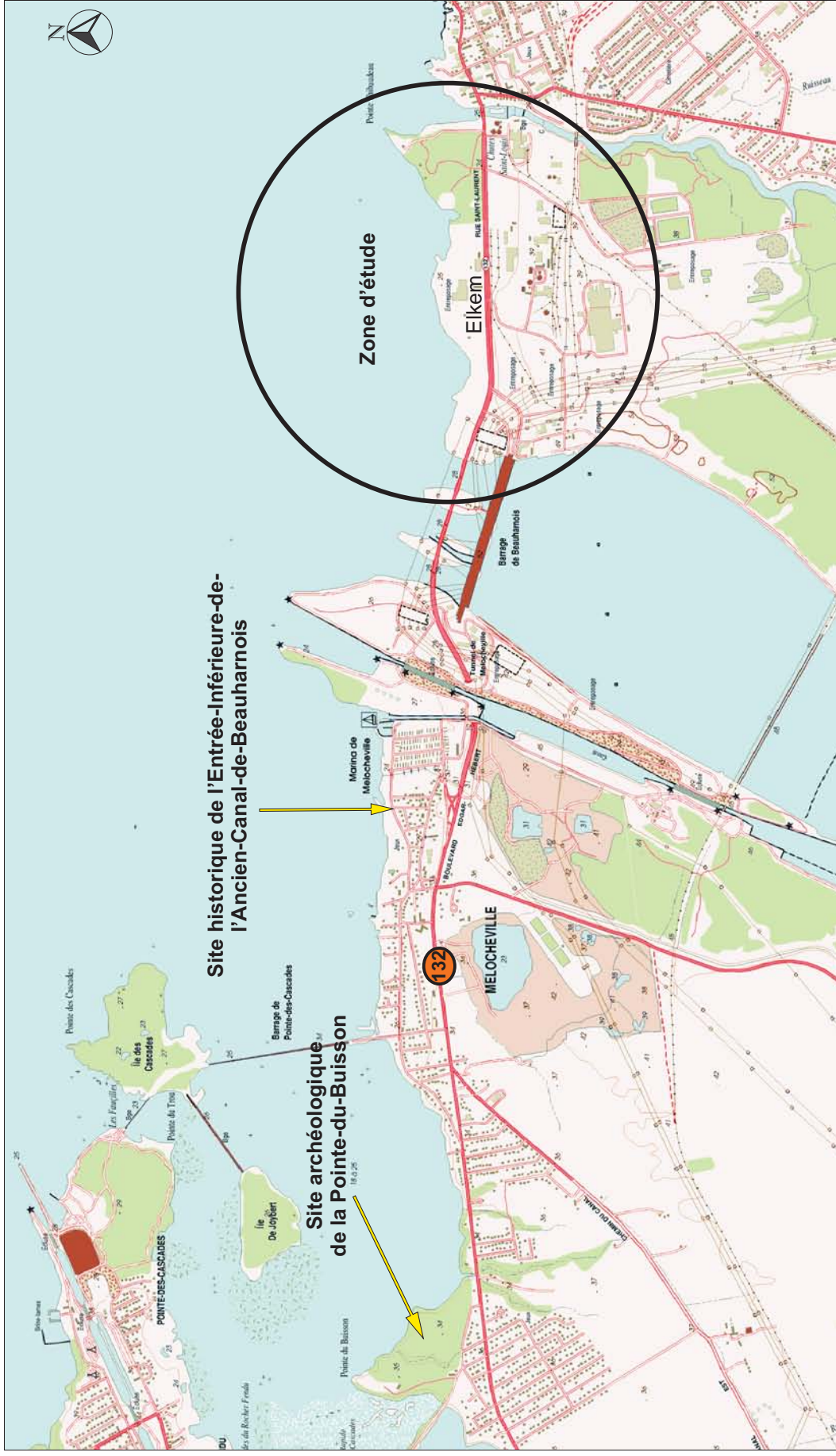
Les édifices y sont sans grand intérêt architectural. La centrale hydroélectrique de Beauharnois est sans doute l'un des seuls points d'intérêt visuel dû à son importance historique et à son architecture particulière.

Le milieu est presque totalement déboisé et gazonné.

2.2.2.4.2. **L'unité de paysage à caractère urbain**

L'unité de paysage à caractère urbain de la zone d'étude est représentée par l'aire habitée (**figure 2**).

Figure 23. Localisation des sites archéologiques et historiques situés à proximité de la zone d'étude



Source : - MRN, 31H05101 (1 / 20 000)

- MCCCFF-2006, <http://lieuxpatrimoniaux.ca/visit-visite/affichage-display.aspx?id=9119&page=1>
- MCCCFF-2007, <http://mcccf.gouv.qc.ca/receau-archeo/partenai/buisson.htm>

Cette unité de paysage est caractérisée par une trame de rues dense et un cadre bâti constitué surtout d'habitations de briques, en rangées et variant généralement d'un à trois étages.

Le couvert végétal est relativement abondant, tant dans les rues et les parcs que sur le domaine privé.

2.2.2.4.3. L'unité de paysage à caractère récréatif

L'unité de paysage à caractère récréatif de la zone d'étude est représentée par le bois Robert (**figure 2**). Caractérisée par la présence de sentiers pédestres, cyclables et de ski de randonnée, cette unité de paysage possède en plus un autre attrait visuel important, soit la rivière Saint-Louis. La végétation y est abondante et variée.

Le lac Saint-Louis est utilisé à des fins de navigation notamment pour la récréation. Ce plan d'eau et le contrefort des Laurentides représentent un point de vue fort intéressant.