



Protection des berges du fleuve Saint-Laurent entre les lots 1 315 062 et 1 315 094 du cadastre de la Ville de Québec par la Ville de Québec

Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

Résumé

Février 2013

N° de dossier : 3211-02-262

N/Réf. : 068-P044051-0100-EI-R400-00

DESSAU

Ville de Québec

**Protection des berges du fleuve Saint-Laurent entre
les lots 1 315 062 et 1 315 094 du cadastre de la
Ville de Québec par la Ville de Québec**

**Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du
Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et
des Parcs**

Résumé

Février 2013

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	MISE EN CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET	3
3	DESCRIPTION DU MILIEU	7
3.1	Milieu naturel	7
3.1.1	<i>Morphologie des berges et dynamique d'érosion</i>	7
3.1.2	<i>Hydrologie et hydraulique</i>	7
3.1.3	<i>Flore</i>	8
3.1.4	<i>Faune</i>	8
3.2	Milieu humain	10
3.2.1	<i>Tenure des terres et utilisation du sol</i>	10
3.2.2	<i>Pêche commerciale</i>	10
3.2.3	<i>Activités et équipements récréotouristiques</i>	10
3.2.4	<i>Éléments patrimoniaux du cadre bâti et archéologie</i>	10
3.2.5	<i>Paysage</i>	11
4	DESCRIPTION DU PROJET	13
4.1	Travaux d'excavation et de reprofilage du talus	13
4.2	Travaux d'enrochement	13
4.3	Insertion d'un palier de végétation dans l'enrochement	14
4.4	Végétalisation en haut de talus et remise en état du site	15
4.5	Consultation du milieu	15
4.6	Calendrier et coûts des travaux	15
5	IMPACTS APPRÉHENDÉS ET MESURES D'ATTÉNUATION	17
5.1	Milieu naturel	17
5.2	Milieu humain	18
5.3	Impacts résiduels	18
6	PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAUX	19
7	CONCLUSION	21
8	RÉFÉRENCES	23

Figures

Figure 1	Coupe type de la protection en enrochement	13
Figure 2	Coupe type du palier de végétation dans l'enrochement	14

1 INTRODUCTION

Le projet de protection des berges du fleuve Saint-Laurent entre les lots 1 315 062 et 1 315 094 du cadastre de la Ville de Québec par la Ville de Québec fait suite à l'observation et à l'évaluation du phénomène d'érosion des berges du fleuve Saint-Laurent le long du boulevard Champlain dans le secteur Notre-Dame-de-la-Garde, sur une distance de 414 m. Il vise à assurer la sécurité des usagers et à préserver les infrastructures touristiques et urbaines en place.

Compte tenu de son envergure, le projet est soumis à l'article 31.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) (L.R.Q., c. Q-2). Une étude d'impact sur l'environnement a donc été réalisée conformément à l'article 2 (alinéa b) du *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2, r.23). Les principaux objectifs de l'étude d'impact étaient de présenter le projet, décrire le milieu récepteur, identifier et évaluer les principaux impacts et présenter les mesures d'atténuations et programmes de surveillance et de suivi environnementaux.

Le présent document est un résumé de l'étude d'impact sur l'environnement réalisée en 2012 par la firme Dessau. Ce résumé intègre aussi les éléments de réponses qui ont été produits (Dessau, 2012 et 2013a) pour les deux séries de questions et commentaires émises par la Direction des évaluations environnementales du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP, 2012 et 2013), de même que le complément d'information à l'addenda n° 2 (Dessau, 2013b).

2 MISE EN CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET

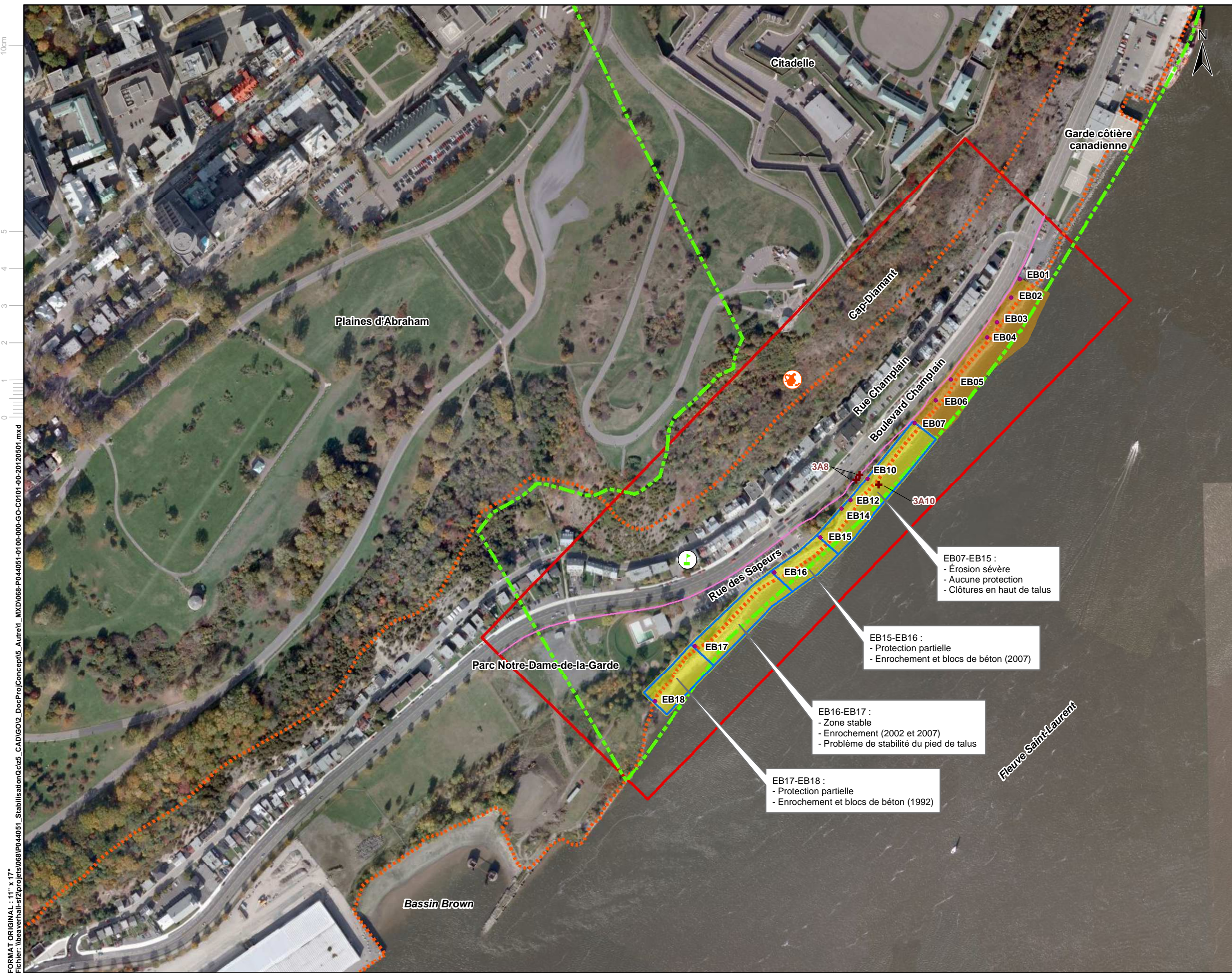
Le secteur concerné par les problèmes d'érosion de berge le long du boulevard Champlain est localisé dans l'arrondissement La Cité-Limoilou de la ville de Québec (secteur Notre-Dame-de-la-Garde), dans la zone littorale en bordure du boulevard Champlain entre les terrains de la Garde côtière canadienne (GCC) et le début des encaissements de bois près du bassin Brown. Pour des raisons d'urgence, des travaux de protection des berges s'étendant sur une distance de 193 m y ont été réalisés du 19 avril au 10 juin 2011. Sur la carte 1 présentée à la page suivante, cette zone correspond aux points EB01¹ à EB07.

Les travaux de protection concernés par le présent projet s'étendent sur 414 m entre les points EB07 à EB18, soit en continuité avec les travaux d'urgence réalisés en 2011. Selon leur degré de protection contre l'érosion et leur susceptibilité de créer des problèmes de sécurité aux usages des lieux, cette zone se divise en quatre tronçons :

- ▶ le tronçon EB07-EB15, d'une longueur de 161 m, est en érosion rapide;
- ▶ le tronçon EB15-EB16, d'une longueur de 62 m, est partiellement protégé par des enrochements et des blocs de béton (travaux réalisés en 2007);
- ▶ le tronçon EB16-EB17, d'une longueur de 117 m, a été partiellement protégé de l'érosion par des enrochements et de la végétation en 2002 et 2007;
- ▶ le tronçon EB17-EB18, d'une longueur de 74 m, a été partiellement protégé par des enrochements et des blocs de béton.

Certains tronçons ont par le passé été partiellement protégés. Toutefois, l'érosion se rapproche maintenant d'infrastructures d'utilité publique, menaçant l'intégrité de la piste cyclable et le mobilier urbain du parc Notre-Dame-de-la-Garde ainsi que, à plus long terme, le boulevard Champlain. L'érosion observée est liée à l'action des vagues, des glaces et du ruissellement. D'autre part, les pentes de la rive sont trop fortes et la nature des matériaux en place trop fragile pour résister aux glaces qui se déplacent et aux vagues qui s'y produisent. Les études techniques (CIMA+, 2009a et Ropars, 2008 et 2010) insistent sur la nécessité de stabiliser la rive dans le secteur Notre-Dame-de-la-Garde. Dans ce contexte, il est recommandé de poursuivre les travaux de protection entrepris en 2011 afin de les étendre aux zones EB07 à EB18. Cette protection permettra d'assurer la pérennité des infrastructures publiques et la sécurité des usagers.

¹ « EB » : érosion des berges.



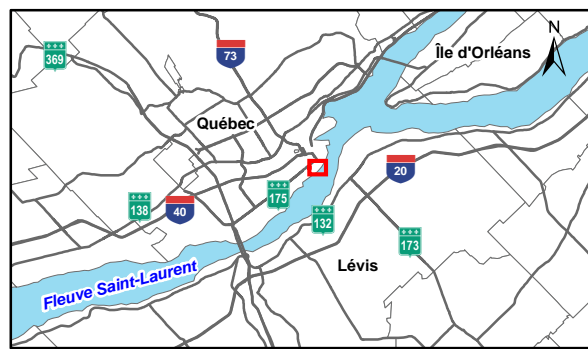
Éléments du projet

- Zone d'étude
- EB01 Point délimitant les zones d'érosion
- Zone enrochée (2011)
- Travaux de protection des berges
- Tronçon homogène

Éléments d'inventaire du milieu

- Piste cyclable
- École du Cap-Diamant
- Arrondissement historique du Vieux-Québec
- + 3A8 Vestige archéologique apparent
- ⊗ Site archéologique CeEt-13
- Site archéologique CeEt-803

Sources :
 - Images satellites: © Bing Maps, 2006-2009
 - Point érosion des berges: Ropars, 2008
 - Inventaires terrain: Dessau, 2011
 - Éléments patrimoniaux: MCCCCF, 2012
 - Éléments archéologiques: MCCCCF, 2012
 - Vestiges archéologiques: Lalade, 1998



EB07-EB15 :
 - Érosion sévère
 - Aucune protection
 - Clôtures en haut de talus

EB15-EB16 :
 - Protection partielle
 - Enrochement et blocs de béton (2007)

EB16-EB17 :
 - Zone stable
 - Enrochement (2002 et 2007)
 - Problème de stabilité du pied de talus

EB17-EB18 :
 - Protection partielle
 - Enrochement et blocs de béton (1992)

FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier: U:\beaverhall-sr\projets\068\p044051 - StabilisationOctes_CAD\IG02_Doc\ProjConcepts5_Autre1_MXD\068-P044051-0100-000-GO-C0101-00-20120501.mxd

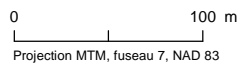
Client

 VILLE DE QUÉBEC

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

Titre
Carte 1
Localisation de la zone d'étude du projet et inventaire du milieu

Préparé par : C. Gaudette N/D : 068-P044051-0100-000-GO-C0101-00
 Dessiné par : C. Dessureault Échelle : 1:4 000
 Vérifié par : S. Côté Date : 01 mai 2012



3 DESCRIPTION DU MILIEU

3.1 MILIEU NATUREL

3.1.1 Morphologie des berges et dynamique d'érosion

La berge visée par les travaux de protection est très artificialisée. Les matériaux rencontrés sur ses fortes pentes sont très variés, en nature et en dimension. Le remblai observé 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 1950, et subséquemment les aménagements du boulevard Champlain, du parc Notre-Dame-de-la-Garde, du stationnement, de la piste cyclable, etc. On y constate un enrochement variant en taille allant du gravier aux blocs d'une dizaine de tonnes. On rencontre également de nombreux blocs de béton et quelques vestiges d'encaissements de bois. La partie supérieure des pentes est constituée d'un matériau fin dont les plus grosses particules sont du gravier (fondation des sentiers). On rencontre également de la terre végétale et des silts et argiles très peu résistants à l'érosion. Les systèmes racinaires des arbres et arbustes situés en haut de talus sont régulièrement exposés par l'érosion en cours (CIMA+, 2009a).

Les taux de recul de la berge à proximité du boulevard Champlain ont été évalués à partir des différents relevés effectués par la Ville de Québec dans le secteur à l'étude en 1997, 2002 et 2008. La moyenne des valeurs de taux de recul est de 0,34 m/an et l'écart-type de 0,15 m/an. La recommandation en vue d'une évaluation réaliste du taux de recul probable de la berge est d'additionner la moyenne plus l'écart-type, ce qui donne 0,49 m/an (Ropars, 2010).

3.1.2 Hydrologie et hydraulique

3.1.2.1 *Marée et niveau d'eau*

La ville de Québec est située dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent dans sa portion fluviale. 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 (CIMA+, 2009b). À Québec, comme dans le reste de l'estuaire du fleuve, 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 m au-dessus du niveau zéro des cartes, lors des marées moyennes et 5,9 m lors des grandes marées. 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 (CIMA+, 2009b).

3.1.2.2 *Vitesse de courant*

La région de Québec est reconnue pour l'augmentation de la force des courants qu'on y rencontre, due au rétrécissement du fleuve Saint-Laurent. La vitesse moyenne des courants est de 2,5 nœuds (1,3 m/s), pouvant atteindre 3 nœuds (1,5 m/s) au jusant. Selon les prédictions du Service hydrographique du Canada (SHC), les courants, le long de la rive sud dans le secteur à l'étude, sont de 1,5 nœud (0,8 m/s) lors du flot et de 3 nœuds (1,5 m/s) au jusant (CIMA+, 2009b).

3.1.2.3 *Régime des vagues et des glaces*

La hauteur de vague prédite des vagues dans la zone d'étude est de l'ordre du mètre (1 m). Les glaces circulant dans ce secteur du fleuve peuvent régulièrement atteindre 5 à 6 m de hauteur dû à 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 (CIMA+, 2009b).

3.1.3 **Flore**

3.1.3.1 *Végétation aquatique, riveraine et terrestre*

La végétation aquatique est absente du talus, exondé à marée basse. La végétation riveraine est constituée de rosiers et d'espèces herbacées. La présence de rosier rugueux, une espèce exotique envahissante, a été confirmée dans la bande riveraine. Enfin, la bordure de végétation terrestre présente est pour sa part issue des aménagements paysagers.

3.1.3.2 *Espèces floristiques à statut particulier*

Selon le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), aucune espèce floristique à statut particulier n'a été répertoriée à l'intérieur des limites de la zone d'étude (CDPNQ, 2011a).

3.1.4 **Faune**

3.1.4.1 *Faune terrestre et aviaire*

Les habitats rencontrés dans la zone d'étude limitent la diversité des espèces de faune terrestre du secteur. Ainsi, celle-ci est restreinte aux espèces habituellement rencontrées en périphérie des centres urbains, notamment le raton-laveur (*Procyon lotor*), la moufette rayée (*Mephitis mephitis*), la marmotte commune (*Marmota monax*) et d'autres espèces de micromammifères (souris, campagnols, musaraignes, etc.).

Seize espèces de sauvagine ont été répertoriées par le Service canadien de la faune (SCF) dans un rayon de 5 km de la zone d'étude (SCF, 2012). Il faut toutefois prendre en considération que la zone d'étude fait partie d'un secteur fortement urbanisé et comporte des aménagements portuaires et routiers en rive. De ce fait, il ne constitue pas un milieu propice à la sauvagine. Les inventaires des oiseaux aquatiques montrent par ailleurs que la zone littorale de la zone d'étude est peu

utilisée par celle-ci. Lors de campagnes d'inventaires effectuées de 1995 à 2008, le nombre d'oiseaux par kilomètre de rivage variait entre zéro et cinq (CIMA+, 2009b).

3.1.4.2 *Faune ichthyenne*

Dans le secteur d'étude Québec-Lévis, 23 familles de poissons regroupant 71 espèces ont été recensées. 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. La dynamique des marées agit sur la zone intertidale et empêche la sédimentation des particules fines. Le faciès rocheux, de pair avec les courants importants, ne favorisent pas la présence d'habitats tels que frayères ou zones sensibles pour la faune ichthyenne (CIMA+, 2009b).

3.1.4.3 *Habitat faunique*

En raison de l'anthropisation des berges de la zone d'étude, les habitats fauniques terrestres sont quasi inexistantes. L'habitat aquatique a également été perturbé par les différents aménagements effectués dans ce secteur. Le potentiel d'utilisation des berges visées par les travaux par la faune ichthyenne pour la fraie ou l'alevinage est très limité. En effet, selon les données du Système d'information pour la gestion de l'habitat du poisson (SIGHAP), aucune frayère ou zone sensible utilisée par le poisson n'est répertoriée dans la zone d'étude (SIGHAP, 2011).

3.1.4.4 *Espèces fauniques à statut particulier*

Considérant les conditions du site et le type d'habitat associé aux espèces à statut particulier répertoriées dans les environs (CDPNQ, 2011b et SIGHAP, 2011), il est possible de trouver dans la zone d'étude la tortue géographique et l'esturgeon jaune. Cependant, comme la ponte de la tortue géographique se fait en milieu terrestre et ouvert, caractérisé par une pente faible et une végétation basse et éparse, il est peu probable que cette espèce utilise le site des travaux.

Selon les informations obtenues auprès du SIGHAP, les espèces de poissons à statut particulier susceptibles d'utiliser les environs de la zone d'étude pour la fraie ou l'alevinage sont l'alose savoureuse, l'anguille d'Amérique, l'éperlan arc-en-ciel, l'esturgeon jaune et l'esturgeon noir. Les aires de reproduction de l'alose savoureuse, de l'anguille d'Amérique et de l'éperlan arc-en-ciel sont toutefois limitées aux chenaux sud et nord de l'Île d'Orléans, en aval de la zone d'étude. Toujours d'après les informations obtenues du SIGHAP, seul l'esturgeon jaune est susceptible de fréquenter la zone d'étude comme aire de concentration. Les aires de reproduction de cette espèce sont localisées à plus de 10 km en aval de la zone d'étude, sur les rives sud et nord du fleuve. Quant à l'esturgeon noir, les informations récentes indiquent que cette espèce utilise les secteurs amont et aval de la zone d'étude comme aire de reproduction, alors que l'embouchure de la rivière Saint-Charles, en aval du site des travaux projetés, est utilisée comme aire d'alimentation. Le potentiel d'utilisation des berges visées par les travaux par la faune ichthyenne pour la fraie ou l'alevinage est très limité.

3.2 MILIEU HUMAIN

3.2.1 Tenure des terres et utilisation du sol

Le secteur concerné par le projet est localisé entre les lots 1 315 062 et 1 315 094 du cadastre de la Ville de Québec. Le site des travaux (pente de la berge) est situé sur des terrains appartenant à l'Administration portuaire de Québec (APQ) où la Ville de Québec a un droit d'usage, alors que la partie haute du talus est située sur des terrains de la Ville de Québec.

Les résidences du quartier Cap-Blanc occupent une partie de la zone d'étude. Les bâtiments résidentiels sont présents essentiellement au nord de boulevard Champlain ainsi que de part et d'autre de la rue Champlain. Le parc Notre-Dame-de-la-Garde, comprenant des équipements récréatifs dont une piscine extérieure, est localisé dans la portion sud-ouest de la zone d'étude. Le réseau routier compris dans la zone d'étude se limite à trois axes routiers, soit le boulevard Champlain, la rue Champlain ainsi que la rue des Sapeurs.

3.2.2 Pêche commerciale

En 2012, le nombre d'exploitants autorisés à la pêche commerciale dans la zone de pêche comprise entre le pont Laviolette et la pointe est de l'Île d'Orléans se chiffrait à dix, soit un pêcheur et neuf aide-pêcheurs. Ce pêcheur a été contacté au début de l'année 2013 pour discuter du projet. Il a confirmé que toute la section du fleuve comprise le long de la rive entre la pointe du Bassin Brown située en amont et le quai de la Garde côtière en aval est utilisée pour la pêche à l'esturgeon noir. Celle-ci est effectuée au moyen de filets maillants qui sont généralement installés de nuit à peu de distance de la rive. La saison de pêche couvre deux périodes, soit du 1^{er} mai au 30 juin, puis du 15 août au 30 septembre.

3.2.3 Activités et équipements récréotouristiques

Le parc Notre-Dame-de-la-Garde connaît un grand achalandage, comportant notamment plusieurs sentiers ainsi qu'une piste cyclable faisant partie du parcours Corridor du littoral. Celle-ci traverse le parc en longeant à très peu de distance la berge du fleuve par endroits. La fréquence d'utilisation du tronçon de la piste cyclable, sur une base quotidienne, est d'approximativement 5 000 cyclistes, piétons et patineurs durant la saison estivale.

3.2.4 Éléments patrimoniaux du cadre bâti et archéologie

Le projet se situe à l'intérieur de l'arrondissement historique du Vieux-Québec. Dans la zone d'étude, plusieurs immeubles (environ 40) situés principalement sur la rue Champlain sont protégés selon le décret créant l'arrondissement historique du Vieux-Québec.

L'arrondissement historique du Vieux-Québec est l'un des principaux secteurs de la ville où des fouilles archéologiques ont eu lieu. Selon le ministère de la Culture et des Communications (MCC) (2012a), la zone d'étude renferme deux sites archéologiques, soit le secteur du boulevard

Champlain (CeET-803) et le Cap-Diamant (CeET-13). Le site CeEt-13 correspond à la découverte d'une pointe de projectile en pierre taillée dans l'escarpement du Cap-Diamant. Le site CeET-803, correspond pour sa part à un immense espace s'étendant entre l'édifice de la Vieille Douane et le Bassin Brown. Son importance est liée à la présence d'infrastructures érigées durant la seconde moitié du 19^e siècle telles des quais, des hangars et des entrepôts pour le bois, le charbon et diverses marchandises.

Une opération soumise à une surveillance archéologique en 1998 a révélé la présence de vestiges architecturaux dans le secteur où les travaux de protection des berges devront être exécutés. En effet, l'aménagement de la piste cyclable entre les adresses municipales 381 et 397, boulevard Champlain, a mené à la découverte de plusieurs poutres et planches délimitant des structures remplies de grosses pierres et de terre. Parmi celles-ci, les structures 3A8 et 3A10 (montrées sur la carte 1) sont apparentes.

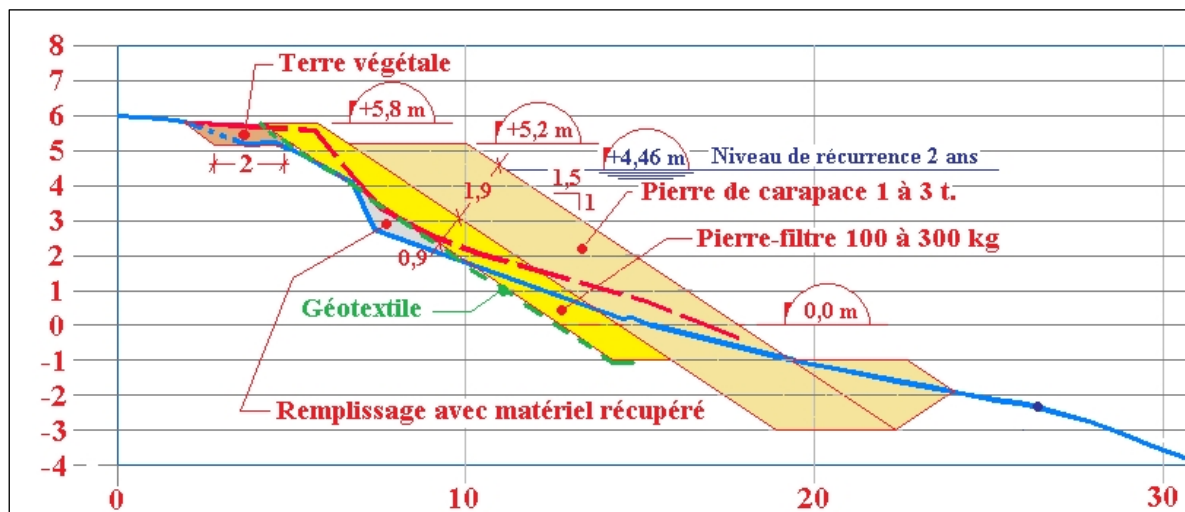
3.2.5 Paysage

Le milieu construit de la zone d'étude correspond à la limite ouest de l'arrondissement historique du Vieux-Québec. On y trouve un bandeau d'habitations d'une hauteur maximum de quatre à cinq étages, orienté vers la rue Champlain et confiné entre le littoral initial (correspondant plus ou moins à la limite de l'arrière-cour des habitations de la rue Champlain) et la falaise. La Citadelle de Québec surplombe l'endroit depuis le haut de la falaise. On trouve également un stationnement, une halte avec mobilier et plantations d'arbustes et de graminées le long de l'enrochement sur une bonne partie de la bande riveraine. Les travaux récents de protection des berges ont été réalisés avec de l'enrochement et des plantations arbustives (arbustes, graminées) sur le replat en haut de talus. Les problèmes d'érosion ont nécessité une sécurisation avec des clôtures temporaires. Les aménagements et la végétation en place sont menacés et déjà perturbés, ce qui nuit à la qualité physique et visuelle des lieux.

4 DESCRIPTION DU PROJET

Les travaux de protection du talus en érosion consistent en un empierrement de protection de la berge avec de la pierre de différents calibres sur une longueur de 414 m, s'inscrivant en continuité avec les travaux d'enrochement réalisés entre les zones EB01 à EB07 en 2011. La coupe type présentée à la figure 1 illustre le concept de protection des berges du projet :

Figure 1 Coupe type de la protection en enrochement



Le projet impliquera les activités principales décrites aux sections suivantes.

4.1 TRAVAUX D'EXCAVATION ET DE REPROFILAGE DU TALUS

Les travaux consistent tout d'abord à procéder à l'excavation de la clé en pied de pente et au réglage de la pente afin d'effectuer les travaux. Cette clé sera implantée au zéro marégraphique qui est le niveau auquel des glaces viennent principalement raboter la rive. La machinerie accédera au bas du talus lorsque nécessaire, à marée basse. Étant donné que les travaux d'excavation en bas de talus sont susceptibles d'engendrer la dispersion de matières en suspension, des barrières à sédiments seront aménagées dans la zone des travaux.

4.2 TRAVAUX D'ENROCHEMENT

Une fois les travaux d'excavation et de reprofilage de la pente complétés, un géotextile sera mis en place à partir du haut du talus, sur toute la longueur des travaux. L'empierrement consistera à la mise en place de la pierre filtre (100 à 300 kg), lesquelles ne pourront pas être déversées sur la pente. Elles devront être déposées et retravaillées à l'aide de pelles hydrauliques, à partir du haut du talus. Par la suite, des pierres de carapace (1 à 3 t) seront placées individuellement à l'aide d'une grue ou d'une pelle en deux couches de manière à obtenir un enchevêtrement maximum les unes avec les autres. Un contrôle sera exercé relativement à la propreté des matériaux utilisés pour l'enrochement. Comme

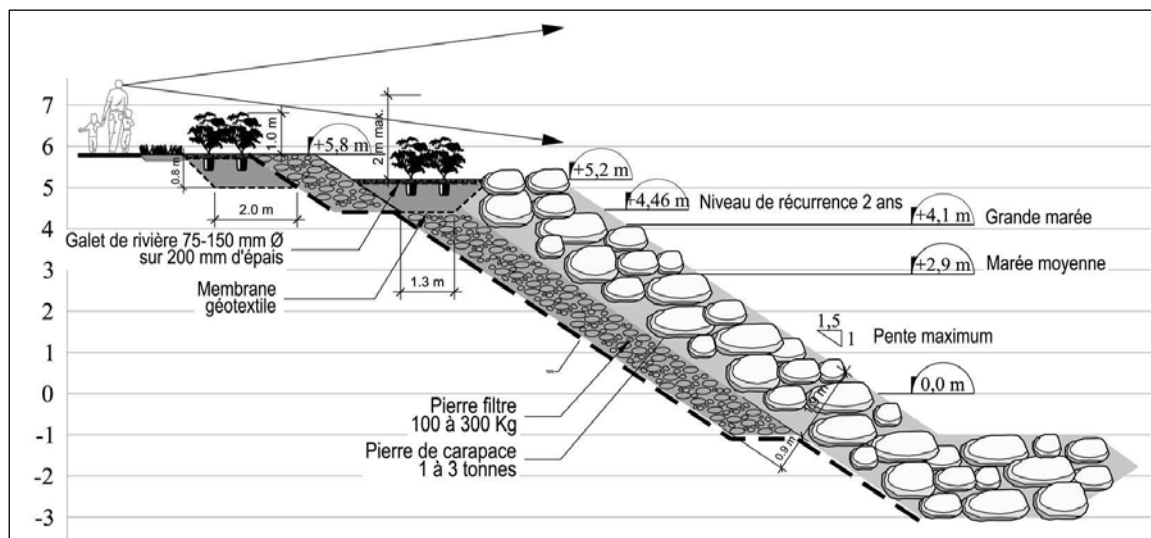
l'entrepreneur ne pourra pas travailler toujours à sec lorsqu'il travaillera sur la clé d'enrochement, les travaux en bas de pente seront réalisés à marée basse.

Les travaux qui seront affectés par les marées et les vagues seront réalisés en séquence. Ainsi, une section sera d'abord aménagée complètement avant d'en entamer une autre. La dimension des sections sera déterminée par la quantité de travail qui peut être effectuée entre les marées et par jour. L'entrepreneur devra excaver la tranchée de la clé et installer la pierre de carapace au fur et à mesure que les travaux progresseront. Les travaux d'excavation de la tranchée ne pourront être entrepris tant que les quantités de pierre nécessaires à la fermeture de la zone excavée ne seront pas disponibles.

4.3 INSERTION D'UN PALIER DE VÉGÉTATION DANS L'ENROCHEMENT

Le projet prévoit l'intégration, de façon discontinue, d'un palier de végétation dans l'enrochement visant à améliorer l'aspect visuel de ce dernier. Les espèces indigènes suivantes pourraient être utilisées pour la plantation : cornouiller stolonifère, rosier inerme, chèvrefeuille du Canada et physocarbe à feuilles d'Obier. L'intégration des paliers de végétalisation se réalisera de façon à n'induire aucun empiètement supplémentaire sur le milieu marin par rapport au concept sans palier de végétation. La limite terrestre des travaux sera reculée vers le boulevard Champlain de l'ordre de 1,5 à 2 m par rapport au concept sans palier. Enfin, les paliers de végétation pourront être implantés en amont et en aval du stationnement du parc Notre-Dame-de-la-Garde sur les deux tiers (au maximum sur les trois-quarts) de la longueur d'intervention, par zones de 10 à 15 m de long. La figure 2 présente la coupe type des sections impliquant un palier de végétation.

Figure 2 Coupe type du palier de végétation dans l'enrochement



4.4 VÉGÉTALISATION EN HAUT DE TALUS ET REMISE EN ÉTAT DU SITE

À la fin des travaux, tous les arbres enlevés dans le parc seront remplacés. De la terre végétale sera mise en place sur le haut du talus de l'enrochement. Elle servira à la plantation d'une haie de protection végétale comprenant les espèces indigènes suivantes : dierville chèvrefeuille, spirées à larges feuilles et symphorine blanche. Après les travaux, le site sera nettoyé, engazonné et remis en état.

4.5 CONSULTATION DU MILIEU

La Ville de Québec a organisé une rencontre d'information publique le 12 mars 2012 afin de présenter à la population l'évolution de l'étude d'impact et de connaître les préoccupations des citoyens et citoyennes relativement au projet. Celle-ci a permis d'enrichir l'étude d'impact conformément à la directive du MDDEFP, ainsi que le projet lui-même. Il convient de mentionner que la présentation du projet n'a pas soulevé d'inquiétude et de questionnements majeurs chez les citoyens. Les questions et commentaires portaient tous sur des explications à donner ou des besoins d'éclaircissements. Les sujets abordés se regroupent en deux thématiques, soit le concept d'enrochement lui-même (justification, durée de vie, budget, etc.) et l'aménagement du site des travaux et du parc Notre-Dame-de-la-Garde.

4.6 CALENDRIER ET COÛTS DES TRAVAUX

Le calendrier des travaux sera élaboré de façon à tenir compte des périodes d'étiage et/ou de marées basses pour la réalisation des travaux d'empierrement au bas du talus. Les travaux seront réalisés par tronçon (deux ou trois), selon les budgets disponibles. L'enrochement du premier tronçon est prévu en 2013 et sera fait à la suite de l'enrochement réalisé durant les travaux d'urgence en 2011. La durée totale des travaux pour chaque tronçon est estimée à environ six à huit semaines. La Ville de Québec projette de réaliser l'ensemble du projet sur un horizon de 10 ans. Le coût des travaux est estimé à environ 600 000\$ par tronçon d'environ 200 m.

5 IMPACTS APPRÉHENDÉS ET MESURES D'ATTÉNUATION

5.1 MILIEU NATUREL

De manière générale, les travaux de protection des berges amélioreront la stabilité des talus tout en réduisant les risques d'érosion. Les impacts les plus susceptibles d'affecter la qualité de l'eau sont l'apport de matières en suspension (MES) durant les travaux d'excavation et de reprofilage du talus ainsi que durant la mise en place de l'enrochement. D'autre part, la circulation et l'entretien des engins de chantier aux abords du fleuve présentent un risque de contamination de l'eau et des sols dans le cas d'un déversement ou d'un bris accidentel. L'impact des travaux sur la qualité de l'eau sera grandement limité par l'application des mesures d'atténuation. Notamment, afin de limiter la dispersion des sédiments, des barrières à sédiments seront mises en place dans le secteur des travaux et ces derniers seront suspendus lors d'épisodes de mauvais temps (orages, vents violents). Les travaux seront réalisés à marée basse et en aucun temps la machinerie ne pourra circuler dans le littoral du cours d'eau.

La superficie d'empiètement sur le milieu marin dans le cadre du projet serait d'environ 6 400 m² pour le niveau de récurrence 2 ans établi avec les données des stations du Service hydrographique du Canada (SHC) dans la région de Québec (+6,42 m ZC ou +4,46 m géodésique). Toutefois, l'empiètement de l'enrochement existant est d'environ 2 000 m² (200 m de long par 10 m de large). Ainsi, l'empiètement total prévu par les travaux est de 4 400 m², soit la superficie initiale de 6 400 m² moins les 2 000 m² existants (berges déjà enrochées). Il est à noter que ces calculs d'empiètements marin et terrestre sont faits sur la base des empiètements calculés pour les zones EB01 à EB07 (travaux réalisés en 2011). Ils ne représentent ainsi qu'un ordre de grandeur des empiètements projetés pour les zones EB07 à EB18. Les calculs réels seront réalisés à l'étape de production des plans et devis liés aux travaux.

L'artificialisation actuelle de la berge dans le secteur des travaux, enrochée en grande partie, fait en sorte qu'on y trouve un très faible potentiel d'habitat pour la faune aquatique. Aucune aire de fraie ou d'alevinage n'y est répertoriée. Les mesures d'atténuation ainsi que les méthodes de travail précitées pour atténuer les impacts sur la qualité de l'eau limiteront également la perturbation de la faune et de l'habitat aquatiques. Par ailleurs, le ministère des Pêches et des Océans (MPO) a conclu, suite à l'analyse du projet proposé, que ce dernier n'était pas susceptible d'avoir de répercussions négatives sur le poisson et son habitat.

L'insertion de paliers de végétation dans l'enrochement ainsi que l'aménagement en haut de talus par un ensemencement et la plantation d'arbustes viendront en outre améliorer l'aspect visuel de la berge. Les débris végétaux ainsi que les déblais provenant des secteurs où du rosier rugueux (espèce envahissante) a été inventorié seront éliminés hors site, dans un lieu d'enfouissement autorisé afin de limiter sa dispersion. De plus, toute machinerie utilisée sur le chantier sera nettoyée avant son arrivée

sur le site des travaux afin d'enlever tout résidu de boue ou de fragment de plantes qui pourraient contribuer à l'introduction ou à la propagation d'espèces exotiques envahissantes.

5.2 MILIEU HUMAIN

Les principaux impacts attendus sur le milieu humain sont la perturbation de la circulation sur le boulevard Champlain (fermeture partielle d'une voie durant les travaux), le bruit occasionné par le fonctionnement des engins de chantier (travaux de nuit et de fin de semaine possibles) et la déviation de la piste cyclable durant les travaux. Une signalisation adéquate à l'approche et dans la zone des travaux, une sensibilisation des travailleurs à la présence d'automobilistes et des autres usagers du secteur (piétons et cyclistes), la mise en place d'un programme d'information sur l'horaire et la durée des travaux ainsi que des mesures de gestion du bruit sur le chantier viendront limiter les impacts appréhendés.

En ce qui concerne les activités de pêche commerciale dans le secteur, le principal problème soulevé est l'effet répulsif que l'eau de ruissellement pourrait avoir durant les travaux sur les esturgeons fréquentant cette section du fleuve. La mise en place de barrières à sédiment et l'utilisation de pierres propres et de bonne qualité permettront de limiter cet impact. Par ailleurs, il est important de noter que les travaux d'urgence de 2011, qui sont de même nature que ceux projetés dans le cadre du projet, n'ont entraîné aucune perte de rendement dans la zone de pêche adjacente à la partie de la berge affectée par les travaux. Enfin, l'harmonisation des travaux avec les activités du pêcheur pourra limiter les dérangements possibles liés à l'éloignement des esturgeons noirs, qui pourraient être effrayés par les activités d'excavation et d'empierrement.

Enfin, vu la qualité et le potentiel archéologique de la zone d'étude, un relevé d'arpentage des vestiges archéologiques apparents devra être réalisé par une équipe formée d'un archéologue et d'un arpenteur avant le début des travaux. De plus, une supervision archéologique durant les travaux d'excavation devra être assurée.

5.3 IMPACTS RÉSIDUELS

Les impacts résiduels constituent les impacts sur l'environnement qui devraient subsister après l'application des mesures d'atténuation prévues. La synthèse de l'analyse des impacts environnementaux potentiels du projet a permis de constater que le projet n'occasionnera que des impacts résiduels non importants. En contrepartie, le projet aura un impact positif en assurant la sécurité et la durabilité des infrastructures d'utilité publique, telles que le boulevard Champlain ainsi que la piste cyclable.

6 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAUX

Les mesures d'atténuation proposées seront incluses aux plans et devis de réalisation des travaux. Une surveillance de chantier sera également effectuée afin de s'assurer de leur mise en application et de corriger les lacunes, au besoin. Un rapport de surveillance environnementale portant sur les travaux effectués sera rédigé et soumis au MDDEFP.

La Ville de Québec assurera l'application d'un programme de suivi environnemental après la réalisation des travaux. Ce programme portera sur deux aspects, soit la pérennité et l'efficacité de l'enrochement pour contrer l'érosion des berges et la survie de la végétation dans l'enrochement et en haut de talus.

Le suivi de l'enrochement s'effectuera par les représentants de la Ville sur une période qu'ils jugeront adéquate. Ce suivi permettra de confirmer l'efficacité du concept de protection employé pour contrer l'érosion et d'apporter les correctifs au besoin. Le suivi de la végétalisation s'étalera sur une période de 5 ans. L'objectif visé est d'assurer la survie des végétaux plantés lors de la réalisation des travaux. Ce suivi permettra d'émettre des recommandations sur l'entretien des végétaux au besoin et d'apporter les correctifs nécessaires, le cas échéant, tel que le remplacement de plants morts.

7 CONCLUSION

Le projet de protection des berges du fleuve Saint-Laurent entre les lots 1 315 062 et 1 315 094 du cadastre de la ville de Québec est un projet nécessaire pour assurer l'intégrité des infrastructures routières et récréotouristiques actuellement en place ainsi que le et le maintien des liens de transport du secteur. La Ville de Québec s'engage à réaliser ce projet en harmonie avec les milieux naturel et humain en limitant les impacts négatifs qu'il pourrait engendrer par la mise en place de mesures d'atténuation efficaces et reconnues.

8 RÉFÉRENCES

- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), 2011a. Communication personnelle. Lucie Gosselin, MDDEP, 15 décembre 2011.
- CDPNQ, 2011b. Communication personnelle. Sylvain Pelletier, MRNF, 29 novembre 2011.
- CIMA+, 2009a. *Protection des berges Fleuve Saint-Laurent – Phases 1 et 2 : Rapport de validation du concept*. 34 p. + annexes
- CIMA+, 2009b. *Protection des berges du Saint-Laurent, Avis de projet*. 35 p. + annexes.
- Dessau, 2012a. *Protection des berges du fleuve Saint-Laurent entre les lots 1 315 062 et 1 315 094 du cadastre de la ville de Québec – Étude d'impact sur l'environnement*. 84 p. + annexes.
- Dessau, 2012b. *Protection des berges du fleuve Saint-Laurent entre les lots 1 315 062 et 1 315 094 du cadastre de la ville de Québec – Addenda*. 23 p. + annexes.
- Dessau, 2013a. *Protection des berges du fleuve Saint-Laurent entre les lots 1 315 062 et 1 315 094 du cadastre de la ville de Québec – Addenda n° 2*. 7 p. + annexes.
- Dessau, 2013b. *Protection des berges du fleuve Saint-Laurent entre les lots 1 315 062 et 1 315 094 du cadastre de la ville de Québec – Complément d'information*. 3 p.
- Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine (MCCCF), 2012a. Communication personnelle. Geneviève Dion, MCCCF, 25 janvier 2012.
- Ropars, Y., 2008. *Érosion des berges, Boulevard Champlain, Ville de Québec*. 39 p. + annexes.
- Ropars, Y., 2010. *Érosion des berges du boulevard Champlain, Parc Notre-Dame-de-la-Garde, Québec*. 16 p.
- Service canadien de la faune (SCF), 2012. Communication personnelle. Mark Dionne, 20 février 2012.
- Système d'information pour la gestion de l'habitat du poisson (SIGHAP), 2011. Site internet consulté le 22 décembre 2011. En ligne : [http://sighap-fhamis.qc.dfo-mpo.gc.ca/cartes/sighap2-1/selection_francais/selection.html]