

VILLE DE QUÉBEC

PROTECTION DES BERGES
DU SAINT-LAURENT

AVIS DE PROJET

Préparé par :


Danielle Cloutier, Ph.D. Océanographe

Vérifié par :


Robert Hamelin, Directeur environnement

PROJET N° Q08765A
2009-05-26

TABLE DES MATIÈRES

	Page
LISTE DES FIGURES	II
LISTE DES TABLEAUX.....	II
LISTE DES ANNEXES	II
INTRODUCTION.....	1
1. INITIATEUR DU PROJET.....	3
1.1 PROMOTEUR.....	3
1.2 CONSULTANT	3
2. TITRE DU PROJET.....	4
3. OBJECTIFS ET JUSTIFICATION DU PROJET	4
4. LOCALISATION DU PROJET.....	4
5. PROPRIÉTÉ DES TERRAINS.....	13
6. DESCRIPTION DU PROJET ET DE SES VARIANTES.....	13
6.1 TYPE DE PROTECTION ENVISAGEABLE	13
6.2 GROSSEUR DES ENROCHEMENTS DE CARAPACE.....	14
6.3 COUPE-TYPE DES ENROCHEMENTS RECOMMANDÉS	15
7. COMPOSANTES DU MILIEU ET PRINCIPALES CONTRAINTE À LA RÉALISATION DU PROJET	16
7.1 COMPOSANTES DU MILIEU PHYSIQUE.....	16
7.2 COMPOSANTES DU MILIEU BIOLOGIQUE	23
7.3 COMPOSANTES DU MILIEU HUMAIN	27
8. PRINCIPALES CONTRAINTE ET RÉALISATIONS.....	29
9. PRINCIPAUX IMPACTS APPRÉHENDÉS	29
10. CALENDRIER DE RÉALISATION DU PROJET	30
11. PHASES ULTÉRIEURES ET PROJETS CONNEXES.....	30
12. MODALITÉS DE CONSULTATION DU PUBLIC	31
13. REMARQUES	31
RÉFÉRENCES.....	32

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Localisation de la zone d'étude.....	5
Figure 2	Plan de localisation de l'ensemble des zones en érosion (extrait de la carte marine 1316).....	8
Figure 3	Détails des zones en érosion et des secteurs les plus à risque.....	9
Figure 4	Photographie aérienne montrant les caractéristiques de la zone à l'étude	11
Figure 5	Arbres emportés par l'érosion au printemps 2007 (près de EB15).....	14
Figure 6	Coupe-type de la protection en enrochement proposée.....	15
Figure 7	Érosion de la partie supérieure des pentes (secteur EB07-EB10).....	18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Élévation marégraphique caractéristique du port de Québec; Station Québec (Lauzon)	19
Tableau 2 :	Liste des espèces de poisson susceptibles de fréquenter le secteur à l'étude, statut et intérêt.....	25
Tableau 3 :	Période de fraie des espèces ichthyennes à statut.....	26

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Plan cadastral du secteur des travaux
Annexe 2	Localisation des parcelles d'inventaires des oiseaux et des aires de conservation des oiseaux aquatiques

INTRODUCTION

La section IV.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2) oblige toute personne ou groupe à suivre la Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et à obtenir un certificat d'autorisation du gouvernement, avant d'entreprendre la réalisation d'un projet visé par le Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., c. Q-2, r. 9). Entrée en vigueur le 30 décembre 1980, cette procédure s'applique uniquement aux projets localisés dans la partie sud du Québec. D'autres procédures d'évaluation environnementale s'appliquent aux territoires ayant fait l'objet de conventions avec les Cris, les Inuits et les Naskapis.

Le dépôt de l'Avis de projet constitue la première étape de la procédure. Il s'agit d'un avis écrit par lequel l'initiateur informe le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs de son intention d'entreprendre la réalisation d'un projet. Il permet aussi au Ministère de s'assurer que le projet est effectivement assujéti à la procédure et, le cas échéant, de préparer une directive indiquant la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact que l'initiateur doit préparer.

Le formulaire « Avis de projet » sert à décrire les caractéristiques générales du projet. Il doit être présenté d'une façon claire et concise et se limiter aux éléments pertinents à la bonne compréhension du projet et de ses impacts appréhendés. Ce formulaire et tout document annexé doivent être fournis en trente copies. Dès sa réception par le Ministère, l'Avis de projet est inscrit au registre prévu à l'article 118.5 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Il est aussi transmis à toute personne qui en fait la demande et, comme prévu à la procédure, l'Avis de projet doit être mis à la disposition du public pour information et consultation publiques du dossier. Dûment rempli par l'initiateur du projet ou le mandataire de son choix, l'Avis de projet est ensuite retourné à l'adresse suivante :

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Direction des évaluations environnementales
Édifice Marie-Guyart, 6^e étage
675, boulevard René-Lévesque Est, boîte 83
Québec (Québec) G1R 5V7
Téléphone : (418) 521-3933
Télécopieur : (418) 644-8222
Internet : www.mddep.gouv.qc.ca

Par ailleurs, en vertu de l'Entente de collaboration Canada-Québec en matière d'évaluation environnementale de mai 2004, le ministère du Développement

durable, de l'Environnement et des Parcs transmettra une copie de l'Avis de projet à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, afin qu'il soit déterminé si le projet est également assujéti à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Le cas échéant, le projet fera l'objet d'une évaluation environnementale coopérative et l'Avis de projet sera inscrit au registre public prévu à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. L'initiateur de projet sera avisé par lettre si son projet fait l'objet d'une évaluation environnementale coopérative.

Enfin, selon la nature du projet, son envergure et son emplacement, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs pourrait avoir à consulter un ou des groupes autochtones concernés au cours de l'évaluation environnementale du projet. L'Avis de projet alors déposé par l'initiateur pourrait être transmis à une ou des communautés autochtones, afin de les informer d'un projet potentiel et de les consulter à cet effet. L'initiateur de projet sera avisé par lettre si son projet fait l'objet d'une consultation auprès des autochtones.

À l'usage du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs	Date de réception
	Numéro de dossier

1. INITIATEUR DU PROJET

1.1 PROMOTEUR

Ville de Québec
Division gestion de projets et construction
Gestion des immeubles

Adresse : 275, rue du Parvis, 4^e étage
Québec (Québec) G1K 6G7

Téléphone : (418) 641-6411, poste 4636
Télécopieur : (418) 641-6431
Adresse électronique : chantal-a.emond@ville.quebec.qc.ca

Responsable du projet : Chantal Émond, ing., Ingénieure civile

1.2 CONSULTANT

CIMA+

Adresse : 2030, boulevard de la Rive-Sud, bureau 201
Saint-Romuald (Lévis), Québec G6W 2S6
Canada

Téléphone : 418-834-2273
Télécopieur : 418-834-3356
Adresse électronique : robert.hamelin@cima.ca

Responsable du projet : Robert Hamelin, Directeur environnement

2. TITRE DU PROJET

Demande de permis pour le projet « Protection des berges du fleuve Saint-Laurent entre les lots 1 315 062 et 1 315 094 du cadastre de la Ville de Québec. »

3. OBJECTIFS ET JUSTIFICATION DU PROJET

Mentionner les principaux objectifs poursuivis et faire ressortir les raisons motivant la réalisation du projet.

L'objectif du projet de stabilisation des berges du Saint-Laurent, consiste dans un premier temps à assurer la sécurité des usagers. Les interventions de protection des berges qui sont proposées permettront également de préserver les infrastructures touristiques et urbaines en place le long du littoral du fleuve Saint-Laurent.

Les infrastructures touristiques et municipales voisines de la zone en érosion sont en effet vulnérables à cette progression de l'érosion. Il s'agit, en premier lieu, des zones de parc engazonnées, de la végétation (y compris des arbres), de la piste cyclable. À plus long terme, le stationnement, les lampadaires et le boulevard Champlain seront affectés, si aucune mesure visant à contrer l'érosion n'est prise.

4. LOCALISATION DU PROJET

Mentionner l'emplacement ou les emplacements où le projet est susceptible de se réaliser, les coordonnées géographiques (longitude et latitude) et inscrire, si connus, les numéros cadastraux (en termes de lot, rang, canton et municipalités). Préciser la municipalité régionale de comté. Ajouter en annexe une carte topographique ou cadastrale de localisation du projet

La zone concernée par les problèmes d'érosion de berge le long du boulevard Champlain s'étend des installations de la Garde côtière canadienne (GCC) au nord-est, jusqu'au mur de béton et encaissements de bois situés près du bassin Brown au sud-ouest, soit sur un peu plus de 600 m de long (Figure 1).

Cette berge du Saint-Laurent est longée par le boulevard Champlain, par une piste cyclable et quelques installations touristiques (stationnement, plantations, tables de pique-nique, lampadaires, éléments décoratifs, etc.).

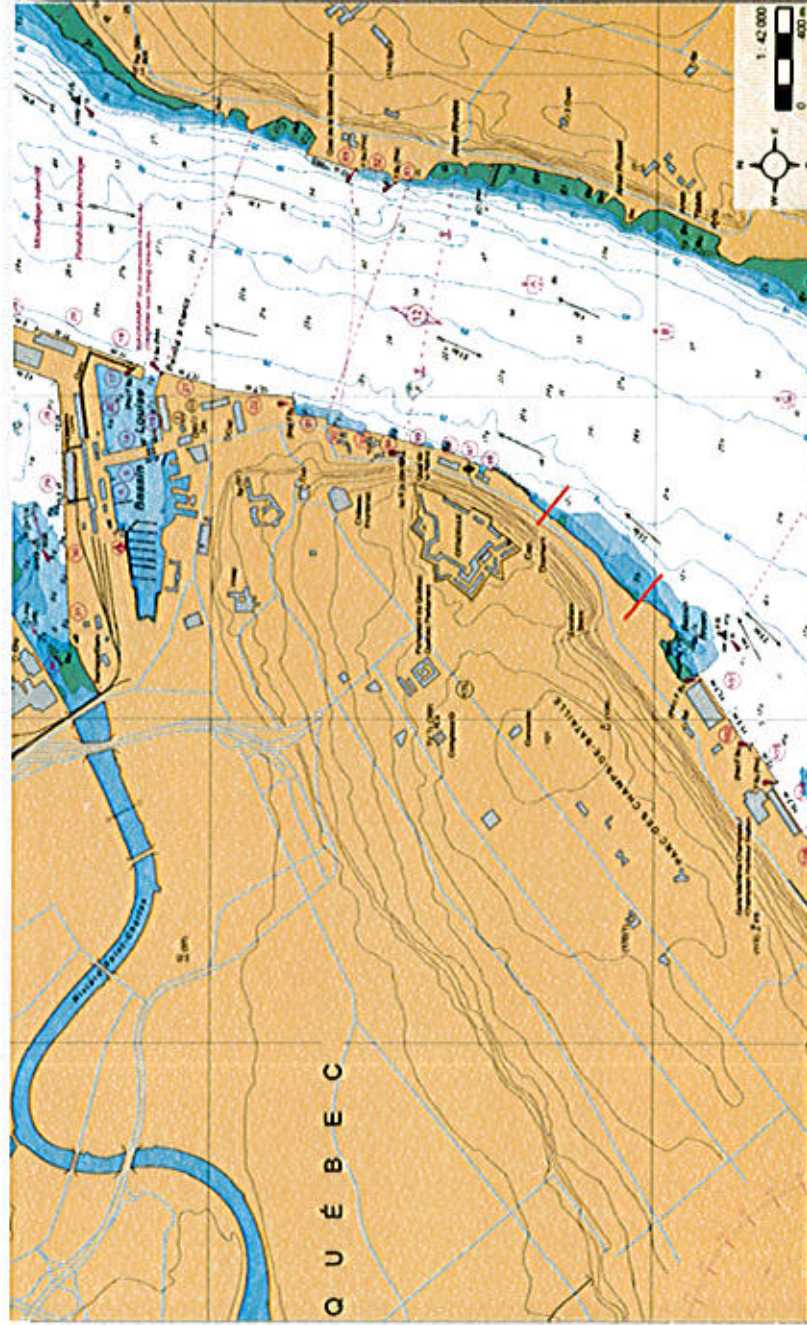


Figure 1 Localisation de la zone d'étude (zone comprise entre les deux traits rouges)

Au total, dix (10) zones d'érosion ont été identifiées, allant des terrains de la GCC, jusqu'au début des encaissements de bois situés du côté nord-est du bassin Brown. Les différentes zones du secteur en érosion ont été définies selon leur degré de protection contre l'érosion et leur susceptibilité de créer des problèmes de sécurité aux usagers des lieux (piste cyclable, parcs). Seules les sept zones les plus au nord-est de ce secteur font l'objet d'une évaluation dans le présent rapport, à cause de l'érosion sévère qu'on y observe et du danger potentiel qu'elles présentent pour les usagers

Ces sept (7) zones d'intervention prioritaire, illustrées aux figures 2 et 3, sont décrites ci-après :

- Zone EB01-EB02 (22 m) : zone qui comprend une rive partiellement protégée lors des travaux effectués par la Ville de Québec en 1998;
- Zone EB02-EB03 (31 m) : zone qui comprend une berge en érosion sévère, danger potentiel compte tenu de la proximité de la piste cyclable;
- Zone EB03-EB04 (19 m) : zone partiellement protégée par des enrochements (boulders), placés par la Ville de Québec en 1998;
- Zone EB04-EB05 (60 m) : zone récemment protégée (en 2007) par des dalles de granit provenant des travaux de la rivière Saint-Charles – problème potentiel d'instabilité du pied de la protection en dalles de granit;
- Zone EB05-EB06 (28 m) : zone qui comprend une berge en érosion sévère, danger potentiel compte tenu de la proximité de la piste cyclable;
- Zone EB06-EB07 (33 m) : zone partiellement protégée de l'érosion par des enrochements et des blocs de béton (date de mise en place inconnue);
- Zone EB07-EB15 (161 m) : une berge en érosion sévère, danger potentiel compte tenu de la proximité d'infrastructures touristiques (tables à pique-nique en particulier) – deux sections de cette zone (EB10 à EB12 et EB13 à EB15) sont partiellement sécurisées par des barrières de métal.

L'érosion littorale a aussi été observée dans trois zones adjacentes, situées au sud-ouest des précédentes (Figures 2 et 3). Ces zones sont considérées comme étant moins à risque pour le moment. Par conséquent, la Ville de Québec ne prévoit pas intervenir immédiatement pour effectuer des travaux de protection dans ces zones. Une intervention est toutefois envisagée au cours des dix prochaines années, sur ce tronçon littoral de près de 253 m. Ces zones, illustrées aux figures 2 et 3, sont décrites ci-après :

- Zone EB16-EB17 (117 m) : zone partiellement protégée de l'érosion par des enrochements (boulders) et de la végétation – travaux de protection effectués par la Ville de Québec en 2002 et 2007;
- Zone EB17-EB18 (74 m) : zone très partiellement protégée de l'érosion par quelques enrochements (boulders – date de mise en place inconnue, vers 1992);
- Zone EB15-EB16 (62 m) : zone partiellement protégée de l'érosion par des enrochements et des blocs de béton en 2007.

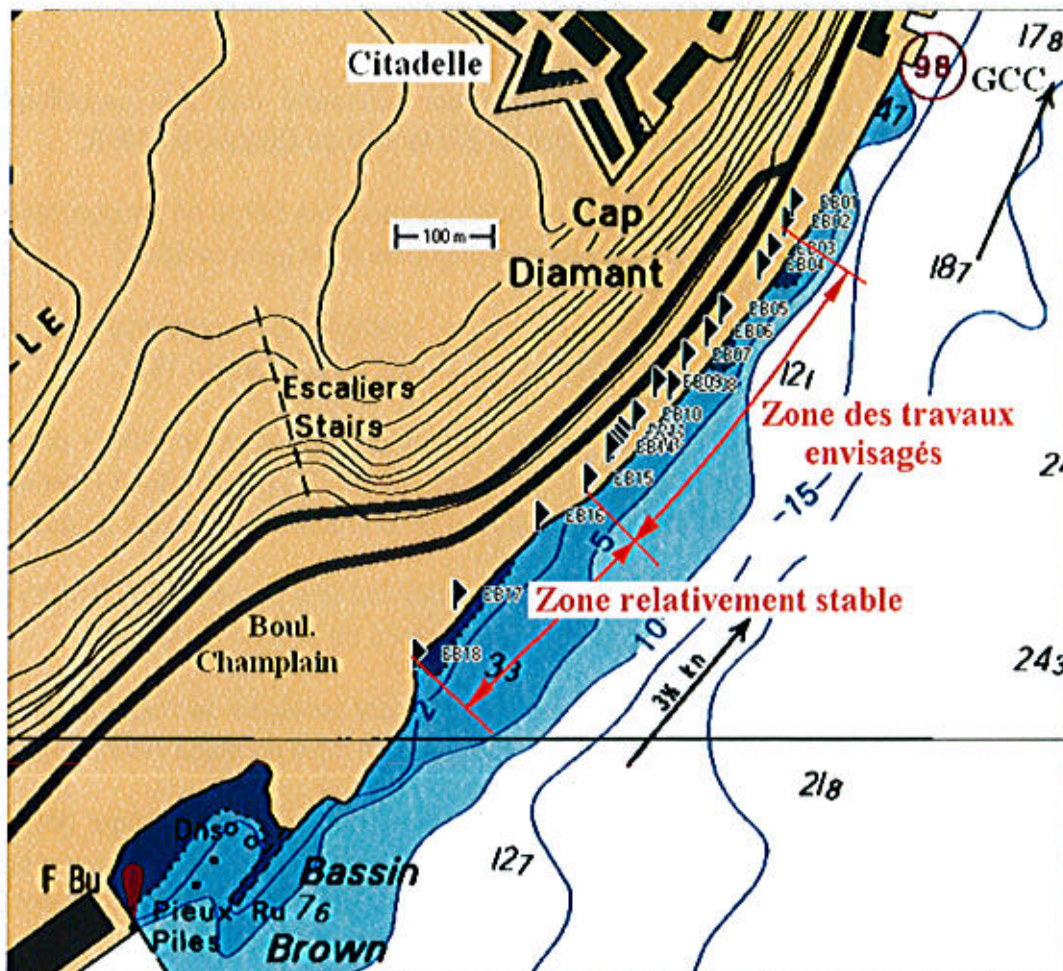


Figure 2 Plan de localisation de l'ensemble des zones en érosion (extrait de la carte marine 1316)

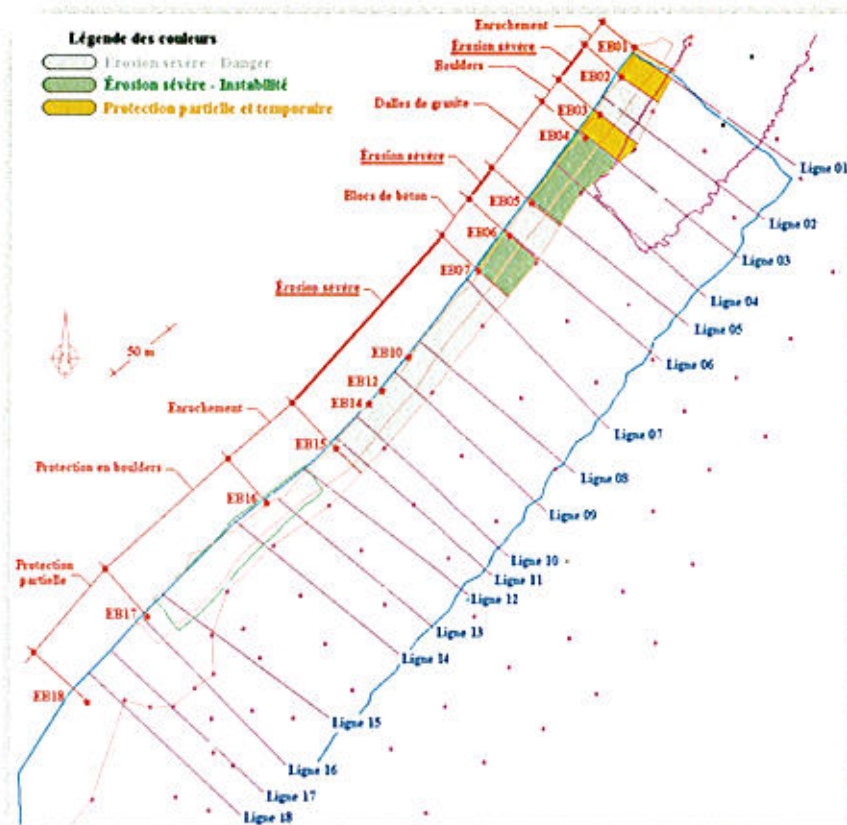


Figure 3 Détails des zones en érosion et des secteurs les plus à risque

Les zones EB15 à EB 17 font partie intégrante du projet et demeureront sous surveillance pour toute la durée du décret d'autorisation qui sera obtenu suite à la réalisation de l'étude d'impact. Si une intervention est requise à l'intérieur de cette durée, une demande de certificat d'autorisation (CA) sera adressée au ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) pour la réalisation des travaux de stabilisation requis.

À l'exception des secteurs EB01-EB02 et EB03-EB04, l'ensemble des secteurs évalués (EB01 à EB15) présentent des risques à très court terme (quelques mois) pour la sécurité des installations de la Ville et pour les usagers de ces infrastructures. Compte tenu de la faible longueur des secteurs moins à risque (EB01-EB02 et EB03-EB04), de leur enclassement entre des secteurs à protéger et de la nécessité d'intervenir de toute façon sur ces secteurs dans quelques années, les travaux seront effectués sur l'ensemble de la zone à protéger afin d'éviter des brisures dans la continuité des ouvrages de protection à mettre en place. Cette façon de fonctionner en continu permettra d'assurer une meilleure protection. La figure suivante présente une vue des principaux secteurs en érosion (Figure 4).

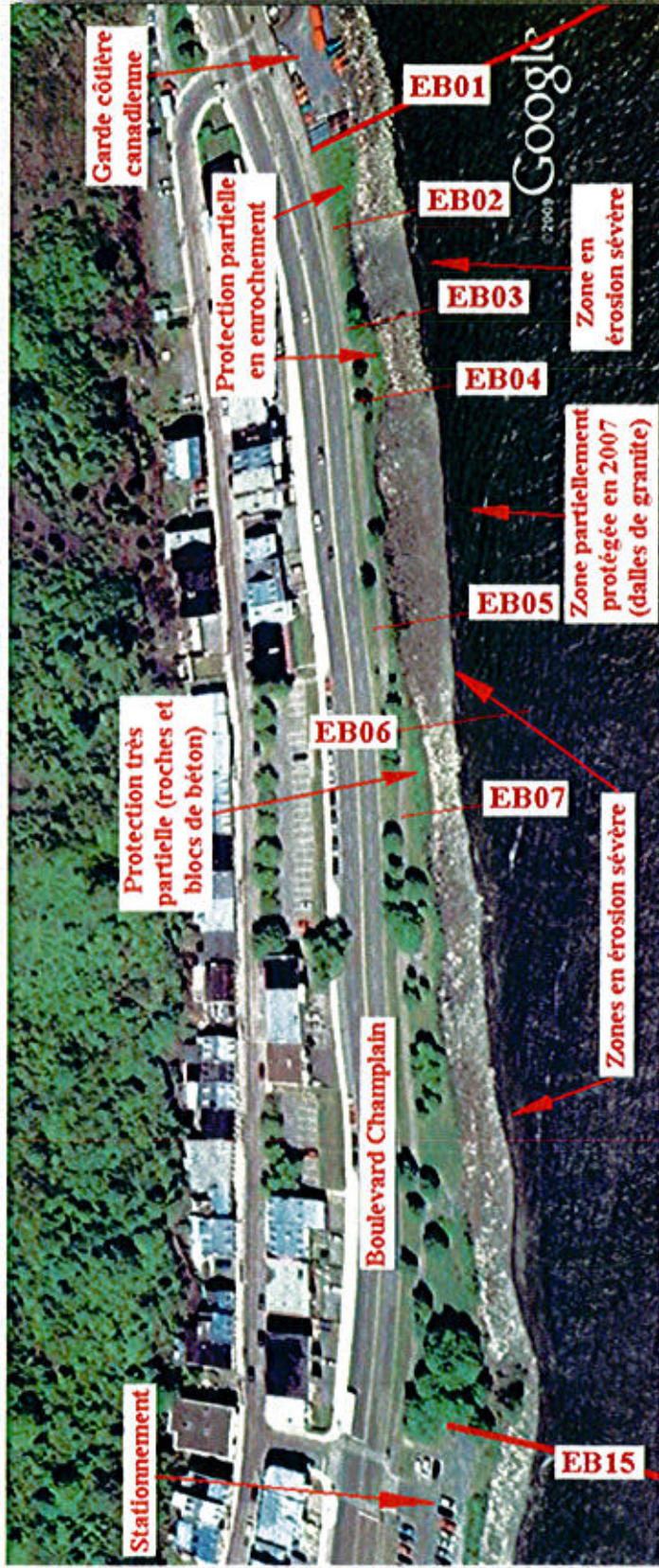


Figure 4 Photographie aérienne montrant les caractéristiques de la zone à l'étude

5. PROPRIÉTÉ DES TERRAINS

Indiquer, s'il y a lieu, le statut de propriété des terrains où la réalisation du projet est prévue. Fournir ces renseignements sur une carte si possible

Les terrains et les lots d'eau concernés par le projet et présentés sur le plan cadastral en annexe (Annexe 1) sont localisés entre les lots 1 315 062 et 1 315 094 du cadastre de la Ville de Québec et appartiennent à la Ville de Québec. Une demande d'information a été faite auprès du Centre d'expertise hydrique du Québec afin de connaître les propriétaires des lots d'eau concernés par le projet. Toutefois, aucune information n'a encore été reçue à ce sujet.

6. DESCRIPTION DU PROJET ET DE SES VARIANTES

Pour chacune des phases (aménagement, construction et exploitation), décrire les principales caractéristiques associées à chacune des variantes du projet, incluant les activités, aménagements et travaux prévus (déboisement, expropriation, dynamitage, remblayage, etc.). Décrire sommairement les modalités d'exécution, les technologies utilisées, les équipements requis, les matières premières et matériaux utilisés, etc. Ajouter en annexe tous les documents permettant de mieux cerner les caractéristiques du projet (plan, croquis, vue en coupe, etc.).

6.1 TYPE DE PROTECTION ENVISAGEABLE

Le projet vise à stabiliser les zones littorales en érosion. Les contraintes de marée, de courant, de vague et de glace nécessitent la mise en place d'un enrochement. En effet, la présence d'infrastructures (boulevard Champlain, piste cyclable, parc linéaire) adjacentes à la berge ne laisse pas beaucoup de choix quant au type de protection de berge qu'il est possible de mettre en place à cet endroit. À moins de penser construire un quai (palplanches, caissons, etc.), la seule solution raisonnable du point de vue des coûts et de l'esthétique est par conséquent l'enrochement (préservation des infrastructures en place, matériaux naturels).

L'érosion actuellement en cours a provoqué la chute d'arbres ayant plusieurs dizaines d'années. Les nombreux rosiers sauvages et autres végétaux présents le long de la berge sont progressivement en train de disparaître (Figure 5). À cet effet, la mise en place d'une couverture végétale rustique sera considérée en haut de talus, afin de limiter l'accès de la batture aux usagers et de favoriser le plus possible une utilisation biologique du secteur.



Figure 5 Arbres emportés par l'érosion au printemps 2007 (près de EB15)

6.2 GROSSEUR DES ENROCHEMENTS DE CARAPACE

La hauteur des vagues et les efforts exercés par la glace ont permis de déterminer la grosseur requise pour les enrochements (Ropars, 2008). Des pierres angulaires de 1 à 3 tonnes (850 à 1200 mm de diamètre équivalent) placées sur deux couches (épaisseur totale de 1,9 m) seraient requises. La pente de l'enrochement devrait être de 1,5H dans 1V¹ pour assurer la durabilité des travaux de protection.

Sous cette couche de pierre de carapace, de la pierre filtre de 100 à 300 kg (400 à 560 mm de diamètre équivalent) sur une épaisseur de 900 mm sera placée.

Compte tenu de la finesse d'une partie des matériaux de remplissage, la mise en place d'une membrane géotextile sous cette pierre-filtre est indispensable, sous peine d'assister à une migration des éléments fins (remplissage) à travers les éléments plus grossiers (pierre filtre et pierre de carapace).

¹ Rapport horizontal (H)- vertical (V).

6.3 COUPE-TYPE DES ENROCHEMENTS RECOMMANDÉS

La coupe-type suivante illustre le concept de protection de berge préconisé le long du boulevard Champlain (Figure 6).

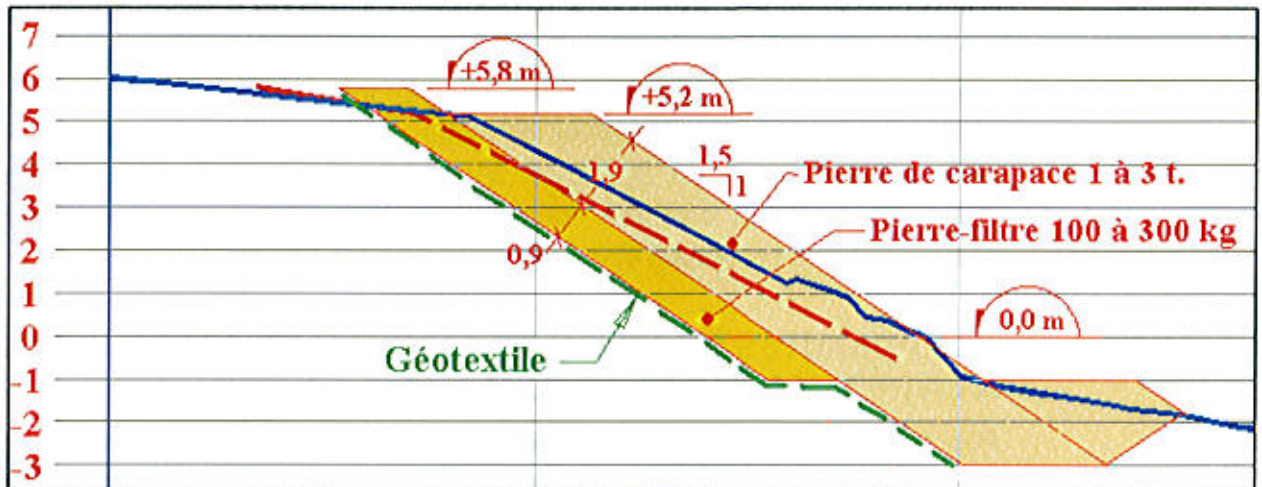


Figure 6 Coupe-type de la protection en enrochement proposée

On retrouve sur cette coupe-type les éléments discutés plus haut, soit :

- L'élévation en crête de +5,2 m (géodésique). Le schéma indique que la crête de la pierre-filtre est placée légèrement plus haut (+5,8 m). Ceci est dû au fait que les terrains du parc linéaire se trouvent plutôt à l'altitude de +5,8 m. Il est recommandé de mettre en place une structure (pierre-filtre ou dalle de granite récupérée des travaux temporaires) pour protéger et retenir les matériaux fins (terre et gravier) qui caractérisent la crête du talus;
- La tranchée en pied de pente d'enrochement servant à s'assurer que les glaces ne vont pas déstabiliser les premiers rangs de pierre;
- La pierre de carapace sur la pierre-filtre;
- La membrane géotextile sous le nouvel enrochement, pour retenir les sols fins en place (prévenir l'érosion pluviale);
- La clé doit être implantée au zéro marégraphique qui est le niveau auquel des glaces viennent principalement raboter la rive. La pierre de la clé sera en partie sollicitée par les glaces, mais le concept le prévoit;
- Les dalles de granit devraient être récupérées et pourraient servir dans le futur aménagement des zones adjacentes, parcs, aires de repos, etc.;

- Le profil est prévu pour suivre le pied actuel du talus. Il ne s'agit donc pas d'ériger un mur de protection rectiligne.

Une excavation de la pente devra être pratiquée pour mettre en place l'enrochement de protection (sous le trait bleu – Figure 6). L'excavation de la pente en place concerne non seulement le pied de talus, mais également l'emplacement de la pierre-filtre. Le volume total excavé sera d'environ 7 500 m³. Il est prévu de récupérer les matériaux qui pourraient être réutilisés dans la future protection de berge, à condition de respecter des critères d'acceptabilité (taille, durabilité, forme, etc.). Une partie des matériaux non conformes devra cependant être évacuée du site des travaux.

7. COMPOSANTES DU MILIEU ET PRINCIPALES CONTRAINTES À LA RÉALISATION DU PROJET

Pour l'emplacement envisagé, décrire brièvement les milieux naturel et humain tels qu'ils se présentent avant la réalisation du projet. Indiquer si des autochtones sont présents dans le secteur.

Décrire aussi les principales contraintes prévisibles : zonage, espace disponible, milieux sensibles, compatibilité avec les usages actuels, disponibilité des services, topographie, présence de bâtiments, préoccupations majeures de la population, etc.

7.1 COMPOSANTES DU MILIEU PHYSIQUE

Cadre géologique

Le secteur à l'étude est situé dans la province géologique des Appalaches. Cette barre appalachienne que l'on observe du côté nord du fleuve, est sous divisée en plusieurs nappes de charriage taconienne (Comeau, 2006). La zone d'étude ferait partie de la nappe du promontoire du Québec (Comeau, 2006) que l'on aperçoit le long du boulevard Champlain (Taillefer, 1958).

La nappe du promontoire comprend la «formation de la ville de Québec» et la «formation de la Citadelle». Dans la formation de la ville de Québec, on retrouve des calcaires argileux interlités de shales noirs, alors que la formation de la Citadelle est un olistotrome² composé de shale noir et de bloc calcaire (Comeau, 2006).

² Entassement chaotique de terrain provenant du front d'une nappe de charriage au cours de sa mise en place dans un bassin sédimentaire en cours de remplissage.

Cadre géomorphologique

Sur l'ensemble de la région, le passage des glaciers a grandement façonné le paysage. La dernière période de déglaciation du Quaternaire a également laissé de nombreux dépôts de surface qui témoignent de la présence des mers postglaciaires de Champlain et Goldswait.

Allard et Séguin (1992) ont associé les sédiments littoraux et les datations des vestiges retrouvés à Place Royale, soit à quelques centaines de mètres de la zone étudiée, à la terrasse Mitis. Leurs travaux présentent une surface de dépôts meubles composés de sables très grossiers, de cailloux et de galets de schiste. Toujours selon ces deux auteurs, la terrasse aurait été continuée sur une étendue de 25 000 m² au pied du cap Diamant, avant les remblayages associés à l'expansion urbaine.

Le talus dans le secteur à l'étude est composé principalement de graviers et de cailloux dans les zones non protégées par l'enrochement. Dans la partie sommitale, les matériaux y sont généralement plus fins. Des graviers, provenant essentiellement de l'aménagement de la voie cyclable, auraient été observés ainsi qu'un horizon de terre végétale, du silt et de l'argile (Massé et al., 2009).

En fait, le remblai est composé d'un mélange de matériaux qui auraient été mis en place lors d'une série d'interventions anthropiques dont le projet de voie ferrée dans les années 50, et subséquemment les aménagements du parc, du stationnement, de la piste cyclable, etc. Puis, diverses interventions de protection ont dû être faites pour protéger ces « acquis ». Étant donné les nombreuses perturbations anthropiques, dues notamment au remblayage lors de la construction du boulevard Champlain (Hulbert, 1976), la composition de même que la stratification des dépôts dans le talus doivent être interprétées en tenant compte du fait qu'elles sont allochtones au milieu.

Une piste cyclable a été aménagée le long du fleuve longeant la promenade Samuel-De Champlain et la reliant au Vieux-Port de Québec et, par le fait même, au reste du réseau cyclable de la capitale. De ce fait, cette piste longe également la totalité du secteur à l'étude et s'en trouve le principal aménagement directement menacé par l'évolution de l'érosion à cet endroit (Ville de Québec, 2009c). À proximité de la zone d'étude, le parc Notre-Dame-de-la-Garde permet aux promeneurs et cyclistes de s'y reposer et d'admirer le Saint-Laurent. Une patinoire municipale y est également aménagée durant l'hiver (Ville de Québec, 2009d).

Selon Procéan (dans Fortin et Pelletier, 1995), la nature des sédiments dans le secteur de l'anse au Foulons comprend environ 3,1% de graviers, 73,9% de sables et 23,1% d'argiles et limon. Ces informations montrent une grande hétérogénéité du matériel et suggèrent une faible résistance des pentes aux effets des vagues et des glaces, surtout avec les fortes pentes retrouvées dans le secteur (Figure 7).



Figure 7 Érosion de la partie supérieure des pentes (secteur EB07-EB10)

Marée

La ville de Québec est située dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent dans sa portion fluviale. Cette section s'étend, selon les limitations des comités de Zones d'Intervention Prioritaire (ZIP), du Lac Saint-Pierre en amont et jusqu'à la pointe est de l'île d'Orléans vers l'aval (Fortin et Pelletier, 1995). Caractérisé par un rétrécissement important du fleuve dans le secteur Québec-Lévis, l'estuaire fluvial est influencé par les marées d'eau douce de forte amplitude de type semi-diurne, ce qui correspond à deux oscillations journalières du niveau d'eau.

À Québec, comme dans le reste de l'estuaire du Saint-Laurent, la durée du flot (marée montante) est un peu plus courte que celle du jusant (marée descendante), en raison de la déformation que subit l'onde de marée depuis le golfe. Lors des pleines mers supérieures, l'élévation marégraphique atteint 4,4

mètres au dessus du niveau zéro des cartes, lors des marées moyennes et 5,9 mètres lors des grandes marées. Le tableau suivant présente les élévations marégraphiques caractéristiques enregistrées à la station du port de Québec (POC, 2009).

Tableau 1 Élévation marégraphique caractéristique du port de Québec; Station Québec (Lauzon)

MARÉE	ÉLÉVATION MARÉGRAPHIQUE (m)
Niveau moyen de l'eau	2,6
Extrême de pleine mer	7,1
Extrême de basse mer	-1,3
Marnage de marée moyenne	4,4
Marnage de grande marée	5,9
Pleine mer supérieure de marée moyenne	4,9
Pleine mer supérieure de grande marée	6,1
Basse mer inférieure de marée moyenne	0,5
Basse mer inférieure de grande marée	0,2

(Source : <http://www.lau.chs-shc.qc.ca/french/Canada.shtml>)

Si le niveau des basses mers reste plutôt stable au cours de l'année, celui des hautes mers varie en fonction des hauteurs d'eau du fleuve, qui sont plus élevées en avril et diminuent graduellement jusqu'à leur point le plus bas en hiver. Également, les niveaux d'eau sont plus élevés lors de forts vents du nord-est et plus bas par vents du sud-ouest (MPO, 2009).

Courants

La région de Québec est reconnue pour l'augmentation de la force des courants qu'on y rencontre, due au rétrécissement du fleuve. La vitesse moyenne des courants est de 2,5 nœuds (1,3 m/s) pouvant atteindre 3 nœuds (1,5 m/s) au jusant. Toutefois, leurs vitesses maximales dans le chenal principal sont de 3 nœuds (1,5 m/s) au cours du flot et de 4 nœuds (2,1 m/s) au jusant (SHC, consulté le 24 avril 2009). Selon les prédictions du Service hydrographique du Canada, les courants, le long de la rive sud, dans le

secteur d'étude, sont de 1,5 nœuds (0,8 m/s) lors du flot et de 3 nœuds au jusant (Massé et al., 2009).

Le courant de flot débute environ 1h20 après la basse mer. D'une durée approximative de 5h, il atteint sa vitesse maximale environ 1h avant la pleine mer et conserve cette vitesse jusqu'à une heure après l'étale de pleine mer, laquelle dure en moyenne 35 minutes dans le chenal principal. Dans l'anse au Foulon, le courant de jusant s'active environ 1heure après l'étale de pleine mer. D'une durée totale d'environ 7h30, c'est après 3h ou 3h30 que le courant descendant atteint sa vitesse maximale dans le centre du chenal.

Dû aux forts courants, à l'amplitude des marées et au brassage qui en résulte, cette section fluviale est peu propice à la sédimentation (Fortin et Pelletier, 1995).

Bathymétrie

Un relevé bathymétrique a été effectué le long de la berge en érosion par les Entreprises Normand Juneau en juin 2008. Ce relevé bathymétrique permet de vérifier les pentes sous-marines devant la berge. Le profil sous-marin à partir de la berge présente une forme en «S» typique des zone d'érosion qui progressent vers la zone terrestre (Massé et al., 2009). Selon ce même profil, la pente atteindrait une profondeur de 16 mètres, à une distance de 60 mètres de la berge. Une étude, réalisée par la Commission de la capitale nationale indique que la profondeur maximale du fleuve à l'endroit des ponts atteindrait 60 mètres (Commission de la capitale nationale, 2001).

Les informations obtenues sur la carte marine # 1316 indiquent que dans la partie nord-est du secteur, là où la dégradation de la berge est la plus importante, le profil sous-marin plonge rapidement sous la barre des 10 mètres à une distance d'environ 50 mètres du rivage. Du côté du bassin Brown, au sud-ouest du secteur d'étude, le profil pré littoral s'étend sur environ 300 mètres avant d'atteindre 10 mètres de profondeur. De part et d'autre de la zone d'étude, la profondeur atteint 10 mètres directement devant les quais de Irving et ainsi que le quai et l'enrochement de la Garde côtière. Ces infrastructures sont parallèles à la berge.

Toujours selon la carte bathymétrique du Service hydrographique du Canada, devant la zone d'étude, la profondeur du chenal passerait de 34 à 40 m creusant vers l'est. Il est à noter qu'anciennement, la présence d'un quai perpendiculaire à la berge, dans la zone d'étude, et son démantèlement subséquent ont pu modifier l'évolution de la bathymétrie dans ce secteur en créant des zones d'accrétion et d'érosion de part et d'autre de l'infrastructure.

Vagues

Les données des services météorologiques d'Environnement Canada ont servi à établir une hauteur de vagues se produisant au pied de la Citadelle. La hauteur de vague prédite est de l'ordre du mètre (1 m) (Massé et *al.*, 2009).

Il faut noter que la morphologie de la vallée du Saint-Laurent, à l'intérieur de la zone d'étude, ne génère normalement pas de vagues favorisant l'érosion des rives. Les matériaux érodés les plus grossiers vont en majorité se retrouver sur la pente en érosion ou s'accumuler dans le bas de la pente ; alors que la plupart des matériaux fins seront entraînés plus loin par les vagues puis les courants relativement violents du secteur. Les vagues peuvent aussi exercer une influence sur le maintien de végétaux qui seraient introduits dans les enrochements.

Par ailleurs, l'effet de batillage attribuable à la navigation dans le chenal engendre des vagues qui peuvent en certains endroits accélérer l'érosion des berges, notamment lorsque les berges sont à moins de 800 m du chenal de navigation. La zone d'étude est localisée à un peu plus de 800 m du centre du chenal.

Glace

Alors que certains phénomènes d'érosion, surtout observés en tête des talus, sont reliés au ruissellement (surtout lors des épisodes orageux), d'autres phénomènes d'érosion sont reliés à l'activité des glaces. Ces phénomènes sont surtout évidents dans le bas des pentes en enrochement où l'on constate des manques de pierres de carapace et des blocs isolés éparpillés dans la zone de marée basse.

Les glaces circulant dans ce secteur du fleuve Saint-Laurent peuvent régulièrement atteindre 5 à 6 m de hauteur, à cause de la circulation maritime, des brise-glaces et de la marée. Elles jouent donc un rôle actif dans l'érosion de la protection en pied de talus.

Qualité de sédiments

L'évaluation de la qualité des sédiments a été effectuée lors d'une campagne d'échantillonnage réalisée dans le cadre du programme de restauration des ports fédéraux en 1989 (Procéan, 1990; dans Fortin et Pelletier, 1995). Cette campagne a été menée dans la zone portuaire comprise entre le pont de Québec et la pointe ouest de l'île d'Orléans, excluant l'estuaire de la rivière Saint-Charles et le bassin Louise, qui ont fait l'objet d'analyse plus spécifiques.

Ces analyses ont montré que la teneur en métaux lourds des sédiments dépassait occasionnellement le seuil d'effets mineurs (SEM)³ à l'exception du cuivre qui affichait une teneur supérieure au seuil d'effets mineurs (SEM = 28 mg/kg, dans 43% des échantillons prélevés) et du cadmium qui, lui, dépassait le seuil d'effets néfastes (SEN) avec des valeurs de l'ordre de 3 mg/kg, dans 7 % des échantillons. Relativement aux nouveaux « Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration » (EC et MDDEP, 2007), on remarque que les teneurs en cuivre mesurées en 1985 sont supérieures à la CSE (concentration seuil produisant un effet), alors que les teneurs en cadmium sont supérieures à la CEO (concentration d'effets occasionnels). Il est à noter toutefois que ces résultats datent de plus de 24 ans et que la situation actuelle pourrait s'avérer très différente. À l'anse au Foulon, les résultats obtenus en 1985 montraient des valeurs près des concentrations naturelles en métaux lourds, observées pour l'ensemble de la région.

Qualité de l'eau

Dans la région de Québec, un programme de suivi de la qualité de l'eau a été mis en place grâce à la participation de plusieurs ministères (fédéraux et provinciaux) et de l'organisme non gouvernemental «Stratégie Saint-Laurent». Il est maintenant possible de suivre l'évolution interannuelle ou saisonnière de la qualité de l'eau dans le Saint-Laurent. Une première station de surveillance a été installée près de la ville de Québec, depuis 1995, en raison de l'influence locale de la marée sur les masses d'eau. Les critères choisis pour cette évaluation sont «substances d'intérêt prioritaire» identifiés par Environnement Canada et «*United States Environmental Protection Agency* (Rondeau, 2005). Les résultats ont montré qu'entre 1995 et 2002, les teneurs en métaux dissous ont augmenté, alors qu'une diminution a été notée pour la majorité des paramètres.

³ En référence aux Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent (CSL, 1992).

7.2 COMPOSANTES DU MILIEU BIOLOGIQUE

Le secteur à l'étude est relativement restreint entre la gare maritime Champlain en amont et les installations de la Garde côtière en aval. Cette section, d'au plus un kilomètre, a été profondément modifiée avec la construction du boulevard Champlain dans les années 1960 (Genivar, 2003; Ville de Québec, 2009). Des travaux récents de mise en valeur du boulevard Champlain et de la piste cyclable ont été réalisés au cours des dernières années, pour se terminer en 2008. Il s'agit donc d'un milieu fortement influencé par les activités anthropiques.

Compte tenu de la forte modification anthropique du milieu, il n'y a plus de rives naturelles entre le pont de Québec et le pont de l'île d'Orléans (Robitaille et al. 1988, dans Mousseau et Armellin 1995). Les habitats fauniques naturels sont donc inexistantes. Plus précisément dans le secteur à l'étude, la végétation terrestre est issue des aménagements paysagés. La bordure de végétation est limitée à une surface gazonnée comprenant quelques arbres et arbustes entre le boulevard Champlain et le talus en érosion. Cette bande de 10 à 20 mètres de largeur est partagée en son centre par la piste cyclable.

L'habitat aquatique a également été perturbé par les différents aménagements effectués dans ce secteur. En effet, le remblayage a touché les battures de vase de la rive nord, principalement pour les travaux d'agrandissement de la zone portuaire de Québec et de la construction du boulevard Champlain (Robitaille et al., 1988, dans Mousseau et Armellin, 1995). Ainsi, dans la zone intertidale, l'étage supérieur n'est plus utilisable par le poisson à cause du remblayage qui y a été fait. Par contre, les étages médiolittoral et infralittoral offrent un certain potentiel d'habitat, puisqu'ils sont constitués de roc recouvert de sédiments fins. Plusieurs espèces comme le gaspareau, l'anguille, le poulamon et le saumon peuvent en tirer profit (Genivar 2003).

La faune benthique du secteur Québec-Lévis est pauvre (Mousseau et Armellin, 1995). Dans la zone intertidale, la température et l'exondation quotidienne ne sont tolérées que par un nombre restreint d'espèces (Bourget et al., 1985 dans Mousseau et Armellin, 1995). Le taux de croissance élevée et la biologie de l'oligocète *Limnodrilus hoffmeisteri* et des gammares leur permettent de coloniser rapidement ce milieu (Bourget et al., 1985; dans Mousseau et Armellin, 1995). La zone subtidale est plus riche, quelque 106 taxons ont été observés dans la zone de l'estuaire fluvial (Mousseau et Armellin, 1995). Cependant en comparaison avec les secteurs plus en amont, le secteur de Québec-Lévis présente une faible diversité spécifique (Mousseau et Armellin, 1995).

Le centre de données sur le patrimoine naturel du Québec indique le recensement d'occurrence historique pour deux espèces de bivalves susceptibles d'être désignées, dont l'anodonte du gaspareau (*Anodonta implicata*) et l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*). Ces deux espèces, dont la dernière observation remonte respectivement à 1863 et 1890, ne sont pas des cibles de conservation (CDPNQ, 2008).

Aussi, des écrevisses ont été pêchées dans le fleuve au cours du suivi de la faune par l' Aquarium de Québec. Notons également la mention en 2003, de la présence de tortue géographique (espèce vulnérable) sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, à la hauteur de Saint-Romuald et de Charny (CDPNQ, 2008).

La faune ichthyenne

Dans le secteur d'étude Québec-Lévis, 23 familles de poissons regroupant 71 espèces ont été recensées (Mousseau et Armellin, 1995). Comparé à des tronçons en amont et en aval, le secteur de Québec-Lévis présente une richesse taxinomique plus élevée. Il est important de noter que l'abondance et la dominance des espèces varient tant sur le plan spatial que sur le plan temporel (Mousseau et Armellin, 1995). La dynamique des marées agit sur la zone intertidale et empêche la sédimentation des particules fines. Le faciès rocheux de paire avec les courants importants ne favorisent pas la présence d'habitats favorables à la faune ichthyenne (Mousseau et Armellin, 1995).

Une revue de littérature additionnée des données du système d'information pour la gestion du poisson (SIGHAP) et de la liste des poissons pêchés dans le cadre du suivi de l' Aquarium de Québec ont permis d'établir une liste de poissons présents dans le secteur à l'étude (Tableau 2). La période de fraie des espèces à statut est présentée au tableau 3. Le statut des espèces et l'intérêt qu'elles suscitent pour la pêche sportive ont été ajoutés à cette liste. Notons que depuis 2000, aucun débarquement de pêche commerciale n'a eu lieu pour le secteur s'étendant du pont de Québec à Sainte-Pétronille de l'Île-d'Oléans (Bruno Lévesque, agent de collecte statistique, ministère des Pêches et des Océans, division de la statistique et des permis, comm. pers 2009).

Tableau 2 : Liste des espèces de poisson susceptibles de fréquenter le secteur à l'étude, statut et intérêt

Nom français	Nom scientifique		Statut	Intérêt pour la pêche sportive	Fraine ou élevage
Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>			✓	
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>			✓	✓
Alose à gésier	<i>Alosa cepedianum</i>				
Alose saoureuse	<i>Alosa sapidissima</i>	Anadrome	Vulnérable	✓	✓
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	Catadrome	Susceptible	✓	
Bar blanc	<i>Morone chrysops</i>	Anadrome			
Bar rayé	<i>Morone saxatilis</i>	Anadrome		Pêche interdite	✓
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>				
Barbotte des rapides	<i>Noturus flavus</i>		Susceptible		
Barbue de rivière	<i>Ictalurus punctatus</i>				
Baret	<i>Morone americana</i>				✓
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>				
Chevalier blanc	<i>Moxostoma anisurum</i>				
Chevalier rouge	<i>Moxostoma macrolepidotum</i>				
Couette (brème)	<i>Carpiodes cyprinus</i>				
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>				
Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>				✓
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>			✓	✓
Doré noir	<i>Sander canadensis</i>			✓	✓
Ecrevisse					
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>	Anadrome	Vulnérable*	✓	✓
Épinoche à trois épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>				✓
Esturgeon jaune	<i>Acipenser fulvescens</i>		Susceptible	✓	✓
Esturgeon noir	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	Anadrome	Susceptible		✓
Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>				
Fouille-roche	<i>Percina sp.</i>				
Gaspereau	<i>Alosa pseudoharengus</i>			✓	✓
Gobie à taches noires	<i>Neogobius melanostomus</i>				✓
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>			✓	✓
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>			✓	
Lamproie argentée	<i>Ichthyomyzon unicuspis</i>				
Lamproie du nord	<i>Ichthyomyzon fossor</i>		Susceptible		
Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>	Anadrome			
Laqualche argentée	<i>Hiodon tergisus</i>				
Lépisosté osseux	<i>Lepisosteus osseus</i>				
Lote	<i>Lota lota</i>			✓	
Malachigan	<i>Aplodinotus grunniens</i>				
Marigane noire	<i>Pomoxis nigromaculatus</i>			✓	
Maslinongé	<i>Esox masquinongy</i>			✓	
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>				
Meunier noir (C.com.)	<i>Catostomus commersoni</i>			✓	✓
Meunier rouge (C.cat.)	<i>Catostomus catostomus</i>			✓	✓
Ombre de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Anadrome		✓	✓
Ouitouche	<i>Semotilus corporalis</i>				✓
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>			✓	✓
Poisson-castor (Castor-ami)	<i>Amia calva</i>				
Poulamon atlantique	<i>Microgadus tomcod</i>			✓	
Queue à tâche noire	<i>Notropis hudsonius</i>				
Saumon atlantique	<i>Salmo salar</i>	Anadrome		✓	
Saumon Chinook	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>			✓	
Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>			✓	
Truite brune	<i>Salmo trutta</i>			✓	
Raseux de terre noir	<i>Etheostoma nigrum</i>				✓
Raseux sp.	<i>Etheostoma</i>				✓

Tableau 3 : Période de fraie des espèces ichthyennes à statut

Nom français	Nom scientifique	Statut	Fraie		Alevinage		Migration			Présence				
			Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septemb	Octobre	Novembr	Décembr
Alose savoureuse	<i>Alosa sapidissima</i>	Vulnérable												
Anguille d'Amérique**	<i>Anguilla rostrata</i>	Susceptible												
Barbotte des rapides	<i>Noturus flavus</i>	Susceptible												
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>	Vulnérable*												
Esturgeon jaune	<i>Acipenser fulvescens</i>	Susceptible												
Esturgeon noir	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	Susceptible												
Lamproie du Nord	<i>Ichthyomyzon fossor</i>	Susceptible												

* population du sud de l'estuaire du Saint-Laurent

** date de migration pour l'anguille pour le NB

La faune aviaire

Le secteur à l'étude fait partie d'un secteur fortement urbanisée et comportant des aménagements portuaires et routiers en rive. De ce fait, il ne constitue pas un milieu propice à la sauvagine (Mousseau et Armellin, 1995). Les inventaires des oiseaux aquatiques montrent que la zone littorale qui jouxte notre site à l'étude est une zone peu utilisée. Lors des campagnes d'inventaires effectuées de 1995 à 2008, le nombre d'oiseaux par kilomètre de rivage variait entre zéro et cinq (MRNF 2009). Un peu plus au large, se trouve une aire de conservation des oiseaux aquatiques (Annexe 2). Il est à noter que des observations de faucons pèlerins (*Falco peregrinus anatum*), espèce vulnérable, ont été faites au centre-ville de Québec en 2006 et 2007 (CDPNQ 2008). Cette espèce privilégie les falaises comme habitat de nidification surtout celle à proximité d'un plan d'eau. En milieu urbain, les faucons pèlerins, nichent sur des structures élevées (pont, édifice ou tour). Pour la chasse cette espèce fréquente les grands espaces libres (cours d'eau, marais, plage, vasières, champs) (MRNF 2004). Les faucons pèlerins se nourrissent essentiellement d'oiseaux, les mammifères ne constituent qu'une infime partie de leur régime alimentaire (MRNF 2004).

7.3 COMPOSANTES DU MILIEU HUMAIN

Le secteur à l'étude est situé dans la capitale provinciale, soit la ville de Québec. La population (498 062 habitants) s'étale sur une superficie de 452 km² (Ville de Québec, 2009a), pour une densité de 1 000 habitants au km². La ville de Québec se divise en huit arrondissements.

La ville se trouve à l'intérieur de l'agglomération de Québec formée de cette première et de la fusion de deux autres entités municipales, depuis 2006 (Ville de Québec, 2009a). La Communauté métropolitaine de Québec encadre l'administration régionale de la ville et des municipalités environnantes concernées.

Deuxième plus important pôle économique de la province et le septième au Canada, la ville de Québec compte plus de 12 500 entreprises commerciales, industrielles et de services. Les domaines des hautes technologies, des technologies de l'information, de l'assurance, du tourisme et de la culture constituent les principales activités économiques de la ville, en plus d'un cadre éducationnel bien développé (Ville de Québec, 2009a).

Le secteur à l'étude se trouve en bordure de l'axe routier du boulevard Champlain dans le quartier nommé le «Cap Blanc» (Ville de Québec, 2009b), délimité par la topographie environnante et l'encadrement fluvial. Bordé au nord par une imposante falaise qui le sépare du secteur Haute-ville, ce

quartier, de forme plutôt linéaire, est également limité par le fleuve Saint-Laurent au sud. À l'est, l'estuaire de la rivière Saint-Charles et à l'ouest le secteur des ponts de Québec et Pierre-Laporte en définissent les extrémités.

Parmi les éléments humains importants du paysage, notons la présence de l'église Notre-Dame-de-la-Garde, le port de Québec qui s'étend au-delà de la Pointe-à-Carcy, le traversier Québec-Lévis, le quai Irving ainsi que la Citadelle de Québec qui surplombe l'endroit depuis le haut de la falaise.

Le «Plan des grandes affectations de sol» inclus dans le «Plan directeur d'aménagement et de développement (PDAD)» de la Ville de Québec indique que la zone d'étude se trouve à cheval sur une zone de «Récréation, Parcs et Espaces verts» (secteur du Bassin Brown – coté ouest du site) et «Conservation naturelle» (secteur adjacent au quai de la garde côtière - secteur est du site). La «densité d'habitation» y est nulle sur les deux secteurs. Autrement, les densités de «commerce, vente et détail» ainsi que «d'administration et de service» sont de 3 000 m² chacune pour le secteur du Bassin Brown. Ces dernières valeurs de densité sont nulles pour le secteur du quai de la garde côtière (PDAD, 2009).

Aux alentours du secteur à l'étude proprement dit, les affectations de sol sont «Industrielle» à l'ouest (à l'endroit de la Gare maritime Champlain) et à l'est, qualifiées «Récréation, parcs et espaces verts». Également, au pied de la falaise, se trouve une «zone résidentielle urbaine» (PDAD, 2009).

La zone d'étude est située entre deux secteurs du Port de Québec. Le secteur de l'anse au Foulon comporte huit quais principalement destinés au transbordement de marchandises générales (produits miniers et agricoles) et au vrac solide. Les six quais de la Garde côtière canadienne sont occupés par la flotte de cet organisme qui relève de Pêches et Océans Canada (Port de Québec, 2009).

Le littoral du fleuve Saint-Laurent dans le quartier du Cap Blanc a été grandement revitalisé dans les dernières années. Les nouvelles installations ont vu le jour pour l'avènement du 400^e anniversaire de la Ville de Québec, en 2008. La promenade Samuel-De Champlain est située dans la partie ouest du quartier du Cap Blanc, entre la rive du Saint-Laurent et le boulevard Champlain. Elle relie le «quai des Cageux» à l'ouest et le «parc de la jetée», au bas de la côte de Sillery, à l'est (Commission de la capitale nationale du Québec, 2009). Elle se trouve donc à l'ouest de la zone à l'étude. On peut y pratiquer la randonnée quatre mois par année et en hiver, la raquette sur un sentier damé.

Deux ports de plaisance permettent l'accès au plan d'eau dans les environs de la zone d'étude, soit la Marina du Port de Québec dans le bassin Louise et le *Yatch Club* de Québec, situé directement à l'ouest de la Gare maritime Champlain. L'hiver, la pratique du canot à glace pourrait être remarquée dans les environs, puisque les canotiers peuvent mettre leurs embarcations à l'eau au port de Québec (Association des coureurs en canot à glace du Québec Inc., 2009).

Le boulevard Champlain et la voie cyclable permettent également d'accéder au secteur très touristique du quartier «Petit Champlain», situé directement à l'est du quai de la Garde côtière. Le service de traversier, au quai voisin, permet de rejoindre la rive sud.

8. PRINCIPALES CONTRAINTES ET RÉALISATIONS

La principale contrainte reliée à la réalisation de ces travaux se situe sur le plan de l'aménagement final. En effet, des préoccupations ont été soulevées par les résidents qui habitent le secteur en face des futurs aménagements, à l'effet que la vue sur le fleuve soit obstruée par la revégétalisation du haut du talus.

9. PRINCIPAUX IMPACTS APPRÉHENDÉS

Pour les phases d'aménagement, de construction et d'exploitation du projet, décrire sommairement les principaux impacts (milieux biophysique et humain) susceptibles d'être causés par la réalisation du projet.

Les travaux de protection des berges du Saint-Laurent qui seront mis en œuvre par la Ville de Québec sont bien connus et documentés en termes d'impact environnemental potentiel. Les principales préoccupations et souhaits exprimés au regard de la réalisation de ce projet sont énumérés ci-après :

- la remise en suspension des matériaux fins lors de l'excavation du pied de talus, en vue de la mise en place de la clé d'enrochement;
- la nuisance aux activités biologiques en fonction de la période de réalisation et de la durée des travaux;
- la détérioration de l'habitat du poisson;
- les impacts sur l'utilisation récréative du secteur pendant les travaux;

- l'emploi de la technique de génie végétal (en haut de talus) pour créer une barrière d'accès à l'enrochement en bordure du fleuve et favoriser l'utilisation faunique du secteur.

L'application de mesures d'atténuation appropriées permettra de réduire ces impacts à un niveau acceptable.

De plus, les activités reliées à la protection des berges du fleuve Saint-Laurent ne devraient pas modifier significativement le profil côtier, car le futur profil suivra le pied actuel du talus. Par conséquent aucune modification au régime sédimentaire n'est appréhendée pour le secteur, ce dernier ne constituant pas une zone de sédimentation, mais plutôt d'érosion.

On s'attend également à ce que la stabilité des secteurs avoisinants ne soit pas influencée par les travaux d'enrochement, puisque le milieu est fortement urbanisé notamment par la présence des quais de la GCC et de la gare maritime Champlain.

10. CALENDRIER DE RÉALISATION DU PROJET

Indiquer le calendrier selon les différentes phases de réalisation du projet et en tenant compte du temps requis pour la préparation de l'étude d'impact et le déroulement de la procédure

- obtention des autorisations environnementales : août 2009 s'il n'y a pas d'audiences publiques; ou janvier 2010 dans le cas d'audiences publiques;
- Lancement de l'appel d'offres par la Ville de Québec : avril 2010;
- Début des travaux : novembre 2010.

En l'absence d'audiences publiques, la Ville tentera de compléter le processus d'appel d'offres à l'automne 2009 et les travaux à compter de novembre 2009.

11. PHASES ULTÉRIEURES ET PROJETS CONNEXES

Mentionner, s'il y a lieu, les phases ultérieures du projet et tout autre projet susceptible d'influencer la conception du projet proposé

Tel qu'indiqué plus haut, les interventions pourraient se dérouler en deux phases, séparées de quelques années. En effet, des secteurs moins vulnérables à l'érosion que d'autres, pourront subir une intervention visant leur

protection, au cours des années subséquentes. Un suivi de l'érosion de ces secteurs a été recommandé.

12. MODALITÉS DE CONSULTATION DU PUBLIC

Mentionner, s'il y a lieu, les diverses formes de consultation publique prévues au cours de l'élaboration de l'étude d'impact, incluant les échanges avec les autochtones

La Ville de Québec prévoit annoncer les travaux de stabilisation et les périodes probables de réalisation de ces derniers, via son site internet. Les résidents de la rue Champlain touchés par la réalisation de ces travaux seront rencontrés pour discuter de l'aménagement paysager dont leur propriété bénéficiera suite à la réalisation des travaux.

13. REMARQUES

Inscrire tout autre renseignement jugé nécessaire à une meilleure compréhension du projet et au besoin, annexer des pages supplémentaires.

Je certifie que tous les renseignements mentionnés dans le présent avis de projet sont exacts au meilleur de ma connaissance.

Chantal Émond, ing., Ingénieure civile

Signé le _____^e jour de _____ 2009

RÉFÉRENCES

- Allard, M. et Séguin J. 1992. Le niveau du Saint-Laurent de 2000 BP et l'occupation amérindienne préhistorique de la place Royale à Québec. *Géographie physique et Quaternaire*. vol. 46, no 2, 1992, p. 181-188. <http://id.erudit.org/iderudit/032902ar>
- Argus et Commission de la Capitale Nationale, juillet 2001, Mise en valeur du littoral de l'agglomération de la capitale nationale : Élaboration d'un cadre d'analyse régionale; Projet d'aménagement de la promenade Samuel-De-Champlain entre le pont Pierre Laporte et la côte de l'Église à Québec, Rapport Final, 71 pages.
http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/prom_champlain/documents/DA5.pdf
- Association des coureurs en canot à glace du Québec Inc., 2009.
- Bouchard, D. 1976. Localisation des frayères des principales espèces de poissons d'intérêt sportif et commercial dans le fleuve Saint-Laurent (Phase I). Rapport technique. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Service de la recherche biologique à Montréal. Travail réalisé pour le Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent. 175 pages
- Bergeron, J. 1977. Les poissons et les mollusques. Rapport technique n°4. Rapport soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent par le ministère de l'Industrie et du Commerce. 57 pages
- Canotier. Dernière mise à jour le « date ». Consulté le 30 avril 2009. <http://www.canotaglace.org/?q=coincanotier>
- CENTRE SAINT-LAURENT et MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. 1992. Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent. Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec, Montréal.
- CDPNQ (Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec). 2008. Occurrences d'espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées. Projet de consolidation des berges le long du littoral du fleuve Saint-Laurent dans le secteur du boulevard Champlain de la ville de Québec. Données imprimées le 29-10 2008.
- Comeau, F., 2006. Structure et stratigraphie de la zone parautochtone des Appalaches taconiennes dans la région de Québec. Mémoire présenté à la

Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en Sciences de la Terre pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.). Faculté des sciences et de génie. Université Laval. Québec. 112 p + annexes.

Commission de la Capitale nationale du Québec, 2009. Découvrez la promenade Samuel-De Champlain. Dernière mise à jour le 17 mars 2009. Consulté le 30 avril 2009.

<http://www.promenade2008.qc.ca/Fr/Pdf/passeport.pdf>

Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2007. Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration. 39 pages.

Fortin, G. et M. Pelletier, 1995. Synthèse des connaissances sur les aspects physiques et chimique de l'eau et des sédiments du secteur d'étude Québec-Lévis, Environnement Canada, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent, rapport technique, Zone d'Intervention prioritaire 14, 206 p.

Génivar, 2003. Étude d'impact sur l'environnement Promenade Samuel-De Champlain Volet 1 : Secteur Pont Pierre-Laporte– Côte de l'église Rapport Final. Présenté à la Commission de la Capitale Nationale (Q94109) p.128

Hulbert, F. 1976. Espace et industrie dans la région de Québec : tendances récentes et perspectives. Cahier de Géographie du Québec. Vol 20. No 49. p 5-38 <http://id.erudit.org/iderudit/021308ar>

Lévesque, B. 2009. Communication personnelle à Céline Meunier le 27 avril 2009. Agent de collecte statistique, ministère des Pêches et des Océans, division de la statistique et des permis.

Massé, R., Ropars Y., et Hamelin R. 2009. Protection des berges, Fleuve Saint-Laurent, Ville de Québec – Phases 1 et 2, Rapport de validation du concept; Ville de Québec, 41 p.

Mousseau, P. et A. Armellin. 1995. Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du secteur d'étude Québec-Lévis. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent Rapport technique - Zone d'intervention prioritaire 14. 220 pages.

MRNF (Ministère des Ressources naturelles et de la Faune). 2005. Répertoire des connaissances du lieu 12044- Anse Brown. Pêches de 2005. Reçu le 28 octobre 2008.

Pageau, G. 1977. Frayères, sites propices à la reproduction, et sites de concentration de jeunes poissons d'intérêt sportif et commercial dans le fleuve Saint-Laurent. Rapport technique n°3. Rapport soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent par le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. 419 pages + annexes cartographiques

Pêches et Océans Canada (POC), 2009. Marée, courants et niveaux d'eau. Site internet du service hydrographique du Canada. Révisé le 8 juillet 2008. Consulté le 24 avril 2009. <http://www.lau.chs-shc.gc.ca/french/Canada.shtml>

PDAD (Plan directeur d'aménagement et de développement), 2009. Plan des grandes affectations de sol, Arrondissement de la Cité. S.D. Ville de Québec. Service de l'aménagement du territoire. Division de l'urbanisme. Consulté le 29 avril 2009.
<http://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/administration/planification/pdad/index.aspx#pdad>

Port de Québec, 2009, Secteurs portuaires. Dernière mise à jour le « date ». Consulté le 30 avril 2009.
http://www.portquebec.ca/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=37

Rondeau, B. 2005. *La qualité de l'eau du secteur fluvial – La contamination par les toxiques – 2^e édition*. Environnement Canada – Région du Québec et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Fiche d'information de la collection « Suivi de l'état du Saint-Laurent ». Consulté le 28 avril 2009.
http://planstlaurent.qc.ca/sl_obs/sesl/publications/fiches_indicateurs/qualite_eau_toxique_2005_e.pdf

Pageau, G. 1977. Frayères, sites propices à la reproduction, et sites de concentration de jeunes poissons d'intérêt sportif et commercial dans le fleuve Saint-Laurent. Rapport technique n°3. Rapport soumis au Comité d'étude sur le fleuve Saint-Laurent par le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. 419 pages + annexes cartographiques

Saint-Laurent Vision 2000, 2006. Le Hublot, vol. 33, no 1, page 4

Taillefer F., 1958. La morphologie des environs de Québec et la basse-vallée du Saint-Laurent, Cahier de géographie du Québec, vol. 2, no 4, p.177-191
<http://id.erudit.org/iderudit/020087ar>

Ville de Québec, 2009a. Portrait. Consulté le 29 avril 2009.
http://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/vitalite_economique/portrait.aspx

Ville de Québec, 2009b. Plan directeur d'aménagement et de développement. Portrait du territoire. Consulté le 29 avril 2009.
<http://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/administration/planification/pdad/index.aspx>

Ville de Québec, 2009c. Plan directeur d'aménagement et de développement. Schéma d'aménagement de la CUQ. Annexe G 2; Voies de circulation. Consulté le 29 avril 2009.
http://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/administration/planification/pdad/docs/schema_amenage_cuq/annexe_G2.pdf

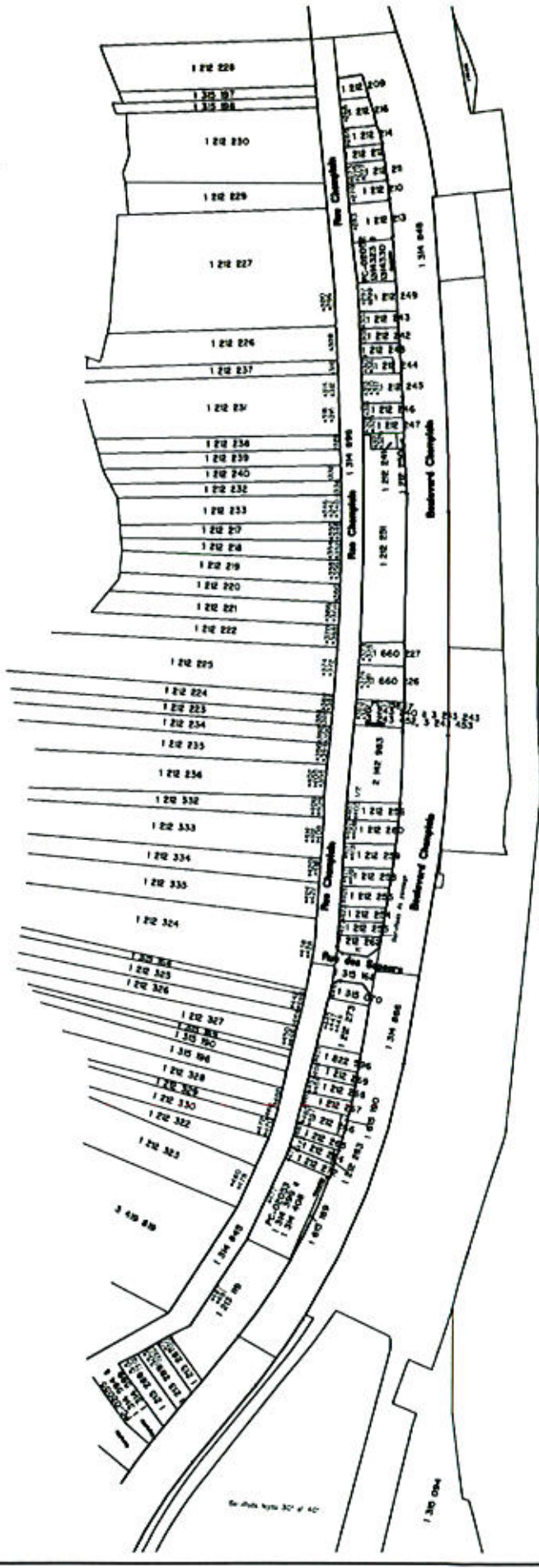
Ville de Québec, 2009c. Patinoires. Consulté le 29 avril 2009.
http://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/loisirs_sports/patinoires_exterieures.aspx

Ropars, Y., « Érosion des berges – Boulevard Champlain – Ville de Québec », Rapport préparé pour le compte de la Ville de Québec, Août 2008

Ville de Québec. 2009. Répertoire des toponymes. Site consulté le 28 avril 2008. Adresse :
http://www4.ville.quebec.qc.ca/toponymie_repertoire/rues/champlain.shtml

ANNEXE 1

Plan cadastral du secteur des travaux



Fleuve Saint-Laurent



PROJET: Avis de projet - Stabilisation des berges du fleuve Saint-Laurent
 ANNEXE: Annexe 1: Plan cadastral de la zone d'étude, Ville de Québec

CIMA
 159,001
 1590, rue de la Vallée, Québec, Québec
 Téléphone: (418) 534-2775
 Télécopieur: (418) 534-2336
 www.cima.ca

VILLE DE QUÉBEC

DATE: Mai 2009
 PROJET: Q06765A

ANNEXE 2

**Localisation des parcelles d'inventaires des oiseaux et
des aires de conservation des oiseaux aquatiques**



Annexe 2 : Localisation des parcelles d'inventaires des oiseaux et des aires de conservation des oiseaux aquatiques (MRNF, 2009)