

Étude de faisabilité pour la stabilisation des berges aux abords du lac Champlain

de projet Synergis: 0910-048-envc

référence MDDEP : 400 660 986

Rapport de caractérisation et interventions suggérées

Par



5582 Boul. des Hêtres, Shawinigan (Québec), G9N 4W1

Tel. 819 536-0513 Téléc. 819 536-5610

www.groupesynergis.com

Présenté à : Municipalité de St-Armand

a/s Jacqueline C. Chrisholm, Directrice générale

Shawinigan, avril 2010

Étude de faisabilité pour la stabilisation des berges aux abords du lac Champlain

de projet : 0910-048

référence MDDEP : 400 660 986

Par



Pierre-Olivier Côté, biologiste

Chargé de projet

David Nourry, Biologiste

Marc Levasseur, M. Sc.

Groupe Synergis

5582 Boul. des Hêtres, Shawinigan (Québec), G9N 4W1

Tel. 819 536-0513 Téléc. 819 536-5610

www.groupesynergis.com

Pour

Municipalité de St-Armand

Shawinigan, avril 2010

Table des matières

1. Introduction	5
2. Objectifs	6
3. Justification	7
4. Méthodologie	9
4.1 Site à l'étude	9
4.2 Caractérisation du littoral	11
4.2.1 Caractérisation générale du segment	11
4.2.2 Caractérisation de la rive	12
4.3 Caractérisation de la faune	13
4.3.1 Espèces fauniques à statut précaire	13
4.4 Caractérisation de la flore	13
4.4.1 Espèces floristiques à statut précaire	14
5. Résultats	16
5.1 Caractérisation de la rive	16
5.2 Flore.....	23
5.3 Faune.....	23
5.4 Résumé des problématiques observées et des solutions proposées	25
5.5 Stratégie d'intervention et schémas d'aménagement	31
5.5.1 Problématiques d'érosion	32
5.5.2 Plantation du replat et des enrochements.....	34
5.5.3 Interventions face au réchauffement dû aux murs de soutènement	35
5.5.4 Démantèlement des mises à l'eau, renaturalisation et mise en valeur	37
6. Planification d'intervention	38
6.1 Phase 1.....	38
6.1.1 Volet préparation	38
6.1.2 Volet information.....	38
6.1.3 Volet intervention	39
6.2 Phase 2.....	39
6.2.1 Volet préparation	39
6.2.2 Volet information.....	39
6.2.3 Volet intervention	40
7. Échéancier et budget général	41
8. Conclusion	42
9. Références	43



Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des espèces fauniques rapportées par le CDPNQ dans ou à proximité de la zone d'étude.	24
Tableau 2 : Actions entreprises sur les différents segments pour chaque volet de chaque phase ainsi que le budget et l'échéancier de ces interventions.	41

Liste des figures

Figure 1 : Composantes du profil d'une rive évaluées (Goupil, 1998).....	12
Figure 2 : Cyanobactéries présentes lors de la caractérisation au segment 25.	30
Figure 3 : Schéma d'aménagement pour le segment 3.....	32
Figure 4 : Schéma d'aménagement pour le segment 14-1.....	33
Figure 5 : Exemples d'intervention de reprofilage de talus (Société de la Faune et des Parcs, 2003).....	34
Figure 6 : Schéma d'aménagement pour le segment 2.....	35
Figure 7 : Schéma d'aménagement pour le segment 12.....	35
Figure 8 : Schéma d'aménagements pour les segments 13, 15-2, 17 et 19.	36
Figure 9 : Schéma d'aménagement pour les segments 11 et 15-1	36
Figure 10 : Schéma d'aménagement pour les segments 7 et 9.	37

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation générale du site à l'étude.....	10
Carte 2 : Résultat de la caractérisation des berges (segments 1 à 11).....	18
Carte 3 : Résultats de la caractérisation des berges (segments 12 à 21)	19
Carte 4 : Résultats de la caractérisation des berges (segments 22 à 24)	20
Carte 5 : Résultats de la caractérisation des berges (segments 25 à 28)	21
Carte 6 : Résultats de la caractérisation des berges (segments 28 à 33)	22
Carte 7 : Segments problématiques et leur axe d'intervention (segments 2 à 10)	27
Carte 8 : Segments problématiques et leur axe d'intervention (segments 11 à 20)	28
Carte 9 : Segments problématiques et leur axe d'intervention (segments 25 à 28)	29

1. Introduction

Cette étude de faisabilité présente les résultats du projet de caractérisation des berges du Lac Champlain pour la municipalité de St-Armand entre le quai municipal et la digue (terrains de Conservation de la Nature Canada). Il est question, à l'intérieur de ce rapport, d'un constat de l'état général et approfondi des berges et des problématiques observées. Les résultats de la caractérisation des berges, de la caractérisation de la faune, des habitats fauniques ainsi que de la flore caractéristique du milieu sont aussi présentés. À partir de ces données, des stratégies d'interventions sont suggérées ainsi qu'un échéancier et un budget préliminaire.

Cette étude de faisabilité servira donc de document de base afin de produire un avis de projet. Cet avis permettra d'exposer, en détail, les tenants et aboutissants du projet afin d'obtenir les certificats d'autorisations ainsi que le financement nécessaire à sa réalisation. En effet, les études biologiques et environnementales requises par le MDDEP pour l'obtention d'un Certificat d'autorisation (CA) sont présentes à l'intérieur de ce rapport.

Finalement, il s'agit d'une première étape qui, souhaitons le, permettra de réaliser plusieurs phases d'aménagements afin de revaloriser la rive entière de St-Armand autant en terrain public, que privé.



2. Objectifs

- Ce projet a été réalisé suite à l'initiative de la municipalité de St-Armand d'amorcer un projet de stabilisation et de mise en valeur des rives du lac Champlain. Les objectifs poursuivis par ce projet sont donc d'entreprendre des travaux de stabilisation des berges aux sites jugés prioritaires et caractérisés par une érosion de faible à forte;
- réfection des structures de soutènement (enrochements, murets, couches de béton, etc.) détérioré ou en voie de détérioration;
- restauration des structures de mise à l'eau ou leur destruction et la renaturalisation du site affecté;
- plantation de végétaux afin de revégétaliser les berges, stabiliser le haut des talus et contrer le réchauffement de l'eau causé par les structures;
- reprofiler les berges affectées par l'érosion jugée sévère.

Ces objectifs seront atteints, lors de la première phase, sur les terrains publics de St-Armand. Il pourrait y avoir une deuxième phase visant les terrains privés. Cette initiative s'insère très bien dans le contexte actuel de protection des rives, de lutte aux algues bleues et aux efforts déployés afin de minimiser les apports en nutriments dans les cours d'eau et plans d'eau du Québec.



3. Justification

La baie Missisquoi fait l'objet, depuis quelque temps, d'attention particulière dans le cadre de l'*Entente entre le gouvernement du Québec et l'état du Vermont concernant la réduction du phosphore dans la baie Missisquoi*, de " l'*Entente de coopération*" en matière d'environnement relativement à la gestion du lac Champlain entre le gouvernement du Québec, l'État de New York et l'État du Vermont ainsi que dans le cadre du plan d'action " *Perspectives d'action*" - *Un plan progressif pour l'avenir du bassin du lac Champlain* dont la priorité est la réduction du phosphore (MDDEP, 2010).

Les concentrations en phosphore de la baie Missisquoi dépassent le critère de qualité de l'eau du MDDEP de 20µg/L établi pour prévenir l'eutrophisation des lacs et des réservoirs (Simoneau, 2007). Ce facteur est déterminant pour la présence de cyanobactéries qui affectent la baie depuis quelques années. La qualité de l'eau de la baie Missisquoi s'est graduellement dégradée depuis plusieurs années (CICBMRM, 2003). Des baisses de concentrations de phosphore ont été constatées dans la rivière aux Brochets et furent attribuées à des efforts d'assainissement urbains et industriels (Simoneau, 2007), mais les baisses de concentrations provenant de sources diffuses semblent moins importantes.

Dans un objectif de stabilisation des rives, de diminution de l'apport des sédiments ainsi que de réduction du réchauffement de l'eau dû aux infrastructures de stabilisation et d'accès à l'eau, ce projet convient tout à fait aux objectifs de développement durable de la Municipalité de St-Armand.

Un des éléments pouvant contribuer à la diminution de l'apport en nutriments, dont le phosphore, en sédiments et en contaminants, est la présence d'une bande riveraine. Le présent projet s'insère donc dans un effort plus global visant à diminuer ces apports en assurant la présence d'une bande riveraine, en procédant à des plantations, en

renaturalisant certaines sections et en diminuant l'érosion, l'apport de sédiments et le réchauffement de l'eau (revégétalisation des murets et des enrochements).

La présence d'une bande riveraine diminue aussi l'importance de l'érosion. L'érosion des berges est un phénomène naturel, mais pouvant causer des dommages importants aux propriétés riveraines, aux infrastructures ainsi qu'au milieu récepteur des sédiments en augmentant la charge sédimentaire d'un cours d'eau (Ministère de l'environnement, 1999). C'est donc en ce sens que des efforts de stabilisation seront déployés.

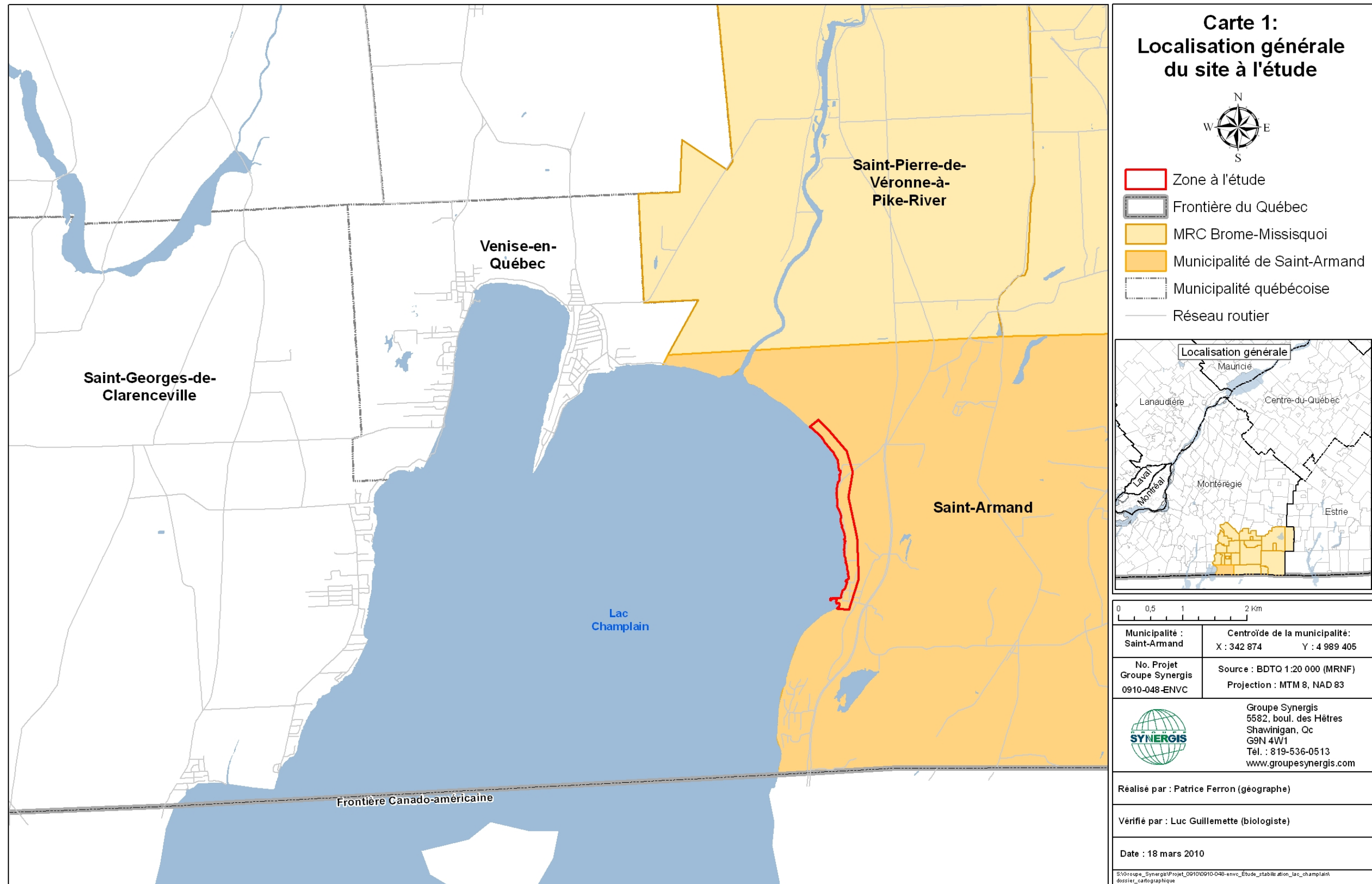
Dans le secteur de St-Armand, les facteurs d'érosion les plus importants sont les vagues et les glaces. Lorsque le vent est perpendiculaire à la berge, les vagues peuvent être d'amplitude importante. De plus, en hiver, il n'est pas rare que des glaces se retrouvent sur la chaussée qui borde la rive protégée par des murets. Ces deux facteurs combinés ont un impact important sur le littoral. De plus, les travaux de stabilisation (enrochements, murets et bétonnage) effectués, il y a plusieurs années, peuvent contribuer au réchauffement des eaux d'un plan d'eau par la réflexion des rayons du soleil et par l'accumulation de chaleur dans la structure elle-même.

4. Méthodologie

4.1 Site à l'étude

L'étude de faisabilité pour la stabilisation des berges du lac Champlain a porté sur une section du littoral de la baie Missisquoi située dans la municipalité de St-Armand qui se trouve dans la MRC de Brome-Missisquoi. Environ 3 kilomètres de berges ont été caractérisés. L'étude a porté sur toute la berge du Lac Champlain occupée par la municipalité de St-Armand et ce, du quai municipal dans le centre-ville jusqu'à la digue située sur les terrains appartenant à Conservation de la Nature Canada (CNC). La carte 1 représente la localisation du site à l'étude.





4.2 Caractérisation du littoral

Une campagne de caractérisation a été effectuée à l'automne 2009 afin de récolter les informations nécessaires à la production de ce rapport et aux demandes de permis et d'autorisations qui seront nécessaires auprès des instances gouvernementales provinciales et fédérales. Le littoral a été caractérisé par segments homogènes c'est-à-dire par segments présentant des caractéristiques similaires par rapport aux données de caractéristiques générales, de caractéristiques de la rive, de stabilité et qualité du sol, d'hydrologie et de végétation. Des transects perpendiculaires à la rive ont aussi été réalisés afin d'obtenir des données plus précises par rapport au profil du rivage (pente, hauteur du talus, etc.). Tous ces facteurs sont décrits ci-après. Suite à cette caractérisation, les segments, nécessitant une intervention, ont été repérés selon les priorités identifiées de pair avec la municipalité de St-Armand. Le plan d'intervention a été établi selon ces priorités, selon les résultats de caractérisation ainsi que selon les contraintes du milieu.

La détermination de la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE) a été réalisée à l'échelle générale de la rive avec les données du Centre d'expertise hydrique du Québec à l'embouchure du Ruisseau McFee (Centre d'expertise Hydrique, 2008) puisque le mouvement irrégulier de l'eau du lac Champlain rend les indices permettant la localisation de la LNHE difficile à interpréter. La cote de récurrence de 2 ans a été utilisée comme il est stipulé dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (MDDEP, 2007).

4.2.1 Caractérisation générale du segment

Les caractéristiques générales du littoral qui ont été évaluées par segment homogène sont : l'utilisation du sol (naturel, habitation, agriculture, foresterie, infrastructure ou autres) et le pourcentage de dégradation du rivage (sol dénudé et foyer d'érosion, murets et remblais). Un croquis général du segment avec l'emplacement des transects a été fait, des photos prises ainsi que des caractéristiques particulières ont aussi été effectuées afin de pouvoir bien représenter le site.



4.2.2 Caractérisation de la rive

Plusieurs facteurs ont été mesurés afin de caractériser la rive. D'abord, la forme de la rive (convexe, tronçon droit, concave) a été notée. Ensuite, la pente, la hauteur et la longueur du haut du talus et du bas du talus ont été mesurées, et ce, le long de transects perpendiculaires. La pente de l'avant-plage (figure 1) a aussi été évaluée (<15%, 10-15%, >15%). Le nombre de transects utilisés dépendait du degré d'hétérogénéité à l'intérieur du segment homogène. En effet, bien que considéré homogène selon les caractéristiques générales, il était bien important de noter les différents profils de rive présents à l'intérieur du segment afin de pouvoir prescrire les interventions adéquates. Un croquis des transects a aussi été réalisé afin de représenter les différents profils.

La figure 1 représente les différentes composantes du profil d'une rive.

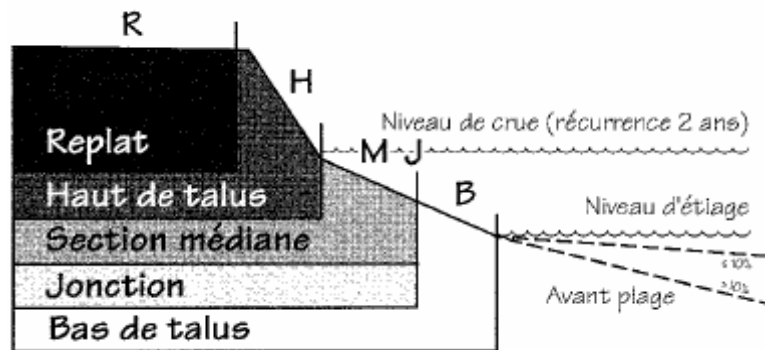


Figure 1 : Composantes du profil d'une rive évaluées (Goupil, 1998).

La présence de foyer d'érosion a été notée et caractérisée selon qu'elle était généralisée, localisée (moitié supérieure ou inférieure du talus) et d'importance faible, moyenne ou forte. La localisation des foyers d'érosion a été évaluée à l'aide d'un GPS. Les signes de cette érosion ont été notés, qu'il s'agisse de déchaussement de racines, de ravinement, de décrochement, d'éboulis, de fissures ou autres. La présence de facteurs d'érosion visibles ainsi que la granulométrie du substrat du haut du talus, du bas du talus ainsi que de la plage a été évaluée.

La présence de structures anthropiques a été notée et décrite selon qu'il s'agissait d'enrochement (placé, déversé, avec une clé à la base ou non), de mur de soutien (bon

état, détérioré ou en voie de détérioration), de remblai (pente faible (-10%), moyenne (10 – 30%), forte (+ 30%)) ou de couche de béton. La présence d'emprises publiques et de structures d'accès à l'eau était aussi notée. Un relevé technique d'arpentage a été effectué à la fin de l'automne 2009. Ce relevé a été effectué seulement pour les sections faisant l'objet de travaux nécessitant un certificat d'autorisation et un devis d'ingénieur.

4.3 Caractérisation de la faune

Les travaux de caractérisation de la faune ont été effectués le 13 novembre 2009. La rive a été étudiée du sud au nord de la zone d'étude. L'objectif était de vérifier le potentiel faunique de la zone étudiée. Les informations relatives aux divers types d'habitats rencontrés (substrat, végétation, pente, etc.) tout au long du parcours d'observation ont été recueillies de même que des photos et des points GPS ont été pris afin de bien décrire le site.

4.3.1 Espèces fauniques à statut précaire

Tout au long du parcours, une attention particulière a été portée à la présence potentielle d'espèces animales protégées par la législation du Québec ou à la présence d'habitats recherchés par celles-ci. La présence d'espèces fauniques a été vérifiée à l'aide d'indices (broutements, crottins, traces, etc.) et en soulevant tous les objets susceptibles de servir d'abris. Une demande a été acheminée aux répondants régionaux du *Centre de données du patrimoine naturel du Québec* (CDPNQ) afin d'obtenir les sites d'intérêt faunique et la liste des espèces animales désignées menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées et les occurrences répertoriées dans le secteur d'étude. Il est à noter que ces bases de données ne constituent pas le résultat d'un inventaire exhaustif.

4.4 Caractérisation de la flore

Le plan d'inventaire consistait à caractériser, comme pour les caractéristiques générales, des tronçons de berge dans lesquelles la végétation pouvait être décrite de

manière homogène. Cette division en sections homogènes se faisait d'abord parallèlement à la ligne des eaux, créant ainsi des sections numérotées, qui allaient être référencées à l'aide d'une unité GPS (Garmin 60CSX, $\pm 3\text{m}$). Ensuite, une division perpendiculairement à la ligne des eaux permettait d'établir ce qui était considéré comme bas, milieu ou haut de plage. Dans chacun des tronçons, un inventaire complet était effectué. Lorsqu'un spécimen ne pouvait être identifié sur le champ, il était récolté, soit totalement ou partiellement, sa position était relevée à l'aide d'une unité GPS (Garmin 60CSX, $\pm 3\text{m}$), et l'échantillon était finalement amené au laboratoire pour une analyse plus approfondie. Toutes informations jugées pertinentes (par exemple le recouvrement des différentes strates) pouvaient être notées en commentaires et accompagnées de photos.

4.4.1 Espèces floristiques à statut précaire

Une demande concernant les occurrences d'espèces menacées ou vulnérables, ainsi que les espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, avait préalablement été acheminée aux répondants régionaux du *Centre de données du patrimoine naturel du Québec* (CDPNQ) dans le cadre d'un projet exécuté en 2008. Il est à noter que ces bases de données ne constituent pas le résultat d'un inventaire exhaustif et qu'elles doivent être validées par des inventaires sur le terrain. Les données préalablement reçues ont donc été étudiées afin de visualiser les espèces ayant un potentiel d'occurrence plus élevé, de manière à rendre plus efficaces les recherches sur le terrain.

La méthode de recherche consistait à parcourir la zone visée par le projet à la recherche d'espèces à statut particulier en effectuant des lignes d'inventaires en zigzag dont la densité du parcours variait selon la nature et la visibilité du milieu. Lorsqu'une plante soulevait un doute quant à son identification, elle était récoltée, soit totalement ou partiellement, sa position était relevée à l'aide d'une unité GPS (Garmin 60CSX, $\pm 3\text{m}$), et l'échantillon était finalement amené au laboratoire pour une analyse plus approfondie.

Par la suite, une nouvelle demande concernant les occurrences d'espèces menacées ou vulnérables, ainsi que les espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables a été acheminée au CDPNQ afin d'obtenir une liste à jour de ces espèces pour l'aire géographique réellement couverte par le présent projet.



5. Résultats

Les résultats de la caractérisation du site à l'étude nous permettent de bien cerner les caractéristiques propres à ce milieu, la dynamique qui s'y opère ainsi que la problématique entourant les berges du lac Champlain de la municipalité de St-Armand. Il est possible aussi de constater les points plus sensibles à l'érosion ainsi que les zones de stabilisation constituée d'un muret. La cote de récurrence de deux ans représentant la LNHE correspond à 30,32 mètres (Centre d'expertise hydrique, 2008).

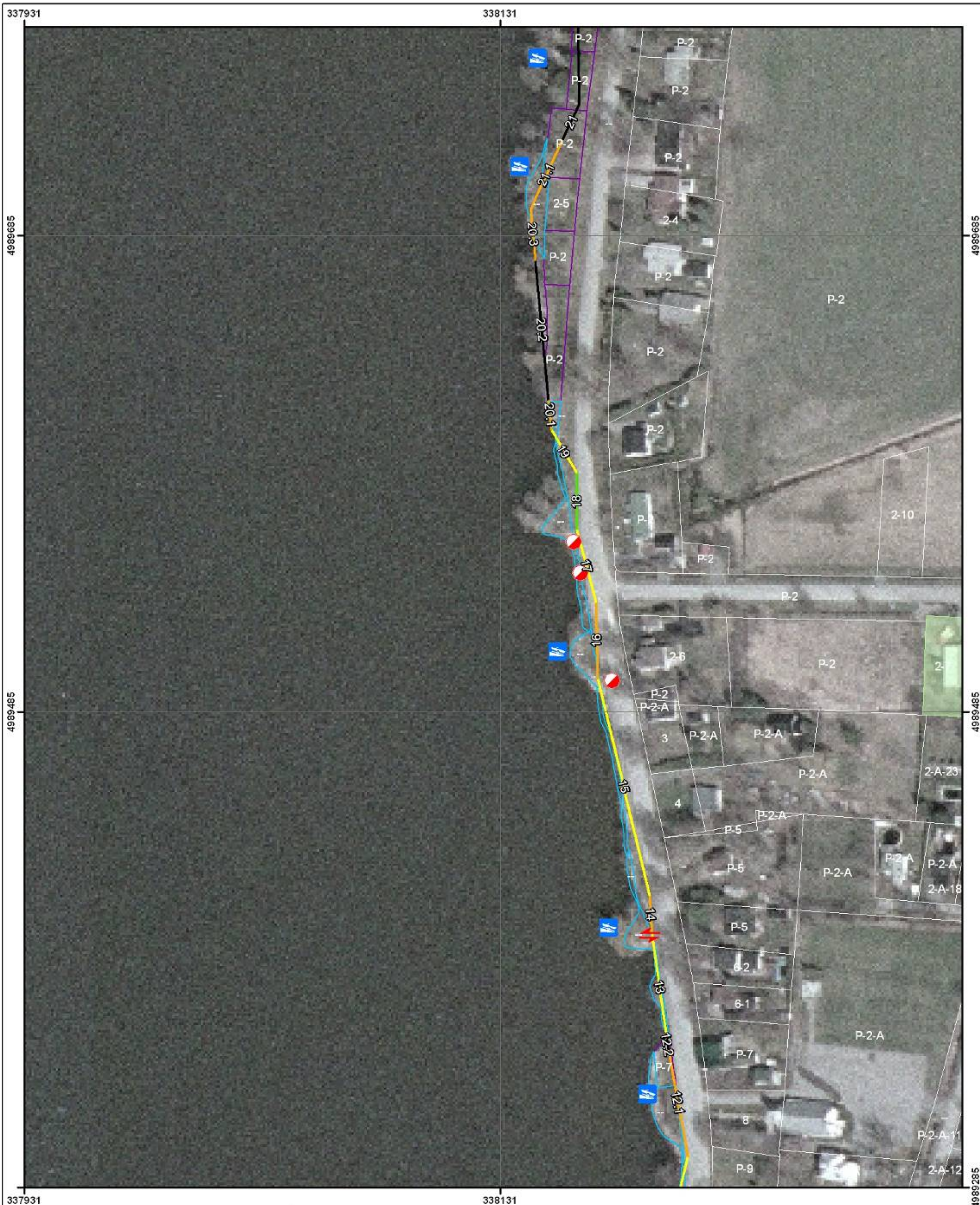
5.1 Caractérisation de la rive

La rive a été caractérisée sur environ 3 km. De ces 3 km et en soustrayant la portion des terres appartenant à Conservation de la nature, 69% (1753 m) de la rive est privée et 31 % (796 m) publique. Les cartes 2, 3, 4, 5 et 6 représentent les résultats généraux de la caractérisation pour toute la rive ainsi que la localisation des terrains publics et privés. Les segments homogènes et leurs numéros y sont représentés afin de pouvoir localiser les différentes interventions prescrites. Les foyers d'érosion, la présence de structures de mise à l'eau ainsi que les emprises publiques y sont aussi localisés.

Il est important de considérer, dans l'analyse des résultats, que les interventions se situeront sur les terrains publics seulement pour la première phase du projet. Les résultats présentés sur les cartes 2, 3, 4, 5 et 6 permettent de comprendre l'importance relative des différentes problématiques. En effet, 44% (351 mètres) des rives sont caractérisées par la présence d'un muret (segments jaunes), 47 % (375 mètres) par la présence d'enrochements (segments oranges) alors que seulement 8% (62 m) sont considérés comme naturelles (segments verts et rouges). Les rives dites naturelles ne comportent pas de structures de soutènement. Dans le cas du segment 5, aucune structure n'est présente, mais la berge est constituée de remblais et il faut donc nuancer le caractère naturel de ce segment. Les segments rouges représentent des segments naturels caractérisés par de l'érosion. Mais il existe des problématiques d'érosion sur des segments qui ne sont pas naturels (symbole d'érosion). Quatre

rampes de mises à l'eau désuètes ont été identifiées sur les terrains publics lors de la caractérisation.

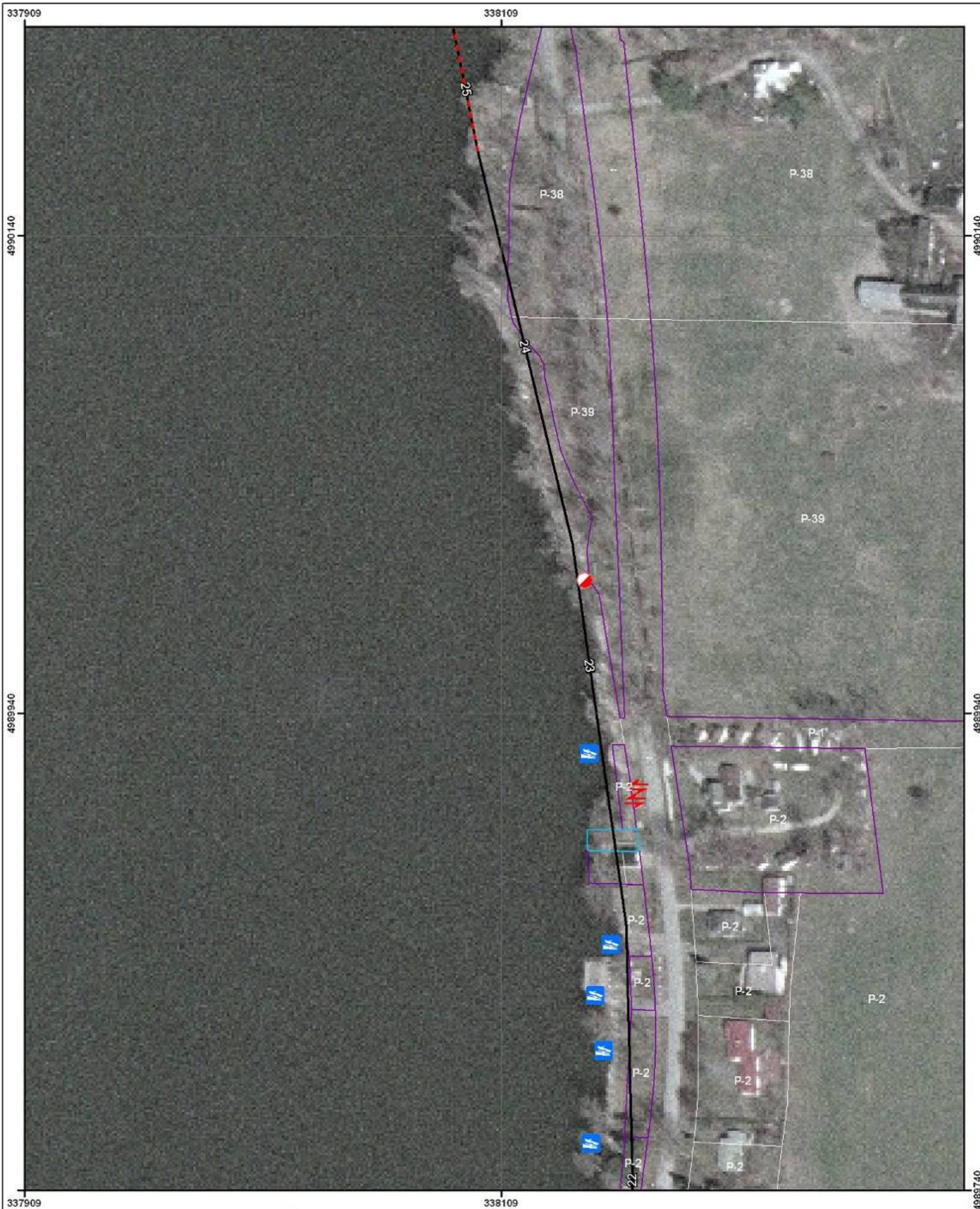




Carte 3 : Résultats de la caractérisation des berges (segments 12 à 21)

0 25 50 100 Mètres	
Municipalité : Saint-Armand	Centroïde du lot : X : 338 240 Y : 4 989 532
No. Projet Groupe Synergis 0910-048-ENVC	Source : BDTQ 1:20 000 (MRNF) Projection : UTM zone 18N, NAD 83
	Groupe Synergis 5582, boul. des Hêtres Shawinigan, Qc G9N 4W1 Tél. : 819-536-0513 www.groupesynergis.com
Conçue par : François Péloquin (géographe)	
Vérifié par : Luc Guillemette (biologiste)	
Date de production : 11 mars 2010	
S:\Groupe_Synergis\Projet_0910\0910-048-envc_Étude_stabilisation_lac_éhamplain	

- Caractéristique des rives**
- Enrochement
 - Présence de muret
 - Rive naturelle sans intervention
 - Rive naturelle avec intervention
 - Terrain privé (ne pas considérer)
 -  Rampe de mise à l'eau
 -  Emprise municipale
 -  Présence d'érosion
 -  Lots publiques
 -  Lots riverains de la Baie Missisquoi
 -  Limite de propriété (ville St-Armand)




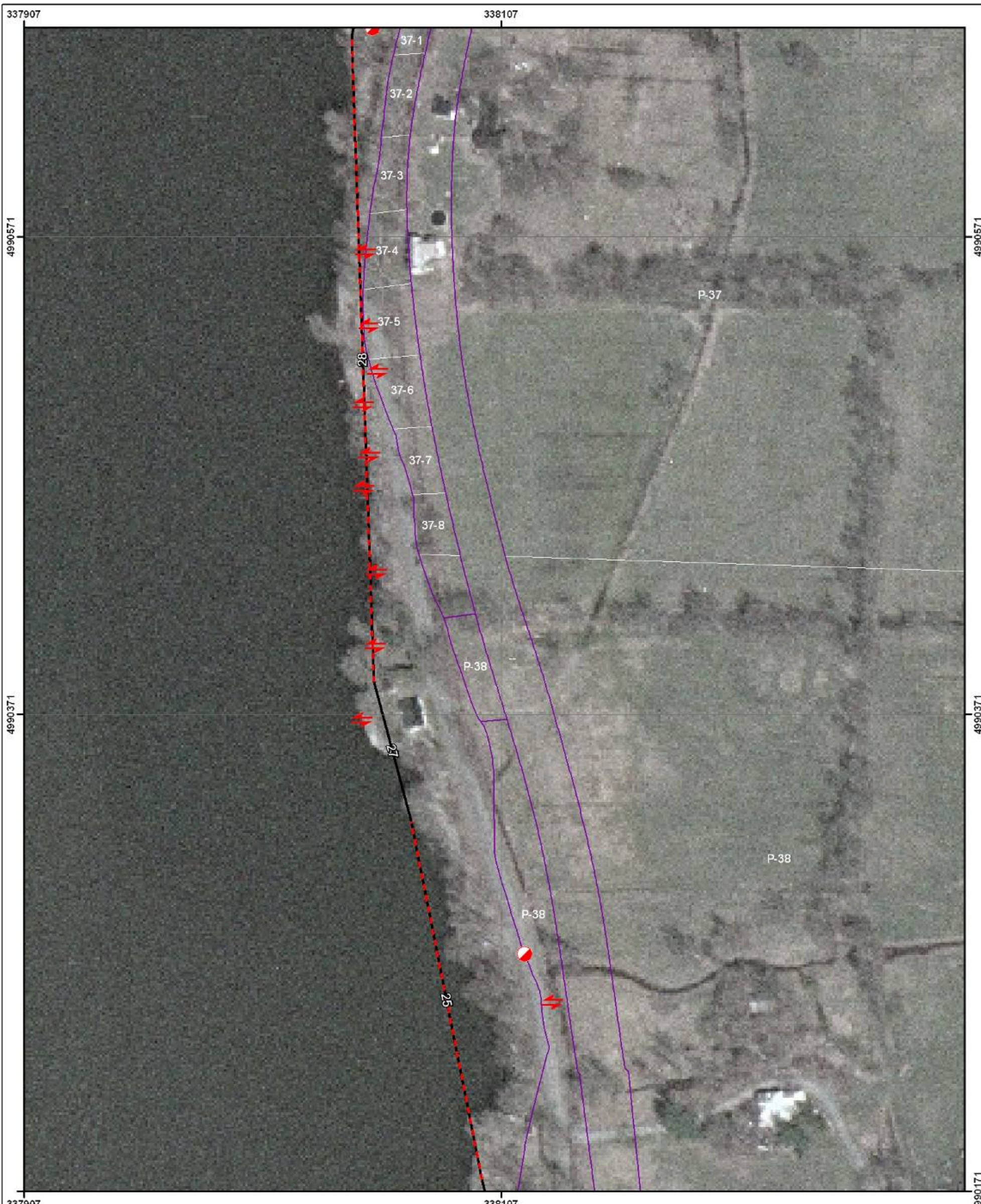
Carte 4 : Résultats de la caractérisation des berges (segments 22 à 24)

0 25 50 100 Mètres	
Municipalité : Saint-Armand	Centroïde du lot : X : 338 240 Y : 4 989 532
No. Projet Groupe Synergis 0910-048-ENVC	Source : BDTQ 1:20 000 (MRNF) Projection : UTM zone 18N, NAD 83
	Groupe Synergis 5582, boul. des Hêtres Shawinigan, Qc G9N 4V1 Tél. : 819-536-0513 www.groupesynergis.com
Conçue par : François Péloquin (géographe)	
Vérifié par : Luc Guillemette (biologiste)	
Date de production : 11 mars 2010	
S:\Vergroup_Synergis\Projet_001000010-048-conv_Étude_stabilisation_lac_champain	

Caractéristique des rives

-  Enrochement
-  Présence de muret
-  Rive naturelle sans intervention
-  Rive naturelle avec intervention
-  Terrain privé (ne pas considérer)

-  Rampe de mise à l'eau
-  Emprise municipale
-  Présence d'érosion
-  Lots publics
-  Lots riverains de la Baie Missisquoi
-  Limite de propriété (ville St-Armand)



Carte 5 : Résultats de la caractérisation des berges (segments 25 à 28)

0 25 50 100 Mètres	
Municipalité : Saint-Armand	Centroïde du lot : X : 338 240 Y : 4 989 532
No. Projet Groupe Synergis 0910-048-ENVC	Source : BDTQ 1:20 000 (MRNF) Projection : UTM zone 18N, NAD 83
	Groupe Synergis 5582, boul. des Hêtres Shawinigan, Qc G9N 4W1 Tél. : 819-536-0513 www.groupesynergis.com
Conçue par : François Péloquin (géographe)	
Vérifié par : Luc Guillemette (biologiste)	
Date de production : 11 mars 2010	
S:\Groupe_Synergis\Projet_0910\0910-048-envc_Étude_stabilisation_lac_champlain	

- Caractéristique des rives**
-  Enrochement
 -  Présence de muret
 -  Rive naturelle sans intervention
 -  Rive naturelle avec intervention
 -  Terrain privé (ne pas considérer)
 -  Rampe de mise à l'eau
 -  Emprise municipale
 -  Présence d'érosion
 -  Lots publics
 -  Lots riverains de la Baie Missisquoi
 -  Limite de propriété (ville St-Armand)



Carte 6 : Résultats de la caractérisation des berges (segments 28 à 33)

0 25 50 100 Mètres	
Municipalité : Saint-Armand	Centre d'axe du lot : X : 338 240 Y : 4 989 532
No. Projet Groupe Synergis 0910-048-ENVC	Source : BDTQ 1:20 000 (MRNF) Projection : UTM zone 18N, NAD 83
	Groupe Synergis 5582, boul. des Hêtres Shawinigan, Qc G9N 4W1 Tél. : 819-536-0513 www.groupesynergis.com
Conçue par : François Péloquin (géographe)	
Vérifié par : Luc Guillemette (biologiste)	
Date de production : 11 mars 2010	
S:\Groupe_Synergis\Projet_00100310-048-ENVC_Etude_2010\2010_03_11\jae_01\amplan	

- Caractéristique des rives**
- Enrochement
 - Présence de muret
 - Rive naturelle sans intervention
 - Rive naturelle avec intervention
 - Terrain privé (ne pas considérer)
 - Rampe de mise à l'eau
 - Emprise municipale
 - Présence d'érosion
 - Lots publics
 - Lots riverains de la Baie Missisquoi
 - Limite de propriété (ville St-Armand)

5.2 Flore

Une demande acheminée au CDPNQ le 3 mars 2008 a révélé la présence de 18 espèces végétales menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, et ce, dans un rayon de 5 km autour du centroïde de l'aire d'étude. Il s'est avéré que parmi ces 18 espèces, aucune ne se retrouvait dans le tronçon de berge étudié, la plupart étant plutôt situés dans les terres adjacentes. Cependant, une occurrence attire notre attention : le *Lycopus americanus var. laurentianus* se retrouvait sur les rivages sablonneux de la baie Missisquoi, un peu plus au nord des limites de l'aire d'étude. Cette espèce est classée parmi les espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables par le MDDEP.

Bien qu'aucune occurrence n'ait été formulée par le CDPNQ sur le terrain visé, il est à noter que ces bases de données ne constituent pas le résultat d'un inventaire exhaustif. Un inventaire sur le terrain a donc été effectué le 28 et 29 septembre 2009 afin de valider les informations. Aucune espèce végétale appartenant, soit à la liste des *espèces menacées ou vulnérables du MDDEP* n'a été observée dans les habitats terrestres décrits ci-dessus. De plus, aucune *espèce susceptible d'être désignée vulnérable par le MDDEP* n'y a été notée. Cependant, les observations comptent, parmi elles, celle du *Lycopus americanus* sur lequel la documentation manque afin de confirmer s'il s'agissait ou non de la variété *laurentianus*.

5.3 Faune

Après consultation de la banque de données du CDPNQ, le MRNF nous a avisés de la présence, dans la zone à l'étude ou à l'intérieur d'un périmètre d'influence de celle-ci, de mentions de 17 espèces animales menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées. Le tableau 1 présente la liste de ces espèces et leur statut au Québec.

Tableau 1 : Liste des espèces fauniques rapportées par le CDPNQ dans ou à proximité de la zone d'étude.

Nom français	Nom latin	Statut de l'espèce au Québec
OISEAUX		
Faucon pèlerin anatum	<i>Falco peregrinus anatum</i>	vulnérable
Paruline à ailes dorées	<i>Vermivora chrysoptera</i>	susceptible
Paruline azurée	<i>Dendroica cerulea</i>	susceptible
Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	susceptible
Pie-grièche migratrice	<i>Lanius ludovicianus</i>	menacée
Pic à tête rouge	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	susceptible
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	vulnérable
HERPÉTOFAUNE		
Couleuvre d'eau	<i>Nerodia sipedon</i>	susceptible
Couleuvre tachetée	<i>Lampropeltis triangulum</i>	susceptible
Couleuvre verte	<i>Liochlorophis vernalis</i>	susceptible
Grenouille des marais	<i>Lithobates palustris</i>	susceptible
Rainette faux-grillon de l'Ouest	<i>Pseudacris triseriata</i>	vulnérable
Salamandre sombre du Nord	<i>Desmognathus fuscus</i>	susceptible
Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>	vulnérable
Tortue géographique	<i>Graptemys geographica</i>	vulnérable
Tortue-molle à épines	<i>Apalone spinifera</i>	menacée
INVERTÉBRÉS (Bivalves)		
Leptodée fragile	<i>Leptodea fragilis</i>	susceptible

Ce groupe d'espèces à statut compte sept (7) espèces d'oiseaux, neuf (9) espèces de l'herpétofaune et une (1) espèce d'invertébré. Celles-ci ne sont pas toutes directement touchées par le projet d'aménagement des rives du lac Champlain. Les oiseaux, par exemple, peuvent fréquenter la végétation bordant les rives du lac, mais ils ne sont pas strictement limités à ce type d'habitat. De même, pour l'herpétofaune, plusieurs

espèces rapportées par le CDPNQ (couleuvre tachetée, couleuvre verte, grenouille des marais, rainette faux grillon de l'Ouest, salamandre sombre du Nord, tortue des bois) sont associées à des habitats qui diffèrent de celui étudié bien que certaines de ces espèces puissent se retrouver occasionnellement dans ce type d'habitat. Parmi les espèces rapportées au tableau 1, celles qui sont les plus associées aux rives des plans d'eau sont la tortue molle à épines, la tortue géographique, la couleuvre d'eau et la leptodée fragile.

Dans le secteur de la zone étudiée, les rives du lac Champlain sont déjà fortement modifiées de diverses façons : présence de très gros cailloux pour contrer l'érosion des berges, construction de remparts (en béton ou autre matériau), construction de la route bordant le lac, présence de nombreuses rampes de mise à l'eau (béton, asphalte, etc.), construction de résidences, etc. Cependant, certains tronçons de la rive du lac sont moins perturbés et pourraient être plus propices à la faune. Dans ces tronçons, on observe d'ailleurs davantage de traces de mammifères. En bordure du lac, la présence de gros arbres ou de troncs morts, par exemple, sert d'abri à certaines espèces animales.

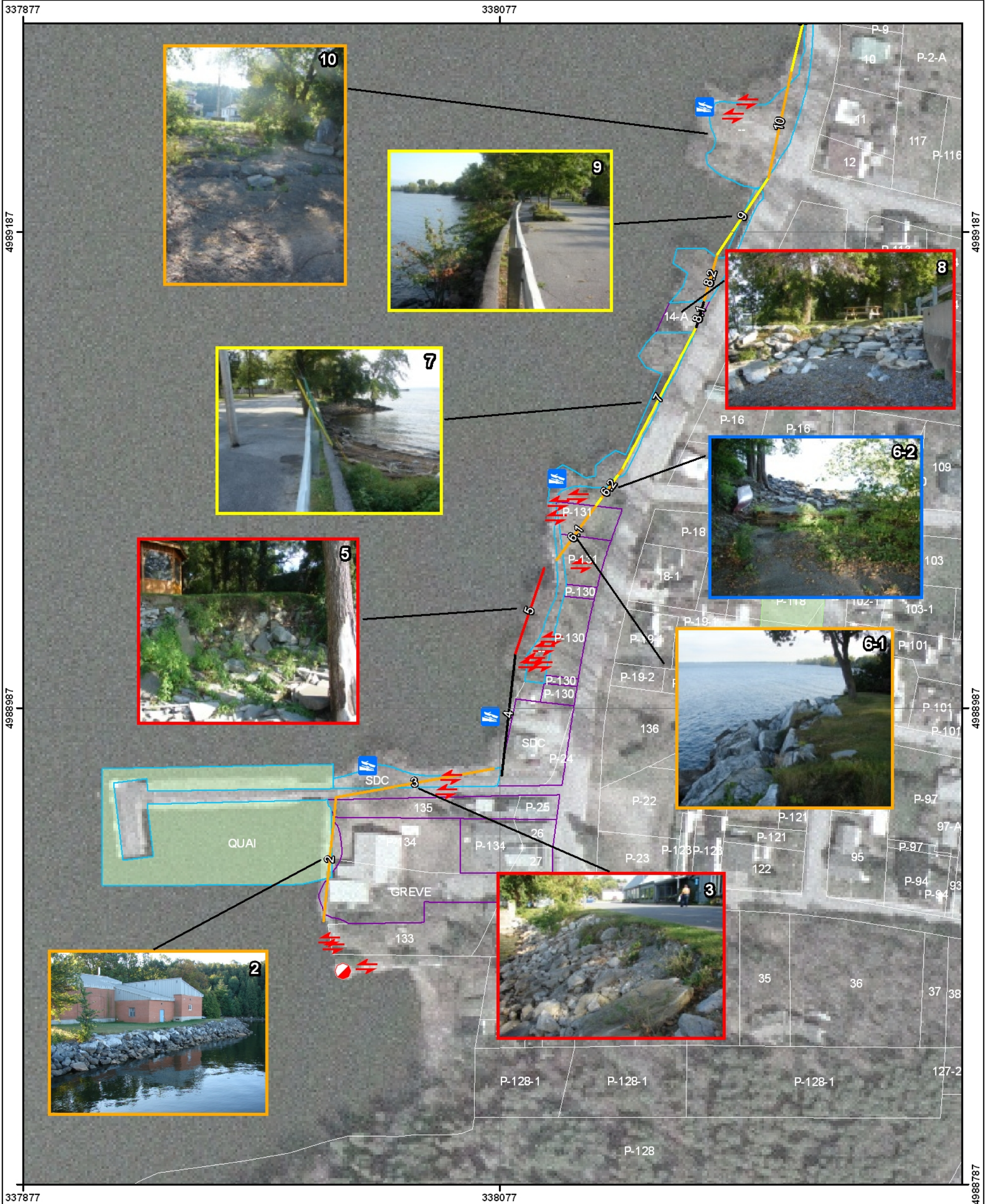
Outre les traces de mammifères, la sortie du 13 novembre 2009 n'a pas permis d'observer d'espèces animales dans la zone d'étude. Les nombreuses infrastructures humaines présentes sur les rives du lac nuisent probablement à la présence d'espèces telles que la tortue molle à épines et la tortue géographique notamment, à cause de l'achalandage important des rives par les résidents de même que par la présence des bateaux à moteur. Et c'est probablement mieux ainsi puisque ceux-ci sont souvent à l'origine de blessures infligées aux tortues notamment par les hélices des moteurs.

5.4 Résumé des problématiques observées et des solutions proposées

Lors de la caractérisation du site à l'étude, les problématiques observées étaient généralement similaires d'un site à l'autre et peuvent être regroupées en quatre

catégories. Les cartes 7, 8 et 9 représentent les résultats de la caractérisation ainsi que les quatre axes d'intervention identifiés et appuyés par les photos prises lors de la caractérisation. Les photos sont entourées par la couleur représentant l'axe d'intervention associée à la problématique présente. Ces axes d'intervention sont décrits en détail au point 5.5 du document. Il s'agit de l'intervention au niveau des enrochements (orange), des murets (jaune), des rampes de mise à l'eau (bleu) et de l'érosion (rouge).





Carte 7 : Segments problématiques et leur axe d'intervention (segments 2 à 10)

0 25 50 100 Mètres

Municipalité : Saint-Armand	Centroïde du lot : X : 338 240 Y : 4 989 532
No. Projet Groupe Synergis 0910-048-ENVC	Source : BDTQ 1:20 000 (MRNF) Projection : UTM zone 18N, NAD 83



Groupe Synergis
5582, boul. des Hêtres
Shawinigan, Qc
G9N 4W1
Tél. : 819-536-0513
www.groupesynergis.com

Conçue par : Patrice Ferron (géographe)

Vérifié par : Luc Guillemette (biologiste)

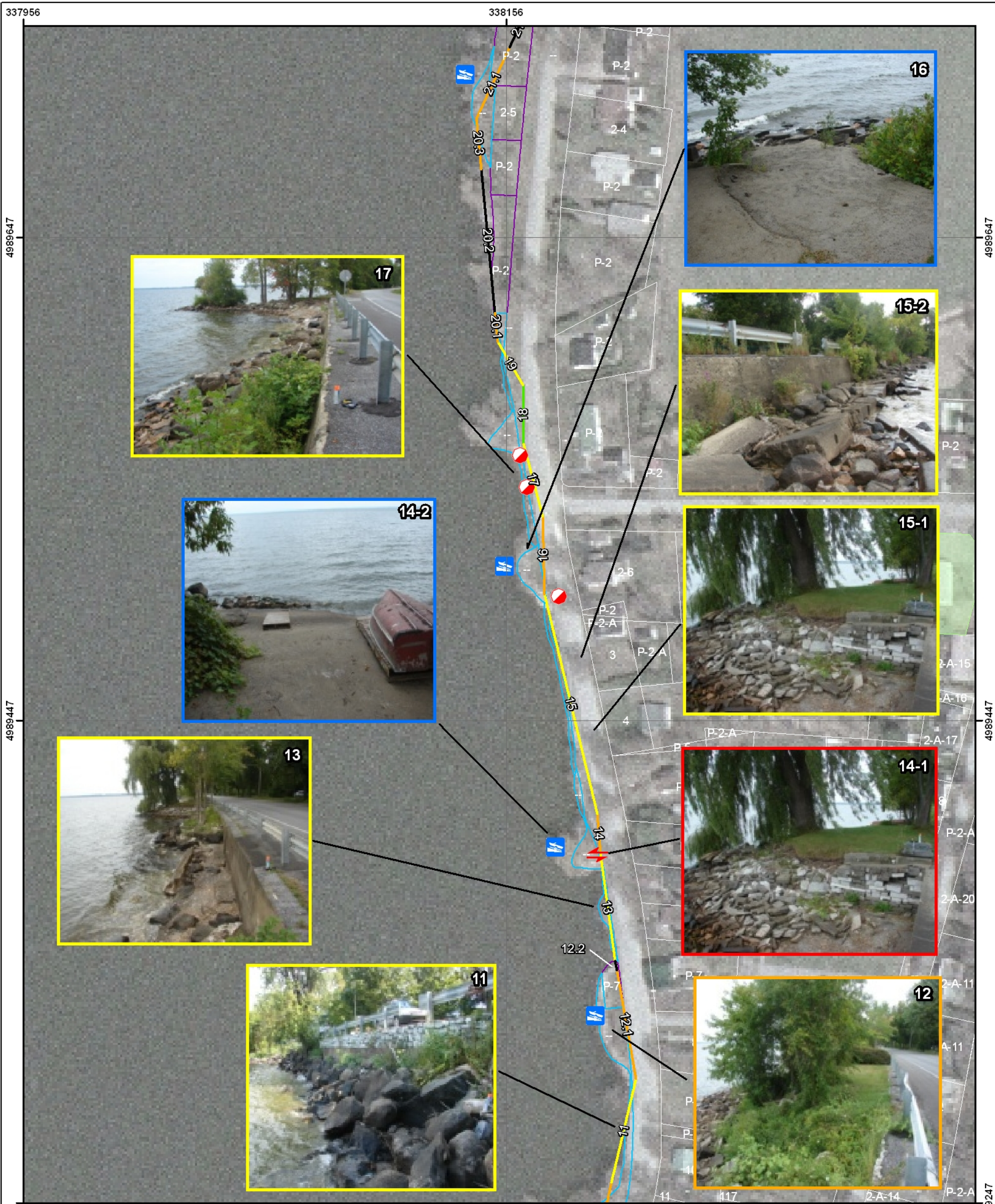
Date de production : 26 avril 2010

S:\Groupe_Synergis\Projet_0910\0910-048-envc_Étude_stabilisation_lac_champlain

Caractéristique des rives

- Enrochement
- Présence de muret
- Rive naturelle sans intervention
- Rive naturelle avec intervention
- Terrain privé (ne pas considérer)

- Rampe de mise à l'eau
- Emprise municipale
- Présence d'érosion
- Lots publics
- Lots riverains de la Baie Missisquoi
- Limite de propriété (ville St-Armand)



0 25 50 100 Mètres	
Municipalité : Saint-Armand	Centroïde du lot : X : 338 240 Y : 4 989 532
No. Projet Groupe Synergis 0910-048-ENVC	Source : BDTQ 1:20 000 (MRNF) Projection : UTM zone 18N, NAD 83
	Groupe Synergis 5582, boul. des Hêtres Shawinigan, Qc G9N 4V1 Tél. : 819-536-0513 www.groupesynergis.com
Conçue par : Patrice Ferron (géographe)	
Vérifié par : Luc Guillemette (biologiste)	
Date de production : 26 avril 2010	
S:\Groupe_Synergis\Projet_0910\0910-048-envc_Étude_stabilisation_lac_champlain	

Carte 8 : Segments problématiques et leur axe d'intervention (segments 11 à 20)












- Caractéristique des rives**
- Rive naturelle sans intervention
 - Enrochement
 - Présence de muret
 - Rive naturelle avec intervention
 - Terrain privé (ne pas considérer)
- Rampe de mise à l'eau
 - Emprise municipale
 - Présence d'érosion
 - Lots publiques
 - Lots riverains de la Baie Missisquoi
 - Limite de propriété (ville St-Armand)



Carte 9 : Segments problématiques et leur axe d'intervention (segments 25 à 28)

0 25 50 100 Mètres	
Municipalité : Saint-Armand	Centroïde du lot : X : 338 240 Y : 4 989 532
No. Projet Groupe Synergis 0910-048-ENVC	Source : BDTQ 1:20 000 (MRNF) Projection : UTM zone 18N, NAD 83
	Groupe Synergis 5582, boul. des Hêtres Shawinigan, Qc G9N 4W1 Tél. : 819-536-0513 www.groupesynergis.com
Conçue par : Patrice Ferron (géographe)	
Vérifié par : Luc Guillemette (biologiste)	
Date de production : 26 avril 2010	
S:\Groupe_Synergis\Projet_0910\0910-048-envc_Étude_stabilisation_lac_champlain	

Caractéristique des rives

-  Enrochement
-  Présence de muret
-  Rive naturelle sans intervention
-  Rive naturelle avec intervention
-  Terrain privé (ne pas considérer)
-  Rampe de mise à l'eau
-  Emprise municipale
-  Présence d'érosion
-  Lots publics
-  Lots riverains de la Baie Missisquoi
-  Limite de propriété (ville St-Armand)

Tout au long de la berge, certaines problématiques sont récurrentes. Les structures de soutènement sont généralement en bonne condition, mais ne sont pratiquement jamais végétalisées. Ceci est vrai pour les murets ainsi que pour les enrochements. Il existe certaines sections de murets ou d'enrochement qui soit dans un état plus dégradé, mais principalement sur les segments privés. Les structures de mise à l'eau en terrain privé sont généralement en bon état. Par contre, celles en terrain public, exception faite de la descente municipale, sont désuètes et pour la plupart inutilisables. Les structures anthropiques et les enrochements non végétalisés entraînent probablement le réchauffement de l'eau. Lors des visites de caractérisation, des cyanobactéries ont d'ailleurs été observées (figure 2).



Figure 2 : Cyanobactéries présentes lors de la caractérisation au segment 25.

Plusieurs foyers d'érosion ont été localisés (en rouge sur les cartes). Ces derniers étaient souvent localisés en haut de talus, que ce soit dans le haut de talus d'enrochements ou même sur des segments n'ayant pas fait l'objet de stabilisation et qui sont prioritaires. Effectivement, les segments faisant l'objet d'érosion à un niveau critique ne possèdent pas d'ouvrage de stabilisation (segments 5 et 28) et se situent en terrain privé. Les replats ne sont que rarement végétalisés et il n'y a donc pratiquement pas de bande riveraine le long du littoral.

5.5 Stratégie d'intervention et schémas d'aménagement

La structure même du protocole de caractérisation a été pensée afin de permettre une grande liberté d'intervention. En effet, chaque segment homogène de rive a été caractérisé et peut-être traité de façon indépendante. Des fiches de caractérisation et d'intervention ont été réalisées pour chaque segment. Dépendamment des priorités identifiées, des autorisations reçues ou des délais pouvant survenir, il sera possible de cibler différentes zones d'intervention afin de limiter les délais dans la réalisation du projet. Certains segments nécessitent un certificat d'autorisation (CA) du MDDEP, alors que d'autres non. Les travaux qui seront effectués aux sites visés par les CA devront être effectués hors des périodes critiques pour la faune et lorsque le niveau d'eau aura baissé. Ces travaux s'effectueront donc nécessairement après le 1^{er} août.

L'idée de ce plan d'intervention est de moduler le projet de façon à pouvoir agir rapidement sans devoir subir d'éventuels délais occasionnés par les autorisations ou les devis. La première phase d'intervention concerne les terrains publics. Une deuxième phase devra être prévue afin de pouvoir intervenir sur la totalité des berges visées par la caractérisation afin d'obtenir des résultats significatifs.

Il est possible d'apercevoir sur les photos des cartes 7, 8 et 9, les segments qui feront l'objet d'aménagements et leur localisation. Afin de régler les problématiques, plusieurs techniques seront préconisées. En effet, les interventions feront appel à la plantation de végétaux, à la stabilisation physique par des techniques de génie-végétal, à l'aménagement de bandes riveraines ainsi qu'au reprofilage de certaines sections. Ces différentes interventions ont été regroupées en axes d'intervention qui représentent les travaux qui seront effectués par segments homogènes. Ces axes d'intervention déjà identifiés sur les cartes 7, 8 et 9 à l'aide d'un code de couleur sont décrits ci-après.



5.5.1 Problématiques d'érosion

Les photos de ces segments sont en rouge sur les cartes 7, 8 et 9.

A) Stabilisation et plantation

Cet axe d'intervention a pour objectif de contrer l'érosion par la stabilisation physique, la plantation de végétaux ainsi qu'à l'aide du génie végétal (segments 3 et 14-1). En effet, l'érosion est observée en haut de talus alors que le restant du talus est stabilisé par l'enrochement. Il sera donc possible de stabiliser le haut de talus par l'ajout de quelques roches, mais surtout par la plantation d'arbres, d'arbustes de plantes rampantes et de pieux vivants qui viendront retenir le sol grâce à leur système racinaire. L'apport de sédiments sera donc réduit et le réchauffement dû aux enrochements aussi. La végétation représente aussi un ajout important pour les animaux en fournissant abris et habitats. Ces sites sont les segments 3 et 14-1. Les aménagements prescrits pour ces segments sont représentés aux figures 3 et 4.

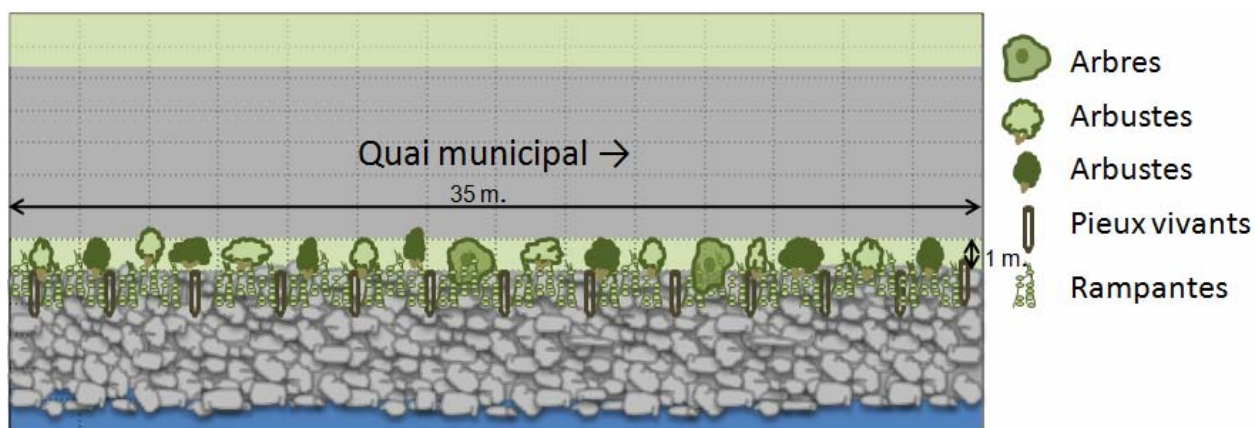


Figure 3 : Schéma d'aménagement pour le segment 3.

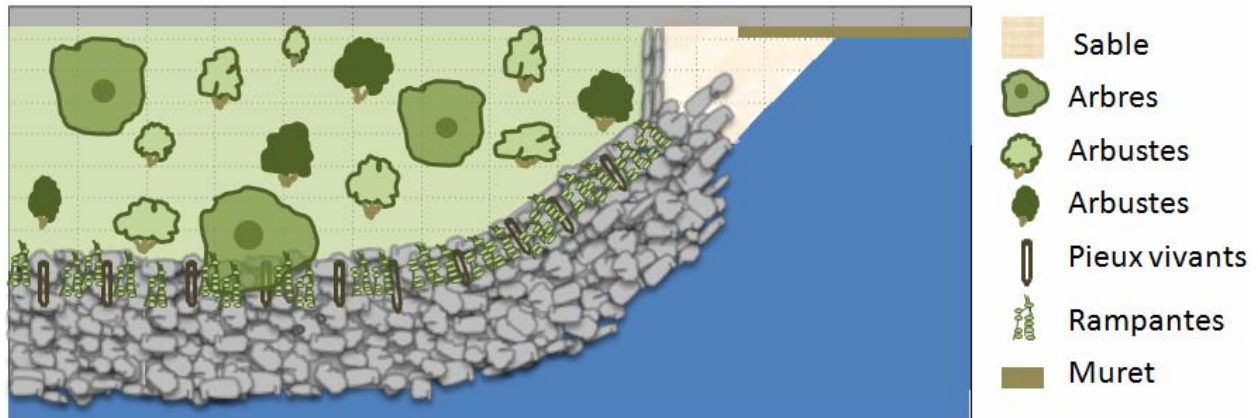


Figure 4 : Schéma d'aménagement pour le segment 14-1

B) Reprofilage, stabilisation et renaturalisation

Les trois sites concernés (segments 5, 25 et 28) sont caractérisés par un degré d'érosion très important nécessitant le reprofilage de la berge et la stabilisation à l'aide de techniques de génie végétal. La figure 5 démontre deux types d'intervention possibles dépendamment des forces d'érosion exercées. Le segment 5 est caractérisé par un sol constitué de remblais. Les segments 25 et 28 sont naturels et l'érosion menacera éventuellement la route puisque la berge est à certains endroits située à moins de 2 mètres de cette dernière. Bien que ces derniers soient privés et qu'il n'y aura pas d'intervention à ces secteurs durant la première phase, la problématique y est critique et c'est pourquoi, si le mandat venait à être élargi, ces deux sites devraient être traités en priorité.

Les schémas d'intervention n'ont pas été effectués pour ces trois segments puisque les techniques utilisées seront dictées par les devis qui devront être produits par une firme d'ingénieurs. La figure 5 représente deux techniques de profilage qui pourraient être utilisées selon les caractéristiques du milieu question.

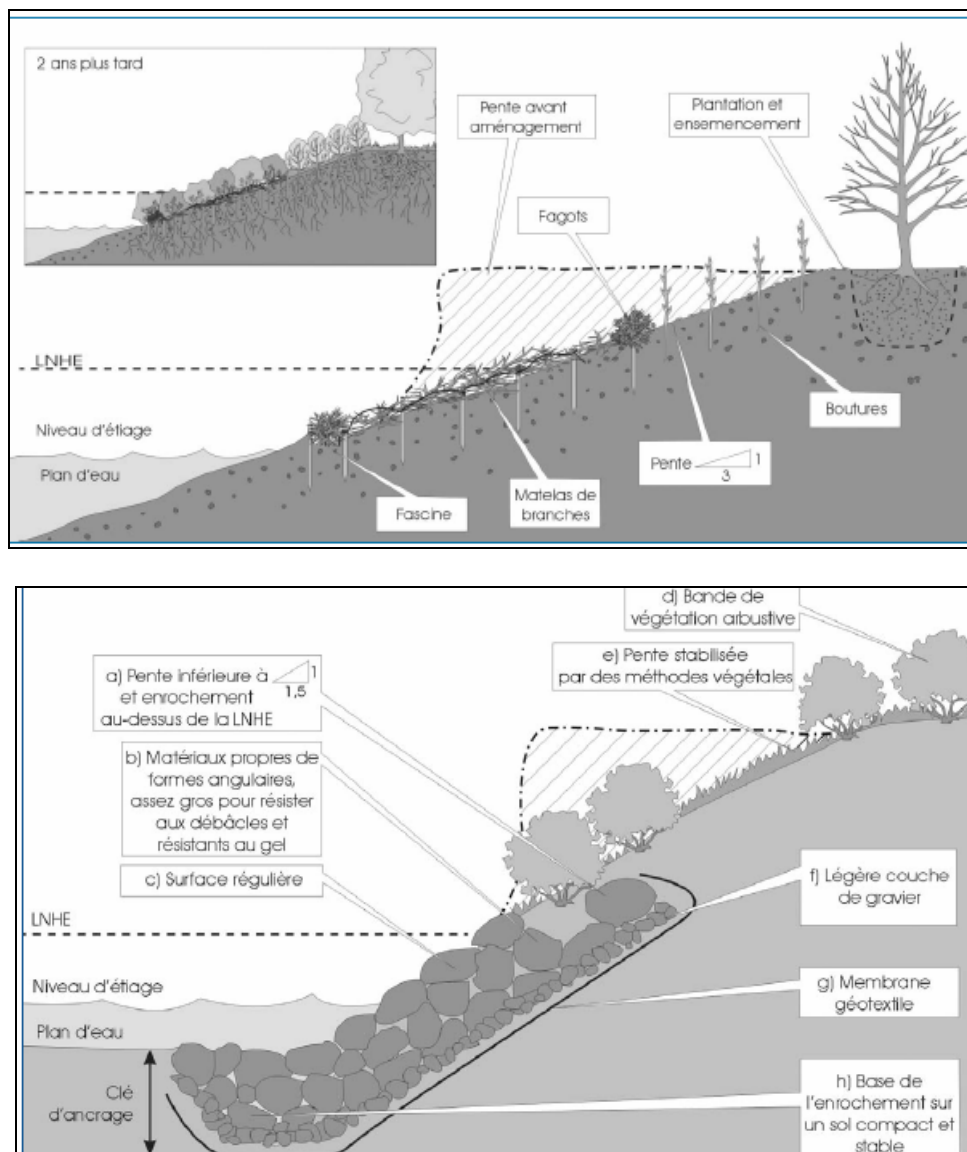


Figure 5 : Exemples d'intervention de reprofilage de talus (Société de la Faune et des Parcs, 2003)

5.5.2 Plantation du replat et des enrochements

Les photos des segments concernés (segments 2, 6-1, 8 et 12) sont en orange sur les cartes 7, 8 et 9. Cette catégorie vise la revégétalisation des segments dépourvus de végétation dans la bande riveraine, sur le replat, dans le talus et dans les enrochements. Ces plantations auront plus d'un objectif : en plus de favoriser la diminution de l'apport de sédiments qui minimisera le réchauffement dû au soleil sur les enrochements dénudés, elles fourniront de l'ombre aux organismes aquatiques et des habitats à plusieurs autres espèces. Les segments visés par ces interventions ne

présentent pas d'érosion sauf pour le segment 6-1 et les interventions proposées consistent donc principalement à revégétaliser la rive ainsi que les replats. Ces interventions sont schématisées sur les figures 6 et 7. Pour ce qui est des segments 6-1 et 8, leur accès se fait par des terrains privés. Les interventions qui doivent y être effectuées sont très similaires à celles des deux autres segments illustrés ci-dessous et ils n'ont pas été présentés puisque la localisation exacte des limites des terrains reste à être établie.

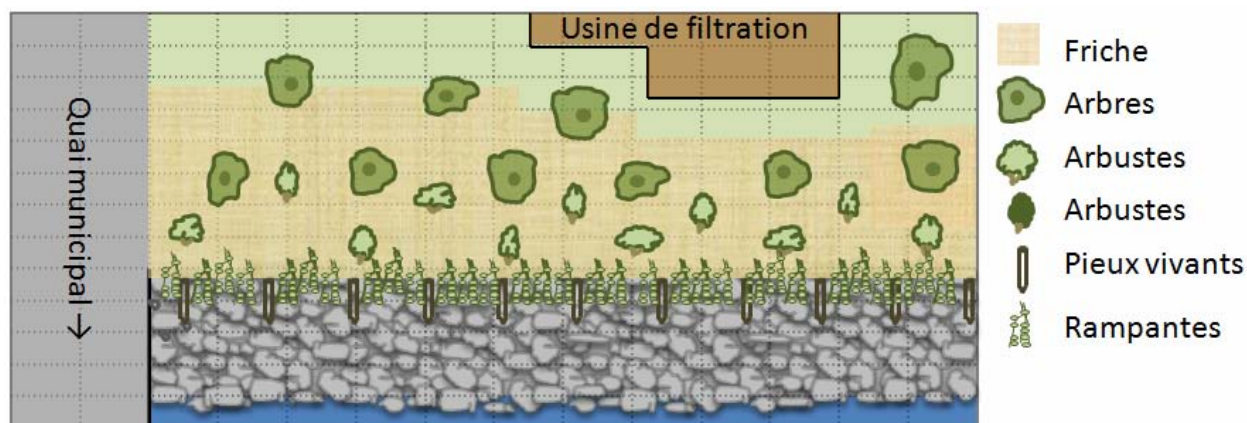


Figure 6 : Schéma d'aménagement pour le segment 2.



Figure 7 : Schéma d'aménagement pour le segment 12.

5.5.3 Interventions face au réchauffement dû aux murs de soutènement

Les photos des segments concernés (segments 7, 9, 11, 13, 15-1, 15-2, 17, 19) sont en jaune sur les cartes 7, 8 et 9. Cette catégorie vise spécifiquement les segments caractérisés par la présence de murets. Pour la totalité des segments stabilisés à l'aide de murets, le bas de talus, qui se trouve à être le pied du muret, est exondé à l'étiage.

Ceci permettra donc la plantation de végétaux adaptés aux sols humides. Ces arbustes auront pour effet de limiter le réchauffement de l'eau occasionné par ces structures. Ces végétaux réduiront le rayonnement du soleil et fourniront de l'ombre aux poissons occupant cette partie du rivage ainsi que des habitats lorsque le pied du muret est inondé au printemps. Pour ce qui est des segments 13, 15-2, 17 et 19, seul le bas du talus sera revégétalisé (figure 8). Le substrat en bas de talus ne permet pas la plantation de plantes rampantes.

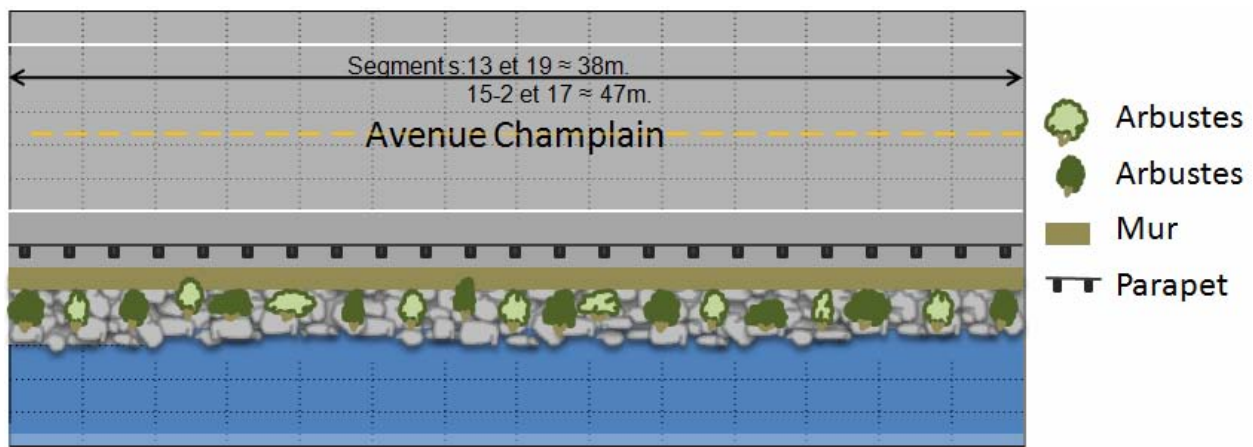


Figure 8 : Schéma d'aménagements pour les segments 13, 15-2, 17 et 19.

Les segments 11 et 15-1 (figure 9) feront également l'objet de plantation d'arbustes en bas de talus la plantation de plantes rampantes qui couvriront l'enrochement. Ceci limitera davantage l'effet de réchauffement du soleil sur l'enrochement.

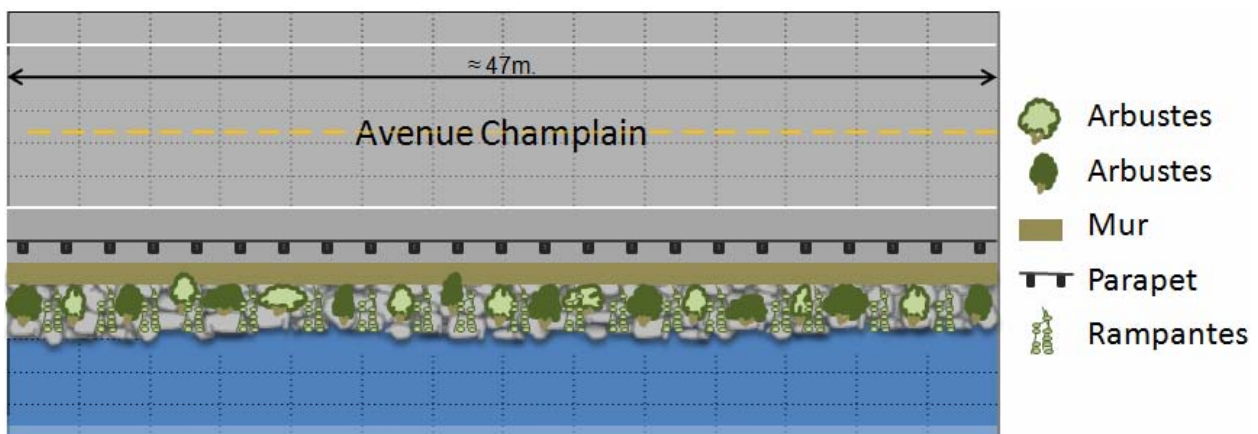


Figure 9 : Schéma d'aménagement pour les segments 11 et 15-1

Dans le cas des segments 7 et 9, le haut du muret est espacé d'au moins 3 mètres du rebord de l'avenue Champlain. Il sera donc possible d'aménager ce replat en plus du bas du talus comme les derniers segments. L'asphalte sera retiré et le replat renaturalisé à l'aide d'arbres, d'arbustes, de gazon et de plantes indigènes. En plus de reconstituer une bande riveraine de 3 mètres, le paysage s'en retrouvera d'autant plus naturel. Étant donné que cet espace est utilisé comme stationnement à l'occasion durant l'été, une aire de stationnement sera aménagée et intégrée à l'aménagement général. Des plantes rampantes seront aussi plantées à la limite du muret afin qu'elles le recouvrent et limitent le réchauffement. Des panneaux d'interprétations pourraient aussi être installés à cet endroit.

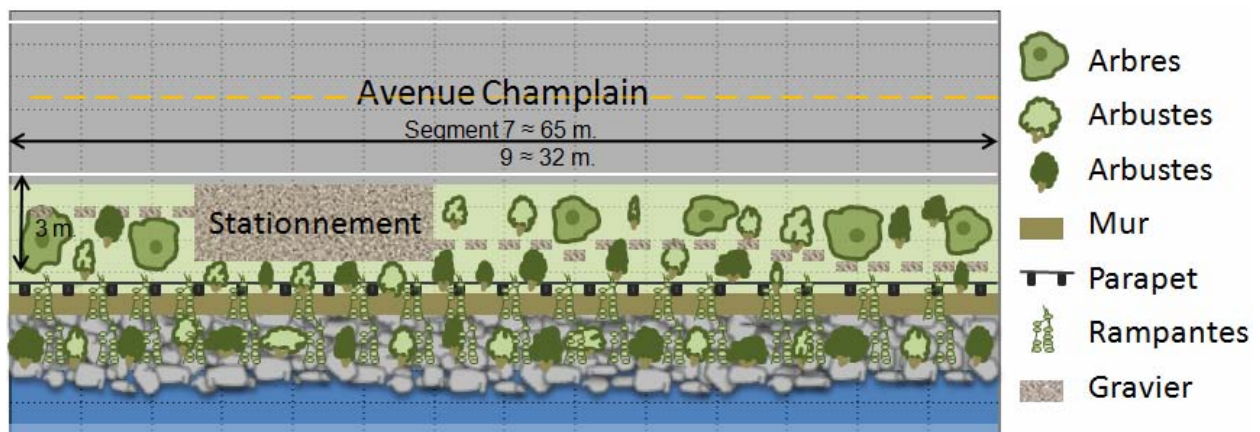


Figure 10 : Schéma d'aménagement pour les segments 7 et 9.

5.5.4 Démantèlement des mises à l'eau, renaturalisation et mise en valeur

Les photos des segments concernés (segments 6-2, 10, 14-2, 16) sont en bleu sur les cartes 7, 8 et 9. Cette catégorie vise les descentes de bateau en terrain public. En effet, trois descentes sur quatre présentes en terrain public sont en piètre état. Leur retrait permettra de stabiliser le site, de le renaturaliser ainsi que de redonner de l'habitat aux organismes aquatiques et terrestres. Ces sites seront revégétalisés et un de ceux-ci pourrait faire l'objet de mise en valeur en assurant l'accès au site et en aménageant une aire de repos et des panneaux d'interprétation. Les schémas d'intervention n'ont pas été effectués pour ces trois segments puisque les techniques utilisées seront dictées par les devis qui seront produits par une firme d'ingénieurs.

6. Planification d'intervention

6.1 Phase 1

6.1.1 Volet préparation

Le volet préparation commencera dès le printemps 2010 avec la distribution d'information et l'invitation à une présentation publique du projet aux résidents de la municipalité. La recherche de financement et le montage financier seront effectués durant l'été et l'automne 2010. Ceci permet de débloquer les fonds nécessaires aux étapes subséquentes. Cet argent permettra, entre autres, d'attribuer un contrat à une firme d'ingénieur spécialisée pour la réalisation des devis. Les relevés techniques ont été effectués dans le cadre de cette étude afin de pouvoir dresser le profil des berges nécessitant la production d'un devis. Ce devis, comme stipulé dans l'offre de service, consistera en un contrat indépendant qui sera effectué par une firme d'ingénieurs spécialisés. De plus, certains segments de rive nécessitent un CA afin de pouvoir procéder aux travaux. Les segments nécessitant un devis ou un CA nécessiteront donc plus de temps de planification et par conséquent plus de délais en raison des contraintes administratives. C'est pourquoi, dans la première phase d'intervention, la demande du CA et des devis d'ingénieurs sont à prévoir. La planification de l'intervention sur ces sites ne peut se faire avant l'obtention des devis. Un coût a pu être évalué sommairement, mais il devra être revu afin de respecter les prescriptions du devis. L'adaptation de l'avis de projet aux besoins de la municipalité ainsi qu'aux résultats des devis et des demandes du MDDEP ainsi que du MRNF sera aussi effectuée à l'intérieur de ce volet.

6.1.2 Volet information

Cette étape consiste en un effort d'information de la communauté aux travaux de restauration, de renaturalisation, de revégétalisation et de mise en valeur qui seront effectués dans leur municipalité. Nous jugeons cette étape essentielle afin d'impliquer la population dans le processus et d'ainsi éviter de mauvaises surprises en cours de réalisation du projet. Ainsi, les citoyens informés pourront juger le projet dans sa pleine



justification et non seulement basé sur des rumeurs. Une séance d'information publique sera organisée au printemps 2010. Ceci dans le but d'assurer l'acceptabilité sociale du projet.

6.1.3 Volet intervention

La première phase des travaux sera effectuée en terrains publics afin de ne pas dépendre d'autorisations auprès des propriétaires riverains. La priorité des travaux sera établie de concert avec la municipalité. Ces priorités pourraient aussi dépendre des délais occasionnés par les demandes de CA et des devis. Ainsi, le projet est modulable et très flexible. La priorité pourrait être mise sur les segments ne nécessitant pas de CA ni de devis afin de pouvoir agir de façon certaine dès le printemps de 2011. Si les CA et devis devaient être disponibles entre temps, l'ordre d'intervention pourrait être modifié en priorisant les secteurs les plus critiques.

6.2 Phase 2

La deuxième phase concerne les interventions prévues en terrain privé. Il est d'ores et déjà considéré primordial d'intervenir sur toute la longueur de la rive afin d'obtenir des résultats probants et significatifs.

6.2.1 Volet préparation

La préparation de ce terrain sera plus complexe étant donné que les interventions seront plus diversifiées. Il s'agit en grande partie d'érosion, mais aussi de plusieurs structures de stabilisation en béton qui devront être modifiées ou même détruites. L'analyse des données de caractérisation des terrains privés se fera à cette étape puisque seule l'analyse des résultats en terrain publics a été effectuée dans le cadre de ce mandat. La caractérisation de ces segments a été réalisée, mais il sera nécessaire de les traiter.

6.2.2 Volet information

Il sera primordial, à ce moment, de communiquer avec tous les propriétaires concernés afin de les renseigner sur les différentes options envisageables et ainsi obtenir leur



autorisation afin de procéder à des travaux sur leur terrain. Ce volet sera beaucoup plus important dans la phase 2 que dans la phase 1.

6.2.3 Volet intervention

Cette phase nécessitera aussi des devis et des CA. En plus, dans le processus d'obtention de CA, l'autorisation écrite des propriétaires devra être obtenue. Cela nécessitera donc beaucoup de travail avant même de pouvoir intervenir concrètement. L'intervention devra donc être planifiée d'avance.



7. Échéancier et budget général

Le résumé des principales étapes de la phase 1 du projet est présenté dans le tableau 2. Un budget préliminaire et non définitif est présenté pour chaque volet. Il est à noter que ces interventions pourront être modulées selon le budget obtenu ainsi que selon les délais encourus lors des étapes normales du processus d'intervention.

Tableau 2 : Actions entreprises sur les différents segments pour chaque volet de chaque phase ainsi que le budget et l'échéancier de ces interventions.

Phase	Action	Segments visés	Budget	Échéancier
Phase 1	Préparation et interventions sur les terrains publics			
	Volet Préparation terrain			
	Pamphlet pour la rencontre publique d'information	Tous	St-Armand	Print. 2010
	Recherche de financement et montage financier	Tous	5000\$*	Été-Aut. 2010
	Production devis**	3, 5,6, 10-1,14-2,16	15 000\$	Aut. 2010
	Demande de CA	5, 6, 10-1, 14-2, 16	5 000\$	Aut. 2010
	Volet information			
	Rencontre d'information publique	Tous	1138\$*	Print. 2011
	Volet intervention			
	Préparation terrain et cueillette des végétaux	Tous	5 000\$	Print. 2011
	Stabilisation d'érosion et plantation	3, 10-2, 14-1	8 000\$	Print.- Été 2011
	Stabilisation sur terrain public d'accès privé ou privé	5, 28	23 000\$	Été 2011***
	Plantation replat et génie végétal pour terrains privés ou d'accès privés	6-1, 8	4 500\$	
	Plantation du replat et des enrochements	2, 12	14 500\$	Print. 2011
	Intervention contre réchauffement et mise en valeur	7, 9, 11, 13,15-1,15-2, 17, 19	38 000\$	Été 2011***
	Renaturalisation et mise en valeur	6-2, 10-1, 14-2, 16	21 000\$	
Total Phase 1			≈ 140 138\$	

*Dépenses effectuées avant la demande de financement.

**Contrat indépendant pour une firme d'ingénieurs spécialisés.

***Selon les fonds disponibles, les délais occasionnés par les demandes de CA et les priorités).



Les fonds nécessaires pour la réalisation de tous ces travaux sont donc d'environ 140 000\$. Ce montant est une estimation, ne pouvant pas s'appuyer sur les devis d'ingénieurs et ne comprends pas le volet interprétation qui pourrait être envisagé dans la mise en valeur des sites de descente de bateau et d'aménagement des replats des murets. L'objectif de ce rapport n'est pas de fournir un montant exact, mais plutôt donner une idée de l'ampleur des travaux à effectuer. Évidemment, plusieurs sources de financement seront sollicitées. Pensons notamment à la fondation Hydro-Québec pour l'environnement, le pacte rural, écoaction, etc. Une recherche de financement externe est prévue pour la réalisation dans le volet préparation des travaux. Le budget qui sera nécessaire à ces travaux pourrait donc osciller entre 140 000\$ et 160 000\$ et même davantage, selon la décision finale, quant aux travaux à réaliser et l'inclusion ou non de segments privés critiques.

8. Conclusion

Ce rapport présente donc les résultats de la campagne de caractérisation des berges du lac Champlain à St-Armand. Plusieurs problématiques ont été identifiées et les interventions seront effectuées selon quatre axes d'intervention. La suite du projet sera effectuée dans les mois à venir. Effectivement, comme l'indique l'échéancier, des activités de préparation sont prévues au printemps et à l'été 2010. Le Groupe Synergis reste à votre entière disposition advenant des questions ou des besoins de précision quant au contenu de ce rapport. Les prochaines étapes devront se faire en étroite collaboration comme il en a été depuis le début du projet.



9. Références

ANIMAL DIVERSITY WEB, University of Michigan Museum of Zoology.

http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Leptodea_fragilis.html

BIDER, J.R. et S. MATTE. 1994. *Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec*. Société d'histoire naturelle de la vallée du St-Laurent et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats. Québec, 106 pages.

CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC. Octobre 2009. Extractions du système de données pour le territoire de la baie Missisquoi, Lac Champlain (Montérégie). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Québec. 10 pages.

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE, 2008. Vue en plan du secteur de la rivière Du Sud et localisation des sites de calcul de niveaux d'eau, rivière Richelieu, secteur de la rivière Du Sud, Direction de l'expertise hydrique et de la gestion des barrages publics, Gouvernement du Québec.

COMITÉ INTERMINISTÉRIEL DE CONCERTATION SUR LA BAIE MISSISQUOI-RÉGION MONTÉRÉGIE, 2003. Plan d'action 2003-2009 sur la réduction du phosphore, Baie Missisquoi. Mise à jour septembre 2004. 21 pages

DESROCHES, J-F. ET RODRIGUE, D. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin. 288 pages.

GAUTHIER, J. et Y. AUBRY (sous la supervision de) 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, xviii + 1295 p.

GOUPIL, J.-Y., 1998. Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : guide des bonnes pratiques, ministère de l'Environnement, 156 p.

MDDEP, 2007. Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction des politiques de l'eau, 148p.

MDDEP, 2010. Bassin versant de la baie Missisquoi. Site internet consulté en janvier 2010. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/bassins/missisquoi/index.htm>

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, mise à jour 1999. Fiche technique no. 1 : Stabilisation naturelle des rives.



RAPPEL, 2008. Liste des végétaux suggérés pour la renaturation des rives-
Arbustes et plantes grimpantes. 31 pages.
<http://rappel.qc.ca/images/stories/food/arbustes.pdf>

SIMONEAU, M., 2007. État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la baie
Missisquoi : faits saillants 2001-2004, Québec, ministère du Développement durable, de
l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-
2-550-49625-0, 19p.

SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS, 2003. Fiche technique sur la protection de
l'habitat du poisson. 10 pages

