



# OPÉRATION SANTÉ DU LAC MEMPHRÉMAGOG (PHASE 1)



**RAPPORT FINAL  
AVRIL 2005**

OPÉRATION SANTÉ DU LAC  
(PHASE 1)



RAPPORT FINAL

COORDINATION DU PROJET ET RÉDACTION DU RAPPORT

Camille Rivard-Sirois (B. Sc. Biologie)

PARTICIPATION AU RAPPORT

Hugues Brizard (B. Sc. Informatique)  
Michel Duteau (B. Sc. Biologie)

CORRECTION DU RAPPORT

Marie-Florence Pouet (Ph. D. Génie de l'environnement)  
Jean-Marie Bergeron (Ph. D. Biologie)



AVRIL 2005



---

## Préface de Jacques Boisvert

---

Il serait présomptueux d'affirmer qu'après 7000 plongées, j'ai toujours tenu compte de la dégradation du lac. En 1979, je faisais de la plongée en apnée, et j'ai exploré les fonds marins du côté est et du côté ouest à partir de la rivière Magog jusqu'à l'île Lord. Je plongeais jusqu'à 3 mètres d'eau et je ne me souviens pas avoir rencontré des plantes aquatiques qui pouvaient nuire à mon sport. Un peu plus tard, au cours de l'été 1979, j'ai recommencé à plonger avec des bonbonnes (scuba diving). J'accostais mon bateau sur le rivage et après avoir revêtu mon équipement de plongée, je palmais pour aller en profondeur, je me souviens entre autres, avoir plongé dans la baie Cummins sans aucun problème.

Mais en 2003, lorsque je suis retourné au même endroit, quelle ne fut pas ma surprise de constater qu'il y avait des plantes aquatiques jusqu'à une douzaine de pieds de profondeur. Ce qui veut dire que je devais ancrer mon bateau dans 13 pieds d'eau de profondeur pour éviter de plonger dans les algues que je retrouvais presque partout. Je m'aperçus que les plantes aquatiques proliféraient. Je pensais que ce phénomène était isolé mais peu à peu, je compris que c'était « contagieux » car j'en trouvais partout.

Avec les années, j'ai pu m'apercevoir qu'il se passait des choses étranges pour que les plantes aquatiques nous envahissent ainsi. Les particules en suspension dans l'eau ont augmenté d'année en année et la visibilité a diminué d'environ 50% depuis 1979. Peut-être que ce phénomène amène un changement dans la couleur de l'eau qui ressemble souvent à de l'eau boueuse? Après un gros orage, il ne faut pas penser aller plonger près des ruisseaux qui apportent des quantités importantes de terre causés par l'érosion. Il serait intéressant de prendre des photos aériennes après un gros orage pour confirmer cela.

En 1985, les compagnies de bière ont changé la façon de capsuler les bouteilles par des capsules dévissables. Si je retrouve une de ces bouteilles dans le fond du lac, je peux facilement dire qu'elle est là depuis moins de 20 ans. Une bouteille au fond du lac se retrouve toujours sur le côté et avec les années - la vase la recouvrira. Ce qui m'étonne c'est de retrouver certaines bouteilles qui datent de 1985 et moins et qui sont envasées jusqu'à leur moitié.

Voici en résumé, mes observations.

Ayant œuvré avec le MCI depuis le milieu des années soixantes, c'est parce que j'ai connu le lac en meilleure santé, que je me suis impliqué dans le projet de santé du lac 2004. Ce lac est un joyau qu'il faut respecter, aimer et donc protéger. La principale raison de mon implication est motivée par la promesse des biologistes qu'il y a des solutions pour le traiter.

Bien à vous,

Jacques Boisvert

---

## Préface de Donald Fisher

---

Depuis les deux dernières décades et ce, avant l'été 2004, les activités du Memphrémagog Conservation (MCI) ont été, pour la plupart, dédiées à des projets que nous qualifierions d'orientés en faveur d'une cause, comme étant des recommandations pour soutenir notre cause.

En juin 2004, le MCI a entrepris un nouveau type de projet entièrement sous son contrôle, de type « opérationnel » plutôt que de type soutien comme auparavant. Comme le MCI ne possédait ni les expertises techniques ni le personnel pour effectuer la projet, il a fait appel aux services du RAPPEL (Regroupement des associations pour la protection des lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la Saint-François), un organisme ayant une bonne expérience dans l'évaluation de petits lacs et recueillant des données du type de celles que nous recherchions pour le lac Memphrémagog.

Les coûts estimés de l'étude étaient de soixante mille dollars, un montant qui dépassait les capacités financières du MCI. En conséquence, nous avons fait une levée de fonds auprès de nos membres auxquels des nouveaux membres se sont ajoutés, ce qui a donné des résultats très encourageants. En effet, la générosité des membres, anciens et nouveaux, a permis de défrayer la presque totalité des coûts du projet et nous leur en sommes profondément reconnaissants.

Nous saisissons l'occasion pour remercier Jacques Boisvert qui a accepté d'être le Président d'honneur de la Phase I de « Opération Santé du Lac » et qui nous a permis d'associer son nom à notre campagne de financement. L'appui de M. Boisvert au projet fut aussi le formidable soutien de « M. Memphré »!

Afin de nous assurer que notre étude soit scientifique, nous avons demandé à Jean-Marie Bergeron, professeur de biologie et ex-directeur de la Chaire en environnement de l'Université de Sherbrooke, s'il voulait être responsable indépendant de la supervision des aspects scientifiques de l'étude. Nous le remercions d'avoir accepté cette tâche ainsi que pour les nombreuses suggestions faites dans le cadre de ce projet.

Pour le travail accompli dans l'eau, le MCI a été comblé par le travail exceptionnel de la biologiste Camille Rivard-Sirois du RAPPEL qui a su diriger une équipe de quatre autres personnes qui ont effectué diverses tâches autour du lac. Les connaissances scientifiques de Camille, ses habiletés à diriger une équipe, à informer les médias et par ailleurs, à circuler habilement dans l'eau était inspirant. Nous voulons lui exprimer notre profonde appréciation, tant pour le travail effectué l'été dernier que pour le rapport ci-joint qu'elle a préparé dans les mois qui ont suivi.

La personne qui a assumé seule la responsabilité de toute cette opération est le membre de notre comité de direction, Robert Benoît. C'est à lui qu'est revenue la tâche de façonner toute l'« Opération Santé du lac » pour faire en sorte qu'elle prenne forme et devienne réalité. Aucun menu détail ne lui a échappé. Que ce soit pour impliquer toutes les bonnes personnes pour travailler au projet, organiser la campagne de financement et les conférences de presse, ou faire en sorte que toutes les personnes ayant travaillé au projet soient remerciées adéquatement, et plus encore... Il a tout mené de main de maître. Nous lui devons beaucoup pour son enthousiasme, son énergie et son *leadership*. Vous serez contents de savoir que Robert a accepté de diriger la Phase II de l'Opération Santé du lac.

Merci encore pour votre soutien. Nous espérons que vous sentirez que tout cela a valu la peine quand vous prendrez connaissance de ce rapport.

Donald Fisher  
Président

---

## Préface de Jean-Marie Bergeron

---

Un lac représente le miroir d'une société. Un lac qui se pollue graduellement indique qu'il ne fait pas vraiment partie des préoccupations sociales, qu'il n'est pas important puisqu'on se permet d'y jeter les rebus de toutes sortes. Il est un indicateur de la négligence, du laisser-faire et de l'inconscience en tant que collectivité. C'est un mal aimé de tout le monde. Mais les choses pourraient être différentes si on se rendait compte des méfaits qu'on inflige aux lacs comme organismes vivants à tous les jours de leur vie. Tel était un des buts de l'étude de 2004 sur l'état de santé du lac Memphrémagog. L'approche scientifique utilisée était suffisamment robuste pour montrer aux citoyens l'étendue de notre négligence face à ce lac. Par exemple, en mesurant l'épaisseur de la vase près des berges du lac et en estimant l'étendue des plantes aquatiques poussant dans la zone où les gens se baignent normalement, on a voulu démontrer aux citoyens que l'on était comme collectivité en train de perdre l'utilisation des rives du lac. Tel est l'électrochoc qu'il fallait se faire pour réaliser que l'on pollue trop et que ensemble, on peut stopper cette pollution et trouver des solutions pour moins souiller nos milieux de vie. Même les animaux tentent de garder leur environnement immédiat propre pour ne pas vivre dans la malpropreté, chose que l'on a encore de la difficulté à faire, nous les humains, nous les êtres qui pensons représenter le summum de la Création. Il faut remercier le MCI et l'équipe de travail de terrain pour nous avoir si clairement démontré que quelque chose de néfaste se produit dans le lac et qu'il est en train de se détériorer à la vitesse Grand V. Les preuves sont là. À nous tous de se relever les manches et de trouver des solutions à tous nos manquements collectifs. Nous sommes le problème, mais nous représentons également la solution.

Jean-Marie Bergeron, PhD  
Professeur associé  
Centre universitaire de formation en environnement  
Université de Sherbrooke

---

## Préface de Marie-Florence Pouet

---

Le RAPPEL, depuis 1996, a mis en place un programme de suivi de la qualité des lacs et des cours d'eau de manière à mener à bien sa mission de protection et de restauration des milieux aquatiques. Ce programme s'est amélioré chaque année, par la mise en oeuvre de nouvelles actions. L'« opération santé du Lac Memphrémagog », organisée en partenariat avec le MCI a été l'occasion rêvée pour le RAPPEL d'affiner son programme et de développer une nouvelle méthodologie basée sur un inventaire de terrain et une analyse de données. Camille Rivard-Sirois, à la tête d'une belle équipe, a mené avec brio cette étude, en ayant toujours pour souci de lier rigueur et vulgarisation scientifiques ! Un beau défi auquel j'ai participé avec grand plaisir !

Parmi les expérimentations de terrain menées par RAPPEL, celle-ci a été sans aucun doute la plus « extrême » compte-tenu de ses conditions de réalisation. Outre les dimensions de la zone d'étude, plus de 100 km de littoral parcourus, la pluie et le vent furent souvent au rendez-vous. Les plus mouillés n'étaient pas ceux qu'on croit...

Le résultat de la collaboration entre le RAPPEL et le MCI est ce rapport de plus de 300 pages qui montre que le lac Memphrémagog n'est malheureusement pas à l'abri des pressions humaines et présente des signes de dégradation, malgré un environnement naturel encore bien présent. Mais ce rapport ne doit être qu'un point de départ, le départ de nombreuses actions qui permettront de protéger et de restaurer le lac Memphrémagog. Et je fais confiance à tous les acteurs du bassin versant pour réagir rapidement et efficacement, et redonner au lac ses eaux profondes et claires... pour le plus grand bonheur de ses habitants, aquatiques ou non !

Un grand merci à Camille pour son dévouement, ses compétences et son enthousiasme communicatif, à Robert Benoît pour sa confiance et son soutien, ainsi qu'à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, au succès de cette étude.

Marie-Florence Pouet

Directrice du programme Suivi de la Qualité des lacs et des cours d'eau

RAPPEL

---

# Table des Matières

---

Préface de Jacques Boisvert.....	i
Préface de Donald Fischer.....	ii
Préface de Marie-Florence Pouet.....	iii
Préface de Jean-Marie Bergeron.....	vi
Liste des Figures.....	5
Liste des Tableaux.....	8
Liste des Annexes.....	9
Remerciements.....	10
Résumé.....	12
Chapitre 1 : Introduction.....	15
1.1 Problématique et mission de l'Opération santé du lac (phase 1).....	15
1.2 Objectifs de l'Inventaire de l'état du littoral.....	17
Chapitre 2 : Quelques mots sur le lac Memphrémagog.....	19
2.1 Description du portrait morphologique du lac.....	19
2.2 Description du bassin versant.....	19
Chapitre 3 : Matériels et Méthodes.....	21
3.1 Méthodes utilisées pour l'inventaire de l'état du littoral.....	21
3.2 Matériel utilisés pour l'inventaire de l'état du littoral.....	26
3.2.1 Le matériel requis pour l'inventaire.....	26
3.2.2 Ressources humaines requises.....	26
3.2.3 Outils informatiques utilisés.....	27
3.3 Procédure de l'Inventaire de l'état du littoral.....	28
3.4 Présentation de données de l'Inventaire.....	30
3.5 Conditions météorologiques.....	32

Chapitre 4 : Synthèse des résultats .....	33
4.1 Ensemble du lac (partie québécoise) .....	35
4.1.1 Synthèse de l'état de santé.....	35
4.1.2 Secteurs plus problématiques.....	35
4.1.3 Zones problématiques .....	36
4.1.4 Impacts de l'eutrophisation accélérée sur l'écologie du lac .....	38
4.1.5 Impacts de l'eutrophisation accélérée sur l'humain .....	38
4.1.6 Caractéristiques environnementales .....	38
4.1.7 Causes anthropiques (d'origine humaine).....	39
4.2 Baie Magog .....	40
4.3 Southière-sur-le-lac.....	42
4.4 Baies Cummins et Channel .....	45
4.5 Bryant's Landing.....	48
4.6 Baie Sargent .....	50
4.7 Vale Perkins.....	53
4.8 Leadville .....	56
4.9 Cedarville.....	59
4.10 Baie Fitch (Baie Longue) .....	61
4.11 Baie Fitch (Nord-Est) .....	63
4.12 Pointe Magoon .....	66
4.13 Molson Landing.....	68
4.14 Baies Quinn et MacPherson.....	70
4.15 Georgeville.....	73
4.16 Partie Est (chemin de Georgeville) .....	75
4.17 Trois Soeurs.....	78
 Chapitre 5 : État de la rive.....	 81
5.1 Généralités .....	81
5.2 Aperçu de l'état de la rive.....	82
 Chapitre 6 : La qualité de l'eau .....	 85
6.1 Généralités .....	85
6.2 Qualité des eaux profondes .....	87
6.3 Qualité de l'eau des principaux tributaires.....	91

Chapitre 7: Les sédiments du littoral .....	95
7.1 Généralités .....	95
7.1.1 Définitions .....	95
7.1.2 Facteurs qui influencent la sédimentation.....	96
7.2 Types de fond (substrat) .....	97
7.3 Épaisseur des sédiments meubles.....	101
7.4 Analyse par secteur .....	103
Baie Magog.....	104
Southière-sur-le-lac.....	106
Baies Cummins et Channel.....	108
Bryant's Landing.....	110
Baie Sargent .....	113
Vale Perkins .....	116
Leadville.....	118
Cedarville.....	118
Baie Fitch (Baie Longue) .....	122
Baie Fitch (Nord-Est) .....	124
Pointe Magoon.....	127
Molson Landing.....	129
Baies Quinn et MacPherson.....	131
Georgeville.....	133
Partie Est (chemin de Georgeville) .....	135
Trois Soeurs.....	138
 Chapitre 8 : Les plantes aquatiques du littoral .....	 141
8.1 Généralités .....	141
8.1.1 Définitions.....	141
8.1.2 Facteurs qui influencent les plantes aquatiques.....	143
8.1.3 Estimation de l'erreur liée à l'avancement de la saison de croissance.....	144
8.1.4 Description des espèces de plantes aquatiques recensées.....	146
8.2 Dominance des espèces .....	155
8.3 Espèces envahissantes .....	158
8.4 Recouvrement par les plantes aquatiques .....	163
8.5 Analyse par secteur.....	165

Baie Magog.....	166
Southière-sur-le-lac.....	168
Baies Cummins et Channel.....	170
Bryant's Landing.....	172
Baie Sargent.....	174
Vale Perkins.....	176
Leadville.....	178
Cedarville.....	180
Baie Fitch (Baie Longue).....	182
Baie Fitch (Nord-Est).....	184
Pointe Magoon.....	186
Molson Landing.....	188
Baies Quinn et MacPherson.....	190
Georgeville.....	192
Partie Est (chemin de Georgeville).....	194
Trois Soeurs.....	196
Chapitre 9 :Les algues sur le fond du littoral.....	199
9.1 Algues vertes.....	199
9.2 Algues diatomées.....	200
9.3 Cyanobactéries.....	200
Chapitre 10 : Pistes de solutions proposées.....	203
10.1 MCI.....	204
10.2 Gestionnaires du territoire (municipalités, MRC et Gouvernement).....	205
10.3 Riverains et autres citoyens du bassin versant.....	210
10.4 Agriculteurs.....	214
10.6 Entrepreneurs.....	218
Chapitre 11 : Conclusion.....	221
Références.....	223
Glossaire.....	229

---

## Liste des Figures

---

Figure 1 :	Eutrophisation d'un lac .....	16
Figure 2 :	Méthodologie utilisée dans le cadre de l'Opération santé du lac (phase 1) .....	17
Figure 3 :	Disposition des transects dans chacune des sections étudiées .....	28
Figure 4 :	Position des plongeurs pour chaque transect.....	29
Figure 5 :	Secteurs étudiés en relation avec les vents et courants dominants.....	31
Figure 6 :	Zones problématiques de la partie québécoise du lac Memphrémagog.....	37
Figure 7 :	Apports en sédiments provenant de l'érosion en amont du ruisseau Castle et des rives artificialisées de la région de Southière-sur-le-lac.....	43
Figure 8 :	Apports en sédiments provenant de l'érosion en amont du ruisseau McIntosh et du ruisseau de la baie Cummins .....	46
Figure 9 :	Abondance de sédiments et de plantes aquatiques à l'embouchure du ruisseau Powell, du ruisseau de l'Ouest et d'un fossé près du quai de Knowlton Landing .....	51
Figure 10 :	Apports en sédiments provenant de l'érosion en amont du ruisseau Château .....	54
Figure 11 :	Sédimentation subaquatique en formation sur le littoral à proximité de l'Île Ronde....	57
Figure 12 :	Présence de haut fond (sédimentation) et abondance de plantes aquatiques à l'embouchure des ruisseaux Gale et Bunker .....	64
Figure 13 :	Apports en sédiments provenant du bassin versant du ruisseau Taylor .....	71
Figure 14 :	Évolution du comblement de la baie Oliver .....	76
Figure 15 :	Moyenne du degré d'artificialisation des rives de chaque secteur .....	84
Figure 16 :	Localisation des stations du MENV et des différents tributaires étudiés.....	88
Figure 17 :	Impact de l'exposition aux vents dominants sur la sédimentation .....	96
Figure 18 :	Différents types de fond .....	99

Figure 19 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale (1, 2 et 3m) des secteurs :

19.1	Baie Magog.....	105
19.2	Southière-sur-le-lac.....	107
19.3	Baies Cummins et Channel .....	109
19.4	Bryant's Landing.....	111
19.5	Baie Sargent.....	114
19.6	Vale Perkins.....	117
19.7	Leadville .....	119
19.8	Cedarville.....	121
19.9	Baie Fitch (Baie Longue) .....	123
19.10	Baie Fitch (Nors-Est).....	125
19.11	Pointe Magoon.....	128
19.12	Molson Landing.....	130
19.13	Baies Quinn et MacPherson .....	132
19.14	Georgeville .....	134
19.15	Partie Est du lac (chemin de Georgeville).....	136
19.16	Baie Magog.....	139

Figure 20 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale (1, 2 et 3m) des secteurs :

20.1	Baie Magog.....	105
20.2	Southière-sur-le-lac.....	107
20.3	Baies Cummins et Channel .....	109
20.4	Baie Sargent.....	112
20.5	Bryant's Landing.....	115
20.6	Vale Perkins.....	117
20.7	Leadville .....	119
20.8	Cedarville.....	121
20.9	Baie Fitch (Baie Longue) .....	123
20.10	Baie Fitch (Nors-Est).....	126
20.11	Pointe Magoon.....	128
20.12	Molson Landing.....	130
20.13	Baies Quinn et MacPherson .....	132
20.14	Georgeville .....	134
20.15	Partie Est du lac (chemin de Georgeville).....	137
20.16	Baie Magog.....	139

Figure 21 : Types de plantes aquatiques (A) et d'algues (B) .....142

Figure 22 : Abondance moyenne des espèces dans les stations de référence durant l'été..... 145

Figure 23 : Distribution de la vallisnérie américaine (*vallisneria americana*) sur le littoral québécois du lac Memphrémagog ..... 157

Figure 24 : Distribution du myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) sur le littoral québécois du lac Memphrémagog.....160

Figure 25 : Distribution du potamot à larges feuilles ( <i>Potamogeton amplifolius</i> ) sur le littoral québécois du lac Memphrémagog.....	161
Figure 26 : Distribution de l'élodée du Canada ( <i>Elodea canadensis</i> ) sur le littoral québécois du lac Memphrémagog.....	162
Figure 27 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale (1,2 et 3m) des secteurs :	
27.1 Baie Magog.....	167
27.2 Southière-sur-le-lac.....	169
27.3 Baies Cummins et Channel .....	171
27.4 Baie Sargent.....	173
27.5 Bryant's Landing.....	175
27.6 Vale Perkins.....	177
27.7 Leadville .....	179
27.8 Cedarville.....	181
27.9 Baie Fitch (Baie Longue) .....	183
27.10 Baie Fitch (Nors-Est) .....	185
27.11 Pointe Magoon .....	187
27.12 Molson Landing.....	189
27.13 Baies Quinn et MacPherson .....	191
27.14 Georgeville .....	193
27.15 Partie Est du lac (chemin de Georgeville).....	195
27.16 Baie Magog.....	197
Figure 28 : Distribution des algues vertes sur le littoral québécois du lac Memphrémagog .....	201
Figure 29 : Distribution des algues diatomées sur le littoral québécois du lac Memphrémagog .....	202

---

## Liste des Tableaux

---

Tableau 1 :	Résumé des conditions météorologiques à l'été 2004.....	32
Tableau 2 :	Classes des différents résultats d'analyse de l'état de santé d'un plan d'eau.....	33
Tableau 3 :	Zones problématiques selon les résultats de l'Opération santé du lac (phase 1) .....	36
Tableau 4 :	Critères utilisés pour évaluer le niveau trophique pour chaque paramètre.....	89
Tableau 5 :	Niveau trophique de chacune des stations du lac Memphrémagog.....	89
Tableau 7 :	Critères de qualité utilisés par la MRC (tiré de MENV, 1992) .....	91
Tableau 8 :	Synthèse de la qualité de l'eau à l'embouchure des principaux tributaires du lac Memphrémagog .....	92
Tableau 9 :	Types de fond dominants et sous-dominants dans les différents secteurs du lac (pour chaque profondeur étudiée) .....	100
Tableau 10 :	Épaisseur des sédiments meubles dans les différents secteurs..... (valeur médiane pour chaque profondeur inventoriée).....	101
Tableau 10 :	Date de la réalisation de l'inventaire des différents secteurs .....	145
Tableau 11 :	Relation entre le niveau trophique de l'eau et les espèces de plantes aquatiques .....	146
Tableau 12 :	Ordre de dominance des différentes espèces dans les différents secteurs du lac .....	156
Tableau 13 :	Pourcentage de recouvrement total occupé les plantes aquatiques dans chaque secteur (valeur médiane pour chaque profondeur) .....	163
Tableau 14 :	Principales sources de sédiments et nutriments des divers intervenants du milieu ..	203

---

## Liste des Annexes

---

- Annexe 1 : Eutrophisation des plans d'eau
- Annexe 2 : Érosion et Sédimentation
- Annexe 3 : Bassin versant de la rivière St-François
- Annexe 4 : Occupation du territoire de la rivière Magog
- Annexe 5 : Cycle de l'information (framework) du projet
- Annexe 6 : Tâches du personnel (Inventaire de l'état du littoral)
- Annexe 7 : Localisation des stations de référence
- Annexe 8 : Résultats bruts des stations de référence
- Annexe 9 : Commentaires des riverains reçus lors de l'Opération santé de lac (phase 1)
- Annexe 10 : Artificialisation des rives des différents secteurs du lac
- Annexe 11 : Types de substrat dominants et sous-dominants sur le littoral des 16 secteurs du lac
- Annexe 12 : Épaisseur des sédiments sur le littoral des 16 secteurs du lac
- Annexe 13 : Abondance des espèces de plantes aquatiques sur le littoral des 16 secteurs du lac
- Annexe 14 : Recouvrement total occupé par les plantes aquatiques sur le littoral des 16 secteurs du lac
- Annexe 15 : Présence d'algues vertes et diatomées sur le littoral des 16 secteurs du lac
- Annexe 16 : Synthèse de la législation

---

## Remerciements

---

De nombreuses personnes et organismes ont contribué à la réussite de cet ambitieux projet : Opération santé du lac (phase 1). J'aimerais souligner particulièrement les participations suivantes :

- **Robert Benoit**, membre du conseil d'administration du MCI, qui a dirigé avec brio la phase terrain de l'opération et organisé avec succès les différents événements médiatiques du projet.
- **Jacques Boisvert**, riverain du lac Memphrémagog, qui a grandement participé à la recherche de financement ainsi qu'aux événements médiatiques et qui a aidé la diffusion des résultats.
- **Jean-Marie Bergeron**, professeur associé à la maîtrise en environnement, qui a supervisé la phase terrain de l'opération et qui a corrigé l'ensemble du rapport final.
- **Marie-Forence Pouet**, directrice du suivi de la qualité des lacs et des cours d'eau du RAPPEL, qui a supervisé et corrigé la rédaction du rapport final.
- **Hugues Brizard**, informaticien, pour la réalisation d'un système informatique de saisie et cartographie des résultats qui a grandement augmenté l'efficacité du projet.
- **Michel Duteau**, biologiste, pour sa grande participation à la rédaction des chapitres 6 et 10.
- **Donald Fisher**, président du MCI, pour sa grande participation à la recherche de financement ainsi que pour ses commentaires judicieux.
- **Le Ministère Pêches et Océans Canada (POC)** qui a supporté financièrement le projet.
- **Denis Paradis**, député fédéral Brome-Missisquoi, qui a soutenu la réalisation du projet en accordant des fonds dans le cadre du programme Carrière-été.
- Tous les riverains ayant contribué financièrement au projet.
- **Les membres du conseil d'administration du MCI**, dont particulièrement Gisèle Lacasse-Benoit (vice-présidente) et Jacques Charbonneau pour leur soutien et leurs précieux commentaires, LeeAnn Smith pour les aspects administratifs ainsi qu'Andy Cowell et Hubert Simard pour l'inclusion du rapport final et les cartes des résultats sur le site Internet du MCI.
- **Le conseil d'administration et le conseil exécutif du RAPPEL**, dont particulièrement Jean-Claude Thibault, président, qui a corrigé certaines parties du rapport final ainsi que Diane Pratte, responsable des finances, et Josée Beurivage, coordonnatrice, qui furent en charge des aspects administratifs.

- **Mélanie Desautels**, géographe qui a corrigé les cartes du rapport final.
- **Christian Desgané, Annik Dumouchel, François Duquette et Michel Duteau** qui ont réalisé avec professionnalisme l'inventaire terrain de l'opération.
- Roger Gagnon et Hélène Robert du MENV-Estrie, Anaïs Trépanier et Jean-Paul Raiche du COGESAF ainsi que Christine Labelle et David Curry de la MRC du Memphrémagog pour leur participation à la rédaction du chapitre 10.
- Les différents médias ayant couvert le projet.
- Sylvain Pagé pour la traduction du rapport.
- Jean-Marie Dubois et Léo Provencher du Département de géographie et télédétection de l'Université de Sherbrooke pour leur aide à interpréter les photographies aériennes.
- Simon Blais de POC, Jean-Paul Morin du MENV, Marc Simoneau de la DSEE, Pierre Demers du MRNFP et Esther Rivard-Sirois pour leur support technique.
- Tous les riverains ayant fourni volontairement des commentaires sur leur perception de l'état du lac dont Monique Nicolet, Pauline MacPherson, Michel Audet, Harvey Goodwin et plusieurs autres.
- Toutes les personnes ayant participé au bon déroulement des événements médiatiques dont Luc Boissonneau et Réal Nadeau.
- Martin Lemmens qui a initié la collaboration entre le MCI et le RAPPEL.
- Tous les riverains et propriétaires des marinas ayant bien voulu héberger pour quelques nuits l'embarcation nautique de l'Opération durant la phase terrain du projet ainsi que toutes les autres personnes ayant contribué de près ou de loin au succès de l'Opération santé du lac (phase 1).

Votre précieuse collaboration fut gage de succès, mille mercis à vous tous !

Camille Rivard-Sirois  
Biologiste, chargée de projet

---

## Résumé

---

Reconnu pour ses paysages, pour sa riche faune aquatique ainsi que pour la panoplie d'usages et d'activités qu'il offre, le lac Memphrémagog est sans conteste un plan d'eau de toute première importance pour les Cantons-de-l'Est. Sa préservation constitue donc un sérieux enjeu écologique, économique et social. Or, divers types de pollutions d'origine anthropique compromettent sa santé et sa pérennité. L'**érosion** des rives et des sols du bassin versant ainsi que divers **apports de matières nutritives** (ex. de phosphore et d'azote) causés par plusieurs activités humaines figurent parmi ses principales sources de dégradation. En effet, certaines activités riveraines, municipales, urbaines, agricoles, industrielles et forestières altèrent les composantes aquatiques du lac Memphrémagog ainsi que celles de ses tributaires et engendrent un processus de vieillissement prématuré du plan d'eau (appelé **eutrophisation accélérée**).

Afin d'évaluer l'état de santé de l'ensemble de la partie québécoise du lac Memphrémagog, le MCI (Memphrémagog Conservation Inc.) en collaboration avec le RAPPEL (Regroupement d'associations pour la protection de l'environnement des lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du Haut bassin de la Saint-François) a entrepris à l'été 2004, dans le cadre de la première phase de l'Opération santé du lac, l'étude de deux importants symptômes d'eutrophisation accélérée du littoral, c'est-à-dire l'**envasement** et l'**envahissement par les plantes aquatiques**. Pour ce faire, une équipe composée de biologistes et étudiants en écologie appliquée a parcouru et inventorié l'ensemble du littoral (zone peu profonde) de la partie québécoise du lac et ce, au niveau de trois profondeurs d'eau différentes (1m, 2m et 3m de profondeur). Le pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques, les trois espèces dominantes ainsi que le type de substrat dominant ont été évalués et des mesures d'accumulation sédimentaire ont été prises. Ces données ont été récoltées à chacune des trois profondeurs sur des portions mesurant environ 100 mètres de long et 2 mètres de large. En tout, approximativement 3 000 portions de littoral ont été inventoriées et géo-référencées. Ensuite, pour en faciliter l'analyse et l'interprétation, ces portions ont été regroupées en 16 différents secteurs. Finalement, afin de bonifier l'étude, des données relatives au degré d'artificialisation des rives et aux algues présentes sur le fond du lac furent également récoltées. D'autre part, les résultats obtenus ont été complétés par une synthèse de littérature concernant les analyses de qualité des eaux profondes du lac et de ses tributaires réalisées au cours des dernières années respectivement par le MENV du Québec et la MRC de Memphrémagog.

Les résultats de l'Opération santé du lac (phase 1) montrent que le littoral québécois du lac Memphrémagog présente, à certains endroits, des symptômes d'une eutrophisation prématurée. D'ailleurs, trente-deux zones ont été identifiées problématiques. De plus, les secteurs Baie Magog, Southière-sur-le-lac, Trois Sœurs, Baie Fitch (Nord-Est) et Baie Fitch (Baie Longue) constituent les principaux secteurs de la partie lac où il faudra prioritairement s'appliquer à réduire les sources de dégradation. Par ailleurs, les endroits en meilleure santé ou peu perturbés (zone centrale du lac au niveau du Mont Owl's Head) commencent à montrer certains signes de dégradation. Par exemple, on y observe un dépôt de matières organiques qui s'accumulent sur les roches de la zone littorale (symptôme d'un envasement en cours).

Globalement, le littoral de la partie québécoise du lac Memphrémagog présente une grande diversité de substrats (type de fond) pour la faune aquatique. Les blocs et le roc dominant près de la moitié du littoral étudié (48 %) et les graviers constituent le substrat sous-dominant dans 27 % de cette zone. Cependant, la vase constitue le substrat dominant dans 29 % du fond étudié et le substrat sous-dominant dans 14 %. L'accumulation sédimentaire moyenne est évaluée à 10-50 cm et le fond de 8 % du littoral étudié est couvert par plus d'un mètre de sédiments meubles. La forte accumulation de sédiments fins à certains endroits indique une érosion accrue de rives et des sols du bassin versant qui apporte au lac de grandes quantités de particules de sol via le ruissellement des terres, les fossés et les tributaires du lac. L'envasement du fond s'explique également par une augmentation de la quantité de matières organiques qui est occasionnée par des apports extérieurs de nutriments. Or, l'accumulation de vases sur le fond perturbe la faune aquatique du lac, notamment en colmatant (envasant) les frayères et en engendrant la mort des œufs de plusieurs espèces de poissons dont les truites, les dorés, les brochets et les achigans. Les secteurs Baie Fitch (Nord-Est), Baie Fitch (Baie Longue), Baie Magog et Southière-sur-le-lac présentent davantage de symptômes d'envasement.

D'autre part, le pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques est évalué à 25-50 % de l'ensemble de la superficie étudiée. Plus précisément, près du quart (24 %) des portions étudiées se caractérisent par un recouvrement de plantes aquatiques supérieur à 50 % et 14 % d'entre elles présentent un recouvrement supérieur à 75 %. Ces fortes densités révèlent que des apports extérieurs en éléments nutritifs (ex. de phosphore et d'azote) nourrissent de façon excessive les végétaux aquatiques. À l'origine de ces apports, on retrouve essentiellement divers épandages de fertilisants (domestiques et agricoles) à proximité du lac et ses tributaires ainsi que des affluents d'eaux usées. D'autre part, le lac Memphrémagog contient une grande diversité d'espèces de plantes aquatiques. En effet, durant la phase terrain, plus d'une trentaine d'espèces de plantes aquatiques différentes furent recensées. Parmi elles, la vallisnérie américaine (*Vallisneria americana*), le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) et le naïas souple (*Najas flexilis*) sont, dans l'ordre, les trois espèces dominantes. Or, selon Environnement Canada (2004), le myriophylle à épi est une espèce exotique reconnue très envahissante pour les milieux naturels, car elle détient le potentiel de se reproduire rapidement, de former de très denses herbiers et même de déloger les espèces indigènes. Au lac Memphrémagog, le myriophylle à épi fut recensé à titre d'espèce dominant 1, 2 ou 3 dans plus du quart (28 %) de la superficie étudiée. Globalement, les secteurs présentant davantage de symptômes d'envahissement par les plantes aquatiques sont : Baie Fitch (Nord-Est), Baie Fitch (Baie Longue), Southière-sur-le-lac, Trois Sœurs, Baies Cummins et Channel ainsi que Baie Magog.

D'un autre côté, des algues vertes et des algues diatomées ont été observées à plusieurs endroits sur le fond du littoral du lac. Des algues vertes, qui constituent des bio-indicateurs d'une pollution locale (apports de fertilisants), ont été retrouvées dans 21% des portions étudiées. Ces algues furent présentes dans l'ensemble de la partie québécoise du lac, mais furent plus nombreuses dans les secteurs Baie Fitch (Nord-Est), Georgeville et Trois Sœurs. Pour leur part, des algues diatomées, dont la croissance est également fonction de la quantité de nutriments dissous dans l'eau, ont été retrouvées dans 26 % des portions étudiées. Ces algues furent présentes dans presque tous les secteurs étudiés, mais furent davantage abondantes dans les secteurs Vale Perkins, Baie Sargent, Partie Est du lac, Bryant's Landing et Georgeville.

Le lac Memphrémagog bénéficie encore de plusieurs secteurs gardés à l'état presque sauvage. Il est estimé que le tiers des rives (34 %) est maintenu à l'état presque naturel. Cependant, le quart des rives de ce lac (24 %) sont considérées très ou totalement artificialisées (coupe de la végétation originelle, aménagement de structures d'origine humaine ...). Ces rives artificielles, contrairement aux rives naturelles, contribuent aux apports de sédiments et de nutriments ainsi qu'au réchauffement des eaux peu profondes qui détériorent l'état de santé du lac. Globalement, les secteurs Baie Magog, Southière-sur-le-lac et Trois Sœurs présentent les rives les plus artificialisées de la portion québécoise du lac, tandis que les secteurs Pointe Magoon, Georgeville, Baie Sargent et Molson Landing présentent les rives les plus naturelles.

De plus, selon les résultats de huit stations d'échantillonnage du Ministère de l'Environnement du Québec, les eaux profondes du lac Memphrémagog sont considérées globalement mésotrophes. Ce lac est donc caractérisé par un enrichissement des eaux en matières organiques et en phosphore, par une quantité de végétaux moyenne ainsi que par un certain déficit en oxygène dans les zones profondes. Cette constatation indique que les eaux subissent une eutrophisation accélérée, puisqu'un lac de cet âge et de cette profondeur devrait théoriquement présenter des eaux beaucoup moins riches en phosphore et en matières organiques (Simoneau, 2004). D'autre part, selon les résultats obtenus par la MRC du Memphrémagog, certains tributaires du lac transportent au lac du phosphore, des matières en suspension et des coliformes fécaux qui nuisent à sa santé. Les ruisseaux Oliver, Bunker, Gale, McCutcheon, Fitch et Castle ainsi que la rivière-aux-Cerises apparaissent, au fil des ans, les tributaires les plus problématiques du lac parmi les dix-huit échantillonnés (Documents MRC).

En conclusion, le lac Memphrémagog est soumis à des pressions humaines qui dépassent ses capacités d'absorption et qui le font vieillir prématurément. Devant ce constat, il importe d'agir rapidement pour réduire les sources de sédiments et de nutriments qui dégradent actuellement le lac afin de préserver les rôles écologiques ainsi que les usages anthropiques offerts par cet écosystème. Dans ce dessein, un contrôle de l'érosion des rives et des sols du bassin versant ainsi qu'une réduction des apports en éléments nutritifs s'imposent. Pour y arriver, tous les intervenants du milieu doivent agir en concertation. En effet, les riverains, les gestionnaires du territoire (MRC, municipalités, gouvernement), les agriculteurs, les forestiers et les entrepreneurs peuvent mettre sur pied différentes actions concrètes pour limiter leurs propres impacts nocifs sur ce lac. Une attention particulière doit être portée à la préservation et à la restauration des bandes riveraines, à la gestion des fossés, à la gestion des eaux usées ainsi qu'à l'utilisation des fertilisants à proximité du lac et de ses tributaires. Selon les mesures prises, on peut espérer freiner la dégradation du lac Memphrémagog et même, à plus long terme, améliorer son état de santé. Il ne faut pas oublier l'importance d'agir également à titre préventif et de prendre des mesures pour éviter la dégradation des zones encore actuellement en bonne santé ou peu dégradées. Cependant, il faut agir et vite, car, plus on attend, plus la restauration du milieu sera difficile.

---

**Mot clés :** lac Memphrémagog, santé du lac, état du littoral, eutrophisation accélérée, envasement, envahissement par les végétaux aquatiques

---

# Chapitre 1 : Introduction

---

## 1.1 Problématique et mission de l'Opération santé du lac (phase 1)

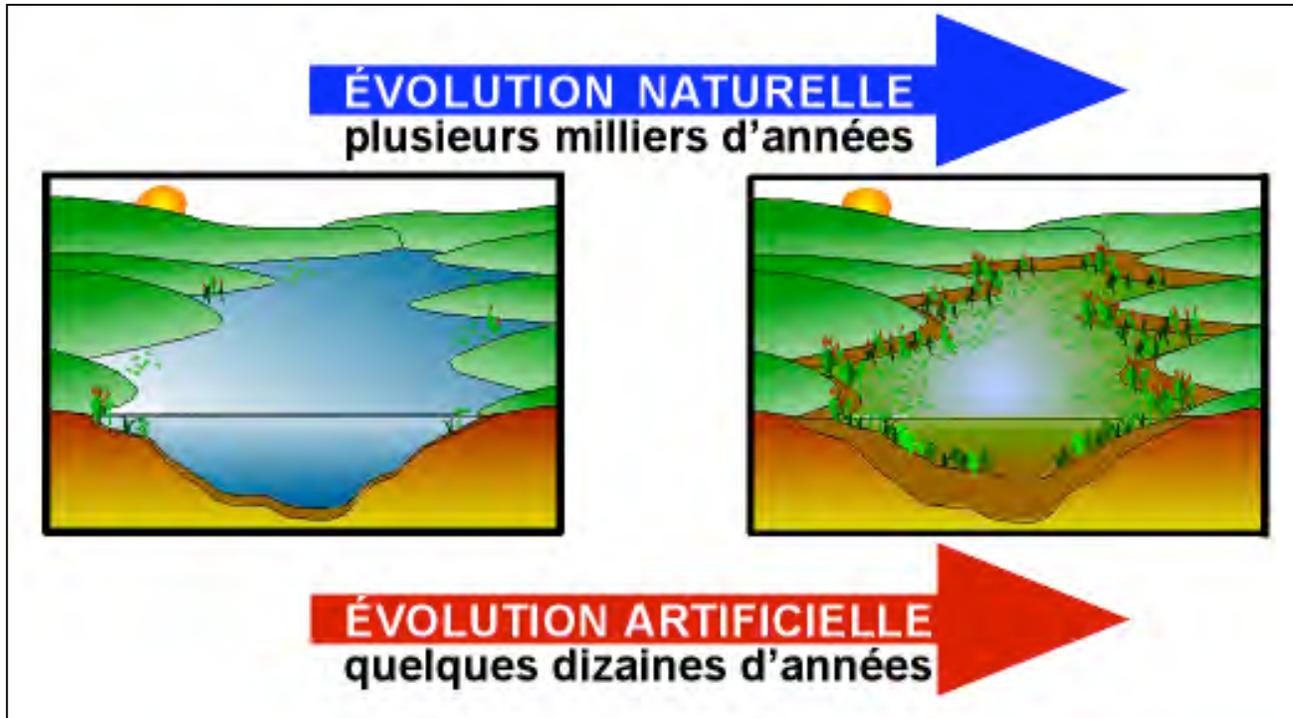
Reconnu pour ses paysages, le lac Memphrémagog est le plus important plan d'eau de l'Estrie. Sa beauté naturelle et la panoplie d'activités récréatives et de villégiature qu'il offre charment bon nombre de citoyens et de touristes chaque année. De plus, le lac Memphrémagog joue un rôle essentiel dans l'alimentation en eau potable de près de la moitié de la population des Cantons de l'Est. Il va donc sans dire que la qualité de ses eaux constitue un enjeu de toute première importance pour l'économie régionale.

Or, divers types de pollutions, ponctuelles et diffuses, causées par plusieurs activités humaines dégradent la qualité des eaux de ce lac. D'un côté, il est indéniable que la pollution générée notamment par les précipitations acides et par les rejets toxiques (métaux lourds, hydrocarbures, BPC, pesticides et autres substances chimiques) dus par exemple à la circulation d'embarcations motorisées, détériore la qualité de ses eaux et entrave la vie des organismes présents. D'autre part, les **apports en matières nutritives**, comme le phosphore et l'azote, contribuent également à la dégradation du lac. Ces apports, provenant entre autres d'installations septiques mal entretenues ou d'usages excessifs de fertilisants, sont responsables d'une eutrophisation accélérée du lac (vieillesse prématurée). Les **apports en sédiments** en provenance de l'érosion des sols du bassin versant contribuent également à accélérer l'eutrophisation de ce lac.

L'eutrophisation est un processus de transformation, de vieillissement des lacs se caractérisant par une augmentation de la productivité d'un lac, c'est-à-dire notamment par un accroissement des plantes aquatiques et des algues (Hade, 2003). C'est un phénomène naturel à l'échelle géologique, mais qui se trouve fortement accéléré par les matières nutritives et les sédiments apportées par diverses activités humaines (voir figure 1).

En effet, dans un plan d'eau en santé et jeune, les éléments nutritifs sont présents à de faibles concentrations et assurent une croissance normale des plantes aquatiques et des algues microscopiques (phytoplancton). Lorsque le phosphore devient trop abondant, il cause une croissance excessive des végétaux aquatiques. Cet envahissement par les plantes aquatiques et les algues a pour effet de détériorer la qualité des eaux, affectant ainsi la qualité esthétique, le goût et l'odeur de l'eau et modifiant la composition de la faune aquatique présente dont celle des espèces de poissons d'intérêt sportif (Hébert et Légaré, 2000). La santé et la pérennité du plan d'eau ainsi que les différents usages humains sont donc grandement affectés par l'eutrophisation. Pour plus d'informations à ce sujet, veuillez consulter l'annexe intitulée *Eutrophisation des lacs*.

Figure 1 : Eutrophisation d'un lac

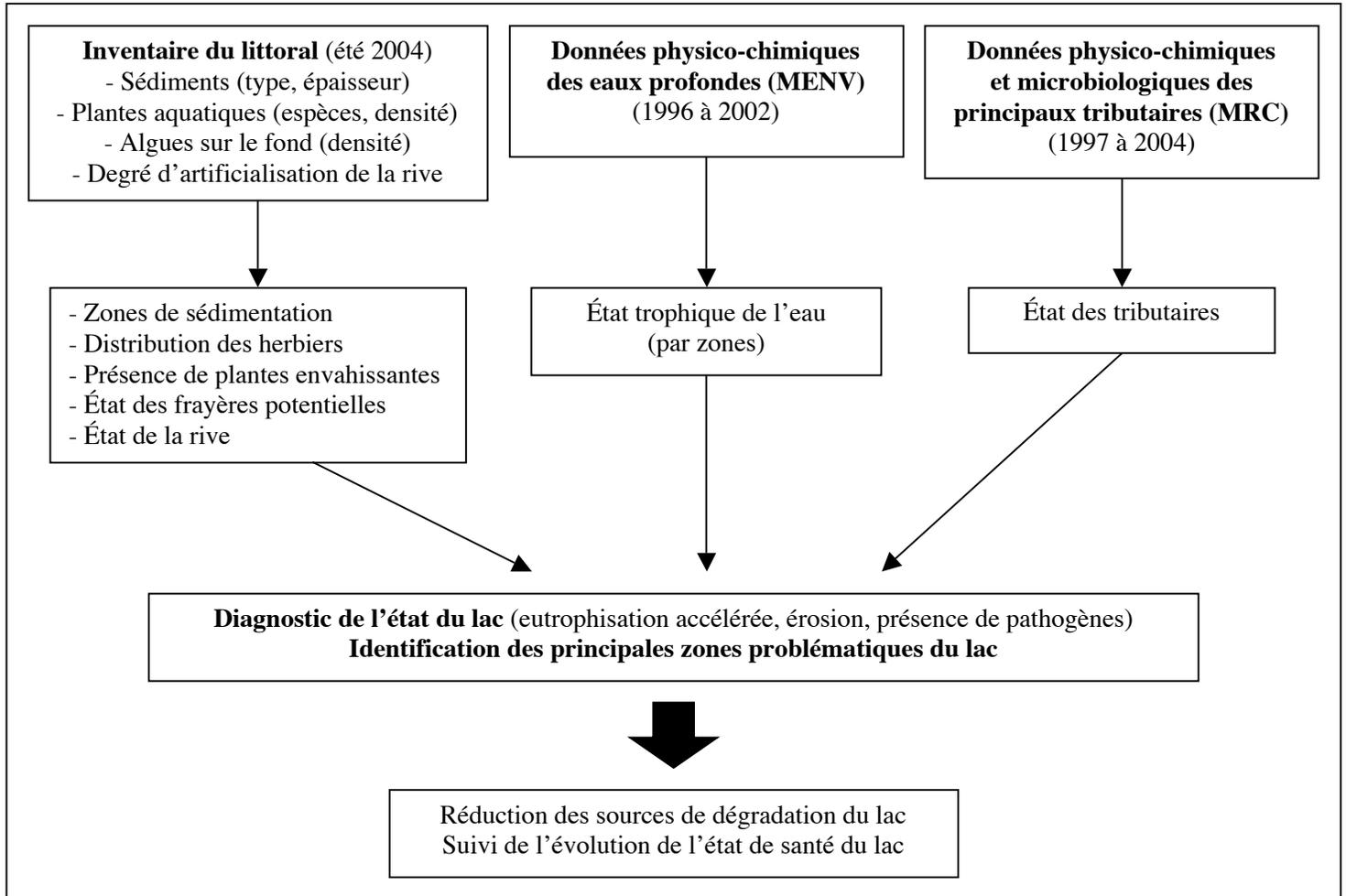


L'eutrophisation accélérée est une problématique importante pour le lac Memphrémagog et la dégradation de la qualité des eaux du lac et de ses tributaires préoccupent les différents acteurs du milieu. Le Ministère de l'Environnement surveille depuis quelques années, la qualité de l'eau dans certaines parties profondes du lac pour déterminer le niveau trophique (lié à l'eutrophisation). De son côté, la MRC analyse les principaux tributaires de manière à identifier les sources potentielles de pollution. Cependant les paramètres physico-chimiques et biologiques utilisés par la MRC et le Ministère de l'Environnement, la fréquence d'échantillonnage et le nombre de stations, ne permettent pas d'identifier clairement les zones problématiques. D'autre part, l'eau n'est qu'une des composantes du lac. En effet, un lac est un écosystème aquatique caractérisé par 4 composantes : un lieu physique ou habitat (rives, fond ...), des populations végétales, des populations animales et de l'eau. Il est donc primordial de prendre en compte les différentes composantes pour caractériser l'état de santé du lac.

C'est pourquoi, dans le cadre de l'Opération santé du lac (phase 1), le RAPPEL a développé une nouvelle approche pour établir le portrait de l'état de santé. Cette approche s'appuie tout d'abord sur l'étude de deux symptômes importants d'eutrophisation : l'envasement et l'envahissement par les végétaux aquatiques (macrophytes et périphyton). Couplée aux études des paramètres physico-chimiques de l'eau du lac et de ses principaux tributaires ainsi qu'à l'étude de l'artificialisation des rives, cette analyse permet l'obtention d'un diagnostic détaillé de l'état de santé du lac ainsi que l'identification des principales zones problématiques. La méthodologie développée, présentée à la figure 2, est basée sur le recoupement de données bibliographiques (données sur la qualité de l'eau) et sur l'acquisition de données complémentaires sur le littoral et la rive du lac.

Plus encore, l'Opération santé du lac (phase 1) s'inscrit dans un plan d'action visant à suivre à moyen et long termes l'évolution de l'eutrophisation du lac Memphrémagog ainsi qu'à identifier et à réduire les sources de dégradation de ce lac. Tout cela, dans l'objectif de préserver et d'utiliser de façon plus durable cette précieuse ressource qu'est le lac Memphrémagog.

Figure 2 : Méthodologie utilisée dans le cadre de l'Opération santé du lac (phase 1)



## 1.2 Objectifs de l'Inventaire de l'état du littoral

Plus précisément, l'inventaire terrain du littoral analyse différents paramètres (sédiments, plantes aquatiques, algues sur le fond, état de la rive) qui sont des symptômes de la dégradation d'un plan d'eau. Voici une description de ces paramètres.

### *Sédiments*

Les sédiments représentent le dépôt (blocs, graviers, sables, vase) qui s'accumule sur le fond du lac. La mesure de **l'épaisseur des sédiments** a été choisie puisque l'accumulation de sédiments fins, telle la vase, résulte de l'érosion des sols du bassin versant ainsi que de la décomposition des végétaux et autres organismes du plan d'eau. Ainsi, une forte accumulation sédimentaire est un signe visible d'un apport excédentaire de particules de sol par l'érosion ainsi que de matières organiques par l'eutrophisation du lac. Le **type de substrat** (type de fond) est également déterminé, car celui-ci caractérise l'habitat des organismes du lac. En fait, le type de substrat régit l'enracinement ainsi que le développement des plantes aquatiques et constitue le site de frai de nombreux poissons. Par exemple, certaines espèces de poissons nécessitent pour leur frai un substrat de galets ou de graviers, tandis que d'autres de blocs et d'autres encore requièrent des particules plus fines comme les sables ou la vase.

## *Plantes aquatiques (macrophytes)*

Les macrophytes regroupent les plantes aquatiques et les algues macroscopiques mais par souci de vulgarisation, nous utiliserons, tout au long de ce rapport, le terme de plantes aquatiques pour désigner le terme « macrophytes ».

Il est important de rappeler que les plantes aquatiques sont essentielles à la santé de l'écosystème aquatique. Il est tout à fait normal et nécessaire d'avoir des plantes aquatiques dans son lac, car elles sont indispensables à l'alimentation, l'habitat et la reproduction de nombreuses espèces de poissons. Cependant, comme pour la santé humaine, tout est question de quantité et une forte densité de plantes aquatiques est un symptôme de tendance à l'eutrophisation du plan d'eau. En effet, une prolifération récente des plantes aquatiques révèle que le lac est trop nourri par l'apport de nutriments (composés azotés et phosphorés), dû notamment aux épandages d'engrais et de fumier à proximité du plan d'eau et aux rejets des installations septiques non conformes. En fait, la quantité de plantes aquatiques constitue avec la transparence, la concentration de chlorophylle a et la concentration en oxygène dissous dans l'hypolimnion un des paramètres les plus pertinents pour la détermination du niveau trophique donc de l'état d'eutrophisation (Hade, 2003).

Afin d'estimer l'envahissement par les plantes aquatiques, nous avons étudié le **pourcentage de recouvrement** occupé par les plantes aquatiques. Comme tout est question de quantité mais aussi de qualité, nous inventorions également les **espèces dominantes** et leur pourcentage de recouvrement respectif. La dominance d'une espèce est déterminée à partir de la superficie qu'elle occupe. L'étude des espèces dominantes s'avère tout à fait pertinente puisque certaines espèces végétales constituent des indicateurs biologiques qui révèlent l'état d'eutrophisation d'un plan d'eau (Meunier, 1980). La présence (ou l'absence) et l'abondance de certaines plantes sont significatifs de l'état du milieu. D'autre part, certaines **plantes aquatiques envahissantes**, comme le myriophylle à épi, sont reconnues comme étant un frein à la biodiversité d'un milieu (Haury *et al*, 2000) et leur présence peut être problématique pour l'écosystème (White *et al*, 1993).

## *Algues sur le fond (périphyton)*

Le périphyton désigne les algues microscopiques fixées sur un substrat solide comme les sédiments et les plantes aquatiques. Il est normal de retrouver ces algues dans un écosystème aquatique, mais une forte densité de périphyton constitue un signe de pollution nutritive et donc un risque d'eutrophisation accélérée. C'est pourquoi nous avons étudié le **pourcentage de recouvrement** occupé par les algues vertes et diatomées.

## *Degré d'artificialisation de la rive*

Les rives artificialisées par différentes pratiques riveraines (quais, pelouse et autres aménagements humains) sont des sources de dégradation de l'état de santé du lac. En fait, les rives artificielles peuvent apporter au lac des sédiments ainsi que des nutriments et contribuent également au réchauffement des eaux. C'est pourquoi nous avons étudié le **pourcentage de la superficie occupée par des aménagements artificiels** sur les rives du lac.

---

## Chapitre 2 : Quelques mots sur le lac Memphrémagog

---

### 2.1 Description du portrait morphologique du lac

Le lac Memphrémagog est situé aux limites Sud du Québec à une altitude de 208 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le bassin du lac a été créé suite au retrait de la glaciation Wisconsin, il y a environ 11 000 ans. Ensuite, avec la fin de la phase de l’océan Champlain, il y a environ 9 500 ans, le lac a été formé (Ilec, 2004). Actuellement au cœur de la chaîne de montagnes appalachiennes et entouré de grands sommets, ce magnifique lac possède une morphologie toute particulière. Sa superficie totale est de 102 kilomètres carrés dont les trois quarts, soit 74 kilomètres carrés, sont localisés au Québec. D’autre part, son périmètre totalise environ 140 kilomètres, tandis que son périmètre québécois mesure 121,7 kilomètres (Service géomatique de la MRC de Memphrémagog, 2004). Sa longueur maximale est de 53 kilomètres pour une largeur maximale de 4 kilomètres. Avec sa profondeur maximale de 107 mètres et sa profondeur moyenne de 15,5 mètres, il s’agit du lac le plus profond de la région. Son volume est de  $1,7 \times 10^9$  mètres cube, ce qui correspond à 1,7 kilomètres cube. La totalité de ses eaux est renouvelée en 700 jours, c’est-à-dire en près de deux ans (Dimension Environnement Ltée, 1980). Son niveau d’eau est régulé et possède une fluctuation annuelle qui varie autour d’un demi mètre.

### 2.2 Description du bassin versant

Le bassin versant du lac Memphrémagog occupe une superficie totale de 1764 kilomètres carrés dont 433 kilomètres carrés sont en territoire québécois. En d’autres mots, 75 % du territoire de son bassin versant est situé de l’autre côté de la frontière. D’ailleurs, la majorité de ses eaux, soit environ 71% proviennent du Vermont (Dimension Environnement Ltée, 1980). Orienté Nord-Sud, ce lac prend sa source dans le territoire américain et s’écoule jusqu’à son exutoire, la rivière Magog. Après avoir alimenté la rivière Magog, ses eaux se déversent dans la rivière Saint-François. Donc, le lac Memphrémagog et son bassin versant font partie intégrante du sous-bassin de la rivière Magog et du Moyen Bassin de la Saint-François. Pour plus d’informations, veuillez consulter l’annexe le *Bassin versant de la Saint-François*. Plus d’une trentaine de tributaires permanents ou intermittents l’alimentent directement. Black River, Barton River et Clyde River constituent les principaux tributaires américains du lac. Du côté québécois, les principaux tributaires sont la rivière-aux-Cerises et les ruisseaux Castle, McIntosh (Benoit), Powell, de l’Ouest, Glen, Vale, Tompkin Fitch, Bunker, Gale et McCutcheon, Lime Kiln, Belmère (Boyton), Taylor et Oliver (voir figure 16).

Du côté québécois, le bassin versant du lac Memphrémagog est sous la gouvernance de la MRC de Memphrémagog et de plusieurs municipalités. Les 6 principales municipalités en jeu sont Magog, Austin, Saint-Benoît-du-lac, Potton, Ogden et Stanstead CT. Par ailleurs, une partie du bassin versant est également située sur le territoire de Orford CT, Bolton-Est, Stanstead, Stanstead-Est et St-Catherine-de-Hatley. La MRC est également à cheval sur les circonscriptions québécoises de Brome-Missisquoi et d’Orford et les circonscriptions fédérales de Brome-Missisquoi et de Compton-Stanstead. Différentes activités humaines ont lieu sur son bassin versant: 10 % du territoire québécois est réservé à l’agriculture (champs agricoles et pâturages), 6 % à des zones urbaines (résidentielles et de villégiature), tandis que 60 % est réservé à la forêt (Service géomatique MRC Memphrémagog, 2004). Nous vous invitons à consulter l’annexe *Occupation du territoire de la rivière Magog*.



---

## Chapitre 3 : Matériels et Méthodes

---

Vous trouverez dans ce chapitre les méthodes, le matériel et la procédure utilisés pour atteindre les objectifs de l'Inventaire terrain de l'état du littoral. Vous trouverez également des informations concernant la présentation des données et les conditions météorologiques en cours lors de la réalisation de cet inventaire au lac Memphrémagog.

### 3.1 Méthodes utilisées pour l'inventaire de l'état du littoral

Voici une description des objectifs et des méthodes utilisées pour chaque étape l'inventaire terrain de l'état du littoral de l'Opération santé du lac (phase 1). Si besoin, veuillez vous référer au glossaire (à la fin du rapport) pour connaître la signification des termes employés.

#### 3.1.1 Sections géoréférencées

**Objectif :**

Géoréférencer et localiser, sur une carte du lac, toutes les sections étudiées pour permettre un suivi, à moyen et à long terme, de l'évolution de l'envahissement par les végétaux aquatiques et de la sédimentation dans ces mêmes sections (voir Annexe *Résultats bruts*).

**Méthode :**

- Prendre les coordonnées géographiques du début et de la fin de chaque section à l'aide d'un GPS (Global positioning system). Il est à noter que la fin d'une section correspond au début de la section suivante.
- Situer le début et la fin de chaque section sur une carte du lac.

**Précision des mesures :**

Les coordonnées géographiques mesurées à l'aide du GPS ont une précision d'environ 4 à 5 mètres lorsque le ciel est dégagé. Lorsque le ciel est couvert d'épais nuages, la localisation devient moins précise et peut aller jusqu'à 10 ou 11 mètres.

**Remarque :**

Comme les transects sont situés au-dessus d'une colonne d'eau de hauteur prédéterminée, la localisation de ces derniers dépend du **niveau de l'eau**. En fait, lorsque le niveau est haut, les transects sont situés plus près des rives du lac, qu'en période d'étiage, puisque le littoral devient plus profond.

### 3.1.2 Étude de l'envasement

#### A) Accumulation sédimentaire

##### **Objectif :**

Établir un portrait de base de l'accumulation sédimentaire (envasement) présente dans la zone de baignade (un à trois mètres de profond) de la partie québécoise du lac (voir chapitre 7).

##### **Méthode :**

- Pour chaque transect, prendre 5 mesures d'épaisseur sédimentaire à l'aide une tige graduée.
- Calculer la médiane de l'épaisseur de sédiment pour chaque transect.
- Cartographier l'accumulation sédimentaire de chaque transect à partir de la médiane précédemment calculée et classifiée (0 cm / 0-5 cm / 5-10 cm / 10-50 cm / + de 50 cm).

##### **Précision des mesures :**

La précision des mesures d'accumulation sédimentaire est évaluée à  $\pm 5$  cm, les tiges servant à ces mesures étant graduées tous les 10 cm.

##### **Remarque :**

L'épaisseur des sédiments mesurée ne fait pas la distinction entre l'accumulation sédimentaire naturelle de celle attribuable aux activités humaines. Cependant, une forte accumulation de sédiments meubles sur le littoral est généralement reliée à une forte érosion des sols du bassin versant et donc à de fortes pressions humaines.

#### B) Types de fond

##### **Objectif :**

Identifier le substrat dominant dans chaque transect étudié afin de localiser les zones actuellement propices au frai de certains poissons, c'est-à-dire les zones où le fond est constitué de sables, de graviers, de galets ou de blocs ainsi que de débris végétaux (voir chapitre 7).

##### **Méthode :**

- Pour chaque transect, évaluer visuellement le type de substrat dominant et le sous-dominant parmi les classes suivantes : vase, débris végétaux, sables, graviers, galets, blocs.
- Cartographier, à l'aide d'un système de couleur, le type de substrat dominant de chaque transect.

##### **Remarque :**

La détermination du substrat dominant et du sous-dominant, se fait à l'œil nu à partir de la grosseur des particules.

### 3.1.3 Étude des plantes aquatiques

#### A) Recouvrement par les plantes aquatiques

##### **Objectif :**

Établir un portrait de base de l'envahissement par les plantes aquatiques dans la zone de baignade (un à trois mètres de profond) de la partie québécoise du lac (voir chapitre 8).

##### **Méthode :**

- Pour chaque transect, évaluer visuellement le pourcentage de recouvrement moyen dans la colonne d'eau par les plantes aquatiques.
- Cartographier le pourcentage de recouvrement par les plantes aquatiques de tous les transects selon les classes de pourcentage (0-10 % / 10-25 % / 25-50 % / 50-75 % / + de 75 %).

##### **Précision des mesures :**

La précision de l'évaluation du pourcentage de la superficie occupée par les plantes aquatiques, fut évaluée à  $\pm 5\%$  à partir d'une calibration faite entre les plongeurs. Le fait de regrouper cette mesure dans une classe, permet d'éliminer la variation interindividuelle.

##### **Remarque :**

Les plantes aquatiques croissent durant l'avancement de l'été, ce qui affecte le pourcentage du recouvrement qu'elles occupent (voir la section C : Estimation de l'erreur liée à l'avancement de la saison de croissance).

#### B) Espèces de plantes aquatiques

##### **Objectif :**

Établir un portrait de la distribution des espèces de plantes aquatiques dominantes dans la zone de baignade (1m, 2m et 3m de profond) de la partie québécoise du lac et mettre en évidence la distribution de l'espèce dominante et celle des plantes aquatiques considérées plus problématiques, car caractérisées par un potentiel d'envahissement élevé (voir chapitre 8).

##### **Méthode :**

- Pour chaque transect, déterminer les trois espèces de plantes aquatiques dominantes (la dominance d'une espèce est évaluée selon la superficie que celle-ci occupe).
- Calculer, pour chaque espèce de plantes aquatiques inventoriée, le pourcentage de transects dominés ainsi que le pourcentage de transects sous dominés.
- Cartographier, pour chaque transect étudié, l'abondance de l'espèce de plante aquatique dominante au lac Memphrémagog (*Vallisneria americana*).
- Cartographier, pour chaque transect étudié, l'abondance de chacune des espèces de plantes aquatiques considérées problématiques (*Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton amplifolius*, *Elodea canadensis*).

### C) Estimation de l'erreur liée à l'avancement de la saison de croissance

#### **Objectif :**

Évaluer l'impact de l'avancement de la saison de croissance sur le pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques ainsi que sur la dominance des espèces.

#### **Méthode :**

- Choisir cinq stations de référence facilement localisables de la route et représentatives des différents secteurs du lac.
- Identifier la localisation des cinq stations de référence par GPS.
- Pendant la durée de l'inventaire, toutes les deux semaines, évaluer le recouvrement par les plantes aquatiques, les trois espèces dominantes dans ces stations.
- Analyser, au cours de cette période, la variation du pourcentage de recouvrement et l'évolution de la succession des espèces de plantes aquatiques.

#### **Procédure :**

Afin de couvrir un grand éventail de milieux (substrat, pente et exposition aux vents différents), les stations suivantes ont été choisies : Baie de Magog, Baie Sargent, Baie Fitch, Partie Est Partie Ouest. Pour la localisation de ces stations, veuillez consulter l'annexe *localisation de stations de référence*. À cinq reprises durant l'été (mi-juin, fin juin, mi-juillet, fin juillet, début août), ces stations ont été visitées. À chaque visite, le pourcentage de recouvrement par les plantes aquatiques et les trois espèces dominantes dans les trois (3) transects de chaque station de référence ont été évalués par les plongeurs et notés, le tout conforme à la procédure d'inventaire. Vous trouverez les résultats bruts à l'annexe *Résultats des stations de référence*.

### 3.1.4 État de la rive

#### **Objectif :**

Établir un portrait grossier de l'état d'artificialisation de la rive de l'ensemble de la partie québécoise du lac.

#### **Méthode :**

- Pour chaque section, évaluer, à l'aide d'une grille simple, le degré d'artificialisation de la rive.
- Classer l'état d'artificialisation de la rive pour l'ensemble des rives québécoises du lac selon les classes suivantes :
  - naturelle (0 % artificielle)
  - peu artificielle (25 % artificielle)
  - moyennement artificielle (50 % artificielle)
  - très artificielle (75 % artificielle)
  - totalement artificielle (100 % artificielle)

### 3.2.5 Perception des riverains

**Objectif :**

Connaître la perception des riverains au sujet de l'état de santé du lac ainsi que les limitations engendrées par l'envahissement des végétaux aquatiques et par la sédimentation, dans leurs usages du plan d'eau.

**Méthode :**

- Noter et recueillir tous les commentaires des riverains rencontrés lors de l'inventaire à propos de l'état du lac et de la dégradation du lac ainsi qu'au sujet de leurs usages du plan d'eau.
- Compiler les commentaires des riverains.

**Remarque :**

Vous trouverez à l'annexe intitulée *Perception des riverains* l'ensemble des commentaires reçus.

## 3.2 Matériel utilisés pour l'inventaire de l'état du littoral

L'inventaire terrain de l'envahissement par les plantes aquatiques et de l'accumulation sédimentaire du lac Memphrémagog s'est déroulé entre 21 juin et le 13 août 2004. Voici le matériel et les ressources humaines requises pour la réalisation de cet inventaire ainsi que les outils informatiques utilisés pour exploiter les données.

### 3.2.1 Le matériel requis pour l'inventaire

- Une (1) embarcation nautique fonctionnelle, aussi écologique que possible, et son combustible
- Le matériel de sécurité pour l'embarcation nautique (comprenant 5 dispositifs de flottaison, 1 dispositif à lancer, 1 dispositif de remontée à bord, 1 extincteur, 1 lampe de poche, 1 écope, 1 sifflet, 1 ancre, 2 rames, des feux de navigation)
- Une (1) trousse de premiers soins
- Un (1) GPS (global positioning system)
- Crayons indélébiles
- Des fiches de prise de données terrain (Ordinateur de poche Zaurus)
- Palmes, Masque, Tuba, Combinaison isothermique et Ceinture de plomb (un équipement pour chaque plongeur)
- Trois (3) tiges de fibre de verre, graduées aux 10 cm et mesurant au moins 3 m
- Contenants (sacs en plastique, pots), pour conserver d'éventuelles plantes inconnues
- Un (1) sifflet, pour communiquer avec les plongeurs

### 3.2.2 Ressources humaines requises

Cinq (5) personnes sont nécessaires à la réalisation de l'inventaire terrain des plantes aquatiques et de l'accumulation sédimentaire. L'équipe de l'inventaire terrain de l'Opération santé du lac était composée de Camille Rivard-Sirois (B.Sc. Biologie), coordonnatrice du projet, assistée de Christian Desgagné (étudiant à la Technique d'écologie appliquée), Annick Dumouchel (technicienne en Ecologie appliquée et étudiante au Baccalauréat en Biologie), Michel Duteau (B.Sc. Biologie), François Duquette (étudiant à la Technique d'écologie appliquée). Au début de juin 2004, les membres de l'équipe ont reçu, pendant une semaine, une formation par Camille Rivard-Sirois (RAPPEL) sur les plantes aquatiques, les sédiments et sur le protocole d'inventaire.

Durant cet inventaire, trois (3) personnes remplissent la fonction de plongeur, tandis que les deux (2) autres accomplissent les tâches dans l'embarcation. Il y a une rotation dans le rôle de chacun pour que les plongeurs puissent se réchauffer et se reposer à l'occasion. Veuillez consulter l'annexe *Tâches du personnel de l'Inventaire terrain* pour plus de détails concernant les tâches réalisées par les plongeurs et les personnes en embarcation.

### 3.2.3 Outils informatiques utilisés

Pour manipuler l'information obtenue lors de l'inventaire de l'état du littoral du lac Memphrémagog, différents outils ont été utilisés. Premièrement, les données acquises par les plongeurs ont été enregistrées et gérées directement sur le terrain par une application Web à l'aide d'un ordinateur mobile (Zaurus). Par la suite, les données emmagasinées et centralisées dans la structure d'information ont été exploitées pour créer des tableaux et des cartes qui permettent de visualiser l'état de santé du lac. Finalement, afin d'en assurer une vaste diffusion et une participation à l'information, les outils de compréhension et de mobilisation produits ainsi que les résultats bruts ont été mis à disposition des différents utilisateurs du lac sur le site Web du MCI ([www.memphremagog.org](http://www.memphremagog.org)). En bref, les différents outils informatiques utilisés dans le cadre de ce projet permettent à toute personne intéressée de consulter de façon interactive l'ensemble de l'information recueillie. Pour plus de détails, veuillez consulter l'annexe *Cycle de l'information (framework) du projet*.

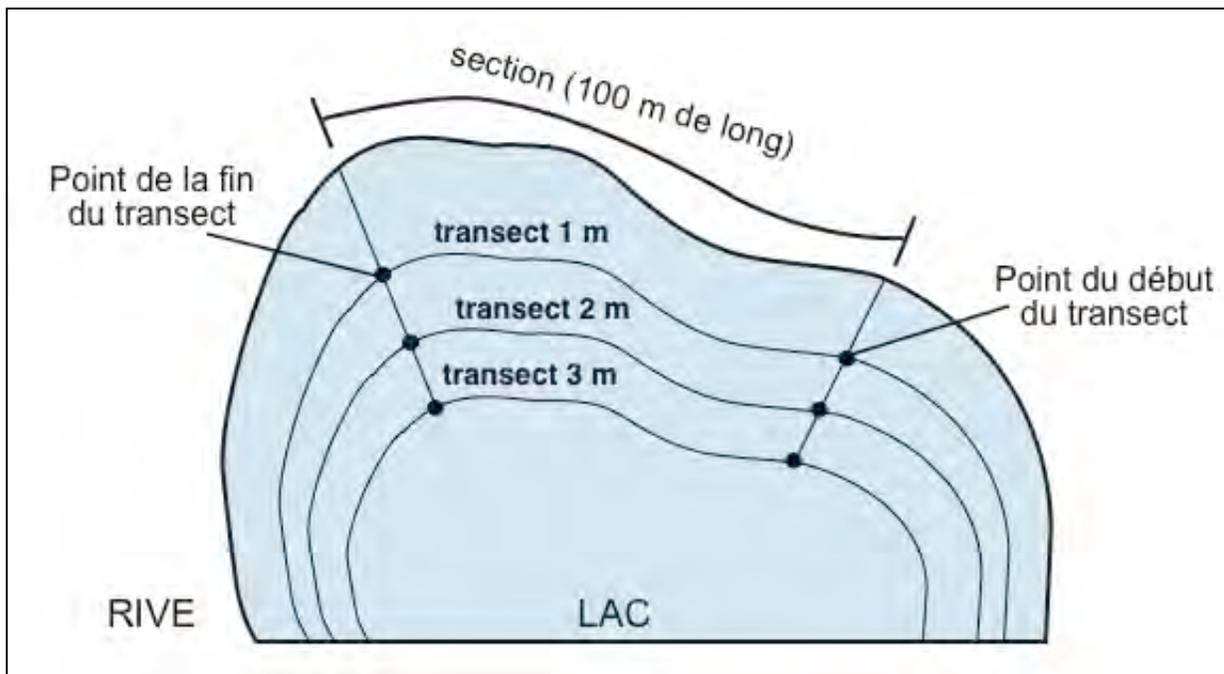
#### Technologies utilisées :

- Apache
- PHP
- MySQL
- Java (2D API, J2SE, J2ME)
- Linux
- OsX
- Zaurus
- SOAP
- XML
- GPS Garmin
- RIA (Flash)
- Studio MX
- Firefox
- Apple G4

### 3.3 Procédure de l'Inventaire de l'état du littoral

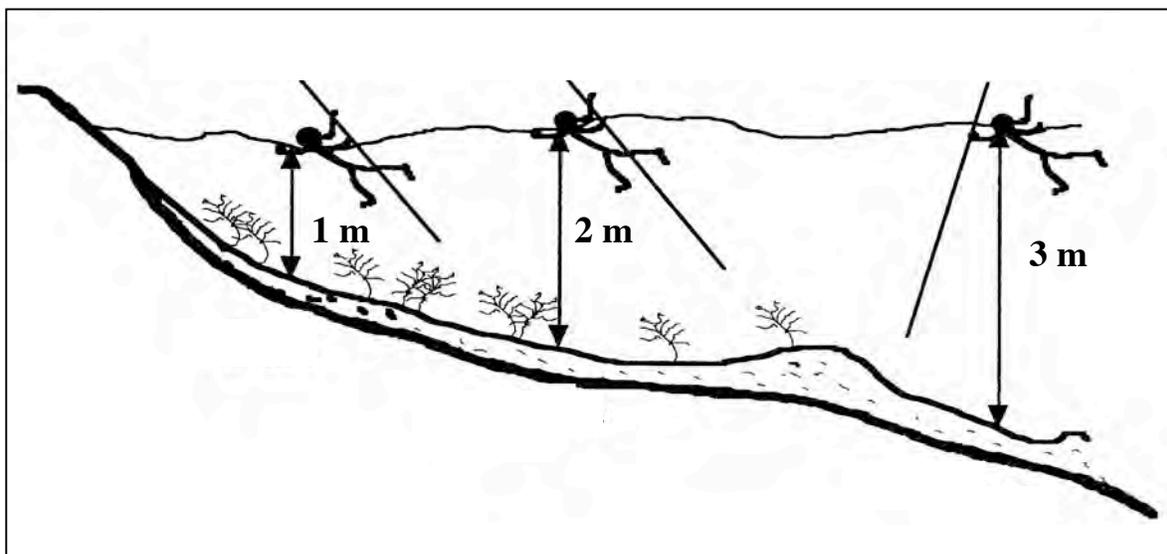
Le périmètre du littoral de la totalité de la partie québécoise (environ 120 km) est divisé en sections, portions du littoral mesurant 100 mètres de long. Toutes les sections se succèdent de sorte que la fin d'une section correspond au début de la section suivante. Pour récolter les données concernant les plantes aquatiques et les sédiments pour chaque section étudiée, la **méthode des transects** a été employée. Un transect est une ligne imaginaire sur laquelle des données sont récoltées. Dans le contexte du présent inventaire, les transects sont tracés au-dessus d'une colonne d'eau d'une hauteur prédéterminée (de **un**, **deux** ou **trois** mètres), parallèlement à la rive. Pour chaque section étudiée, trois transects sont inventoriés (un transect à un mètre de profond, un à deux mètres et un autre à trois mètres de profond) (se référer à la figure 3). Ces trois profondeurs ont été choisies afin de bien représenter la zone littorale, c'est-à-dire la zone de croissance des plantes aquatiques. Chacun de ces transects mesure environ 100 mètres de long et deux mètres de large.

Figure 3 : Disposition des transects dans chacune des sections étudiées



Les trois plongeurs se positionnent sur une même ligne perpendiculairement à la rive, chacun à une profondeur d'eau différente, soit, respectivement, au-dessus d'une colonne d'eau de un, deux et trois mètres, au début d'une section (voir la figure 4). Ces profondeurs sont localisées et maintenues grâce à la tige graduée utilisée pour la profondeur des sédiments. Avant le départ des plongeurs, les personnes en embarcation prennent et notent les coordonnées géographiques du début de chaque transect à l'aide du GPS. L'embarcation parcourt une distance de 100 mètres, mesurée à l'aide du GPS et les personnes en embarcation prennent les coordonnées géographiques de la fin de chaque transect.

Figure 4 : Position des plongeurs pour chaque transect.



Les plongeurs nagent en suivant le littoral jusqu'à la fin de la section. Les plongeurs doivent nager sur le transect toujours en se maintenant au-dessus d'une colonne d'eau de hauteur prédéterminée. Ils peuvent ainsi s'approcher ou s'éloigner de la rive, selon la bathymétrie du lac. Pour toute la surface du transect, ils évaluent le pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques et déterminent les trois espèces dominantes (la dominance d'une espèce est évaluée selon la superficie que celle-ci occupe). De plus, ils prennent cinq (5) mesures d'accumulation sédimentaire et déterminent le type de substrat dominant. Ces paramètres sont observés sur une distance d'un mètre de part et d'autre de la ligne de transect, soit sur une bande d'une largeur de deux (2) mètres. Si certaines espèces de plantes aquatiques ne peuvent pas être immédiatement identifiées, elles sont prélevées et conservées dans un contenant pour identification ultérieure.

À la fin de la section, les plongeurs transmettent leurs données aux personnes en embarcation, qui les notent sur les fiches de prise de données directement sur l'ordinateur de poche. La section terminée, on reprend l'ensemble de la procédure pour les sections suivantes et ce, jusqu'à ce que l'on ait inventorié l'ensemble du domaine à étudier.

Le littoral de la partie québécoise du lac a donc été divisé en 816 sections ce qui correspond à un total de 2448 transects. Le nombre total de sections est inférieur au périmètre québécois divisé par 100 mètres, puisque la longueur des transects a été mesurée à l'aide du GPS à partir de la profondeur de 3 mètres et par rapport à la ligne des hautes eaux. Or, le périmètre du lac au-dessus de la colonne d'eau de 3 mètres de profond est inférieur au périmètre du lac calculé à partir de la ligne des hautes eaux. Vous trouverez les coordonnées géographiques du début de chacun des transects dans le document *Résultats bruts*, annexé au présent rapport.

### 3.4 Présentation de données de l'Inventaire

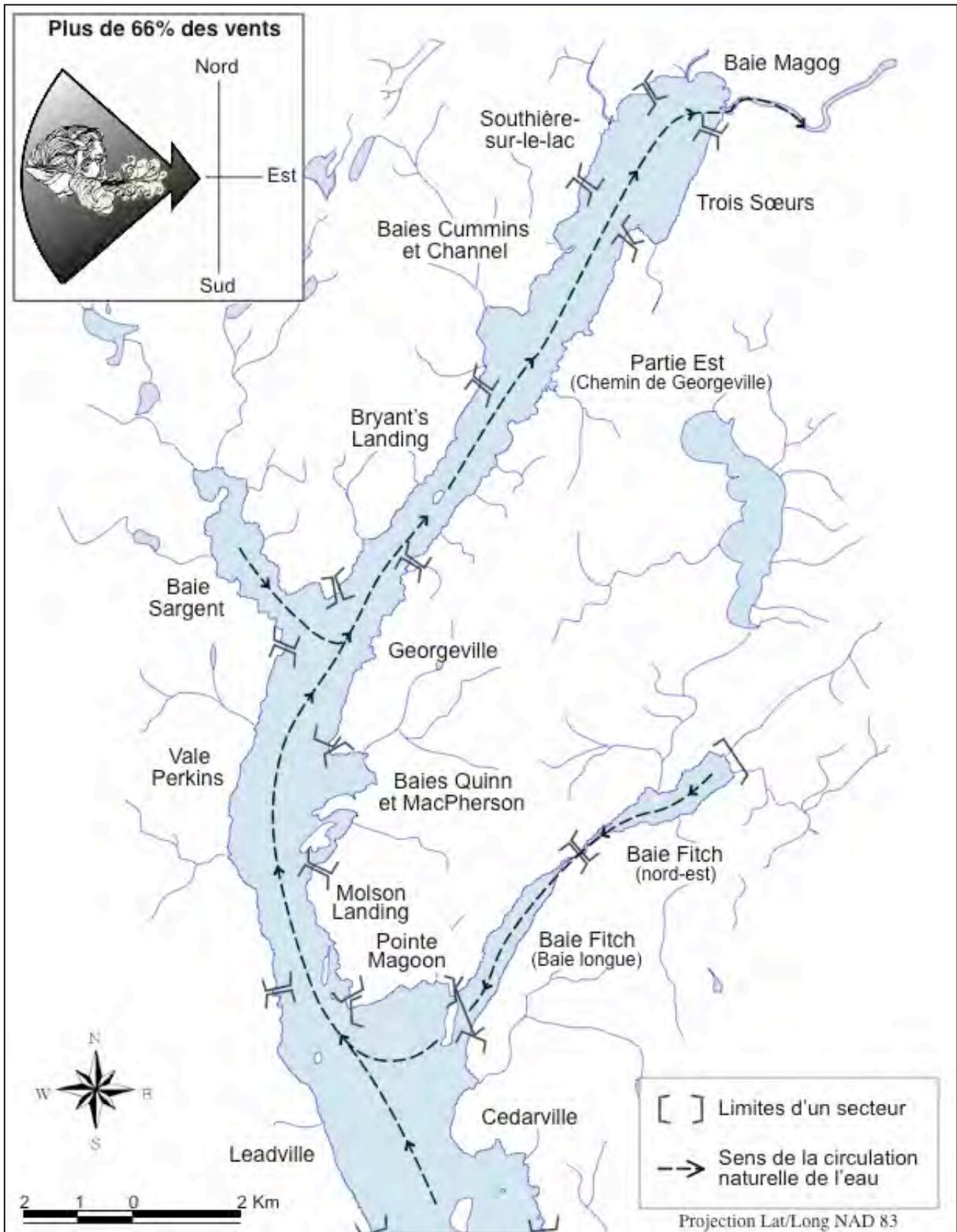
Afin de simplifier la présentation et l'interprétation des résultats, nous avons regroupé les sections étudiées en 16 secteurs différents. Il s'agit des secteurs :

- **Baie Magog** (28 sections)
- **Southière-sur-le-lac** (25 sections)
- **Baies Cummins et Channel** (41 sections)
- **Bryant's Landing** (39 sections)
- **Baie Sargent** (70 sections)
- **Vale Perkins** (60 sections)
- **Leadville** (50 sections)
- **Cedarville** (62 sections)
- **Baie Fitch (Baie Longue)** (81 sections)
- **Baie Fitch (Nord-Est)** (72 sections)
- **Pointe Magoon** (27 sections)
- **Molson Landing** (35 sections)
- **Baies Quinn et MacPherson** (51 sections)
- **Georgeville** (51 sections)
- **Partie Est du lac** (Chemin de Georgeville) (91 sections)
- **Trois Sœurs** (31 sections)

Ces 16 secteurs présentent des caractéristiques morphologiques et géologiques différentes. Par exemple, certains secteurs sont plus exposés aux vents dominants tandis que d'autres sont plus abrités. Il est à noter que ces caractéristiques influencent la sédimentation et l'envahissement par les plantes aquatiques. La figure 5 présente ces secteurs en relation avec la circulation naturelle des eaux et les vents dominants.

D'autre part, afin de permettre une visualisation facile de résultats de l'inventaire de l'état du littoral, plusieurs cartes ont été produites (voir figures 11.1 à 11.16, 12.1 à 12.16, 16, 17, 18, 19 et 20.1 à 20.16). Sur ces cartes, chacune des trois bandes représente une des trois profondeurs d'eau inventoriées (1m, 2m, et 3m). Il est à noter que pour des raisons de lecture de ces résultats, les bandes ont été espacées manuellement les unes des autres. Ainsi, la localisation géographique de ces bandes a été légèrement modifiée.

Figure 5 : Secteurs étudiés en relation avec les vents et courants dominants



### 3.5 Conditions météorologiques

Le tableau 1 présente une synthèse des données climatiques recueillies durant la réalisation de l'Inventaire terrain de l'état du littoral, et ce, dans les deux stations météorologiques situées en bordure du lac Memphrémagog, soit à Magog et à Georgeville.

Tableau 1 : Résumé des conditions météorologiques à l'été 2004 (Environnement Canada, 2004)

		Température moyenne (°C)	Température maximale (°C)	Température minimale (°C)	Précipitations totales (mm)
JUIN	Magog	15,4	28,0	4,0	66,8
	Georgeville	15,3	29,0	3,0	94,2
JUILLET	Magog	19,2	30,0	8,0	201,4
	Georgeville	19,5	30,0	8,0	163,4
AOÛT	Magog	18,0	28,0	4,0	213,2
	Georgeville	18,2	28,5	5,0	234,6

## Chapitre 4: Synthèse des résultats

Ce chapitre traite de l'état de santé global du lac Memphrémagog ainsi que de celui de chacun de secteurs déterminés. Ce chapitre constitue en réalité un résumé des chapitres 5, 6, 7, 8 et 9 qui, pour leur part, expliquent de façon détaillée l'analyse de chacun des paramètres. Ainsi, afin de mieux comprendre les éléments de ce chapitre ou pour plus de détails, nous vous invitons à vous référer aux chapitres cités précédemment.

Vous trouverez tout d'abord, dans ce chapitre, une synthèse des divers paramètres utilisés pour évaluer l'état de santé du lac Memphrémagog. Il s'agit de l'état d'artificialisation des rives, de l'état du littoral (envahissement par les sédiments et les plantes aquatiques) ainsi que de la qualité de l'eau (eaux profondes et tributaires). Vous remarquerez l'utilisation de lumières de circulation pour afficher l'interprétation des résultats. Il convient d'interpréter la couleur des lumières comme suit :

- **lumière verte** : état qui ne semble pas problématique (à garder à l'œil)
- **lumière jaune** : état préoccupant (faire attention et agir afin de réduire la perturbation)
- **lumière rouge** : état problématique (à prioriser dans un plan d'actions correctrices)

Les lumières ont été attribuées en fonction de la situation la plus problématique d'un paramètre. Par exemple, si l'analyse d'un tributaire révèle une eau de bonne qualité une année et mauvaise une autre année, la lumière d'interprétation affichera une coloration rouge (pour mauvaise qualité). Le tableau 2 présente les différentes classes d'interprétation des paramètres. Vous noterez également des informations qualitatives (type de sédiments, espèces envahissantes, présence d'algues sur le substrat).

Tableau 2 : Classes des différents résultats d'analyse de l'état de santé d'un plan d'eau

Paramètres			
Degré d'artificialisation	Naturel ou peu artificiel (0 à 25 % artificiel)	Moyennement artificiel (50 % artificiel)	Beaucoup ou très artificiel (75 à 100 % artificiel)
Épaisseur des sédiments	0-5 cm ou 5-10 cm	10-50 cm	+ de 50 cm
Recouvrement total par les plantes aquatiques	0-10 % 10-25 %	25-50 %	+ de 50 %
Qualité de l'eau au large	oligotrophe	mésotrophe	eutrophe
Qualité de l'eau d'un tributaire (MES / P / CF)	bonne	douteuse	mauvaise

MES : Concentration de matières en suspension P : Concentration en phosphore et CF : Coliformes fécaux

Ensuite, une liste des secteurs prioritaires et des zones problématiques est dressée. Les secteurs prioritaires constituent les régions du lac qui présentent les plus sévères symptômes d'eutrophisation prématurée. Ces secteurs devront être prioritaires lors de l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'action visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. Les zones problématiques sont des points chauds précis qui fournissent des pistes de priorité où l'énergie devrait être focalisée dans chacun des secteurs du lac. En fait, il s'agit de sites qui subissent de fortes pressions humaines et qui devront être restaurés sans plus tarder, afin de réduire la dégradation du lac ainsi que les pertes d'usages écologiques et anthropiques qui en découlent. À plus long terme, si de sérieuses mesures de réhabilitation sont mises sur pied, on peut entrevoir la possibilité de retrouver le potentiel écologique et récréatif de ces zones. Cependant, il ne faut pas oublier l'importance d'agir également à titre préventif et de prendre des mesures pour éviter la dégradation des zones encore actuellement en bonne santé ou peu dégradées.

Finalement, vous trouverez un aperçu des principales caractéristiques environnementales et causes d'origine humaine qui peuvent être à la source de l'envasement et de l'envahissement par les plantes aquatiques. De plus, les commentaires des riverains, rencontrés durant l'opération, face à l'état de santé du lac Memphrémagog sont disponibles à l'annexe *Perceptions des riverains*.

## 4.1 Ensemble du lac (partie québécoise)

Globalement, le lac Memphrémagog présente certains symptômes d'une eutrophisation accélérée. Cependant, des zones sont plus dégradées que d'autres et requièrent une attention plus particulière. On distingue des secteurs prioritaires et des zones problématiques où il faudra s'appliquer à mettre en œuvre des actions correctrices.

### 4.1.1 Synthèse de l'état de santé

		Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle	
	ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm Zone 2 m : 0-5 cm Zone 3 m : 5-10cm	
Type de sédiments		Principalement roches et vase		
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)		Zone 1 m : 10-25 % Zone 2 m : 10-25 % Zone 3 m : 25-50 %		
Espèces envahissantes		Le myriophylle à épi est la 2 <sup>e</sup> espèce la plus abondante		
Présence d'algues sur le substrat		Présence modérée d'algues diatomées Présence modérée d'algues vertes		
QUALITÉ DE L'EAU	—	Eaux au large	Mésotrophes	

### 4.1.2 Secteurs prioritaires

- Baie Fitch (Nord-Est)
- Baie Fitch (Baie Longue)
- Southière-sur-le-lac
- Baie Magog
- Trois Soeurs

Nous vous invitons à consulter la figure 6 afin de visualiser la localisation des secteurs prioritaires.

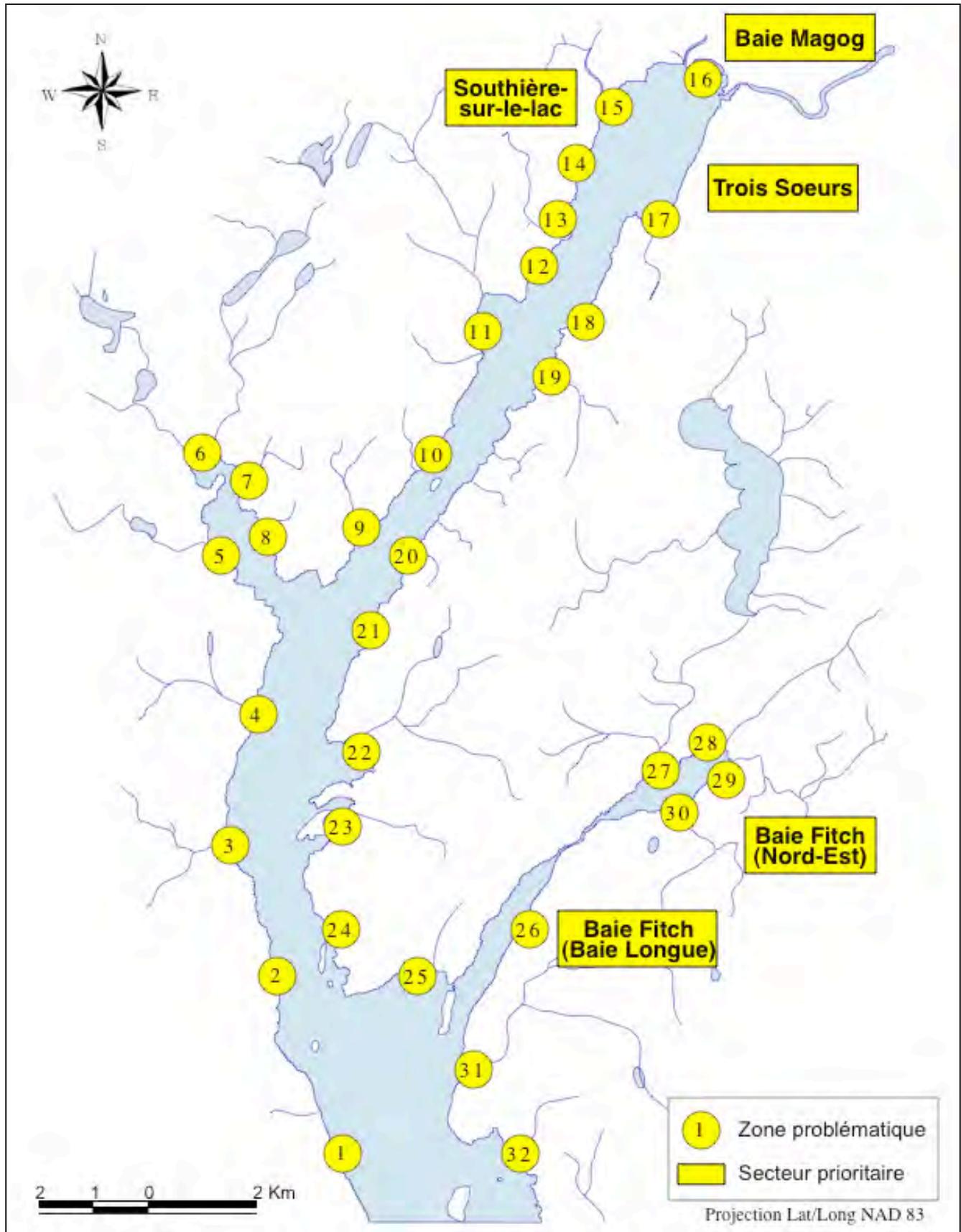
### 4.1.3 Zones problématiques

Le tableau 3 présente les zones problématiques identifiées à partir des résultats de l'Opération santé du lac (phase 1). Ces zones sont numérotées selon les aiguilles d'une montre (à partir du Sud-Ouest du lac) et non selon un ordre de priorité. Nous vous invitons à consulter la figure 6 afin de visualiser la localisation de ces zones problématiques. Rappelons que ces zones devraient être au premier plan d'un plan d'action visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. Cependant, il importe également d'agir à titre préventif et de prendre des mesures pour éviter la dégradation des zones encore actuellement en bonne santé ou peu dégradées.

Tableau 3 : Zones problématiques selon les résultats de l'Opération santé du lac (phase 1)

Numéro	Zone	Secteur
1	portion près de la frontière (alentours des ruisseaux)	Leadville
2	baie à l'Ouest de l'Île Skinner	Leadville
3	alentours du quai de Vale Perkins et du ruisseau Vale	Vale Perkins
4	alentours du débarcadère et du ruisseau du Château	Vale Perkins
5	ruisseau Glen et les marinas de ses alentours	Baie Sargent
6	Nord de la baie Verte (ruisseaux Powell et Ouest)	Baie Sargent
7	ruisseau Scott	Baie Sargent
8	ruisseau 1105	Baie Sargent
9	baie de l'Abbaye (deux ruisseaux)	Bryant's Landing
10	alentours de Bryant's Landing et du ruisseau Patterson	Bryant's Landing
11	baie Channel (ruisseaux McInthosh, 1094 et sans nom)	Baies Cummins et Channel
12	baie située entre Channel et Cummins (ruisseau)	Baies Cummins et Channel
13	baie Cummins (trois ruisseaux sans nom)	Baies Cummins et Channel
14	ruisseau (sans nom) au Sud de Southière	Southière-sur-le-lac
15	ruisseau Castle et région de Southière	Southière-sur-le-lac
16	baie de Magog en général et rivière-aux-Cerises	Baie Magog
17	baie à l'Est de la pointe Lafrenaye (ruisseau sans nom)	Trois Soeurs
18	baie de l'Anse	Partie Est
19	Baie Oliver (ruisseau Oliver)	Partie Est
20	ruisseau 1103	Georgeville
21	quai de Georgeville (baie Tuck)	Georgeville
22	baie MacPherson (ruisseaux Taylor et sans nom)	Baies Quinn et MacPherson
23	baie Quinn (ruisseaux Boyton et sans nom)	Baies Quinn et MacPherson
24	région au Nord de l'Île Longue (ruisseaux)	Molson Landing
25	baies de Lime Kiln (deux ruisseaux)	Pointe Magoon
26	côté Est de la partie baie Longue de la baie Fitch	Baie Fitch (Baie Longue)
27	ruisseau Fitch	Baie Fitch (Nord-Est)
28	ruisseau Bunker	Baie Fitch (Nord-Est)
29	ruisseau Gale	Baie Fitch (Nord-Est)
30	ruisseau McCutcheon	Baie Fitch (Nord-Est)
31	baie Harvey	Cedarville
32	baies de Cedarville et baie Reid	Cedarville

Figure 6 : Secteurs prioritaires et zones problématiques de la partie québécoise du lac Memphrémagog



#### 4.1.4 Impacts de l'eutrophisation accélérée sur l'écologie du lac

- **Dégradation des frayères potentielles**

L'accumulation de sédiments fins colmate (détruit) les sites de reproduction pour bon nombre d'espèces de poissons (truites, achigans, dorés, brochets ...). Ces poissons éviteront de pondre leurs œufs à ces endroits.

- **Mortalité des œufs de plusieurs espèces de poissons intolérants**

L'accumulation de sédiments fins sur les œufs entrave la circulation naturelle de l'eau autour des œufs, ce qui inhibe les échanges de gaz et de déchets métaboliques entre les œufs et l'environnement et provoque l'intoxication et la mortalité des œufs (Goupil, 2002). Par exemple, le dépôt d'un millimètre de sédiments fin sur les œufs d'achigan est suffisant pour engendrer la mortalité des œufs.

- **Modifications de la diversité des espèces**

Les changements physico-chimiques (réchauffement de l'eau, diminution de la concentration en oxygène dissous ...) générés par l'eutrophisation prématurée détériorent la qualité de l'habitat des espèces intolérantes (truites, achigans, dorés ...). Les populations de ces espèces intolérantes diminuent et sont progressivement remplacées par des espèces plus adaptées à l'eutrophisation (barbottes, perchaudes, crapets ...).

#### 4.1.5 Impacts de l'eutrophisation accélérée sur l'humain

Parallèlement à ses conséquences écologiques graves, la détérioration d'un milieu aquatique peut limiter les activités humaines notamment les activités récréo-touristiques. Les seuils de tolérance face aux limitations d'usages varient d'une personne à l'autre. Toutefois, de façon générale, de très denses herbiers ainsi qu'une épaisse couche de vase demeurent gênants pour plusieurs activités. Par exemple, un envasement important du littoral peut rendre désagréable la baignade. Aussi, l'envahissement par les plantes aquatiques peut rendre difficiles certaines activités nautiques. De plus, n'oublions pas que l'eutrophisation prématurée affecte également la survie et la reproduction de nombreuses espèces de poissons, ce qui se répercute négativement sur la pêche. Aussi, le potentiel d'alimentation en eau potable est directement lié à l'état de santé du plan d'eau. Cependant, il ne faut pas oublier que malgré les usages attendus, un lac c'est avant tout un écosystème aquatique qu'il nous faut protéger, quels que soient les usages que chacun en attend.

#### 4.1.6 Caractéristiques environnementales

- En raison de la douceur de sa pente et de la circulation naturelle des eaux, le Nord du lac (Baie Magog, Southière-sur-le-lac, Trois Sœurs) figure parmi les zones les plus naturellement vulnérables à l'envasement et à la croissance des plantes aquatiques.
- En raison de la douceur de sa pente et de la tranquillité des eaux (ennoisement), la Fitch (partie Nord-Est) figure parmi les zones les plus naturellement vulnérables à l'envasement et à la croissance des plantes aquatiques.

#### 4.1.7 Causes anthropiques (d'origine humaine)

- **L'artificialisation des rives du lac et de ses tributaires**  
La coupe de la végétation de la bande riveraine ainsi que l'installation de structures artificielles (muret, enrochements ...) empêchent les rives de retenir les sédiments ainsi que les éléments nutritifs et contribuent au réchauffement des eaux peu profondes.
- **L'utilisation de pesticides et engrais chimiques à proximité du lac et ses tributaires**  
Ces produits contaminent l'eau et l'enrichissent en éléments nutritifs.
- **Les rejets municipaux, les trop pleins des stations d'épuration des eaux usées ainsi que le ruissellement urbain**  
Ces intrants contribuent notamment aux apports de matières en suspension, de nutriments et de matière organique.
- **Les fossés routiers et forestiers mal entretenus**  
Les fossés où la végétation a totalement été enlevée détériorent la qualité des eaux qui y circulent avant d'atteindre les plans d'eau (ces eaux « asphyxient » les plans d'eau puisque moins oxygénées, plus chaudes et plus chargées en particules de sol, en nutriments ...).
- **La densité résidentielle élevée dans certaines régions du lac** (ex. Nord du lac)  
La présence humaine peut engendrer davantage d'intrants (sédiments et nutriments), du fait de certaines pratiques (installation septique mal entretenues, usage de fertilisants et pesticides..)
- **Certaines activités de villégiature**  
Certaines activités nautiques rejettent à l'eau différents polluants (hydrocarbures, nutriments ...) et contribuent à accentuer l'érosion des rives.
- **Certaines activités récréo-touristiques dans le bassin versant**  
Certains terrains de golf, stations de ski, marinas et campings peuvent apporter au lac des quantités appréciables de sédiments et de nutriments.
- **Certaines pratiques agricoles dans le bassin versant**  
L'épandage de lisier, de fumier ou d'engrais chimiques à des fins agricoles à proximité de tout plan d'eau ainsi que certaines pratiques culturales qui mettent le sol à nu durant de longues périodes sont des sources de sédiments et d'éléments nutritifs dans les lacs.
- **Certaines pratiques forestières dans le bassin versant**  
Les coupes forestières abusives ainsi que certains types de passages et traverses dans les cours d'eau apportent au lac des sédiments et/ou des nutriments.
- **Certaines activités de construction**  
Les pratiques de construction qui mettent le sol à nu accentuent l'érosion.
- **Certaines activités industrielles**  
Plusieurs entreprises, sites d'extraction ou sites d'enfouissement sont susceptibles de rejeter des quantités importantes de polluants.

## 4.2 Baie Magog

### Synthèse de l'état de santé

		Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive très artificielle	
	ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm Zone 2 m : 5-10 cm Zone 3 m : 10-50 cm	
Type de sédiments		Principalement sable et vase		
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)		Zone 1 m : 25-50 % Zone 2 m : 25-50 % Zone 3 m : 25-50 %		
Espèces envahissantes		Le myriophylle à épi est la 2 <sup>e</sup> espèce la plus abondante		
Présence d'algues sur le substrat		Absence d'algues diatomées Présence modérée d'algues vertes		
QUALITÉ DE L'EAU		Eaux au large	Mésotrophe peu avancé	
	Eaux de la Rivière-aux-Cerises	MES : qualité bonne P : qualité variable bonne à mauvaise CF : qualité variable bonne à mauvaise		

N.B. MES : Concentration de matières en suspension, P : Concentration en phosphore, CF : Coliformes fécaux

### Zone problématique

- La baie de Magog en général et la rivière-aux-Cerises

## Caractéristiques environnementales

- La circulation naturelle contribue à apporter des matières en suspension en provenance des secteurs situés plus au Sud.
- La douceur de la pente facilite l'envasement et l'implantation des plantes aquatiques.
- Le ressac et la forte exposition aux vagues favorisent la migration des matières en suspension vers les zones d'au moins 2 à 3 m de profond.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **rives fortement artificielles** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 78 % des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- Le secteur Baie Magog possède la **densité résidentielle** la plus élevée du lac ce qui peut engendrer davantage d'intrants (sédiments et éléments nutritifs).
- Les **activités agricoles, forestières, urbaines et récréo-touristiques** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- L'**amont de la rivière-aux-Cerises** est potentiellement sujet à érosion et à fertilisation. Heureusement, le marais de la rivière-aux-Cerises permet de capter une grande part des sédiments et des nutriments provenant de l'amont cette rivière.

Le secteur Baie Magog apparaît comme un des secteurs qui présente le plus de symptômes d'eutrophisation prématurée, donc de dégradation. Son état de santé paraît donc inquiétant. Ce secteur devrait être prioritaire lors de l'élaboration d'un plan d'action visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. Les principales actions à mettre sur pied sont notamment, la renaturalisation des rives de la baie de Magog ainsi que la réduction des apports en nutriments et en sédiments (voir chapitre 10). Une attention particulière devrait être portée aux fossés routiers, aux rejets municipaux, car ils semblent apporter au lac de grandes quantités d'intrants. De plus, nous recommandons de mettre à exécution des mesures de réduction des sources de dégradation situées en amont de la rivière-aux-Cerises.

## 4.3 Southière-sur-le-lac

### Synthèse de l'état de santé

		Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive très artificielle	  
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm
Zone 2 m : 5-10 cm				
Zone 3 m : 10-50 cm				
Type de sédiments	Principalement sable et vase			
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 25-50 % Zone 2 m : 25-50 % Zone 3 m : 50-75 %		  	
QUALITÉ DE L'EAU	{	Espèces envahissantes	Le myriophylle à épi est l'espèce dominante	
		Présence d'algues sur le substrat	Faible présence d'algues diatomées Faible présence d'algues vertes	
		Eaux au large	Mésotrophe peu avancé	  
		Eaux du ruisseau Castle	MES : qualité bonne P : qualité bonne CF : qualité variable douteuse à mauvaise	  

N.B. MES : Concentration de matières en suspension, P : Concentration en phosphore, CF : Coliformes fécaux

### Zone problématique

- L'embouchure du ruisseau Castle et la région de Southière-sur-le-lac (Remarquez à la figure 7 le panache brun causé par les particules fines qui proviennent du Ruisseau Castle et des rives artificialisées du développement de Southière-sur-le-lac.)
- L'embouchure du ruisseau (sans nom) situé au Sud du secteur

Figure 7 : Apports en sédiments provenant de l'érosion en amont du ruisseau Castle et des rives artificialisées de la région de Southière-sur-le-lac



### Caractéristiques environnementales

- La circulation naturelle contribue à apporter des matières en suspension en provenance des secteurs situés plus au Sud.
- Les courants transportent les matières en suspension vers le Nord du ruisseau Castle.
- La douceur de la pente facilite l'envasement et l'implantation des plantes aquatiques.
- Le ressac et la forte exposition aux vagues favorisent la migration des matières en suspension vers les zones d'au moins 2 à 3 m de profond.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Plusieurs **rives fortement artificielles** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 68 % des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- Le développement urbain de Southière-sur-le-lac possède une très forte **densité résidentielle** ce qui peut engendrer davantage d'intrants (sédiments et éléments nutritifs).
- Les **activités agricoles, forestières, urbaines et récréo-touristiques** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- L'**amont du ruisseau Castle** est potentiellement sujet à érosion et à fertilisation. Même si au moment de l'analyse de l'eau de ce tributaire (en 2003 et en 2004), la concentration en matières en suspension ainsi que celle en phosphore ne s'avéraient toutes deux pas problématiques à l'embouchure de ce tributaire, l'abondance de sédiments fins et de plantes aquatiques accumulés à cet endroit révèlent l'inverse. Il est possible que, en temps de fortes pluies (ex. lors des crues printanières), ce ruisseau transporte des quantités appréciables de sédiments et nutriments. D'ailleurs, ces deux années-là, les eaux d'une station d'échantillonnage située plus en amont du ruisseau se sont avérées riches en matières en suspension (Curry, 2003 et Curry, 2004).
- L'**amont du ruisseau (sans nom) situé au Sud du secteur** est également potentiellement sujet à érosion et à fertilisation.

Le secteur Southière-sur-le-lac est un des secteurs présentant le plus de symptômes d'eutrophisation prématurée et sa santé paraît préoccupante. C'est pourquoi, nous proposons que ce secteur soit prioritaire dans un plan d'action visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. Les principales actions à mettre sur pied sont la renaturalisation des rives de la région Southière-sur-le-lac, le contrôle de l'érosion ainsi que la réduction des apports de nutriments (voir chapitre 10). Les fossés routiers, l'amont du ruisseau Castle ainsi que l'amont du ruisseau situé au Sud du secteur () devraient faire l'objet d'une attention toute particulière. De plus, il est également recommandé de caractériser la qualité des eaux de ce dernier ruisseau.

## 4.4 Baies Cummins et Channel

### Synthèse de l'état de santé

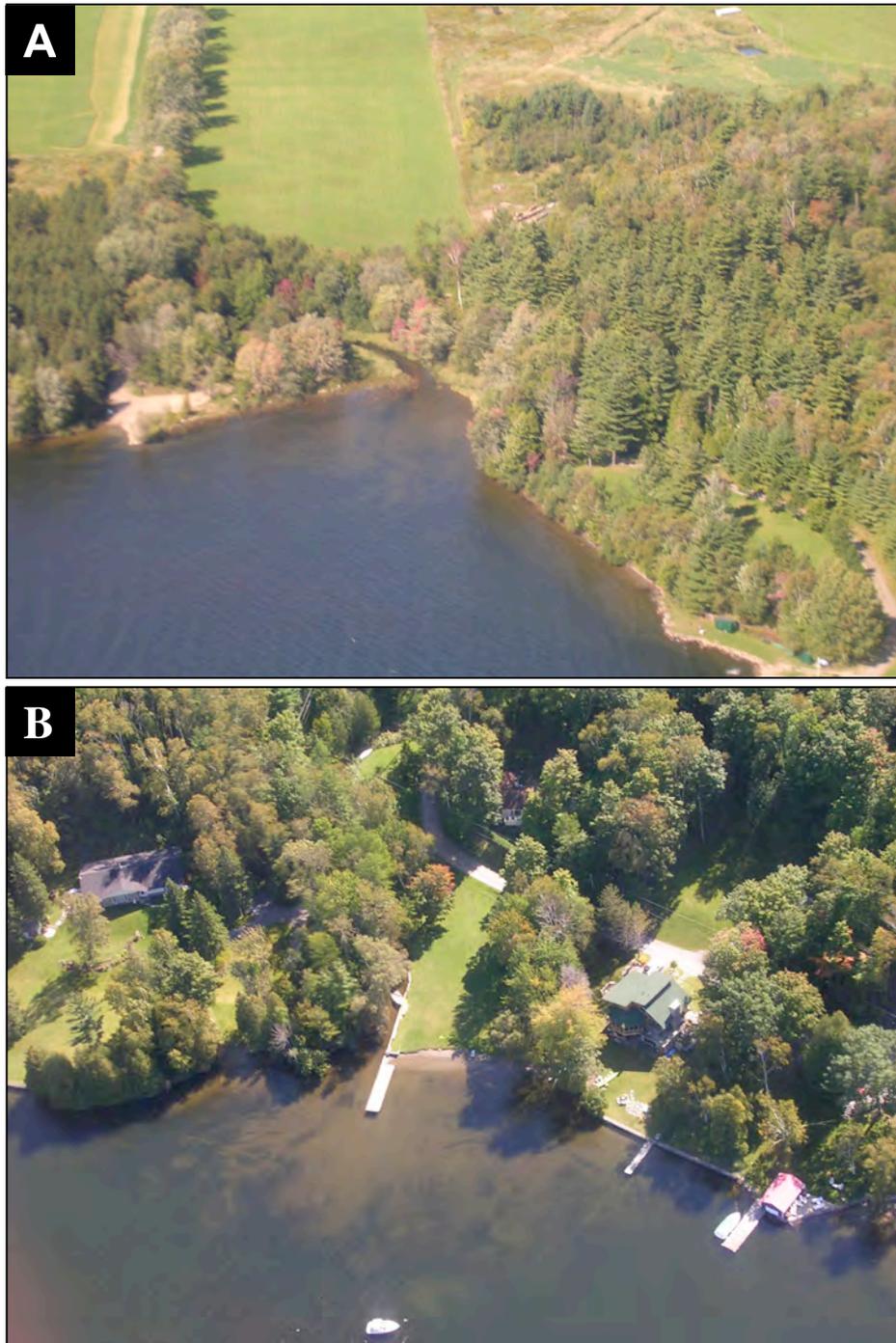
		Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle	
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm
Zone 2 m : 0-5 cm				
Zone 3 m : 10-50 cm				
Type de sédiments	Principalement vase et roches			
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 10-25 % Zone 2 m : 10-25 % Zone 3 m : 50-75 %			
Espèces envahissantes	Le myriophylle à épi et le potamot à larges feuilles sont moyennement abondants			
Présence d'algues sur le substrat	Présence élevée d'algues diatomées Présence modérée d'algues vertes			
QUALITÉ DE L'EAU	}	Eaux au large	Mésotrophe peu avancé	
		Eaux du ruisseau McIntosh (Benoît)	MES : qualité bonne P : qualité variable bonne à douteuse CF : qualité variable bonne à douteuse	

N.B. MES : Concentration de matières en suspension, P : Concentration en phosphore, CF : Coliformes fécaux

### Zones problématiques

- Le fond de la baie Channel (ruisseau 1094, ruisseau McIntosh et ruisseau )
- Le fond de la baie Cummins (trois ruisseaux )
- Le fond de la baie située entre ces deux baies (ruisseau )

Figure 8 : Apports en sédiments provenant de l'érosion en amont du ruisseau McInthosh (A) et du ruisseau de la baie Cummins (B)



### Caractéristiques environnementales

- La douceur de la pente facilite l'envasement et l'implantation des plantes aquatiques.
- Les régions Sud-Ouest des baies de ce secteur sont plus propices à l'envasement et à la croissance des plantes aquatiques puisque plus abritées des vents et des vagues.
- La circulation naturelle des eaux peut apporter des matières en suspension et nutriments en provenance des secteurs situés plus au Sud.

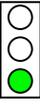
## CAUSES ANTHROPIQUES (D'ORIGINE HUMAINE)

- Certaines **rives fortement artificialisées** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 19 % des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- La **densité résidentielle** est plus élevée vis-à-vis les zones possédant davantage de sédiments et de plantes aquatiques.
- Les **activités agricoles, forestières, urbaines et récréo-touristiques** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- Les **ruisseaux de ce secteur (McIntosh, 1094 et quatre ruisseaux )** subissent potentiellement une forte érosion et fertilisation puisqu'il se forme, à leur embouchure, un delta de sédimentation et de denses herbiers aquatiques.

Le secteur Baies Channel et Cummins montre des symptômes d'eutrophisation prématurée, et ce, principalement au niveau de la zone de 3 m. La densité des herbiers, la qualité de l'eau du ruisseau Benoit, l'abondance d'algues et les deltas subaquatiques indiquent une dégradation de l'état de santé de ce secteur. Les principales actions à mettre sur pied afin de ralentir significativement cette eutrophisation sont, entre autres, la renaturalisation des rives artificialisées, le contrôle de l'érosion des sols du bassin versant et la réduction des usages de fertilisants à proximités du lac (voir chapitre 10). Les fossés ainsi que les ruisseaux de ce secteur devraient également faire l'objet d'une attention particulière. Il est également recommandé de caractériser les eaux le ruisseau 1094 ainsi que celles des ruisseaux non nommés qui se déversent dans ce secteur.

## 4.5 Bryant's Landing

### Synthèse de l'état de santé

		Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle	
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm
Zone 2 m : 0-5 cm				
Zone 3 m : 0-5 cm				
Type de sédiments	Principalement roches et vase			
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 0-10 % Zone 2 m : 10-25 % Zone 3 m : 25-50 %			
Espèces envahissantes	Les trois espèces considérées envahissantes sont moyennement abondantes			
QUALITÉ DE L'EAU	—	Présence d'algues sur le substrat	Présence élevée d'algues diatomées Faible présence d'algues vertes	
		Eaux au large	Mésotrophe peu avancé	

### Zones problématiques

- Les alentours du quai de Bryant's Landing et de l'embouchure du ruisseau Patterson
- La baie de l'Abbaye (embouchure des deux ruisseaux)

### Caractéristiques environnementales

- La circulation naturelle des eaux favorise le transport de matières en suspension vers le Nord du lac.
- La pente généralement moyenne à abrupte du littoral limite l'envasement et l'implantation des plantes aquatiques.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **quelques rives fortement artificielles** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 21% des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- Le **quai public** modifie la circulation naturelle des eaux ce qui rend ce site plus propice à la sédimentation et au développement des plantes aquatiques.
- Les **activités agricoles, forestières, urbaines et récréo-touristiques** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- L'**amont du ruisseau Patterson** et celui des **ruisseaux de la baie de l'Abbaye** subissent potentiellement de l'érosion et de la fertilisation.

Bryant's Landing apparaît comme un secteur où la sédimentation est peu problématique sur le littoral, quoique certains endroits montrent des signes d'envasement. L'envahissement par les plantes aquatiques paraît plus préoccupant, surtout au niveau de la zone de 3m, malgré les facteurs environnementaux peu favorables à l'implantation et au développement des plantes aquatiques. De plus, la présence élevée d'algues diatomées sur le fond indique que les eaux sont riches en éléments nutritifs. Afin de prévenir l'eutrophisation prématurée de ce secteur et celui des secteurs au nord, il importe de mettre à exécution différentes actions dont la renaturalisation des quelques rives artificialisées ainsi que la réduction des apports en nutriments et en sédiments (voir chapitre 10). Les fossés, les ruisseaux Patterson et de l'Abbaye ainsi que les alentours du quai de Bryant's Landing devraient faire l'objet d'une attention particulière. Il est également recommandé de caractériser la qualité des eaux qui transitent via ces deux tributaires.

## 4.6 Baie Sargent

### Synthèse de l'état de santé

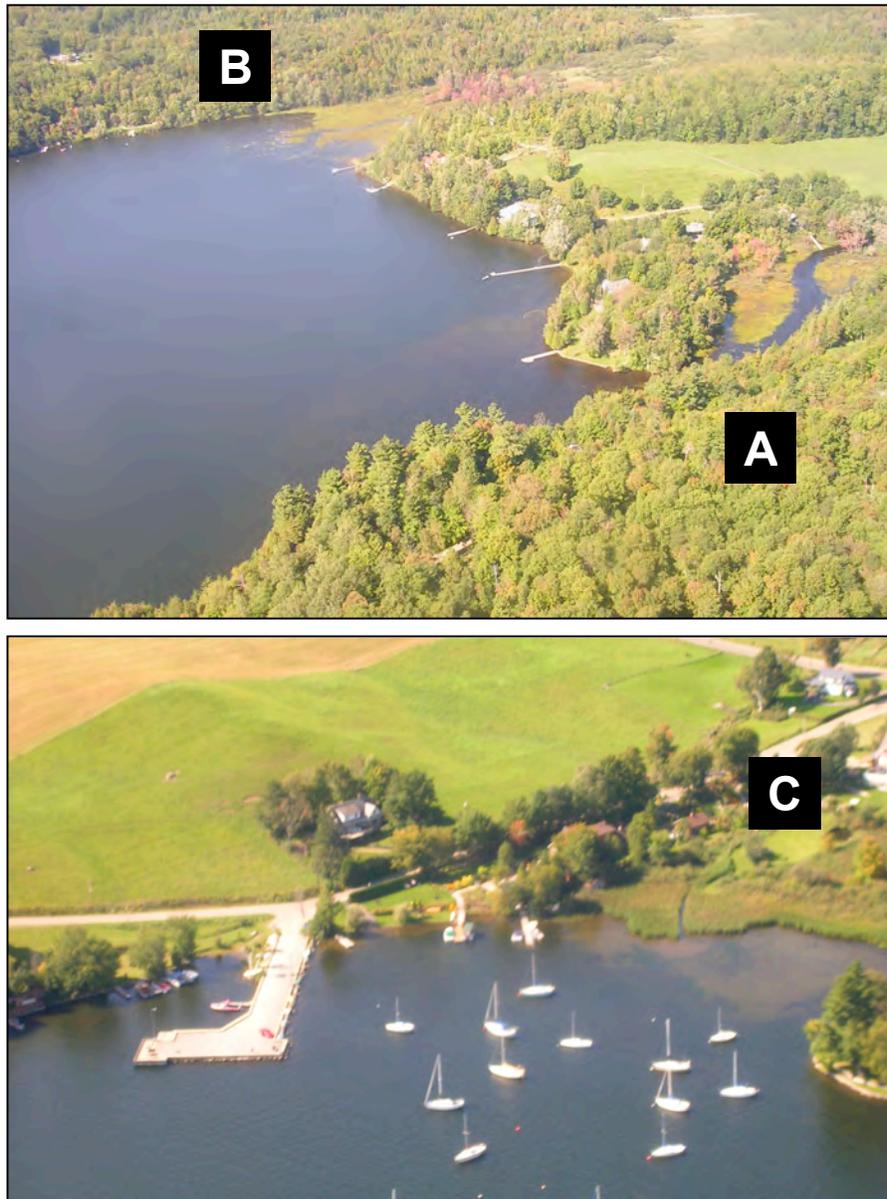
		Paramètres	Évaluation		
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle		
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm	
Zone 2 m : 0-5 cm					
Zone 3 m : 0-5 cm					
Type de sédiments	Principalement roches et vase				
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 0-10 % Zone 2 m : 10-25 % Zone 3 m : 10-25 %				
Espèces envahissantes	Le myriophylle à épi est l'espèce de plante aquatique la plus abondante				
QUALITÉ DE L'EAU	}	Présence d'algues sur le substrat	Faible présence d'algues diatomées Présence modérée d'algues vertes		
		Eaux au large	Mésotrophe peu avancé		
		Eaux du ruisseau Powell	P: qualité bonne CF: qualité bonne		
		Eaux du ruisseau de l'Ouest	MES: qualité bonne P: qualité bonne CF: qualité variable bonne à douteuse		
		Eaux du ruisseau Glen	MES: qualité bonne P: qualité bonne CF: qualité bonne		

N.B. MES: Concentration de matières en suspension, P: Concentration en phosphore, CF: Coliformes fécaux

### Zones problématiques

- Le Nord de la baie verte (alentours des ruisseaux Powell et de l'Ouest)
- L'embouchure du ruisseau Glen et les marinas de ses alentours
- L'embouchure du ruisseau 1105
- L'embouchure du ruisseau Scott

Figure 9 : Abondance de sédiments et de plantes aquatiques à l'embouchure du ruisseau Powell (A), du ruisseau de l'Ouest (B) et d'un fossé près du quai de Knowlton Landing (C)



## Caractéristiques environnementales

- Les courants et la douceur de la pente contribuent à rendre la baie Verte et les baies situées au Sud-Ouest du secteur plus propices à l'envasement et à la croissance des plantes aquatiques.
- Le ressac et les vagues favorisent la migration des matières en suspension vers les zones d'au moins 3 m de profond.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **activités agricoles, forestières et urbaines** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les **activités de villégiature et l'achalandage** élevé en été (dans les baies Sargent et Verte et au niveau des quais et marinas) contribuent aux apports en éléments nutritifs.
- L'**amont des ruisseaux Powell, de l'Ouest, Glen, Scott et 1105** est potentiellement sujet à érosion et à fertilisation. En effet, même si aux moments de l'analyse de l'eau à l'embouchure de ces ruisseaux, la concentration en matières en suspension ainsi que celle en phosphore étaient faibles, l'abondance de sédiments fins et de plantes aquatiques accumulés à ces endroits montrent des apports substantiels probables. Ainsi, il est possible que, en temps de fortes pluies (ex. lors des crues printanières), ces ruisseaux transportent des quantités appréciables de sédiments et d'éléments nutritifs qui s'accumulent à leur embouchure.
- La **densité résidentielle**, source potentielle d'intrants (sédiments et nutriments), est plus élevée à proximité des zones les plus envasées et envahies par les plantes aquatiques.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de matières en suspension et de nutriments vers le lac.
- **Quelques rives fortement artificielles** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les nutriments et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 8 % des rives de ce secteur sont considérées très ou totalement artificialisées.

Le secteur Baie Sargent est globalement en bonne santé, mais présente à certains endroits des symptômes d'eutrophisation prématurée, donc de dégradation. D'autre part, les peuplements du myriophylle à épi s'avèrent denses et étendus dans ce secteur. D'ailleurs, cette espèce pourrait éventuellement envahir le littoral de façon problématique. Afin de limiter l'envahissement par le myriophylle à épi et d'empêcher l'eutrophisation de ce secteur, il importe de mettre à exécution différentes actions de réduction des apports de nutriments et de sédiments, dont notamment la revégétalisation des rives artificialisées (voir chapitre 10). De plus, les fossés ainsi que les tributaires Powell, de l'Ouest, Glen, 1105 et Scott devraient faire l'objet d'une attention particulière puisqu'ils contribuent aux apports de sédiments et de matières nutritives. Il est également recommandé d'étudier la qualité de l'eau des ruisseaux Scott et 1105.

## 4.7 Vale Perkins

### Synthèse de l'état de santé

		Paramètres	Évaluation		
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle		
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm	
Zone 2 m : 0-5 cm					
Zone 3 m : 0-5 cm					
Type de sédiments	Principalement roches et vase				
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 0-10 % Zone 2 m : 0-10 % Zone 3 m : 0-10 %				
Espèces envahissantes	Le myriophylle à épi est la 2 <sup>e</sup> espèce la plus abondante du secteur				
QUALITÉ DE L'EAU	}	Présence d'algues sur le substrat	Présence élevée d'algues diatomées Présence modérée d'algues vertes		
		Eaux au large	Mésotrophe		
		Eaux du ruisseau Château	MES : qualité bonne		
			P : qualité bonne CF : qualité bonne		
		Eaux du ruisseau Vale	MES : qualité variable bonne à douteuse P : qualité variable bonne à douteuse CF : qualité douteuse		

N.B. MES: Concentration de matières en suspension, P: Concentration en phosphore, CF: Coliformes fécaux

### Zones problématiques

- Les alentours du quai de Vale Perkins et du ruisseau Vale
- Les alentours du ruisseau du Château et du débarcadère

Figure 10 : Apports en sédiments provenant de l'érosion en amont du ruisseau Château



### Caractéristiques environnementales

- Les courants aquatiques contribuent à faire migrer les matières en suspension de ce secteur vers les zones profondes ou vers le Nord du lac.
- La pente abrupte (façades rocheuses) rend ce secteur peu propice à l'implantation des plantes aquatiques.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **activités agricoles, forestières, urbaines et récréo-touristiques** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de matières en suspension et nutriments vers le lac.
- Les **ruisseaux du Château et Vale** sont potentiellement sujets à érosion et à fertilisation. En effet, même si aux moments où l'eau à l'embouchure de ces ruisseaux a été analysée, les concentrations de matières en suspension et de phosphore étaient faibles, l'abondance de sédiments fins et de plantes aquatiques à leur embouchure montrent des apports probables. Ainsi, il est possible, qu'à d'autres moments de l'année (ex. crues printanières), ces ruisseaux transportent des quantités appréciables de sédiments et d'éléments nutritifs qui s'accumulent à leur embouchure.
- **Quelques rives artificialisées** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 5 % des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- Le **quai public** modifie la circulation naturelle des eaux ce qui rend ce site plus propice à la sédimentation et au développement des plantes aquatiques.

Le secteur Vale Perkins apparaît comme un des secteurs les moins dégradés puisque, de façon générale, il présente peu de symptômes d'une eutrophisation prématurée. D'ailleurs, les conditions environnementales en place ne favorisent ni l'envasement ni la multiplication des plantes aquatiques. Cependant, l'abondance de plantes aquatiques et de sédiments à certains endroits révèlent qu'une détérioration est en cours. De plus, l'abondance d'algues diatomées et la présence d'algues vertes signifient que l'eau est riche en nutriments. Afin de limiter cette eutrophisation prématurée et de préserver la qualité de ce secteur, il convient d'agir par différentes actions de réduction des apports en nutriments et en sédiments (voir chapitre 10). Ainsi, une attention particulière devrait être portée aux fossés, à la rive, aux ruisseaux du Château et Vale, au débarcadère ainsi qu'au quai public.

## 4.8 Leadville

### Synthèse de l'état de santé

		Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle	
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm
Zone 2 m : 5-10 cm				
Zone 3 m : 5-10 cm				
Type de sédiments	Principalement roches et sables			
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 0-10 % Zone 2 m : 10-25 % Zone 3 m : 10-25 %			
Espèces envahissantes	Les trois espèces sont modérément abondantes			
Présence d'algues sur le substrat	Présence élevée d'algues diatomées Présence modérée d'algues vertes			
QUALITÉ DE L'EAU	}	Eaux au large	Mésotrophe	
		Eaux du ruisseau Bear	MES : qualité variable bonne à douteuse P : qualité bonne CF : bonne qualité	

N.B. MES: Concentration de matières en suspension, P: Concentration en phosphore, CF: Coliformes fécaux

### Zone problématique

- La portion près de la frontière (alentours des trois ruisseaux)
- La baie à l'Ouest de l'Île Skinner (embouchure du ruisseau)

Figure 11 : Sédimentation subaquatique en formation à proximité de l'Île Ronde



### Caractéristiques environnementales

- La circulation naturelle des eaux favorise des apports de matières en suspension et de nutriments en provenance des États-Unis.
- Les zones subissant davantage de symptômes d'eutrophisation (c'est-à-dire la portion Sud du secteur) correspondent aux zones les plus vulnérables à la sédimentation et à la croissance des plantes aquatiques en raison de la douceur de la pente du littoral.
- Le ressac et les vagues favorisent la migration des matières en suspension vers les zones d'au moins 2 à 3 m de profond.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **eaux en provenance des États-Unis** sont riches en phosphore. La station de MENV située aux États-Unis «se démarque des autres par des mesures de phosphore qui sont constamment supérieures à 10  $\mu\text{g/l}$  et des eaux qui sont les moins transparentes du groupe » (Simoneau, 2004).
- Les **activités agricoles, forestières et urbaines** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les **quelques rives artificialisées** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 6 % des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- L'**amont des ruisseaux Bear et celui des autres ruisseaux de ce secteur** sont potentiellement sujets à érosion et à fertilisation. En effet, même si les concentrations de matières en suspension et de phosphore étaient faibles aux moments où l'eau à l'embouchure du ruisseau Bear a été analysée, l'abondance de sédiments fins et de plantes aquatiques à son embouchure montrent des apports probables. Ainsi, il est possible, qu'à d'autres moments de l'année (ex. crues printanières), ces ruisseaux transportent des quantités appréciables de sédiments et d'éléments nutritifs qui s'accumulent à leur embouchure.

Le secteur Leadville apparaît comme un secteur qui présente peu de symptômes d'eutrophisation prématurée donc de dégradation. Cependant, la formation d'un dépôt organique sur les roches, la présence d'algues diatomées et d'algues vertes ainsi que l'abondance de plantes aquatiques à certains endroits indiquent que le secteur est en train de se détériorer. À titre préventif, nous vous invitons à mettre sur pied différentes actions de réduction des apports de nutriments et de sédiments qui sont énoncées au chapitre 10. Plus particulièrement, les fossés ainsi que les ruisseaux de ce secteur devraient faire l'objet d'une attention particulière. D'ailleurs, il est recommandé de caractériser la qualité de l'eau du ruisseau se déversant dans la baie à l'Ouest de l'Île Skinner et celle des deux ruisseaux situés à proximité du ruisseau Bear.

## 4.9 Cedarville

### Synthèse de l'état de santé

		Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle	
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm
Zone 2 m : 0-5 cm				
Zone 3 m : 0-5 cm				
Type de sédiments	Principalement roches et graviers			
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 0-10 % Zone 2 m : 10-25 % Zone 3 m : 10-25 %			
Espèces envahissantes	Les trois espèces considérées envahissantes sont modérément abondantes			
Présence d'algues sur le substrat	Faible présence d'algues diatomées Présence modérée d'algues vertes			
QUALITÉ DE L'EAU	}	Eaux au large	Mésotrophe	
		Eaux du ruisseau Tompkin	MES : qualité bonne P : qualité variable bonne à mauvaise CF : bonne qualité	

N.B. MES: Concentration de matières en suspension, P: Concentration en phosphore, CF: Coliformes fécaux

### Zones problématiques

- Les alentours des baies de Cedarville et la baie Reid
- La baie Harvey
- La portion à l'Est de l'Île Whetstone

## Caractéristiques environnementales

- La circulation naturelle des eaux contribue aux apports de matières en suspension et de nutriments en provenance des eaux des États-Unis.
- Les baies et la portion à l'Est de l'île Whetstone qui sont les zones les plus vulnérables du point environnemental (douceur de la pente et la tranquillité des eaux) présentent davantage de symptômes d'eutrophisation prématurée.
- Le ressac et les vagues au niveau de la pointe Bullis favorisent la migration des matières en suspension vers les zones profondes.
- Le marais du ruisseau Tompkin permet de capter une grande part des sédiments et des nutriments provenant de l'amont de ce tributaire.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **eaux en provenance des États-Unis** sont riches en phosphore. La station de MENV située aux États-Unis «se démarque des autres par des mesures de phosphore qui sont constamment supérieures à 10  $\mu\text{g/l}$  et des eaux qui sont les moins transparentes du groupe » (Simoneau, 2004).
- Les **activités agricoles, forestières, urbaines et récréo-touristiques** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Certaines **rives fortement artificielles** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 16 % des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- La **densité résidentielle** est plus élevée à proximité des régions les plus envahies par les sédiments et les plantes aquatiques.
- Les **fossés routiers** mal entretenus favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- L'**amont du ruisseau Tompkin et celui des ruisseaux des baies de Cedarville** sont potentiellement sujets à érosion et à fertilisation.

La sédimentation et la présence des plantes aquatiques ne paraissent pas problématiques dans une grande part du secteur Cedarville. Cependant, nous remarquons des signes d'envasement (présence d'un dépôt organique sur les roches) ainsi que d'abondantes algues vertes dans plusieurs endroits de ce secteur. D'importants herbiers aquatiques, localisés dans les endroits les plus vulnérables de ce secteur, indiquent aussi des apports substantiels de matières en suspension et de nutriments. De plus, les espèces de plantes aquatiques envahissantes pourraient éventuellement devenir plus problématiques si des mesures de réduction des usages de fertilisants ne sont pas mises sur pied. Tous les intervenants du milieu peuvent réaliser diverses actions concrètes pour réduire leurs apports en nutriments et en sédiments dans l'optique de préserver l'état de santé de ce secteur et de limiter la détérioration des régions les plus sensibles (voir chapitre 10). D'ailleurs, une attention particulière devrait être portée aux rives, aux fossés ainsi qu'aux différents tributaires. De plus, il est recommandé de caractériser les ruisseaux de la baie de Cedarville.

## 4.10 Baie Fitch (Baie Longue)

### Synthèse de l'état de santé

	Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle	
	ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm Zone 2 m : 10-50 cm Zone 3 m : 10-50 cm
Type de sédiments		Principalement vase et roches	
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)		Zone 1 m : 25-50 % Zone 2 m : 25-50 % Zone 3 m : 25-50 %	
Espèces envahissantes		Les trois espèces considérées envahissantes sont modérément abondantes	
Présence d'algues sur le substrat		Faible présence d'algues diatomées Présence modérée d'algues vertes	
QUALITÉ DE L'EAU	Eaux au large	Mésotrophe	

### Zone problématique

- Le côté Est du secteur

### Caractéristiques environnementales

- Les courants contribuent à apporter des matières en suspension et des nutriments en provenance de la portion Nord-Ouest de la baie Fitch.
- Le rétrécissement de la baie Fitch (La Passe) constitue un site naturellement plus propice à l'accumulation de sédiments et au développement des plantes aquatiques.
- La pente relativement douce et la tranquillité des eaux permettent le dépôt des matières en suspension dans l'eau et un développement plus important des plantes aquatiques.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **activités agricoles, forestières, urbaines et récréo-touristiques** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les **quelques rives artificielles** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 7 % des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- La **densité résidentielle** est plus élevée en bordure du côté Est et de la portion Nord-Ouest du secteur et peut donc y engendrer des intrants (sédiments et éléments nutritifs).
- Les **fossés routiers** mal entretenus favorisent le transport de particules de sol vers le lac.

Le secteur Baie Fitch (Baie Longue) apparaît comme un des secteurs qui présente plusieurs symptômes d'eutrophisation prématurée, donc de dégradation. Selon les commentaires reçus, la dégradation de ce secteur est perceptible depuis plusieurs années, mais semble stable (voir annexe *Perception des riverains*). La densité de plantes aquatiques, l'accumulation sédimentaire, la présence d'algues et la qualité des eaux profondes indiquent un état de santé inquiétant. La réduction des apports en nutriments et en sédiments est la clef du succès (voir chapitre 10). Une attention particulière devrait être portée aux rives, à la partie Nord-Est de la baie Fitch ainsi qu'aux fossés.

## 4.11 Baie Fitch (Nord-Est)

### Synthèse de l'état de santé

		Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle	
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 10-50 cm Zone 2 m : 10-50 cm Zone 3 m : 50-100 cm
Type de sédiments	Principalement vase et roches			
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 75-100 % Zone 2 m : 25-50 % Zone 3 m : 0-10 %			
Espèces envahissantes	Les trois espèces considérées envahissantes sont modérément abondantes			
Présence d'algues sur le substrat	Présence modérée d'algues diatomées Présence élevée d'algues vertes			
QUALITÉ DE L'EAU	—	Eaux au large	Eutrophe	
		Eaux du ruisseau McCutcheon	MES : qualité variable bonne à mauvaise P : qualité variable bonne à mauvaise CF : qualité variable bonne à mauvaise	
		Eaux du ruisseau Gale	MES : qualité variable bonne à douteuse P : qualité variable douteuse à mauvaise CF : qualité variable bonne à douteuse	
		Eaux du ruisseau Bunker	MES : qualité variable bonne à mauvaise P : qualité variable douteuse à mauvaise CF : qualité variable bonne à douteuse	
		Eaux du ruisseau Fitch	MES : qualité bonne P : qualité variable bonne à mauvaise CF : qualité variable bonne à mauvaise	

N.B. MES: Concentration de matières en suspension, P: Concentration en phosphore, CF: Coliformes fécaux



## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- L'amont des **ruisseaux Bunker, Gale, McCutcheon et Fitch** sont sujets à érosion et à fertilisation, tel que le montrent les résultats des analyses de la MRC.
- Les **activités agricoles, forestières, urbaines et de villégiature** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- **Certaines rives très artificielles** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 23 % des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.

Le secteur Baie Fitch (Nord-Est) constitue le secteur qui présente les plus sévères symptômes de vieillissement prématuré de toute la partie québécoise du lac. La forte accumulation de sédiments fins, l'envahissement par les plantes aquatiques, la prolifération des algues vertes, l'état des eaux profondes ainsi que la qualité des tributaires indiquent une importante dégradation de l'état de santé de ce secteur. Ce secteur doit donc être prioritaire lors de l'élaboration et la mise en oeuvre d'un plan d'actions visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. Les principales mesures à mettre sur pied sont principalement la réduction des apports en nutriments et en sédiments qui transitent via les fossés et les ruisseaux Bunker, Gale, McCutcheon et Fitch ainsi que la renaturalisation des rives qui ont été artificialisées (voir chapitre 10).

## 4.12 Pointe Magoon

### Synthèse de l'état de santé

		Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive naturelle	
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm Zone 2 m : 0-5 cm Zone 3 m : 0-5 cm
Type de sédiments	Principalement roches et graviers			
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 0-10 % Zone 2 m : 0-10 % Zone 3 m : 0-10 %			
Espèces envahissantes	Le myriophylle à épi et le potamot à larges feuilles sont présents mais peu abondants			
Présence d'algues sur le substrat	Faible présence d'algues diatomées Faible présence d'algues vertes			
QUALITÉ DE L'EAU	}	Eaux au large	Mésotrophe	
		Eaux du ruisseau Lime Kiln	MES : qualité variable bonne à douteuse P : qualité bonne CF : qualité douteuse	

N.B. MES: Concentration de matières en suspension, P: Concentration en phosphore, CF: Coliformes fécaux

### Zone problématique

- Les baies (embouchure du ruisseau Lime Kiln et celle du ruisseau sans nom)

### Caractéristiques environnementales

- Les courants contribuent à l'apport de matières en suspension en provenance des secteurs adjacents.
- Le ressac et la très forte exposition aux vagues favorisent la migration des matières en suspension vers les zones plus profondes et limitent la croissance des plantes aquatiques.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **activités agricoles, forestières et urbaines** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les **rives essentiellement naturelles** retiennent les sédiments ainsi que les éléments nutritifs et contribuent également au maintien de la fraîcheur des eaux peu profondes. 78 % des rives sont considérées naturelles.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- L'**amont du ruisseau Lime Kiln et ceci du ruisseau (sans nom) situé à l'Ouest** sont potentiellement sujets à érosion et à fertilisation. Même si les concentrations de matières en suspension et de phosphore étaient faibles aux moments où la qualité de l'eau à l'embouchure du ruisseau **Lime Kiln** a été analysée, l'abondance de sédiments fins et de plantes aquatiques à son embouchure montrent des apports probables. Ainsi, il est possible, qu'à d'autres moments de l'année (ex. crues printanières), ces ruisseaux transportent des quantités appréciables de sédiments et d'éléments nutritifs qui s'accumulent à leur embouchure. D'ailleurs, la présence de coliformes fécaux dans ce tributaire indique une pollution d'origine fécale souvent combinée avec une pollution d'origine nutritive.

Le secteur Pointe Magoon ne présente que très peu de symptômes d'eutrophisation prématurée, donc de dégradation. Le caractère naturel des rives combiné aux caractéristiques environnementales peu propices à la sédimentation et au développement des plantes aquatiques permettent de maintenir ce secteur en bonne santé. Cependant, des signes de dégradation sont visibles dans le fond de petites baies de ce secteur. La renaturalisation des quelques rives artificialisées ainsi que le contrôle de tout apport potentiel de nutriments et de sédiments constituent des stratégies à adopter afin de préserver l'état de santé de ce secteur et afin de prévenir une éventuelle détérioration (voir chapitre 10). Une attention particulière devrait être portée aux deux ruisseaux qui se déversent dans ce secteur. Il est également recommandé d'étudier la qualité des eaux du ruisseau situé à l'Ouest du ruisseau Lime Kiln.

## 4.13 Molson Landing

### Synthèse de l'état de santé

		Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle	
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm
Zone 2 m : 0-5 cm				
Zone 3 m : 5-10 cm				
Type de sédiments	Principalement roches et vase			
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 25-50 % Zone 2 m : 25-50 % Zone 3 m : 25-50 %			
Espèces envahissantes	Les trois espèces considérées envahissantes sont modérément abondantes			
QUALITÉ DE L'EAU	—	Présence d'algues sur le substrat	Faible présence d'algues diatomées Faible présence d'algues vertes	
		Eaux au large	Mésotrophe	

### Zone problématique

- La région au Nord de l'Île Longue (alentours de l'embouchure des trois ruisseaux)

### Caractéristiques environnementales

- Les courants contribuent à l'apport de matières en suspension en provenance des secteurs adjacents.
- La tranquillité des eaux et la pente douce à proximité de l'île Longue rend cette zone plus vulnérable à l'envasement et l'implantation des plantes aquatiques en comparaison avec le reste de ce secteur.
- Le ressac et les vagues transportent les matières en suspension vers les zones d'au moins 3 m de profond.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **activités agricoles, forestières, urbaines** et récréo-touristiques dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les **quelques rives artificielles** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 6 % des rives sont considérées très artificialisées.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- L'**amont des trois ruisseaux situés au Nord de l'Île Longue** est potentiellement sujet à érosion et à fertilisation.

Le secteur Molson Landing apparaît comme un secteur où la sédimentation est peu problématique sur le littoral, quoique la zone de 3m démontre des signes d'envasement à plusieurs endroits (embouchure des ruisseaux). La prolifération des plantes aquatiques paraît plus préoccupante. D'ailleurs, les espèces de plantes aquatiques considérées envahissantes pourraient éventuellement devenir plus problématiques si des mesures efficaces de réduction des apports en nutriments et en sédiments ne sont pas prises (voir chapitre 10). Ainsi, afin de prévenir l'eutrophisation prématurée de ce secteur, une attention particulière devrait être portée aux rives, aux fossés ainsi qu'à l'amont des ruisseaux qui alimentent ce secteur. De plus, il est recommandé d'étudier la qualité des eaux des trois tributaires situés au Nord de l'Île Longue.

## 4.14 Baies Quinn et MacPherson

### Synthèse de l'état de santé

		Paramètres	Évaluation		
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle		
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm	
Zone 2 m : 0-5 cm					
Zone 3 m : 5-10 cm					
Type de sédiments	Principalement roches et vase				
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 10-15 % Zone 2 m : 25-50 % Zone 3 m : 25-50 %				
Espèces envahissantes	Les trois espèces sont modérément abondantes				
QUALITÉ DE L'EAU	}	Présence d'algues sur le substrat	Faible présence d'algues diatomées Présence modérée d'algues vertes		
		Eaux au large	Mésotrophe		
		Eaux du ruisseau Boyton (Belmère)	MES : qualité bonne		
			P : qualité bonne		
			CF : qualité bonne		
Eaux du ruisseau Taylor	MES : qualité bonne				
	P : qualité bonne CF : qualité variable bonne à douteuse				

N.B. MES: Concentration de matières en suspension, P: Concentration en phosphore, CF: Coliformes fécaux

### Zones problématiques

- Le fond de la baie MacPherson (ruisseau Taylor et ruisseau sans nom) (voir figure 13)
- Le fond de la baie Quinn (ruisseau Boyton et ruisseau sans nom)

Figure 13 : Apports en sédiments provenant de l'érosion dans le bassin versant du ruisseau Taylor



### Caractéristiques environnementales

- Les courants contribuent à l'apport de matières en suspension en provenance des secteurs adjacents.
- La douceur de la pente ainsi que la tranquillité des eaux dans le fond de ces deux baies y favorisent l'envasement et l'implantation des plantes aquatiques.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **activités agricoles, forestières et urbaines** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Certaines **rives fortement artificielles** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 18 % des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- La **densité résidentielle** qui peut engendrer davantage d'intrants (sédiments et éléments nutritifs) est plus élevée au niveau des zones les plus envahies par les plantes aquatiques et les sédiments.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- L'**amont du ruisseau Taylor, celui du ruisseau Boyton et celui des deux ruisseaux (sans nom)** sont potentiellement sujets à érosion et à fertilisation. En effet, même si aux moments où la qualité de l'eau de ces ruisseaux a été analysée, la concentration en matières en suspension ainsi que celle en phosphore étaient faibles, l'abondance de sédiments fins et de plantes aquatiques accumulés à leur embouchure montrent des apports substantiels probables. Ainsi, il est possible, qu'en temps de fortes pluies, par exemple lors des crues printanières, que ces ruisseaux transportent des quantités appréciables de sédiments et d'éléments nutritifs qui s'accumulent à leur embouchure. La présence de coliformes fécaux dans l'eau du ruisseau Taylor indique une pollution d'origine fécale.

Le secteur Baies Quinn et MacPherson apparaît comme un secteur où la sédimentation est peu problématique sur le littoral, quoique la zone de 3m démontre des signes d'envasement dans plusieurs endroits. Pour sa part, l'envahissement par les plantes aquatiques paraît plus préoccupant. D'ailleurs, les espèces de plantes aquatiques considérées envahissantes pourraient devenir plus problématiques si des mesures efficaces de réduction des apports en nutriments et en sédiments ne sont pas prises (voir chapitre 10). Ainsi, afin de prévenir le vieillissement prématuré de ce secteur, une attention particulière devrait être portée aux rives, aux fossés ainsi qu'aux ruisseaux qui alimentent ce secteur. De plus, il est recommandé d'analyser la qualité des deux tributaires non nommés.

## 4.15 Georgeville

### Synthèse de l'état de santé

	Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle	
	ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm Zone 2 m : 0-5 cm Zone 3 m : 0-5 cm
Type de sédiments		Principalement roches et graviers	
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)		Zone 1 m : 0-10 % Zone 2 m : 0-10 % Zone 3 m : 10-25 %	
Espèces envahissantes		Le myriophylle à épi est l'espèce dominante du secteur	
Présence d'algues sur le substrat		Présence modérée d'algues diatomées Présence élevée d'algues vertes	
QUALITÉ DE L'EAU	Eaux au large	Mésotrophe	

### Zones problématiques

- Le baie de Georgeville (quai public et embouchure du ruisseau sans nom)
- L'embouchure du ruisseau 1103

### Caractéristiques environnementales

- Le ressac et la forte exposition aux vagues favorisent la migration des matières en suspension vers les zones profondes.
- La pente généralement abrupte rend ce secteur peu propice à l'envasement et à l'implantation des plantes aquatiques.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **activités agricoles, forestières et urbaines** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les quelques **rives artificialisées** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs, mais contribuent par contre au réchauffement des eaux peu profondes. 2 % des rives sont considérées totalement artificialisées et 53 % peu ou moyennement artificialisées.
- La **densité résidentielle** la plus élevée du secteur correspond à la zone la plus envahie par les plantes aquatiques.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- L'**amont du ruisseau 1103** est potentiellement sujet à érosion et à fertilisation.

Le secteur Georgeville ne présente que peu de symptômes d'eutrophisation prématurée, donc de dégradation. Cependant, l'abondance d'algues vertes révèle des sources localisées de pollution nutritive. De plus, le myriophylle à épi est abondant dans diverses régions et pourrait éventuellement devenir plus problématique si des mesures ne sont pas prises pour limiter les apports en fertilisants. Les principales mesures à mettre sur pied sont notamment, le maintien des rives naturelles, la renaturalisation des quelques rives artificialisées ainsi que le contrôle de l'érosion des sols ainsi que la réduction des usages de fertilisants (voir chapitre 10). Une attention particulière doit être portée à la baie de Georgeville (tributaire non nommé), aux fossés ainsi qu'au ruisseau 1103. Il est également recommandé d'analyser la qualité des eaux de ces deux tributaires.

## 4.16 Partie Est (chemin de Georgeville)

### Synthèse de l'état de santé

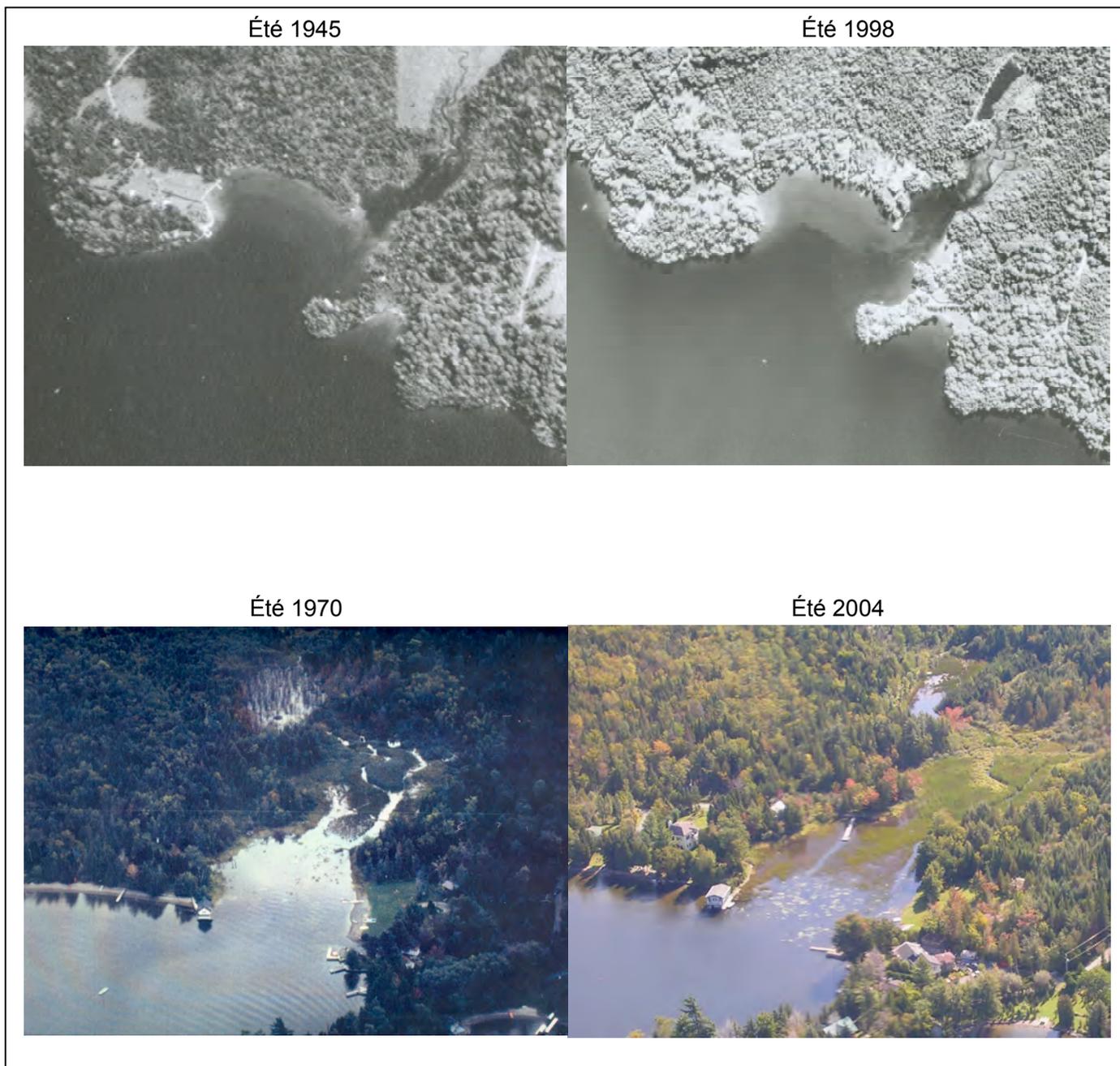
		Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	—	Degré d'artificialisation	Rive moyennement artificielle	
		ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm
Zone 2 m : 0-5 cm				
Zone 3 m : 0-5 cm				
Type de sédiments	Principalement roches et vase			
Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 10-25 % Zone 2 m : 25-50 % Zone 3 m : 25-50 %			
Espèces envahissantes	Les trois espèces considérées envahissantes sont modérément abondantes			
Présence d'algues sur le substrat	Présence élevée d'algues diatomées Présence modérée d'algues vertes			
QUALITÉ DE L'EAU	}	Eaux au large	Mésotrophe peu avancé	
		Eaux du ruisseau Oliver	MES : qualité mauvaise P : qualité variable douteuse à mauvaise CF : qualité variable douteuse à mauvaise	

N.B. MES: Concentration de matières en suspension, P: Concentration en phosphore, CF: Coliformes fécaux

### Zones problématiques

- La baie Oliver (embouchure du ruisseau Oliver)
- La baie de l'Anse

Figure 14 : Évolution du comblement de la baie Oliver



La figure 14 montre qu'au cours des dernières années, la baie Oliver a subi un envasement important ainsi qu'une prolifération des plantes aquatiques. La rapidité à laquelle ces changements ont eu lieu indique que des apports de sédiments et de nutriments provenant du bassin versant du ruisseau Oliver dégradent cette baie.

## Caractéristiques environnementales

- Les baies sont davantage vulnérables à l'envasement et l'implantation des plantes aquatiques compte tenu de la douceur de la pente et de la tranquillité des eaux (faibles courants).
- Le ressac et la forte exposition aux vagues favorisent la migration des matières en suspension vers les zones plus profondes.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **activités agricoles, forestières et urbaines** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- **Certaines rives fortement artificielles** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 36 % des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- L'**amont du ruisseau Oliver** est sans doute sujet à érosion et à fertilisation, tel que le montrent les résultats de la MRC.
- L'**amont des autres ruisseaux de ce secteur (1099 et 1097)** semblent également sujets à l'érosion et à la fertilisation.

De façon globale, le secteur Partie Est apparaît comme un secteur où la sédimentation est peu problématique. Mais, les deltas de sédimentation qui se forment dans le fond des baies ainsi que le dépôt organique observé sur les roches indiquent qu'un envasement est en cours à plusieurs endroits. La prolifération des plantes aquatiques paraît encore plus préoccupante. D'ailleurs, les espèces de plantes aquatiques considérées envahissantes pourraient éventuellement devenir plus problématiques si des mesures efficaces de réduction des apports en nutriments et en sédiments ne sont pas prises (voir chapitre 10). Les principales mesures à mettre sur pied sont, entre autres, la renaturalisation des rives artificialisées ainsi que le contrôle de l'érosion des sols du bassin versant et la réduction des différents types de surfertilisation. Plus particulièrement, les marinas, les fossés ainsi que le ruisseau Oliver devraient faire l'objet d'une attention particulière. De plus, il est recommandé de caractériser la qualité des eaux des autres ruisseaux de ce secteur afin d'identifier plus précisément les causes de dégradation du fond de toutes ces petites baies, naturellement plus vulnérables au vieillissement prématuré.

## Synthèse de l'état de santé

	Paramètres	Évaluation	
ÉTAT DE LA RIVE	Degré d'artificialisation	Rive très artificielle	
ÉTAT DU LITTORAL	Épaisseur des sédiments (médiane)	Zone 1 m : 0-5 cm Zone 2 m : 5-10 cm Zone 3 m : 5-10 cm	
	Type de sédiments	Principalement roches et vase	
	Recouvrement total par les plantes aquatiques (médiane)	Zone 1 m : 25-50 % Zone 2 m : 25-50 % Zone 3 m : 50-75 %	
	Espèces envahissantes	Les trois espèces considérées envahissantes ne sont pas problématiques	
	Présence d'algues sur le substrat	Présence modérée d'algues diatomées Présence modérée d'algues vertes	
QUALITÉ DE L'EAU	Eaux au large	Mésotrophe peu avancé	

## Zone problématique

- La baie à l'Est de la pointe Lafrenaye (embouchure du ruisseau sans nom)

## Caractéristiques environnementales

- Les courants aquatiques apportent des matières en suspension et des nutriments en provenance des secteurs adjacents.
- La baie à l'Est de la pointe Lafrenaye (au Sud du secteur) est davantage vulnérable à l'envasement et l'implantation des plantes aquatiques compte tenu de la douceur de la pente et la tranquillité des eaux (faibles courants).
- Le ressac et les vagues favorisent la migration des matières en suspension vers les zones d'au moins 2 ou 3 m de profond.

## Causes anthropiques (d'origine humaine)

- Les **rives fortement artificielles** de ce secteur ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes. 65 % des rives sont considérées très ou totalement artificialisées.
- La forte **densité résidentielle** de ce secteur peut engendrer davantage d'intrants (sédiments et éléments nutritifs).
- Les **activités agricoles, forestières et urbaines** dans le bassin versant de ce secteur sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.
- Les **fossés routiers** favorisent le transport de particules de sol vers le lac.
- L'**amont du ruisseau qui alimente la baie à l'Est de la pointe Lafrenaye** (au Sud du secteur) est potentiellement sujet à érosion et à fertilisation.

Le secteur Trois Soeurs apparaît comme un secteur où la sédimentation est globalement peu problématique sur le littoral, quoiqu'un envasement est en train de se produire à plusieurs endroits (dépôt organique sur les roches) dont au niveau de la zone de 3 m. D'ailleurs les caractéristiques environnementales de ce secteur favorisent la migration des matières en suspension vers les zones plus profondes. Cependant, l'envahissement par les plantes aquatiques paraît plus préoccupant puisque le littoral présente de denses herbiers. De plus, l'abondance d'algues vertes et diatomées indique que l'eau est riche en éléments nutritifs. Afin de limiter cette croissance anormale des végétaux, des mesures efficaces de réduction des apports en nutriments et en sédiments doivent être prises (voir chapitre 10). Une attention particulière devrait être portée à la renaturation des rives ainsi qu'à la réduction de l'utilisation de fertilisants à proximité du lac. Il est également recommandé d'analyser la qualité des eaux qui transitent via le tributaire situé dans la baie à l'est de la pointe Lafrenaye.



---

## Chapitre 5 : État de la rive

---

L'état de la rive est un paramètre tout à fait pertinent à considérer dans l'étude d'un plan d'eau compte tenu de son importance écologique. En effet, la rive constitue une partie intégrante du plan d'eau et sa dégradation se répercute négativement sur l'écosystème aquatique. Vous trouverez dans ce chapitre un aperçu de l'état de la rive dans les différents secteurs étudiés. Mais avant tout, les différents termes relatifs à l'état de la rive seront définis.

### 5.1 Généralités

Selon la Politique de la protection des rives, du littoral et de la plaine inondable, **la rive** est légalement définie comme *la partie du milieu terrestre attenante à un lac ou à un cours d'eau. La rive assure la transition entre le milieu aquatique et le milieu strictement terrestre. Elle permet le maintien d'une bande de protection de 10 ou 15 mètres de largeur sur le périmètre des lacs et cours d'eau. La rive est mesurée en partant de la ligne des hautes eaux vers l'intérieur des terres* (Goupil, 2002). Selon cette politique, la largeur de la rive à protéger correspond horizontalement à 10 mètres minimum si la pente est inférieure à 30 % avec un talus de moins de 5 mètres et 15 mètres minimum si la pente est supérieure à 30 % incluant un talus de plus de 5 mètres. Veuillez consulter l'annexe *Lois et règlements* pour plus de détails à ce sujet.

Le terme **artificialisation** représente tout ce qui n'est pas naturel au bord d'un lac. Il s'agit donc de tout aménagement réalisé et entretenu par l'être humain. Ainsi, toutes les structures de béton, de bois ou de tout autre matériel inerte, les bâtiments, les enrochements, les remblais et les ensablements sont considérés comme étant des structures artificielles. Aussi, toute coupe de la végétation originelle ainsi que l'entretien des pelouses et plates-bandes sont également des éléments artificiels, ceci d'autant plus si des produits chimiques sont utilisés. L'artificialisation des rives entrave la santé d'un plan d'eau, en engendrant de l'érosion, en apportant au lac des éléments nutritifs et en réchauffant davantage les eaux peu profondes (RAPPEL, 2001). Contrairement aux rives artificialisées, une rive naturelle maintient le plan d'eau en bonne santé puisque celle-ci **F**reine l'érosion, **F**iltre les nutriments, **r**afraîchit l'eau et **F**ournit un habitat à la faune.

Pour évaluer l'état de la rive, les 10 premiers mètres de la rive sur la totalité de la longueur de chaque section furent classés selon leur degré d'artificialisation. Le tableau suivant présente les classes. Les rives composées essentiellement de végétation furent placées dans la catégorie **rive naturelle**. La classe **rive peu artificielle** a été associée aux rives constituées d'environ 25 % de structures artificielles et 75 % de végétation. Les rives dont les éléments artificiels occupent environ la moitié de leur superficie ont été catégorisées de **rive moyennement artificielle**. Finalement, la classe **rive très artificielle** a été appliquée aux sections possédant seulement 25 % de végétation. Finalement, les rives composées essentiellement de structures artificielles ont été placées dans la catégorie **rive totalement artificielle**.

## 5.2 Aperçu de l'état de la rive

La figure 15 présente la moyenne des observations concernant l'état de la rive pour chacun des différents secteurs étudiés. De cette carte, il ressort que la région la plus naturelle du lac se situe dans la partie centrale du lac aux alentours de la Pointe Magoon. Pour sa part, le Nord du lac, région possédant la plus grande densité de population, est la région la plus artificialisée. De façon globale, la moyenne de l'ensemble des rives canadiennes est catégorisée peu artificielle, la majorité de celles-ci évaluée à environ 25 % artificielle.

### Secteurs les plus artificialisés

Le secteur **Baie Magog** représente le secteur qui subit le plus de pressions d'artificialisation. En fait, plus de la moitié des sections de ce secteur sont considérées au moins 75 % artificielles. Seulement, moins d'un quart (22 %) de ces sections possèdent un plus faible degré d'artificialisation. En deuxième lieu, les rives du secteur **Southière-sur-le-lac** possèdent un état moyen artificiel à 64 %. Cependant, les deux tiers (68 %) de ces sections sont estimées très ou totalement artificielles. L'état de la rive de son analogue Est, le secteur **Trois Sœurs**, est très similaire. En effet, l'état d'artificialisation moyen des rives de ce dernier est artificiel à 60 %, tandis que 65 % de ces sections sont très ou totalement artificielles. Finalement, le secteur **Partie Est du lac (chemin de Georgeville)** apparaît au quatrième rang des secteurs les plus artificialisés. La moyenne de l'état de ses rives est évaluée à 48 %. De plus, 34 % des sections possèdent des rives dont le degré d'artificialisation est estimé à 75 % ou plus.

### Secteurs intermédiaires

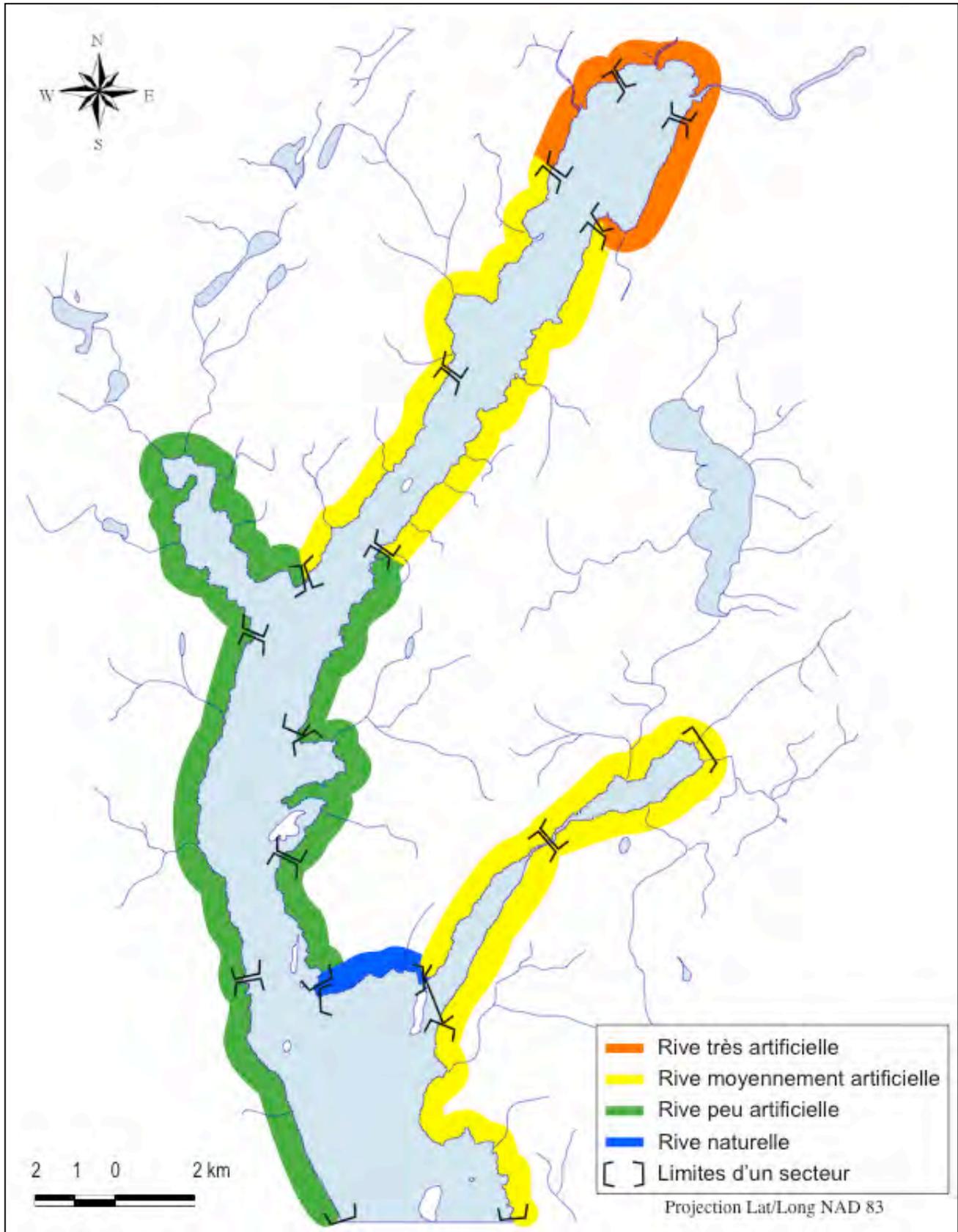
Parmi les secteurs jugés intermédiaires du point de vue du degré d'artificialisation, la **Baie Fitch (Nord-Est)** est le secteur le plus artificiel. L'artificialisation moyenne de ses rives est estimée à 33 %. De plus, un quart de ses sections (23 %) est très ou totalement artificiel. Cependant, plus de la moitié d'entre elles (60 %) sont peu artificialisées ou essentiellement naturelles. De façon générale, les rives du secteur adjacent, **Baie Fitch (Baie Longue)**, sont évaluées artificielles à 25 %. Aussi, les trois quarts de ses sections (75 %) possèdent une artificialisation faible ou nulle. Les secteurs **Vale Perkins, Leadville, Baies Cummins et Channel, Bryant's Landing, Cedarville** ainsi **Baies Quinn et MacPherson** sont tous très semblables les uns des autres du point de vue de l'artificialisation de leurs rives. Dans ces six secteurs, la moyenne de l'artificialisation est estimée à 25-30 %. D'ailleurs la majorité de leurs sections (60-70 %) sont composées de rives naturelles ou peu artificielles.

## Secteurs les plus naturels

Le secteur le plus sauvage de la partie québécoise du lac est celui de la Pointe **Magoon**. En effet, ce secteur gagne la palme avec la très grande majorité de ses rives (78 %) qui sont considérées naturelles et son état d'artificialisation global de seulement 7 %. De plus, seulement 4 % de ses rives sont estimées artificialisées à plus de 25 %. Le secteur de **Georgeville** possède lui aussi une bonne quantité (45 %) de rives demeurées pratiquement intactes. En fait, environ 88 % des rives sont estimées naturelles ou peu artificialisées et la moyenne du degré d'artificialisation de toutes ces sections est calculée à 18 % artificiel. Ce qui ressemble beaucoup au secteur **Molson Landing** avec sa moyenne de 19 % artificiel. Près de la moitié (49 %) des sections de ce secteur sont demeurées naturelles tandis que seulement 6 % d'entre elles sont jugées majoritairement artificielles. Finalement, le secteur **Baie Sargent** est considéré peu artificialisé étant donné la grande proportion de ses rives maintenues à l'état naturel (50 %). La moyenne de l'artificialisation de ses rives est de 20 % et seulement 22 % de celles-ci sont artificialisées à 50 % ou plus.

En conclusion, le lac Memphrémagog possède en général des rives peu artificialisées. Ce lac possède encore de beaux sites à l'état presque sauvage, ce qui est positif, autant du point de vue environnemental que touristique. Cependant, certaines zones sont fortement artificialisées. La restauration de ces rives s'avère une stratégie essentielle au maintien de la santé du lac. Afin d'en connaître d'avantage sur la protection et revégétalisation des rives, nous vous invitons à consulter le livret *Rive et nature* (RAPPEL, 2001) ainsi que le chapitre 10 intitulé *Pistes de solutions*. Vous trouverez aussi à l'annexe intitulée *Degré d'artificialisation* plus de détails concernant l'état de la rive des différents secteurs. Finalement, si vous désirez connaître l'état d'artificialisation spécifique à chacune des sections, veuillez vous référer à l'annexe *Artificialisation des rives des différents secteurs du lac*.

Figure 15 : Moyenne du degré d'artificialisation des rives de chaque secteur



---

## Chapitre 6 : La qualité de l'eau

---

L'eau d'un lac, c'est bien plus qu'une collection de molécules d'H<sub>2</sub>O. En effet, des gaz, des sels et des éléments minéraux ainsi que des composés organiques y sont dissous. On y retrouve également, à de faibles concentrations, des substances inertes (particules de sol) et des micro-organismes en suspension. De plus, de façon naturelle, l'eau d'un lac contient de faibles quantités d'éléments nutritifs comme du phosphore et de l'azote. Chacun des composés présents dans cette eau provient essentiellement du lessivage des sols avoisinants et joue un rôle important dans le maintien des écosystèmes aquatiques. Cependant, à ces composés naturels, peuvent s'ajouter des produits en provenance de différentes activités humaines. Effectivement, l'érosion des sols riverains, agricoles, forestiers, municipaux et industriels entraîne, vers les plans d'eau, des particules de sol accompagnées de diverses substances. De plus, les installations septiques inadéquates ainsi que l'épandage excessif de fertilisants chimiques, de fumiers, de lisiers et de pesticides détériorent la qualité des eaux qui circulent dans le bassin versant.

D'autre part, les substances présentes dans l'eau d'un lac influencent la faune et la flore qui s'y trouvent. Donc, l'état de santé d'un lac dépend grandement de la qualité de ses eaux, laquelle dépend à son tour de la qualité de l'eau des tributaires et des fossés ainsi que celle des eaux de ruissellement. L'occupation des sols du bassin versant revêt donc une importance significative sur l'état de santé du lac. Ainsi, toutes les activités qui rendent les eaux du bassin versant chargées de substances nutritives et/ou de sédiments contribuent à accélérer l'eutrophisation du lac.

Ce chapitre présente une synthèse des résultats issus des principales études de la qualité de l'eau du lac Memphrémagog et de son bassin versant. Vous trouverez un résumé des analyses de la qualité des eaux profondes du lac réalisées par le **Ministère de l'Environnement du Québec (MENV)** de 1996 à 2002. Vous trouverez aussi une synthèse des analyses de la qualité de l'eau des principaux tributaires du lac effectuées par la **MRC du Memphrémagog** de 1997 à 2004. Mais tout d'abord, voici une description des différents paramètres physico-chimiques utilisés pour déterminer la qualité de l'eau.

### 6.1 Généralités

Il existe de nombreux paramètres, spécifiques et globaux, qui permettent de caractériser la qualité de l'eau. Les paramètres retenus dans le cadre d'une étude dépendent des objectifs de l'étude en cause. Voici les descripteurs physico-chimiques utilisés par la MRC et le MENV pour répondre à leurs objectifs.

## Concentration en phosphore (total)

Le phosphore est un élément nutritif essentiel aux organismes vivants. Il se retrouve dissous dans l'eau ou bien associé à des particules. De façon naturelle, au lac Memphrémagog, comme dans la plupart des lacs nordiques, le phosphore est relativement peu abondant par rapport aux besoins des végétaux et est donc considéré l'élément limitant pour leur croissance. Cela signifie que des apports extérieurs de phosphore favorisent grandement la croissance des plantes aquatiques ainsi que celle des algues. Par conséquent, ces apports, lorsqu'ils sont abondants, peuvent provoquer une croissance excessive des végétaux aquatiques et ainsi, entraîner l'eutrophisation d'un plan d'eau (Hébert et Légaré, 2000). Ces apports proviennent principalement de l'utilisation d'engrais chimiques sur les pelouses riveraines, de la fertilisation agricole (fumiers, lisiers, engrais chimiques), des rejets municipaux, des installations septiques inadéquates, des rejets industriels (par exemple industrie agroalimentaire) ainsi que du ruissellement des sites d'enfouissement et des coupes forestières. Ainsi, la mesure de la concentration du phosphore dans l'eau des tributaires constitue un très bon indicateur des activités humaines polluantes (Chevalier, 1995 dans Beaudry, 1997). D'autre part, la mesure de la concentration du phosphore dans les eaux profondes d'un lac fournit des indications au sujet de son niveau trophique (niveau d'eutrophisation), puisqu'une forte concentration en phosphore est typique des lacs eutrophes.

## Concentration des matières en suspension (MES)

Les matières en suspension, désignées sous l'abréviation MES, sont des particules solides inertes ou vivantes de petite taille, qui ont la possibilité de se maintenir un certain temps entre deux eaux. Il s'agit de particules de sol (ex. : argile et limon), de matière organique en décomposition, ou bien d'organismes microscopiques telles des algues (phytoplancton). Les MES proviennent principalement de l'érosion des sols du bassin versant (sols agricoles, sols forestiers, rives artificialisées, carrières et sablières, sites en construction, fossés routiers ...) ainsi que des rejets municipaux et industriels (Hébert et Légaré, 2000). Lorsqu'elles sont présentes en grandes quantités, les MES contribuent au réchauffement des eaux, diminuent la teneur en oxygène dissous, envasent le fond des plans d'eau, colmatent les frayères et bloquent le système respiratoire de plusieurs espèces de poissons. La mesure de la concentration des matières en suspension dans l'eau des tributaires permet donc d'identifier les sources de particules de sol qui dégradent les écosystèmes aquatiques.

## Coliformes fécaux

Les coliformes fécaux sont des bactéries intestinales provenant des excréments produits par les animaux à sang chaud, incluant l'humain et les oiseaux. Leur présence dans l'eau d'un tributaire est indicatrice d'une contamination fécale en amont et de la présence potentielle de microorganismes pathogènes susceptibles d'affecter la santé animale et humaine. Ainsi, la mesure de la quantité de coliformes fécaux dans un échantillon d'eau donne une mesure de la salubrité de l'eau. Les coliformes fécaux proviennent essentiellement des rejets municipaux, des épandages agricoles de fumier ou de lisier, des installations septiques et fosses à purin non conformes ainsi que des débordements des stations d'épuration et des trop pleins (Hébert et Légaré, 2000). Notons également qu'en plus de comporter des organismes pathogènes pour la santé humaine, les excréments des animaux à sang chaud contiennent également des éléments nutritifs (comme du phosphore) qui accélèrent l'eutrophisation des plans d'eau.

## Concentration en chlorophylle a (totale)

La chlorophylle a est un pigment présent chez tous les organismes qui font de la photosynthèse dont notamment les algues microscopiques en suspension dans l'eau (phytoplancton). Ainsi la mesure de la concentration de chlorophylle a dans les eaux d'un lac reflète la quantité d'algues qui s'y trouvent et, par conséquent, constitue un indicateur du niveau trophique (niveau d'eutrophisation). Parallèlement, la concentration en chlorophylle a est liée à la présence de fertilisants d'origine humaine. Ainsi, le ruissellement en provenance des terres riveraines et agricoles fertilisées, les écoulements d'eaux usées et les autres apports en phosphore augmentent la concentration en chlorophylle a de l'eau.

## Transparence

La transparence est une mesure de l'atténuation de la lumière à travers l'eau causée par la présence de matières en suspension et de composés organiques dissous qui peuvent donner à l'eau une teinte jaune à brunâtre. Il s'agit donc de la mesure de l'épaisseur de la colonne d'eau jusqu'où la lumière pénètre qui est obtenue sur le terrain à l'aide d'un disque de Secchi. Plus l'eau est chargée de particules en suspension, plus faible est la transparence. La transparence de l'eau est donc reliée à la teneur en MES ainsi qu'à la concentration en chlorophylle a et en phosphore.

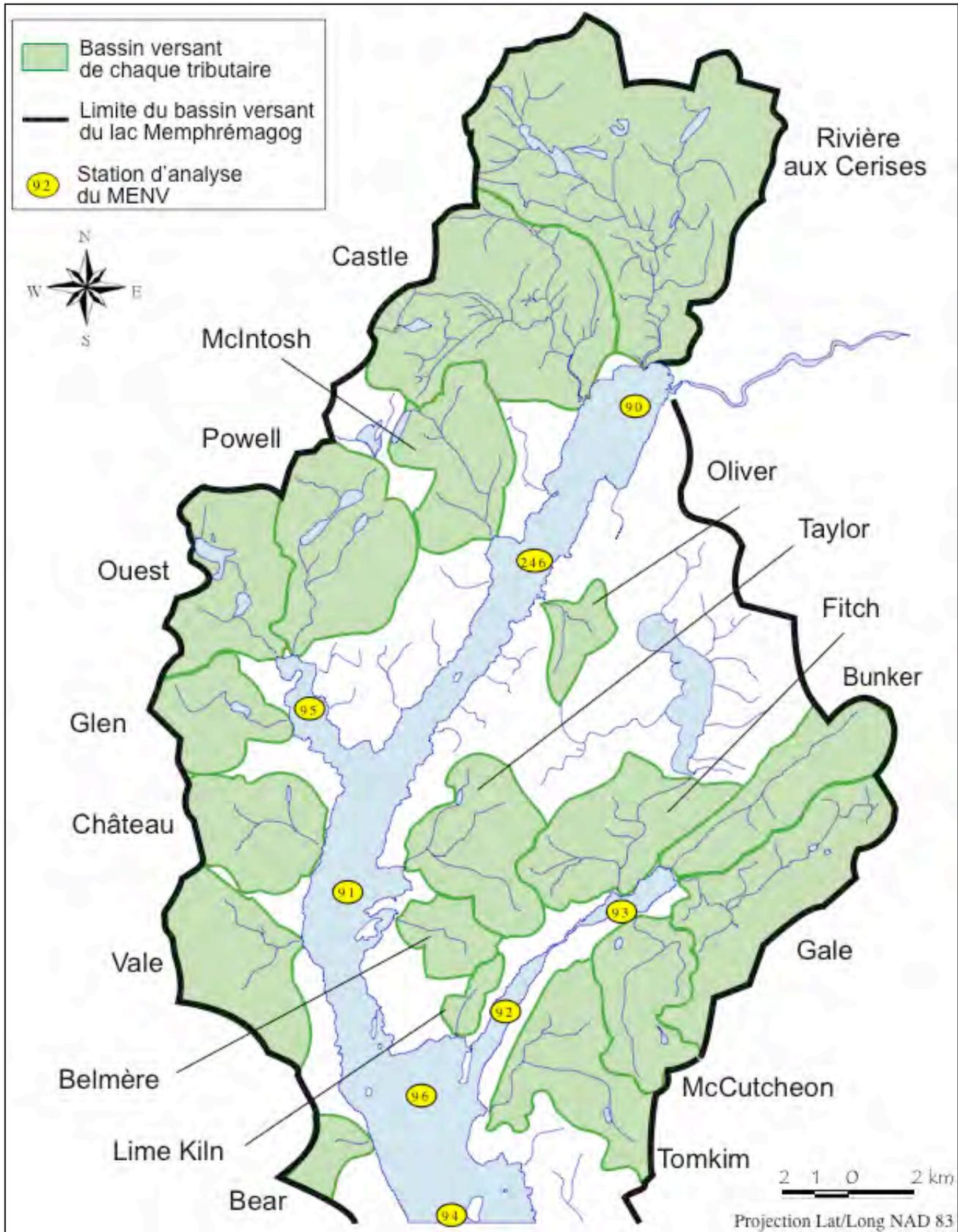
## Indice de niveau trophique (TSI)

Le TSI est un concept développé par Carlson qui s'appuie sur le constat que dans plusieurs lacs, le degré d'eutrophisation est lié de près à l'accroissement de la concentration des éléments nutritifs, notamment du phosphore (Carlson, 1977). On calcule l'indice TSI en introduisant dans une équation mathématique les valeurs de transparence, ou de concentration en phosphore ou de concentration en chlorophylle a. Un TSI élevé (supérieur à 50) est synonyme d'un milieu eutrophe alors qu'un lac oligotrophe aura un TSI inférieur à 40.

## 6.2 Qualité des eaux profondes

Afin de déterminer le niveau trophique du lac Memphrémagog et d'évaluer son état biologique, le **MENV** étudie le phosphore total, la chlorophylle a ainsi que la transparence dans les eaux profondes. Chaque année depuis 1996, des échantillons d'eau sont prélevés et analysés dans 9 stations situées au large (voir figure 16). Le niveau trophique de l'eau est calculé pour chacun des paramètres étudiés à partir des mesures médianes obtenues au fil des ans. Aussi, le niveau trophique global pour chaque station est calculé par l'indice TSI de Carlson, à l'aide des mesures estivales moyennes de ces mêmes paramètres. Cependant, notons que les échantillons d'eau sont prélevés en période estivale, alors qu'une partie du phosphore a déjà été assimilée par les plantes aquatiques et les algues. De cette façon, il se pourrait que les concentrations mesurées soient sous-évaluées (Simoneau, 2004).

Figure 16 : Localisation des stations du MENV et des différents tributaires étudiés  
(adapté de Simoneau, 2004)



Le tableau 4 présente les critères utilisés afin de déterminer le niveau trophique de chaque paramètre étudié. Pour sa part, le tableau 5 présente le niveau trophique global des différentes stations calculé à partir de l'indice TSI de Carlson. Il s'agit d'une synthèse des résultats obtenus par le MENV de 1996 à 2002 dans chacune des stations. Pour plus d'informations concernant la méthode utilisée ainsi que l'ensemble des résultats, nous vous invitons à consulter le rapport intitulé *Qualité des eaux du lac Memphrémagog, 1996-2002* (Simoneau, 2004).

Tableau 4 : Critères utilisés pour évaluer le niveau trophique pour chaque paramètre (adapté de Carlson, 1996)

	Oligotrophe (peu nourri)	Mésotrophe (moyennement nourri)	Eutrophe (bien nourri)
Phosphore total	< 11 µg/l	11 – 24 µg/l	> 24 µg/l
Chlorophylle a	< 3 µg/l	3 – 7 µg/l	> 7 µg/l
Transparence	> 4 m	2.2 – 4 m	< 2.2 m
Indice TSI de Carlson	< 40	40 – 50	> 50

Tableau 5 : Niveau trophique de chacune des stations du lac Memphrémagog (adapté de Simoneau, 2004)

Station	Phosphore total	Chlorophylle a totale	Transparence	Indice de niveau trophique (TSI)
90	Oligotrophe avancé	Mésotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe
246	Oligotrophe avancé	Mésotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe
91	Oligotrophe avancé	Mésotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe
95	Oligotrophe avancé	Mésotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe
96	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe
94	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe
249	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe
92	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe
93	Mésotrophe	Eutrophe	Eutrophe	Eutrophe
73	Oligotrophe avancé	Oligotrophe	Mésotrophe	-

N.B. La coloration rouge indique un état d'eutrophisation alarmant et la coloration orange indique un état inquiétant. Lorsqu'il n'y a pas de concordance entre les indices, c'est l'indice calculé à partir de la chlorophylle a qui est retenu.

### RAPPELONS NOUS ...

Un lac **oligotrophe** est un lac jeune qui est caractérisé par des eaux pauvres en nutriments, transparentes et bien oxygénées ainsi que par une faible production de végétaux aquatiques. À l'inverse un lac **eutrophe** est riche en nutriments et en matière végétale. Il s'agit d'un stade avancé d'eutrophisation qui conduit entre autres à une modification des communautés animales, à un accroissement de la matière organique ainsi qu'à un déficit d'oxygène dans les eaux profondes. Finalement, un lac **mésotrophe** possède un niveau intermédiaire de vieillissement.

Le tableau 5 montre que les manifestations physico-chimiques les plus évidentes d'eutrophisation accélérée s'observent dans le secteur Baie Fitch (Nord-Est). En fait, l'eau à la station située au milieu de ce secteur (station 93) est eutrophe, alors que l'eau des huit autres stations sur le lac Memphrémagog, possède un niveau trophique moins avancé. Il est à noter que les caractéristiques morphologiques de la Baie Fitch (faible pente et faible exposition aux vents) ainsi que son origine (ennoisement) rendent ce secteur d'avantage vulnérable à l'eutrophisation. Cependant, il n'en demeure pas moins que des quantités beaucoup trop importantes d'éléments nutritifs et de sédiments sont apportées par les tributaires de ce secteur ou sont lessivés à partir des sols avoisinants (Simoneau, 2004), ce qui dégrade ce secteur.

D'autre part, il apparaît que les eaux profondes du bassin Sud du lac (stations 92, 94, 96), incluant les eaux situées en territoire américain (station 249) montrent également des signes d'eutrophisation. Quoique moins problématique que la partie Nord-Est de la baie Fitch, l'eutrophisation prématurée du bassin Sud du lac paraît également préoccupant. Pour leur part, le bassin central du lac (stations 91 et 95) ainsi que le Nord du lac (stations 246 et 90) possèdent des eaux typiques des milieux plus jeunes et demeurent à surveiller.

D'un autre côté, la Direction régionale de l'Estrie du MENV étudie annuellement la qualité de l'eau du lac Memphrémagog au niveau de la prise d'eau potable située dans la baie de Magog. Les analyses physico-chimiques et inorganiques effectuées de 2001 à 2004 à cet endroit ne révèlent aucun problème de toxicité de ces eaux pour la consommation humaine. En effet, les concentrations mesurées de métaux lourds (baryum, chrome, mercure, arsenic, uranium, cyanures, bore, plomb, sélénium, fluorures et cadmium) et de nitrites/nitrates s'avèrent en dessous des normes critiques pour la santé humaine (MENV-Estrie, 2004).

En conclusion, les eaux profondes du lac Memphrémagog sont typiques du stade **mésotrophe**, donc d'un niveau d'eutrophisation intermédiaire. Cette constatation paraît inquiétante puisqu' « un lac de cette profondeur devrait théoriquement être au stade oligotrophe (Simoneau, 2004) ». Ce lac subit donc des pressions d'origine humaine qui accélèrent son eutrophisation. L'utilisation d'engrais chimiques sur les pelouses riveraines, la fertilisation agricole, les rejets municipaux, les effluents d'eaux usées, les lixiviats industriels et sanitaires, le ruissellement urbain ainsi que les coupes forestières abusives entraînent vers le lac des quantités de nutriments et de sédiments qui excèdent ce que le lac peut supporter et qui le dégradent de plus en plus. Différentes mesures, proposées au chapitre 10, permettent de réduire cette dégradation et même, à moyen et à long termes, d'améliorer l'état de santé de ce lac.

## 6.3 Qualité de l'eau des principaux tributaires

Puisque l'état de santé d'un lac dépend en grande partie de la qualité de l'eau qui s'y jette, nous incluons dans ce rapport une synthèse des analyses, réalisées par la **MRC du Memphrémagog**, sur la qualité de l'eau des principaux tributaires du lac. Afin d'évaluer la qualité de l'eau en rapport à certains usages, ces analyses mesurent, depuis 1997, le phosphore total, les coliformes fécaux et les MES contenus dans les principaux tributaires du lac. Pour ce faire, la MRC emploie une méthode utilisée par le MENV par laquelle on vise à protéger la santé humaine (baignade et consommation) et la vie aquatique. Cette démarche est illustrée dans le tableau 7. Des critères normatifs à ne pas dépasser sont définis en fonction de ces usages. Par exemple, on estime qu'au-delà de 0,02 mg de phosphore par litre, il y a croissance excessive de plantes aquatiques, ce qui a pour effet de diminuer le potentiel d'utilisation de l'eau quant à la vie aquatique et la baignade (MEFQ, 1992 dans Doucet, 1999). Une classe de qualité (**bonne**, **douteuse** ou **mauvaise**) est attribuée en fonction du nombre de dépassements du critère parmi les échantillons recueillis au cours d'un été. Les données exposées ici sont tirées d'une série de rapports publiés par la MRC de Memphrémagog (Curry, 2003; Jeudi, 2002; Langlois, 2002; Lemieux, 2000; Doucet, 1999; Doucet, 1998). Nous vous invitons à consulter ces documents pour des informations plus complètes concernant la méthodologie adoptée.

Tableau 7 : Critères de qualité utilisés par la MRC (tiré de MENV, 1992)

Paramètres	Critère	Nombre de dépassements*	Classe de qualité accordée
Phosphore total (mg/l)	< 0,02	0-1	Bonne
		2-3	Douteuse
		4-5	Mauvaise
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	< 200	0-1	Bonne
		2-3	Douteuse
		4-5	Mauvaise
Matières en suspension (mg/l)	< 10 **	0-1	Bonne
		2-3	Douteuse
		4-5	Mauvaise

mg/l : milligramme par litre

UFC : unités formatrices de colonies

\* Pour 1 campagne d'échantillonnage typique à 5 prélèvements

\*\* Sauf pour 2003, où le critère était < 5 mg/l

La figure 16 indique les tributaires étudiés par la MRC, dont il sera question dans cette section, et présente leur bassin versant. Certains tributaires n'ont été échantillonnés qu'une seule année, tandis que d'autres l'ont été à plusieurs reprises depuis 1997. Pour sa part, le tableau 8 présente une synthèse des résultats obtenus par la MRC pour chaque tributaire. Il est important de noter que, pour des besoins de synthèse et de simplification, seules les données issues des stations situées à l'**embouchure** ont été retenues. Ainsi nous n'avons pas tenu compte des problèmes potentiels situés en amont de chaque tributaire. Il convient de se référer aux rapports en question pour plus de détails.

Tableau 8 : Synthèse de la qualité de l'eau à l'embouchure des principaux tributaires du lac Memphrémagog (adapté des rapports de la MRC)

Secteur	Tributaire	année	Phosphore total	Coliformes fécaux	Matières en suspension
Baie Magog	Rivière-aux-Cerises	1998	Douteuse	Douteuse	-
		2001	Bonne	Mauvaise	Bonne
		2002	Bonne	Bonne	Bonne
		2003	Douteuse	Bonne	Bonne
		MENV 2000 à 2002	Mésotrophe	-	-
		2004	Mauvaise	Bonne	Bonne
Southière-sur-le-lac	Ruisseau Castle	2003	Bonne	Mauvaise	Bonne
		2004	Bonne	Douteuse	Bonne
Baies Channel et Cummins	Ruisseau McIntosh	1999	Douteuse	Douteuse	Bonne
		2002	Bonne	Douteuse	Bonne
		2004	Bonne	Bonne	Bonne
Baie Sargent	Ruisseau Powell	1998	Bonne	Bonne	-
		2004	Bonne	Douteuse	Bonne
	Ruisseau West	2002	Bonne	Bonne	Bonne
		2003	Bonne	Douteuse	Bonne
	Ruisseau Glen	2004	Bonne	Bonne	Bonne
		1998	Bonne	Bonne	-
Vale Perkins	Ruisseau Château	1999	Bonne	Bonne	Bonne
		2004	Bonne	Bonne	Bonne
	Ruisseau Vale	2002	Bonne	Douteuse	Bonne
		2003	Bonne	Douteuse	Bonne
		2004	Douteuse	Douteuse	Douteuse
Leadville	Ruisseau Bear	1999	Bonne	Bonne	Bonne
		2004	Bonne	Bonne	Douteuse
Cedarville	Ruisseau Tompkin	1998	Bonne	Bonne	-
		2004	Mauvaise	Bonne	Bonne
Baie Fitch (Nord-Est)	Ruisseau McCutcheon	1998	Douteuse	Bonne	-
		2002	Bonne	Douteuse	Bonne
		2003	Bonne	Mauvaise	Mauvaise
		2004	Mauvaise	Douteuse	Mauvaise
	Ruisseau Gale	1998	Douteuse	Bonne	-
		2002	Mauvaise	Bonne	Bonne
		2003	Mauvaise	Douteuse	Douteuse
		2004	Mauvaise	Douteuse	Douteuse

Secteur	Tributaire	année	Phosphore total	Coliformes fécaux	Matières en suspension
Baie Fitch (Nord-Est)	Ruisseau Bunker	1998	Mauvaise	Douteuse	-
		2002	Douteuse	Bonne	Bonne
		2003	Mauvaise	Douteuse	Mauvaise
		2004	Mauvaise	Bonne	Douteuse
	Ruisseau Fitch	2000	Mauvaise	Mauvaise	Bonne
		2001	Bonne	Douteuse	Bonne
		2002	Bonne	Douteuse	Bonne
		2003	Douteuse	Douteuse	Bonne
	2004	Bonne	Bonne	Bonne	
Pointe Magoon	Ruisseau Lime kiln	1999	Bonne	Douteuse	Bonne
		2004	Bonne	Douteuse	Douteuse
Molson Landing	Ruisseau Boyton	1999	Bonne	Bonne	Bonne
		2004	Douteuse	Douteuse	Bonne
	Ruisseau Taylor	2003	Bonne	Douteuse	Bonne
		2004	Bonne	Bonne	Bonne
Partie Est (chemin Georgeville)	Ruisseau Oliver	1998	Douteuse	Douteuse	-
		2003	Mauvaise	Mauvaise	Mauvaise
		2004	Mauvaise	Douteuse	Mauvaise

N.B. La coloration rouge indique un état alarmant et celle orange un état inquiétant.

Ce tableau montre que le ruisseau **Oliver**, situé dans le secteur Partie Est du lac, semble le ruisseau le plus problématique, du moins en 2003. En effet, cette année-là, la quantité de MES, de coliformes fécaux et de phosphore qui est apportée par ce ruisseau excédait la norme établie dans presque tous les prélèvements. Pour leur part, les ruisseaux **Bunker**, **Gale**, **McCutcheon** et **Fitch** qui se jettent dans la Baie Fitch (Nord-Est) semblent apporter des intrants néfastes au lac. D'ailleurs, Jeudi affirmait en 2002 qu'« il n'est plus nécessaire de poursuivre à court terme l'échantillonnage de ces tributaires [Bunker, Fitch, Gale et McCutcheon] tant qu'aucune action n'est entreprise en vue d'améliorer la qualité de l'eau se déversant dans la baie. Le problème étant déjà clairement établi et identifié, il convient maintenant d'agir » (Jeudi, 2002). À la « tête du lac » (Nord du lac), la rivière-aux-Cerises et le ruisseau Castle transportent jusqu'au lac des quantités inquiétantes de coliformes fécaux, ce qui est un signe de contamination fécale en amont probablement associé à la forte densité démographique ainsi qu'à la gestion des eaux usées.

À un degré moindre, les ruisseaux Fitch, Benoît, de l'Ouest, Vale, McCutcheon, Taylor et Lime kiln méritent également une attention particulière puisque leur qualité s'est avérée au moins une fois douteuse pour un des paramètres au cours des dernières années.

D'autre part, rappelons que l'effet bénéfique des milieux humides sur la qualité de l'eau qui les traverse avant d'aboutir au lac Memphrémagog a été mis en évidence par les études de la MRC tout au long des tributaires. À titre d'exemple, notons le marais Tompkin, sur le ruisseau du même nom, qui semble opérer un nettoyage important de l'eau qui y circule.

Finalement, rappelons également que comme ces ruisseaux furent échantillonnés en été, il est probable que les concentrations de phosphore mesurées soient sous-évaluées puisqu'à cette période, une partie du phosphore a déjà été assimilée par les végétaux aquatiques et n'est plus mesurable dans l'eau (Simoneau, 2004).

En conclusion, il apparaît que de nombreux éléments nutritifs et particules de sols transitent via les tributaires du lac Memphrémagog, ce qui entrave la pérennité de ce lac. La coupe de la végétation à proximité des tributaires pour fins d'activités riveraines, agricoles, forestières, urbaines ou industrielles conduit inévitablement à l'augmentation de la concentration de MES et de phosphore, ce qui perturbe les équilibres aquatiques en place. Aussi, les épandages agricoles, les fuites d'eaux usées ainsi que la fertilisation des pelouses et plates-bandes riveraines apportent de grandes quantités de phosphore et parfois même des coliformes fécaux. Nous vous invitons à vous référer au chapitre 10 pour connaître des mesures correctrices à mettre en œuvre afin d'améliorer la qualité de l'eau des tributaires du lac Memphrémagog.

---

# Chapitre 7: Les sédiments du littoral

---

Afin d'analyser l'envasement, il est important d'intégrer les résultats concernant les types de substrats dominants et l'épaisseur des sédiments meubles. Rappelons qu'une forte accumulation de vase sur le littoral, lorsqu'elle est récente, découle d'une érosion excessive ou d'une eutrophisation accélérée du plan d'eau. Ce chapitre comprend l'analyse du type et de l'épaisseur des sédiments qui recouvrent le fond du littoral du lac Memphrémagog. Vous y trouverez également l'analyse sur l'envasement du littoral pour chacun des divers secteurs à l'étude. Mais tout d'abord jetons un coup d'œil à quelques définitions ainsi qu'aux facteurs qui régissent la sédimentation dans un lac.

## 7.1 Généralités

### 7.1.1 Définitions

Les **SÉDIMENTS** d'un lac désignent le matériel qui recouvre le lit d'un lac (fond). Il s'agit du dépôt de particules de sol présent dans le fond, de la rive jusqu'aux zones plus profondes. Différents types de sédiments peuvent s'y retrouver selon la pente, les vents dominants et selon la vitesse du courant. Ces sédiments créent un habitat pour la faune et la flore du lac. Ils permettent l'enracinement des plantes aquatiques, offrent un habitat pour les mollusques, fournissent des sites pour la reproduction des poissons et abritent bon nombre de bactéries et vers. Les sédiments d'un lac sont formés par le dépôt des matières en suspension qui se retrouvent dans l'eau. Les sédiments sont donc composés à la fois de **matières minérales** de diverses tailles (tels les graviers et les sables) et de **particules organiques** (débris de végétaux et d'animaux morts). De façon générale, les matières organiques confèrent une teinte brunâtre aux sédiments. Par contre, les matières minérales ont des teintes qui varient du gris-vert au noir en passant par la beige pâle (Hade, 2003).

L'**ACCUMULATION SÉDIMENTAIRE** provient de la **décomposition des organismes vivants** ou bien de **l'érosion des sols du bassin versant**. En fait, lorsque les végétaux et les animaux meurent, ceux-ci se déposent dans le fond, sont progressivement décomposés en terre et forment des sédiments. Ainsi, plus un lac est riche en algues et en plantes aquatiques, plus les organismes morts s'amasseront dans le fond à la fin de chaque saison de croissance et plus l'accumulation sédimentaire y sera abondante. De même, lorsque les sols sont mis à nu, l'action érosive des gouttelettes de pluie arrache de nombreuses particules de terre qu'elle transporte jusqu'au lac via les fossés et les cours d'eau, augmentant ainsi le comblement du lac. Donc, plus les sols du bassin versant sont privés de leur végétation naturelle, plus ces sols deviennent vulnérables à l'érosion, et plus leur terre est entraînée vers les plans d'eau. Il se crée normalement un équilibre entre les apports allochtones (externes au lac) de sédiments et la dégradation de ces sédiments par les micro-organismes d'un lac. Ainsi, de façon naturelle, presque tous les sédiments qui arrivent au lac sont dégradés et recyclés, il n'y a alors pratiquement pas d'accumulation sédimentaire (RAPPEL, 2004). Cependant, lorsque les intrants surpassent la quantité décomposée, par exemple lorsque les sols du bassin versant s'érodent excessivement, les sédiments s'amoncellent les uns par-dessus les autres (envasement du fond). Voir son lac s'envaser rapidement au fil des années signifie d'importantes sources de dégradation. Veuillez consulter l'annexe intitulée *Érosion et sédimentation* pour en connaître davantage sur ce phénomène.

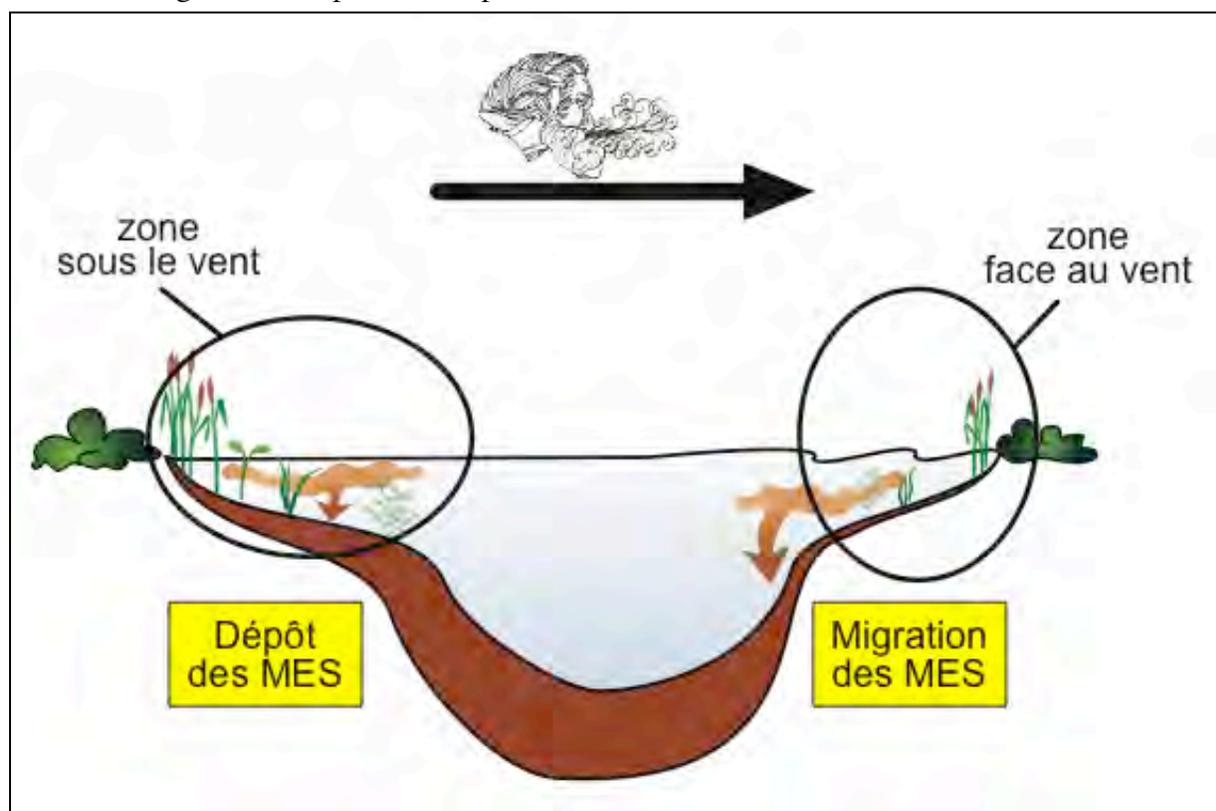
## 7.1.2 Facteurs qui influencent la sédimentation

Afin d'interpréter les résultats de façon globale, il importe de tenir compte des facteurs qui prédisposent davantage certaines zones du lac à l'envasement. En effet, le phénomène d'envasement n'est pas uniforme dans un lac et les sédiments s'accumulent davantage dans les zones comme les baies qui sont peu exposées aux vents et aux courants aquatiques et qui possèdent une faible pente.

Premièrement, le littoral des zones situées sous le vent possède généralement une plus forte accumulation sédimentaire que celui des zones situées face au vent. En fait, les zones tranquilles abritées des vagues et des courants aquatiques permettent le dépôt des matières en suspension (voir figure 17). La turbulence de l'eau des zones très exposées aux courants dominants limite le dépôt de ces matières en suspension. Ces matières sont plutôt transportées vers les zones plus tranquilles du lac, où elles pourront sédimenter et s'accumuler sur le littoral.

Deuxièmement, les zones du littoral possédant une pente douce sont habituellement associées à une plus grande épaisseur de sédiments meubles. En effet, les matières qui s'y déposent sont moins sujettes à être entraînées par le ressac vers les zones profondes. À l'inverse, les matières en suspension se déposent moins dans les zones possédant un fond très abrupt, mais migrent plutôt vers la fosse du lac. Les zones au fond abrupt sont donc moins propices à l'envasement. Telles des roches dans un éboulement, les particules qui se déposent dans le fond d'un lac dévalent les pentes abruptes, mais s'arrêtent et s'amassent dans les pentes très douces.

Figure 17 : Impact de l'exposition aux vents dominants sur la sédimentation



Troisièmement, les zones peu profondes (1m et moins) subissent davantage l'action des vagues qui lavent le fond des particules fines et les apportent plus loin. On retrouve donc généralement une plus grande accumulation sédimentaire dans les zones de 2 m et 3 m de profond comparativement aux zones de 1 m puisque les sédiments fins tendent à migrer vers les zones plus profondes en raison du ressac. Cependant, comme la sédimentation dépend aussi fortement de la pente du littoral, quelques exceptions peuvent survenir. Ainsi, il est possible, dans quelques cas, que les profondeurs de 1 m permettent une plus grande accumulation de sédiments fins en raison de la bathymétrie.

Finalement, les tributaires (aussi appelés affluents) sont sujets à transporter des particules de sol lorsqu'ils sont artificialisés. Lorsque les sédiments y sont entraînés par l'eau, ceux-ci sont déplacés plus ou moins loin selon leur grosseur. Les grosses particules tels les graviers s'arrêteront dans le tributaire ou à son embouchure. Les sables seront déposés un peu plus loin et finalement les particules fines et légères (particules qui forment la vase) resteront plus longtemps en suspension. C'est pourquoi, à l'embouchure d'un tributaire, on retrouve habituellement une plus forte accumulation sédimentaire que l'on appelle delta de sédimentation ou delta subaquatique. Plus les sols en amont d'un tributaire sont érodés, plus nombreuses seront les particules de sol entraînées par ce tributaire et plus le delta de sédimentation sera épais et étendu. Notons également que la forme du delta est modelée selon les courants aquatiques.

## 7.2 Types de fond (substrat)

On distingue les différents types de sédiments d'un cours d'eau en fonction de la granulométrie de ses composantes (voir figure 18). Il y a, d'une part, les sédiments d'origine minérale comme les **sables**, les **graviers**, les **galets** et les **blocs**. D'autre part, il y a les sédiments d'origine organique comme les **débris végétaux**, et la **vase**. Chaque type de sédiment joue un rôle au sein de l'écosystème aquatique et, par conséquent une grande diversité de fond est bon signe. D'autre part, on retrouve habituellement un mélange de ces différents types de sédiments. Par exemple, le fond du lac peut être constitué d'une combinaison de particules de vase, de sable et de blocs.

### La vase (argile, limon et particules organiques)

La vase est composée d'argiles, de limons et de particules organiques qui sont des sédiments très fins dont le diamètre des particules est inférieur à 0,05 mm (CRJC, 2003). Ces sédiments possèdent l'apparence de boue, car ils peuvent retenir beaucoup d'eau en raison de leur très grande porosité. C'est pourquoi on donne communément le nom de « vase » aux substrats de limon et d'argile. Ces sédiments fins sont propices à l'implantation et à la croissance de nombreuses espèces de plantes aquatiques. De plus, les barbottes peuvent frayer dans un substrat vaseux. Cependant, une accumulation de vase sur les graviers et de galets dégrade les sites potentiels de reproduction de plusieurs poissons d'intérêt sportif et colmate les frayères.

### Les sables

Les sables sont constitués de particules un peu plus grosses que la vase mesurant entre 0,05 mm et 2 mm (CRJC, 2003). On peut retrouver des sables plus fins ou plus grossiers selon la bathymétrie et la vitesse des courants. La coloration des sables varie selon la composition de la roche mère et selon les particularités locales. Quelques espèces de poissons peuvent frayer dans les sables, c'est le cas notamment des achigans.

### Les graviers

Les graviers sont des petits cailloux mesurant plus de 2 mm et moins de 2 cm de diamètre (CRJC, 2003). Ils sont transportés par des courants forts. Les graviers sont propices au frai de plusieurs poissons d'intérêt sportif dont plusieurs truites, l'achigan à petite bouche et le doré jaune.

### Les galets

Les galets sont des cailloux de 2 à 20 cm de diamètre souvent arrondis par les courants (CRJC, 2003). Les zones de galets constituent des sites de choix pour le frai des truites telle la truite mouchetée.

### Les blocs (roches)

Les blocs sont les éléments les plus grossiers que l'on retrouve dans les plans d'eau. Ils mesurent plus de 20 cm de diamètre et peuvent atteindre une taille de plusieurs mètres (CRJC, 2003). La plupart des blocs proviennent de fonte de glace de la dernière glaciation, il y a environ 12 000 ans. Certaines espèces de poissons dont le touladi fraient sur un fond de blocs.

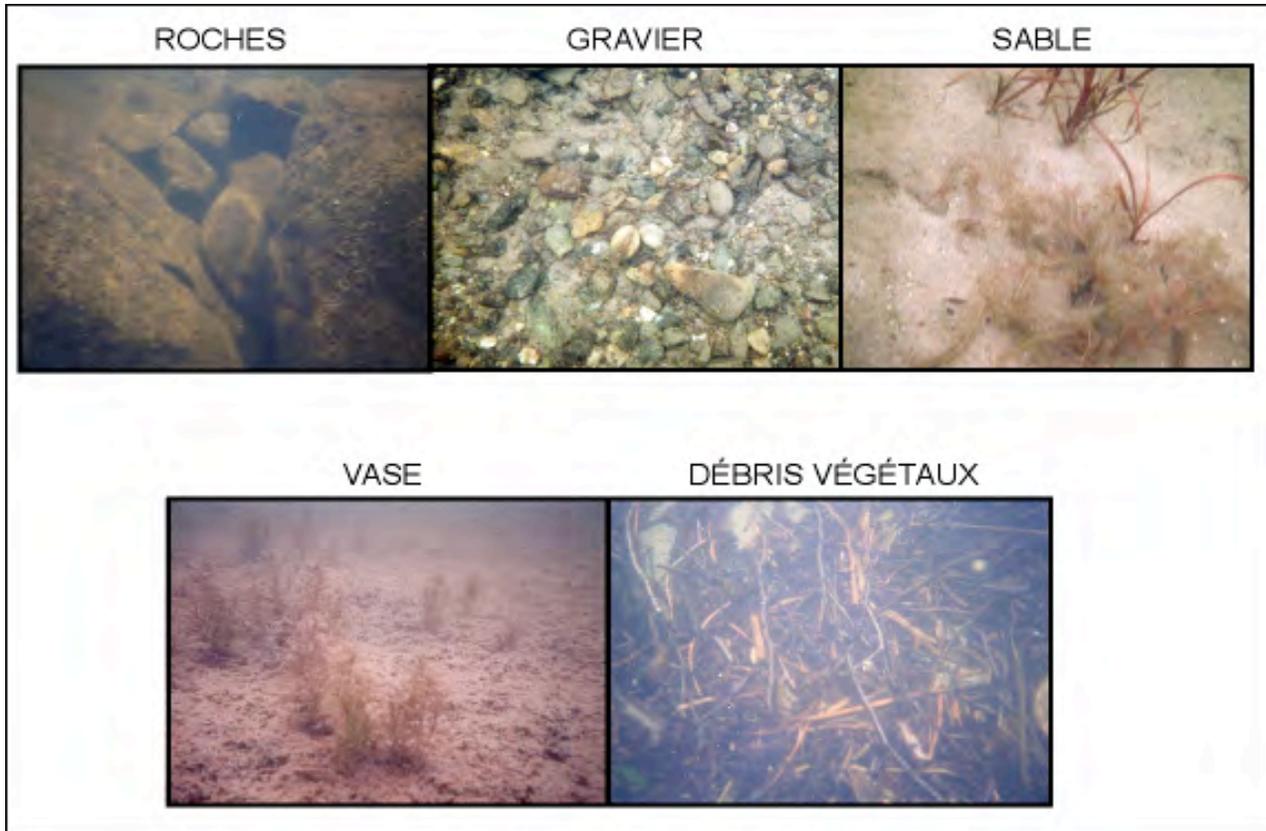
### Le roc (roche mère)

Le roc, aussi appelé roche mère, est une formation rocheuse qui compose le sous-sol. Ce substrat ne permet pas l'enracinement des plantes aquatiques, c'est pourquoi les fonds de roc ne supportent pas beaucoup de plantes.

### Les débris végétaux

Les feuilles mortes, les branches, les morceaux d'écorce et tout autre débris végétal constituent des sédiments d'origine organique. Ces débris végétaux servent d'habitat et de nourriture pour de nombreux habitants de l'écosystème aquatique. Avec le temps, les débris végétaux se décomposent et génèrent de la vase (matière organique).

Figure 18 : Différents types de fond



Le tableau 9 ainsi que les cartes 19.1 à 19.16 illustrent le type de fond présent dans la zone littorale des différents secteurs québécois du lac. L'analyse de ces types de sédiments permet de visualiser l'état de l'habitat pour un grand nombre d'espèces fauniques. Parallèlement, cette analyse permet de localiser certains sites potentiels pour le frai de poissons, car les différentes espèces requièrent un type de fond particulier pour le dépôt et la survie de leurs oeufs. Une abondance de vase, dans des zones jadis couvertes de graviers, de galets, de sables ou de blocs est généralement associée à une détérioration de l'habitat par l'eutrophisation. Vous pouvez également consulter l'annexe intitulée *Types de fond dans les divers secteurs* afin d'obtenir plus de détails concernant la distribution des types de substrats.

Il ressort de ce tableau et de ces cartes que le lac Memphrémagog présente une grande diversité de substrats. Les blocs et le roc dominant dans la majorité des secteurs. Le tiers des secteurs est principalement dominé par la vase et que le dixième l'est par les sables. Les graviers et les galets ne dominent aucun secteur, mais constituent le substrat sous-dominant du tiers d'entre eux. Finalement, le Nord du lac et la baie Fitch possèdent un fond plus riche en sédiments meubles (sables et vase) que le reste du lac.

Tableau 9 : Types de fond dominants et sous-dominants  
dans les différents secteurs du lac (pour chaque profondeur étudiée)

Secteurs	1 m	2 m	3 m
Baie de Magog	sables galets et gravier	sables vase	vase sables
Southière-sur-le-lac	sables vase	sables vase	vase sables
Baies Cummins et Channel	roc et blocs sables	vase roc et blocs	vase sables
Bryant's Landing	roc et blocs sables	roc et blocs vase	roc et blocs vase
Baie Sargent	roc et blocs vase	roc et blocs vase	roc et blocs vase
Vale Perkins	roc et blocs graviers	roc et blocs graviers	roc et blocs graviers
Leadville	roc et blocs graviers	sables roc et blocs	vase roc et blocs
Cedarville	roc et blocs graviers	roc et blocs graviers	roc et blocs sables
Baie Fitch (Baie longue)	vase roc et blocs	vase roc et blocs	vase roc et blocs
Baie Fitch (Partie Nord-Est)	vase roc et blocs	vase roc et blocs	vase roc et blocs
Pointe Magoon	roc et blocs graviers	roc et blocs graviers	roc et blocs vase
Molson Landing	roc et blocs graviers	roc et blocs sables	vase roc et blocs
Baies Quinn et MacPherson	roc et blocs vase	roc et blocs vase	vase roc et blocs
Georgeville	roc et blocs graviers	roc et blocs graviers	roc et blocs sables
Partie Est du lac (Chemin de Georgeville)	roc et blocs graviers	roc et blocs vase	vase roc et blocs
Trois Sœurs	roc et blocs sables	roc et blocs vase	vase roc et blocs

N.B. Les substrats dominants ont été mis en gras

### 7.3 Épaisseur des sédiments meubles

L'épaisseur de l'accumulation des sédiments meubles (vase et sables) fournit des indications sur les pressions anthropiques subies par le plan d'eau. Une forte accumulation sédimentaire récente montre que les apports par l'érosion des sols du bassin versant et l'eutrophisation du milieu excèdent ce que le lac peut supporter. À titre indicatif, l'accumulation naturelle est pratiquement nulle d'une année à l'autre sur le littoral et elle varie autour d'à peine un cm par année à la fosse d'un lac, et ce, sans tenir compte de la compaction normale des sédiments (Carignan, 2003). Ainsi, voir les sédiments s'accumuler sur le littoral au cours d'une vie humaine est signe de dégradation. Le tableau 10 présente la valeur médiane de l'accumulation sédimentaire présente à chaque profondeur pour les différents secteurs du lac. Les figures 20.1 à 20.16 présentent l'épaisseur médiane des sédiments meubles de chaque transect étudié dans chacun des différents secteurs.

Tableau 10 : Épaisseur des sédiments meubles dans les différents secteurs (valeur médiane pour chaque profondeur inventoriée)

		0-5 cm	5-10 cm	10-50 cm	50-100 cm	> 100 cm
Baie Magog	1m	X				
	2m		X			
	3m			X		
Southière-sur-le-lac	1m		X			
	2m		X			
	3m			X		
Baies Cummins et Channel	1m	X				
	2m	X				
	3m			X		
Bryant's Landing	1m	X				
	2m	X				
	3m	X				
Baie Sargent	1m	X				
	2m	X				
	3m	X				
Vale Perkins	1m	X				
	2m	X				
	3m	X				
Leadville	1m	X				
	2m		X			
	3m		X			
Cedarville	1m	X				
	2m	X				
	3m	X				

		0-5 cm	5-10 cm	10-50 cm	50-100 cm	> 100 cm
Baie Fitch Baie Longue	1m	X				
	2m			X		
	3m			X		
Baie Fitch Nord-Est	1m			X		
	2m			X		
	3m				X	
Pointe Magoon	1m	X				
	2m	X				
	3m	X				
Molson Landing	1m	X				
	2m	X				
	3m		X			
Baies Quinn et MacPherson	1m	X				
	2m	X				
	3m		X			
Georgeville	1m	X				
	2m	X				
	3m	X				
Partie Est (chemin de Georgeville)	1m	X				
	2m	X				
	3m	X				
Trois Soeurs	1m	X				
	2m		X			
	3m		X			

En résumé, la médiane de l'accumulation sédimentaire est située dans la catégorie 5-10 cm. Ainsi, la moitié des mesures prises sur le littoral sont inférieures à 5-10 cm, tandis que l'autre moitié excède 10 cm. D'autre part, la moyenne de l'épaisseur des sédiments des différents secteurs (toutes profondeurs confondues) est majoritairement classée dans la catégorie 10-50 cm. Finalement, notons que la « tête du lac » (Nord du lac) ainsi que la Baie Fitch présentent les plus fortes accumulations de sédiments meubles.

## 7.4 Analyse par secteur

De façon globale, la partie canadienne du lac Memphrémagog présente divers types de substrat ce qui est intéressant du point de vue écologique. Les blocs et le roc dominant près de la moitié des transects étudiés (48 %). De quoi plaire au touladi! Cependant, le littoral démontre des signes d'envasement à plusieurs endroits. La vase domine près d'un tiers des transects (29 %) et comble la moitié des transects de 3m de profond. Au troisième rang, les sables sont omniprésents (17 %). Les graviers sont peu dominants (5 %), mais sont sous-dominants dans plus du quart de la superficie étudiée (27 %). Les galets et les débris végétaux sont rarement présents. Notons également que des arbres morts furent régulièrement rencontrés durant l'inventaire terrain. Avec l'abondance des blocs, il n'est pas étonnant de constater que la majorité des transects à l'étude (61%) ne possèdent qu'une faible accumulation sédimentaire (moins de 5 cm). Finalement, l'accumulation globale des sédiments est évaluée à 22 cm.

De façon tout à fait prévisible, l'accumulation sédimentaire croît avec la profondeur. Le fait que les zones plus profondes comprennent davantage de vase ainsi qu'un dépôt sédimentaire plus épais s'explique par la tendance naturelle des sédiments à migrer, grâce au ressac, vers les régions plus profondes. D'autre part, les secteurs sous le vent, c'est-à-dire les secteurs à l'Ouest du lac, possèdent une accumulation sédimentaire moyenne plus élevée que leurs analogues de l'Est qui sont au vent, ce qui est logique en soi. Les baies suivent également les principes théoriques en étant plus envasées que les régions à pente plus abruptes.

Les secteurs **Baie Fitch (Nord-Est)**, **Baie Fitch (Baie Longue)**, **Southière-sur-le-lac** et **Baie Magog** constituent les régions subissant le plus d'envasement. La douceur de la pente de leur littoral ainsi que les courants aquatiques y favorisent l'accumulation des sédiments fins. Cependant, ces caractéristiques environnementales ne peuvent pas expliquer à elles seules l'épaisse couche de sédiments qui s'y trouve. Il s'agit plutôt d'une combinaison de ces caractéristiques naturelles avec des causes anthropiques. En fait, ces secteurs présentent les plus hautes densités démographiques ainsi que les rives les plus artificialisées de tout le lac. Il va sans dire que ces facteurs facilitent l'érosion et, par conséquent, créent des apports excédentaires de fines particules de sol. De plus, les différentes activités en cours dans le bassin versant de chaque secteur contribuent également à l'envasement de leur zone littorale. Aussi, la position géographique des secteurs Baie Magog et Southière-sur-le-lac y permet également le dépôt des particules en provenance des secteurs adjacents. Bref, les secteurs qui subissent davantage de symptômes d'envasement sont des secteurs naturellement vulnérables à la sédimentation. Cependant, il n'en demeure pas moins que les causes de cet envasement prononcé sont d'origine humaine.

D'autre part, les secteurs les moins envasés du lac se retrouvent dans la portion Centre Sud du lac. Il s'agit des secteurs **Georgeville**, **Cedarville**, **Pointe Magoon**, **Partie Est du lac (chemin de Georgeville)** et **Bryant's Landing**. C'est d'ailleurs dans ces secteurs que la rive est la plus naturelle, que la pente est la plus forte et que l'impact des vagues se fait davantage ressentir.

Les cartes 19.1 et 20.1 montrent que la région à l'Est de l'embouchure de la rivière-aux-Cerises est la région où la sédimentation est la plus importante de tout le secteur. C'est d'ailleurs dans cette région que les sables et la vase prédominent. La rivière-aux-Cerises transporte potentiellement des sédiments fins, mais le marais de cette rivière permet probablement de capter une grande quantité de ces sédiments. Les rives fortement artificialisées de cette région ainsi que les fossés routiers municipaux peuvent également contribuer aux apports en sédiments.

### Portrait de l'envasement du littoral

- GLOBAL**
- La majorité du fond est dominée par les sables (56 %), la vase (21 %) et les blocs (12 %).
  - L'accumulation moyenne est élevée (33 cm) pour une zone littorale même si près de la moitié des transects étudiés possèdent moins de 5 cm d'accumulation sédimentaire.
  - Près de 15 % des transects possèdent plus d'un mètre de sédiments meubles.
- ZONE 1 m**
- Le fond de cette zone est composé majoritairement de sables (61 %), de débris végétaux (14 %) ainsi que de blocs, graviers et galets (7 % chacun).
  - Il s'agit de la zone la plus riche en débris végétaux de toute la partie québécoise du lac.
  - Cette zone présente une faible accumulation sédimentaire : les deux tiers des transects ont une épaisseur de sédiments comprise entre 0 et 5 cm et la moyenne est évaluée à 13 cm.
- ZONE 2 m**
- Le fond de cette zone est essentiellement dominé par les sables (75 %) et par les blocs (21 %).
  - La vase constitue le substrat sous-dominant dans la grande majorité des transects (61 %).
  - L'accumulation moyenne de sédiments est estimée à 28 cm, même si plus de la moitié des transects (59 %) sont caractérisés par une épaisseur de sédiments inférieure à 10 cm.
- ZONE 3 m**
- Il s'agit de la zone la plus envahie par les sédiments fins de ce secteur : 57 % des transects étudiés sont couverts de vase et l'accumulation sédimentaire excède un mètre d'épaisseur dans presque un tiers de ces transects (29 %).
  - L'épaisseur moyenne de sédiments est évaluée à 59 cm.

### Aspects écologiques

Les zones de 1 m semblent constituer des sites pour le frai de certaines truites et achigans (Bernatchez et Giroux, 2000). Cependant, un dépôt de matière organique est en train de se former dans plusieurs endroits et cause la dégradation de ces sites. L'ensablement et l'envasement de ce secteur engendrent diverses perturbations biologiques. La vase et les sables peuvent constituer des sites potentiels pour la reproduction des perchaudes, crapets et barbottes mais non pour les truites.

La Baie Magog est un des secteurs présentant le plus de symptômes d'envasement. La circulation naturelle des eaux favorise l'arrivée de MES en provenance des régions adjacentes. La douceur de la pente du littoral favorise également la sédimentation. Ces caractéristiques environnementales rendent ce secteur plus vulnérable à la sédimentation. Cependant, il n'en reste pas moins que les causes d'envasement sont liées aux activités humaines (voir chapitre 4) et que diverses mesures de réduction de l'érosion devraient être mises en œuvre (voir chapitre 10). De plus, les fossés apparaissent comme une porte d'entrée de MES.

Figure 19.1 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Baie Magog (1, 2 et 3m)

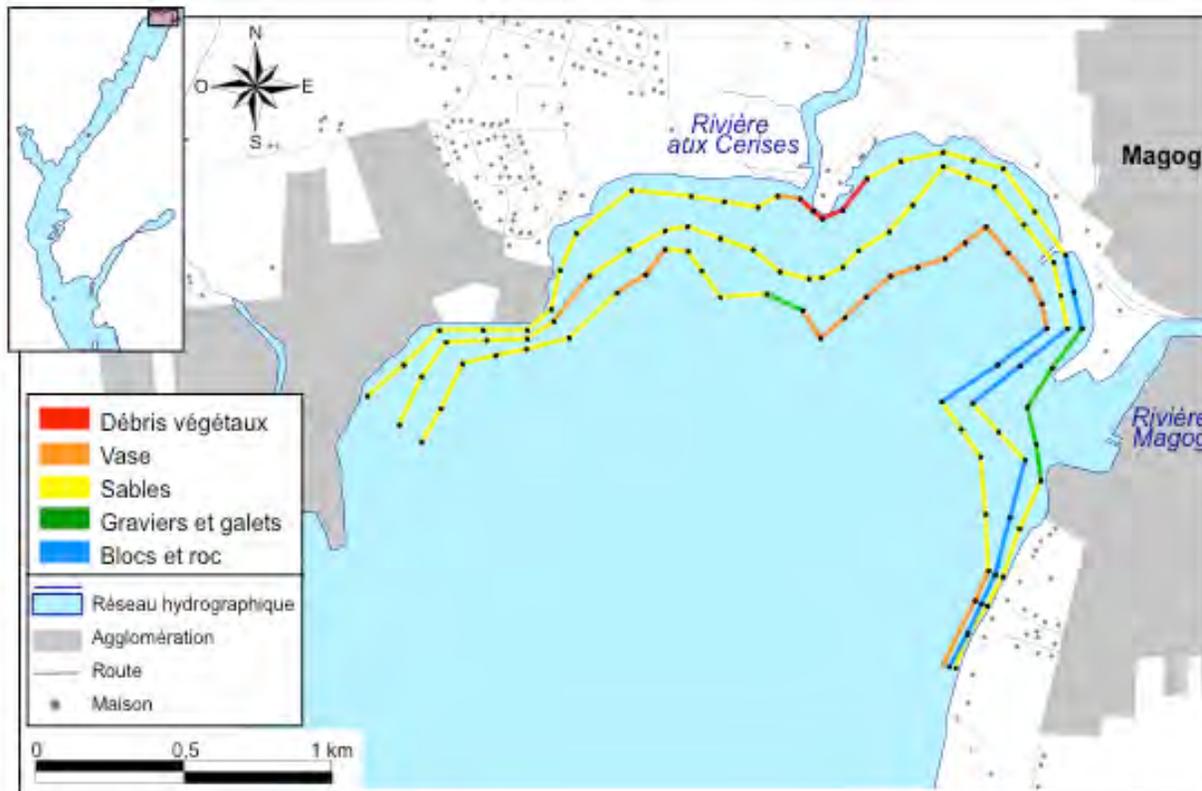
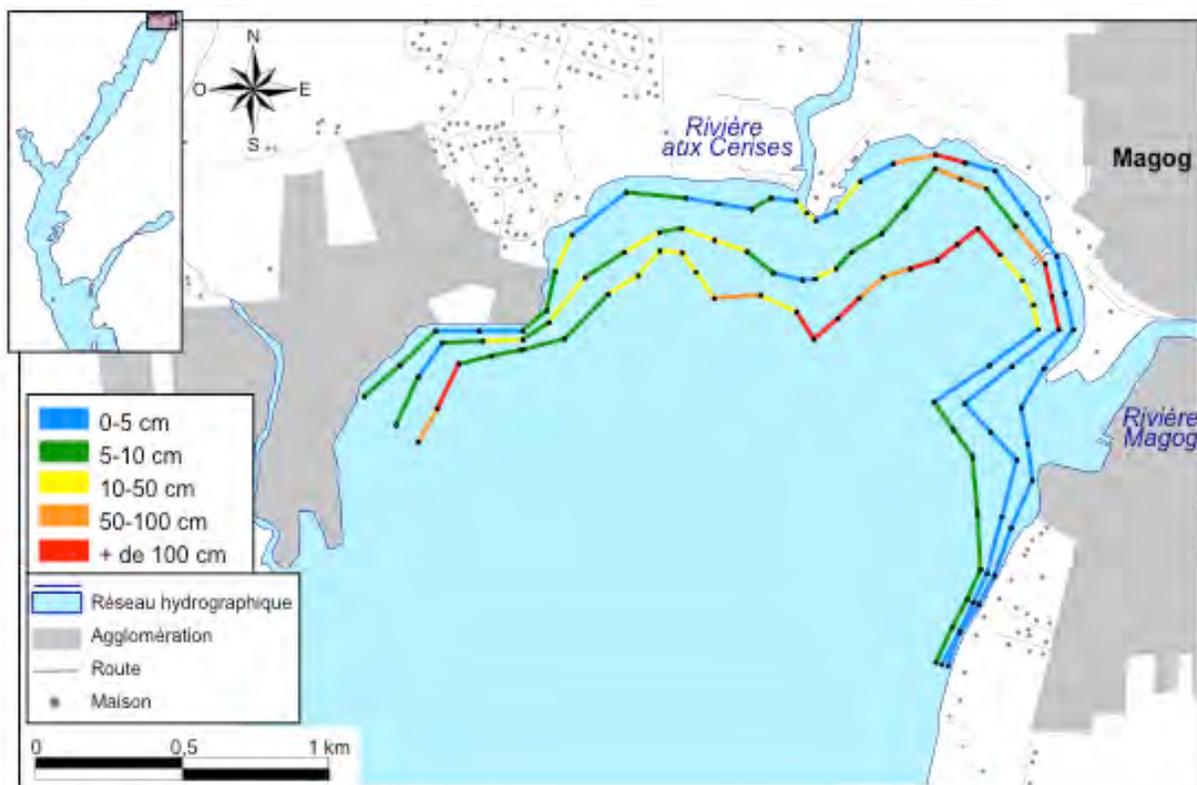


Figure 20.1 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Baie Magog (1, 2 et 3m)



Selon les cartes 19.2 et 20.2, la zone la plus problématique de ce secteur est située au niveau du **développement de Southière-sur-le-lac à l'embouchure du ruisseau Castle**. La figure 8 montre le delta subaquatique qui s'y trouve. Ce delta est causé par la sédimentation des particules fines provenant essentiellement du ruisseau Castle et des rives artificialisées du développement résidentiel (Dubois et Provencher, 2005). L'embouchure du ruisseau situé au Sud du secteur (sans nom) présente également un delta de sédiments fins.

### Portrait de l'envasement du littoral

- GLOBAL** {
- Le littoral de ce secteur est composé principalement de sables (48 %) et de vase (40 %).
  - Ces sédiments fins s'amoncellent les uns sur les autres et l'épaisseur moyenne est évaluée à 38 cm.
  - La moitié des mesures d'accumulation sédimentaire prises dans ce secteur (45 %) présentent au moins 10 à 50 cm de sédiments meubles.
- ZONE 1 m** {
- Le fond de cette zone se compose principalement de sables (56 %) et de vase (32 %), mais également de graviers (12 %).
  - Les dépôts ont une épaisseur moyenne de 23 cm : plus du tiers (36 %) des mesures d'accumulation sédimentaire sont inférieures à 5 cm et quelques mesures (6 %) excèdent 50 cm.
- ZONE 2 m** {
- Le fond est exclusivement dominé par les sables (44 %), la vase (40 %) et les blocs (16 %).
  - 14 % des mesures d'accumulation sédimentaire excèdent 50 cm et l'épaisseur moyenne est de 34 cm.
- ZONE 3 m** {
- La teneur en vase est plus élevée (48 %), quoique les sables demeurent très présents (44 %).
  - Cette zone présente également une importante accumulation sédimentaire : plus du tiers des mesures d'accumulation sédimentaire sont supérieures à 50 cm et la valeur moyenne est de 56 cm.

### Aspects écologiques

Le littoral de ce secteur n'offre pas une grande diversité de substrat pour la faune aquatique. De plus, l'ensablement et l'envasement, nuisent à la reproduction de certaines espèces de poissons dont les truites. Cependant, certaines espèces tolérantes, comme les crapets, barbottes et perchaudes pourront s'y reproduire. Cependant, n'oublions pas qu'un apport excessif en matières en suspension est néfaste pour toutes les espèces de poissons, puisque ces particules bloquent leurs branchies.

Le secteur Southière-sur-le-lac affiche une forte accumulation sédimentaire. D'ailleurs, il s'agit d'un des secteurs les plus vulnérables à l'envasement en raison de ses caractéristiques environnementales (pente relativement douce et localisation géographique) qui favorisent le dépôt des matières en suspension et l'arrivée en sédiments en provenance des régions adjacentes. Cependant, il n'en demeure pas moins que la forte sédimentation qui s'y trouve découle principalement de diverses causes anthropiques qui créent l'érosion des sols (voir chapitre 4). Le ruisseau Castle, le ruisseau situé au Sud de ce secteur et l'artificialisation des rives du développement résidentiel apparaissent comme des sources importantes de sédiments. La réduction de l'érosion dans les sols du bassin versant, particulièrement ceux en bordure de ces tributaires, ainsi que la renaturalisation des rives de cette région seraient des stratégies à adopter afin de limiter l'envasement de ce secteur.

Figure 19.2 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Soutière-sur-le-lac (1, 2 et 3m)

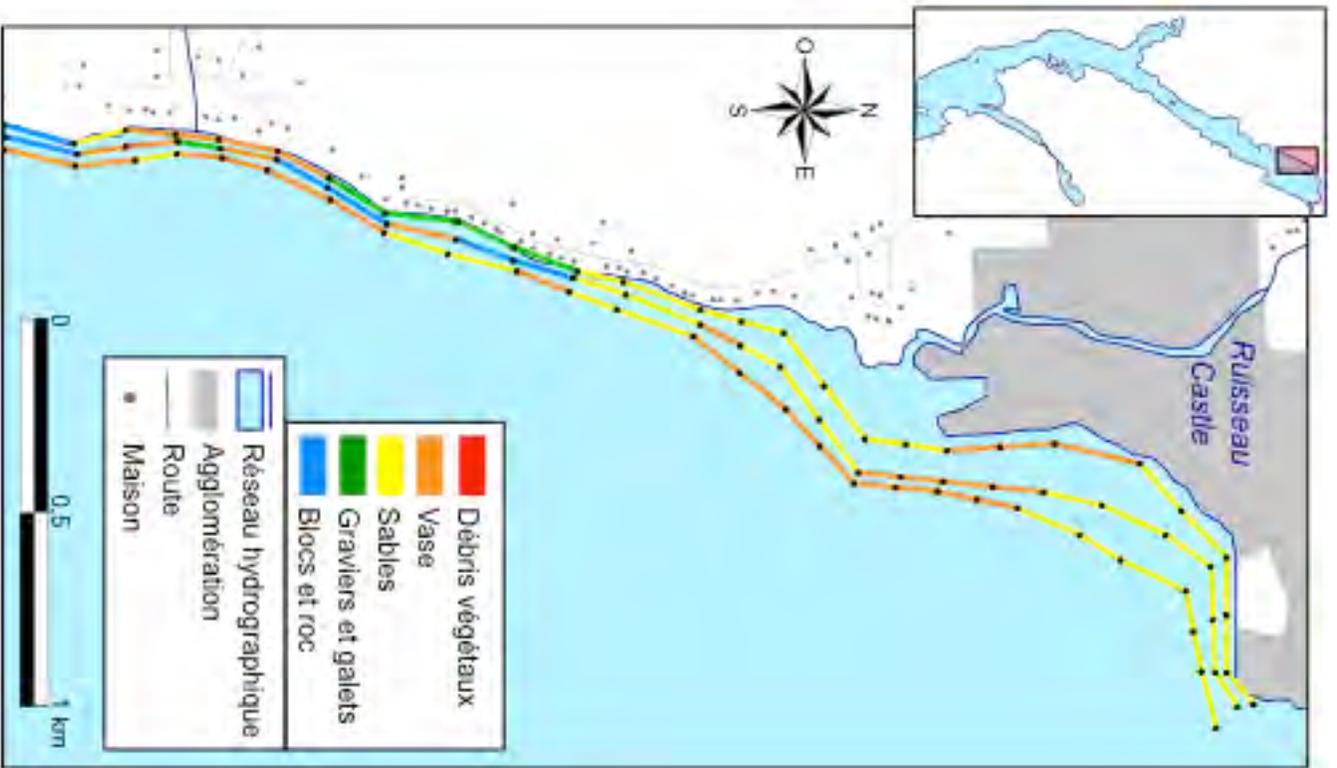
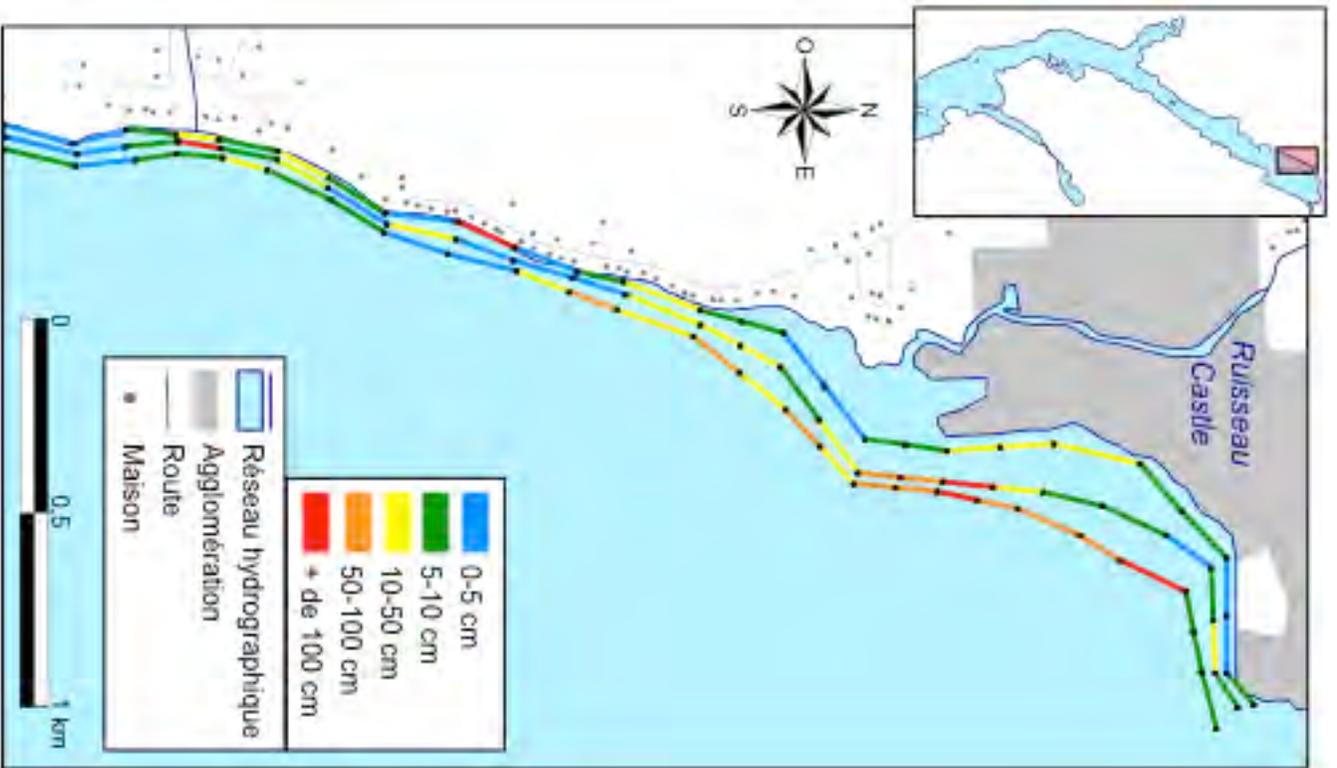


Figure 20.2 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Soutière-sur-le-lac (1, 2 et 3m)



Les cartes 19.3 et 20.3 montrent que l'accumulation de sédiments fins s'avère plus importante dans le **fond des baies** (Cummins, Channel et autres petites baies). Ces endroits présentent un dépôt plus épais de vase et de sables. Conformément aux principes théoriques, la zone de 3 m est davantage touchée.

### Portrait de l'envasement du littoral

- GLOBAL** {
- Le fond du littoral de ce secteur est dominé par la vase (45 %), par les blocs ou le roc (29 %) ainsi que par les sables (18 %)
  - Malgré le fait que les deux tiers des mesures d'accumulation sédimentaire de ce secteur soient inférieures à 10 cm, la valeur moyenne est évaluée à 22 cm, car une petite portion de ces mesures (4 %) excèdent un mètre d'épais et font augmenter la moyenne.
- ZONE 1 m** {
- Le fond de cette zone est majoritairement composé de blocs et de roc (39 %), de sables (34 %), et de vase (25 %).
  - Cette zone présente une faible accumulation sédimentaire : la majorité des transects possèdent une épaisseur de sédiment inférieure à 5 cm et la valeur moyenne est estimée à 9 cm.
- ZONE 2 m** {
- La teneur en matière organique devient plus élevée et la vase domine à 44 % de cette zone.
  - Les blocs et le roc (36 %), les sables (10 %) et les graviers (10 %) demeurent importants.
  - La moitié des mesures d'accumulation sédimentaire (54 %) présentent moins de 5 cm et l'accumulation moyenne est estimée à 16 cm.
- ZONE 3 m** {
- Près des trois quarts de la superficie étudiée est majoritairement couverte de vase.
  - Plus de la moitié des mesures (64 %) révèlent une accumulation sédimentaire d'au moins 10 à 50 cm d'épais et la valeur moyenne est calculée à 40 cm.

### Aspects écologiques

Les graviers et les galets, dispersés dans quelques zones, sont très peu présents dans ce secteur. Les truites ne pourront pas utiliser cet habitat pour leur reproduction. Cependant, les perchaudes, les crapets et les barbottes pourront visiter ces sites pour leur frai (Bernatchez et Giroux, 2000).

Le secteur Baie Cummins et Channel possède une accumulation sédimentaire typique à celle de la portion canadienne du lac en général. Ce secteur est naturellement propice à l'envasement, car il s'agit de baies situées sous le vent qui présentant une pente relativement douce. La tranquillité des eaux et la position géographique de ce secteur permettent le dépôt des matières en suspension en provenance du Sud du lac. Cependant, il ne faut surtout pas oublier que les causes d'envasement sont d'origine humaine (voir chapitre 4) et que les différents ruisseaux qui se jettent dans ce secteurs apparaissent comme des portes d'entrée de sédiment. Ainsi, diverses mesures de réduction de l'érosion des sols du bassin versant et de réduction des apports en nutriments s'avèreraient des stratégies efficaces pour freiner l'envasement de ce secteur (voir chapitre 10).

Figure 19.3 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Baies Cummins et Channel (1, 2 et 3m)

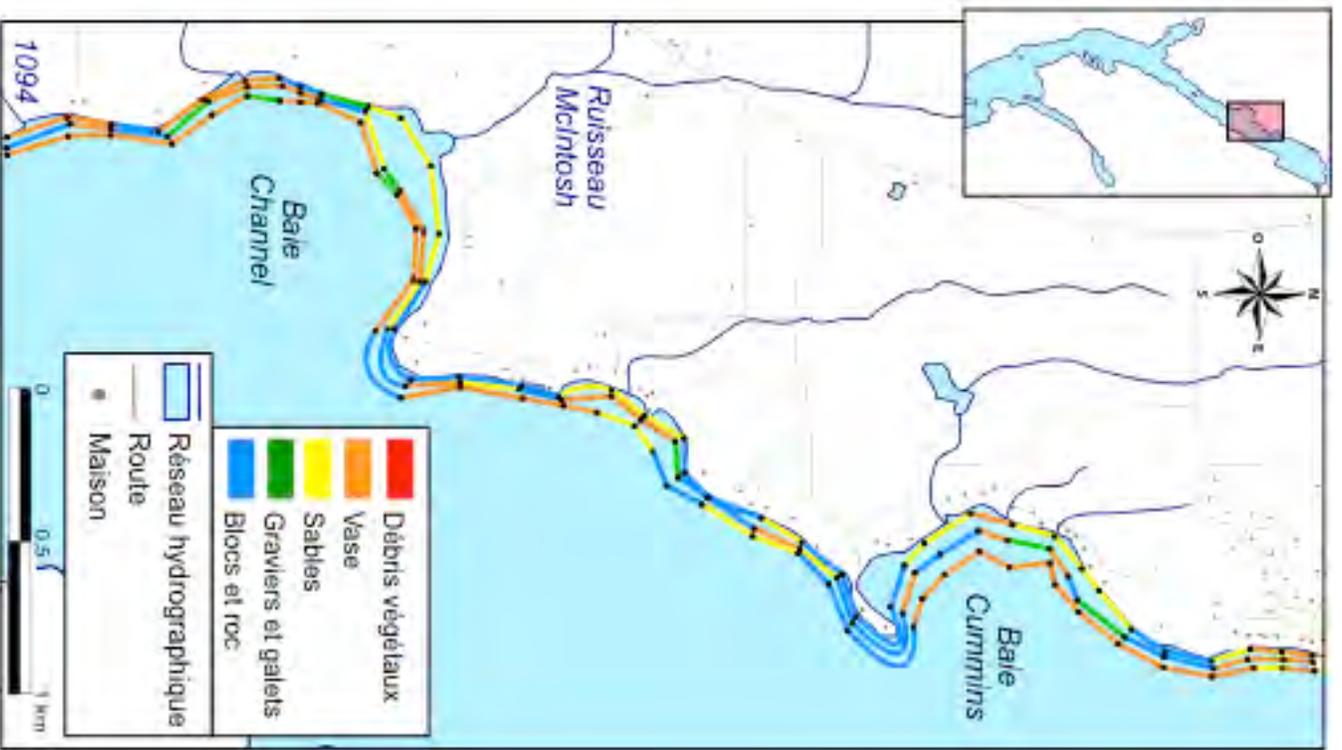
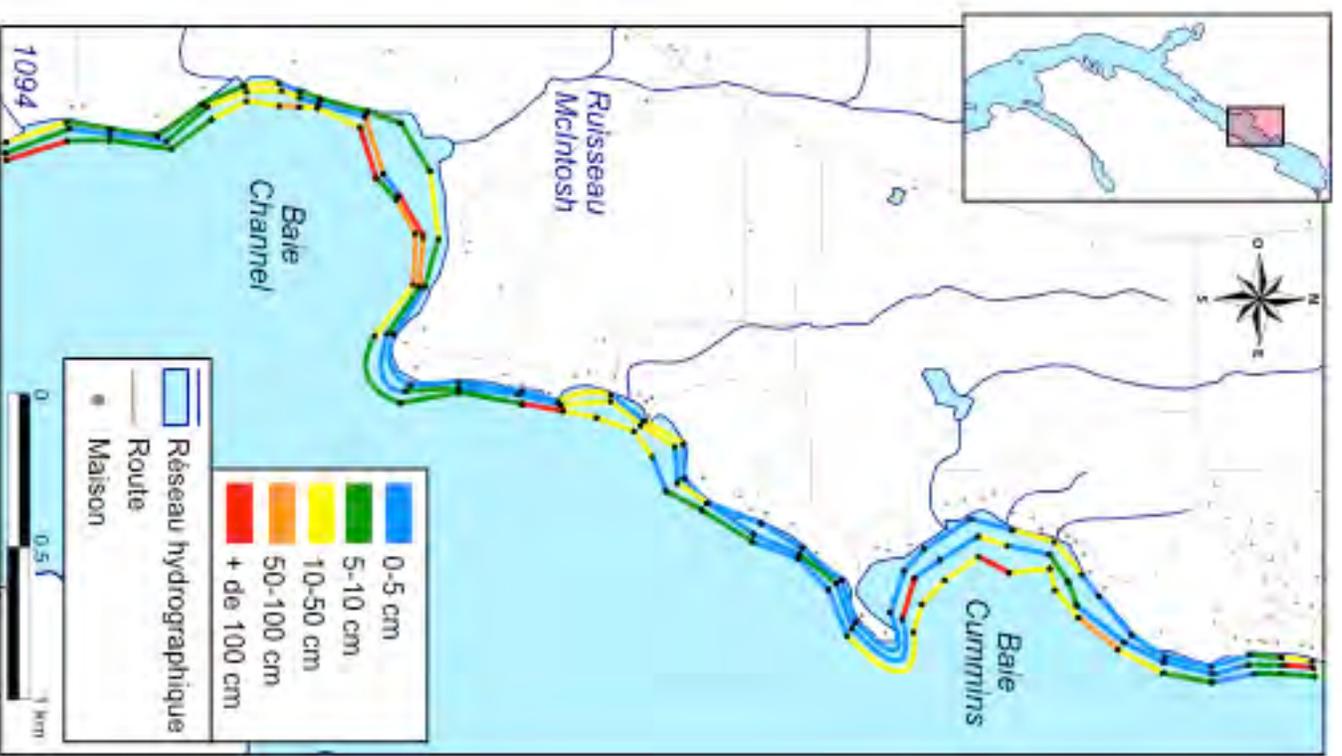


Figure 20.3 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Baies Cummins et Channel (1, 2 et 3m)



Les cartes 19.4 et 20.4 montrent que la **région au Nord du ruisseau Patterson**, la **région au Sud du ruisseau 1094** ainsi que la **baie de l'Abbaye** constituent les régions où les symptômes de l'envasement se font davantage ressentir. Les ruisseaux qui s'y déversent semblent des sources importantes de matières en suspension qui se déposent au fond des baies en raison de la circulation naturelle des eaux et de la pente douce qui s'y trouve.

### Portrait de l'envasement du littoral

- GLOBAL** {
- Le fond du littoral de ce secteur est caractérisé par une grande diversité de substrats dominants. Il s'agit principalement de blocs et roc (54 %), mais la vase (21 %), les sables (18 %), les graviers (8 %) et sont également abondants.
  - Globalement, l'accumulation sédimentaire est faible : la valeur moyenne est de 10 cm et les deux tiers des mesures d'épaisseur de sédiments sont inférieures à 5 cm.
- ZONE 1 m** {
- Cette zone se compose surtout de blocs et de roc (62 %), de sables (23 %) et de graviers (10 %).
  - Comme les dépôts meubles sont peu abondants dans cette zone et que leur accumulation ne dépasse qu'exceptionnellement 50 cm, la valeur moyenne est évaluée à 6 cm.
- ZONE 2 m** {
- La teneur en matières organiques augmente : la vase domine le tiers des transects, tandis que les blocs et le roc (44 %), les sables (18 %) et les graviers (5 %) se partagent le reste de la superficie.
  - La majorité des mesures d'épaisseur de sédiments (63 %) demeurent comprises entre 0 et 5 cm et la valeur moyenne est évaluée à 9 cm.
- ZONE 3 m** {
- La composition du fond de cette zone est semblable à celle des transects de 2 m.
  - La valeur de l'épaisseur moyenne atteint 16 cm et près 10 % des mesures d'accumulation sédimentaire excèdent 50 cm.

### Aspects écologiques

Ce secteur offre un éventail de substrats ce qui crée des sites potentiels pour la reproduction de plusieurs espèces de poissons. Or, l'importance de la vase dans les zones de 2 m et 3 m ainsi qu'un fin dépôt organique remarqué sur les blocs constituent des signes d'envasement et donc de dégradation de la qualité des sites de frai potentiels.

Le secteur Bryant's Landing fait partie des secteurs où l'accumulation sédimentaire est la plus faible. D'ailleurs, la circulation naturelle des eaux couplée à la pente généralement abrupte favorisent la migration des sédiments vers les zones plus profondes ou vers les secteurs situés au Nord. Cependant, ce secteur montre à plusieurs endroits des symptômes d'un début d'envasement (fin dépôt organique sur les roches). Les ruisseaux Patterson, 1094 et les deux qui alimentent la baie de l'Abbaye apparaissent comme des portes d'entrée de matières en suspension. Afin, de préserver le potentiel écologique de ce secteur, il convient de mettre en place différentes mesures de réduction des apports en sédiments et en nutriments (voir chapitre 10).

Figure 19.4 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Bryant's Landing (1, 2 et 3m)

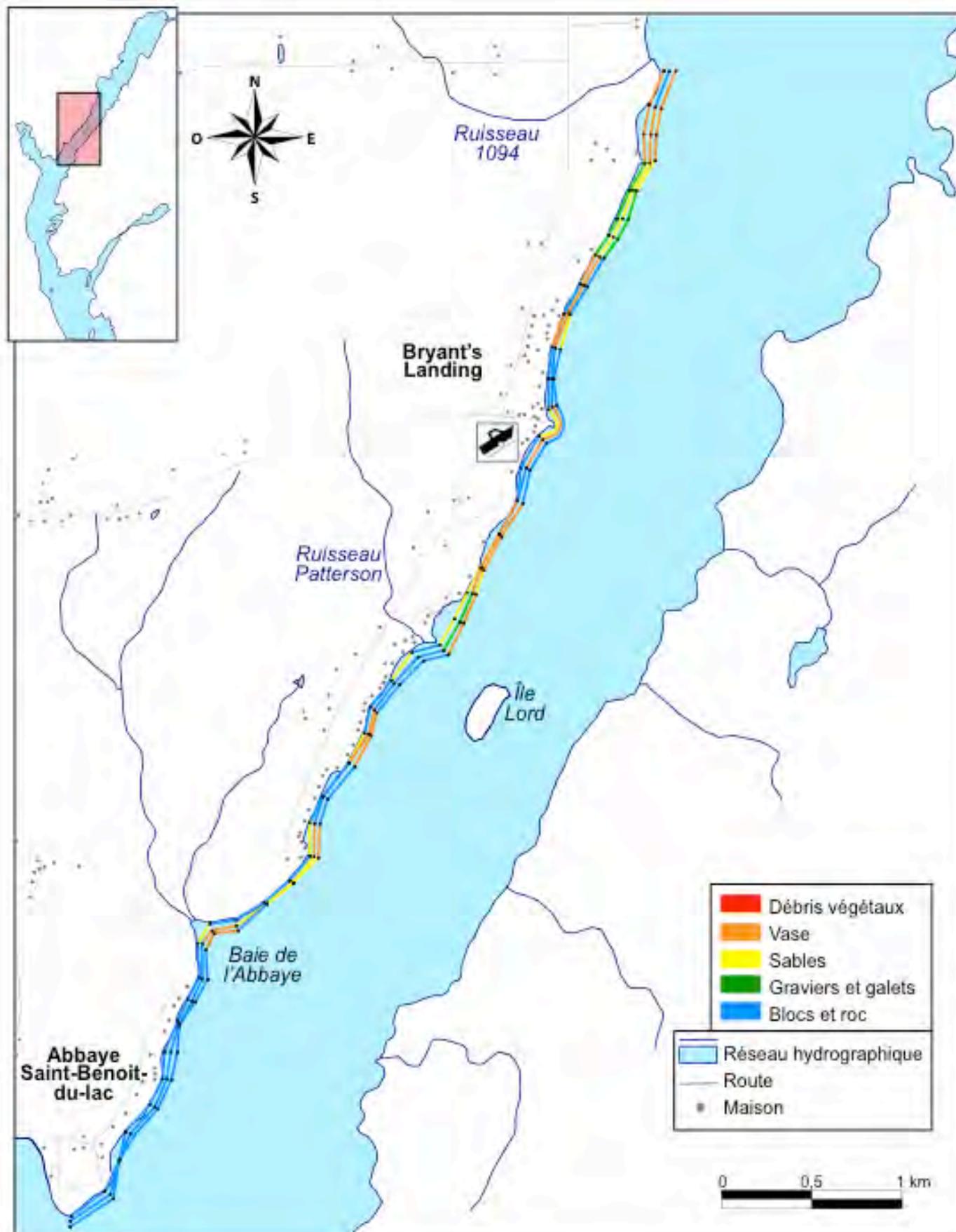
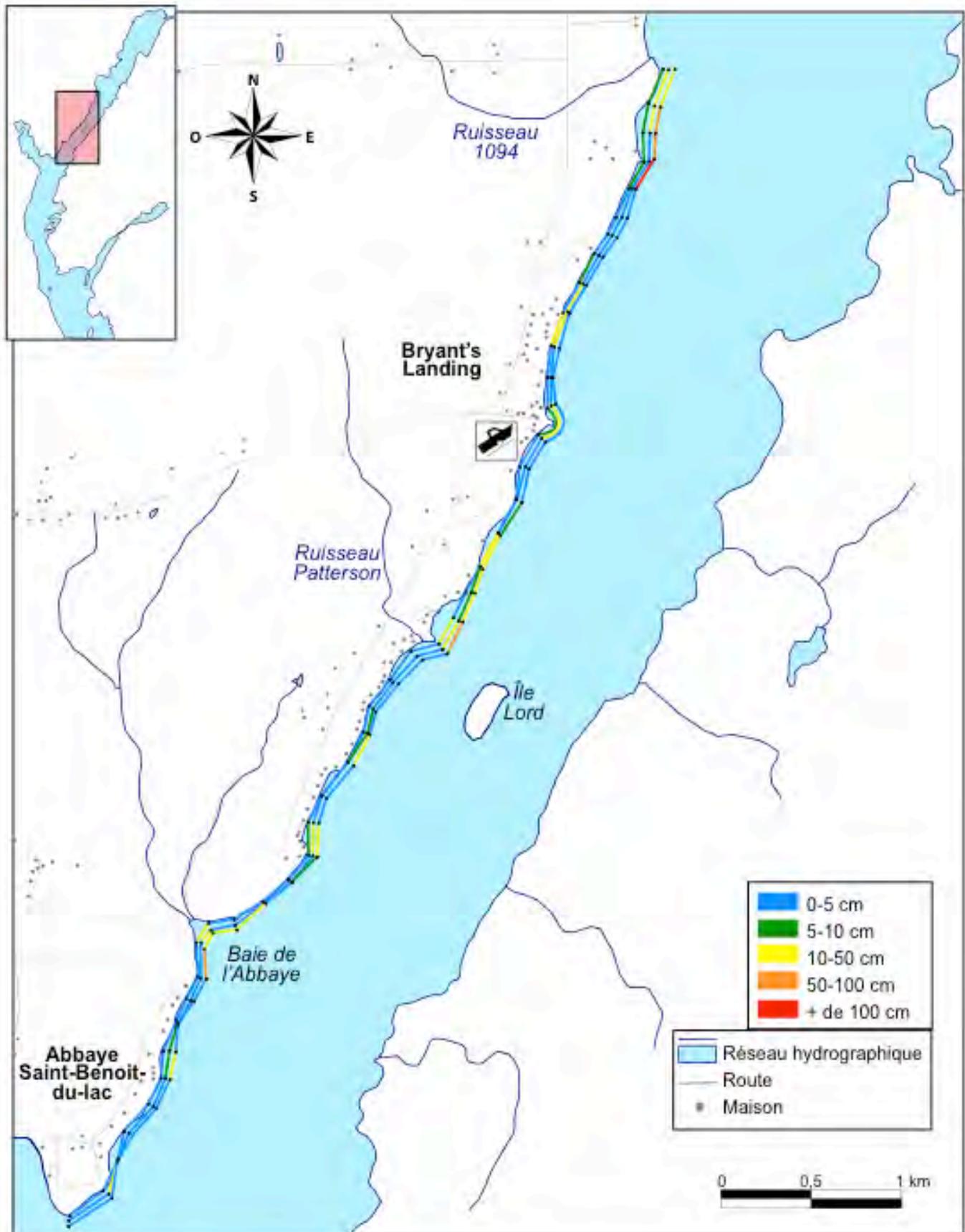


Figure 20.4 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Bryant's Landing (1, 2 et 3m)



Les cartes 19.5 et 20.5 montrent que la **portion Nord de la baie Verte**, située au bout de la baie Sargent, constitue la région la plus envasée de tout le secteur. D'ailleurs, cet endroit correspond à l'embouchure des ruisseaux Powell et de l'Ouest. Ces deux tributaires apparaissent donc comme des sources potentiellement importantes de particules de sol. D'autre part, les **baies situées dans la portion Sud-Ouest** du secteur présentent également une forte accumulation de sédiments fins. Finalement, des deltas de sédimentation semblent aussi se former à l'**embouchure des ruisseaux Glen, Scott et 1105** ce qui tend à montrer que les sols en amont de chacun de ces ruisseaux sont eux aussi sujets à l'érosion.

### Portrait de l'envasement du littoral

- GLOBAL** {
- Les transects des trois profondeurs se ressemblent tant au niveau de la composition de leur substrat, qu'au niveau de l'épaisseur de leurs sédiments fins.
  - Les blocs et le roc dominant autour de la moitié du littoral étudié et la vase environ le tiers.
  - Les trois quarts des mesures d'épaisseur de sédiments sont comprises entre 0 et 10 cm et l'accumulation moyenne est de 18 cm.
- ZONE 1 m** {
- Les graviers constituent régulièrement (40 %) le substrat sous dominant de cette zone.
  - Les deux tiers (63 %) des mesures d'épaisseur de sédiments sont comprises entre 0 et 5 cm et l'accumulation moyenne est de 10 cm.
- ZONE 2 m** {
- Les blocs et le roc (46 %) ainsi que la vase (26 %) demeurent les principaux substrats.
  - La majorité des mesures d'épaisseur de sédiments (59 %) demeurent comprises entre 0 et 5 cm et la valeur moyenne est évaluée à 18 cm.
- ZONE 3 m** {
- La composition du fond de cette zone est semblable à celle des transects de 2 m.
  - Mais, la valeur de l'épaisseur moyenne atteint 27 cm et 14 % des mesures d'accumulation sédimentaire excèdent 50 cm.

### Aspects écologiques

Le littoral du secteur Baie Sargent contient une grande diversité de substrats et crée donc des habitats pour plusieurs espèces fauniques. D'ailleurs, les blocs, les galets et les graviers qui s'y trouvent fournissent des sites potentiels pour la reproduction de divers poissons d'intérêt sportif. Or, des matières organiques sont en train de se déposer et de s'accumuler à plusieurs endroits ce qui menace la qualité de ces sites.

Le côté Nord-Est du secteur Baie Sargent ne porte qu'une très faible accumulation sédimentaire. Cependant, le Nord de la baie Verte ainsi que les baies du côté Ouest du secteur comportent des dépôts importants de sédiments meubles. Il s'agit d'ailleurs des régions naturellement les plus propices à l'envasement en raison de la tranquillité des eaux et de la douceur de la pente qui s'y trouve. Or, les ruisseaux Powell, de l'Ouest, Glen, Scott et 1105 apparaissent des sources importantes de particules de sols. La réduction des apports de sédiments et de nutriments dans l'ensemble des sols du bassin versant à l'aide différentes stratégies (voir chapitre 10) s'avère la clef du succès pour limiter l'envasement de ce secteur et pour éviter la dégradation des frayères.

Figure 19.5 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Baie Sargent (1, 2 et 3m)

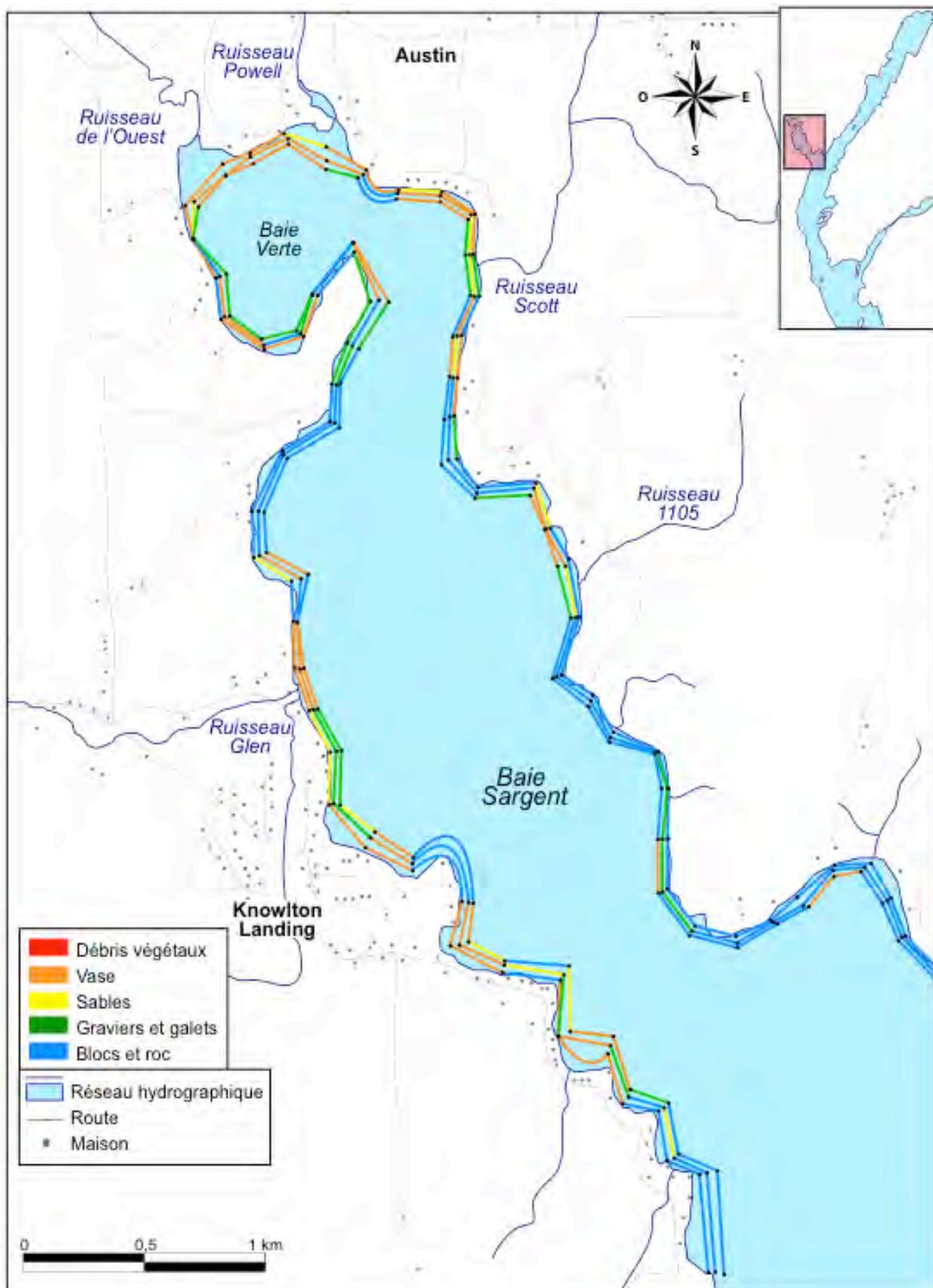
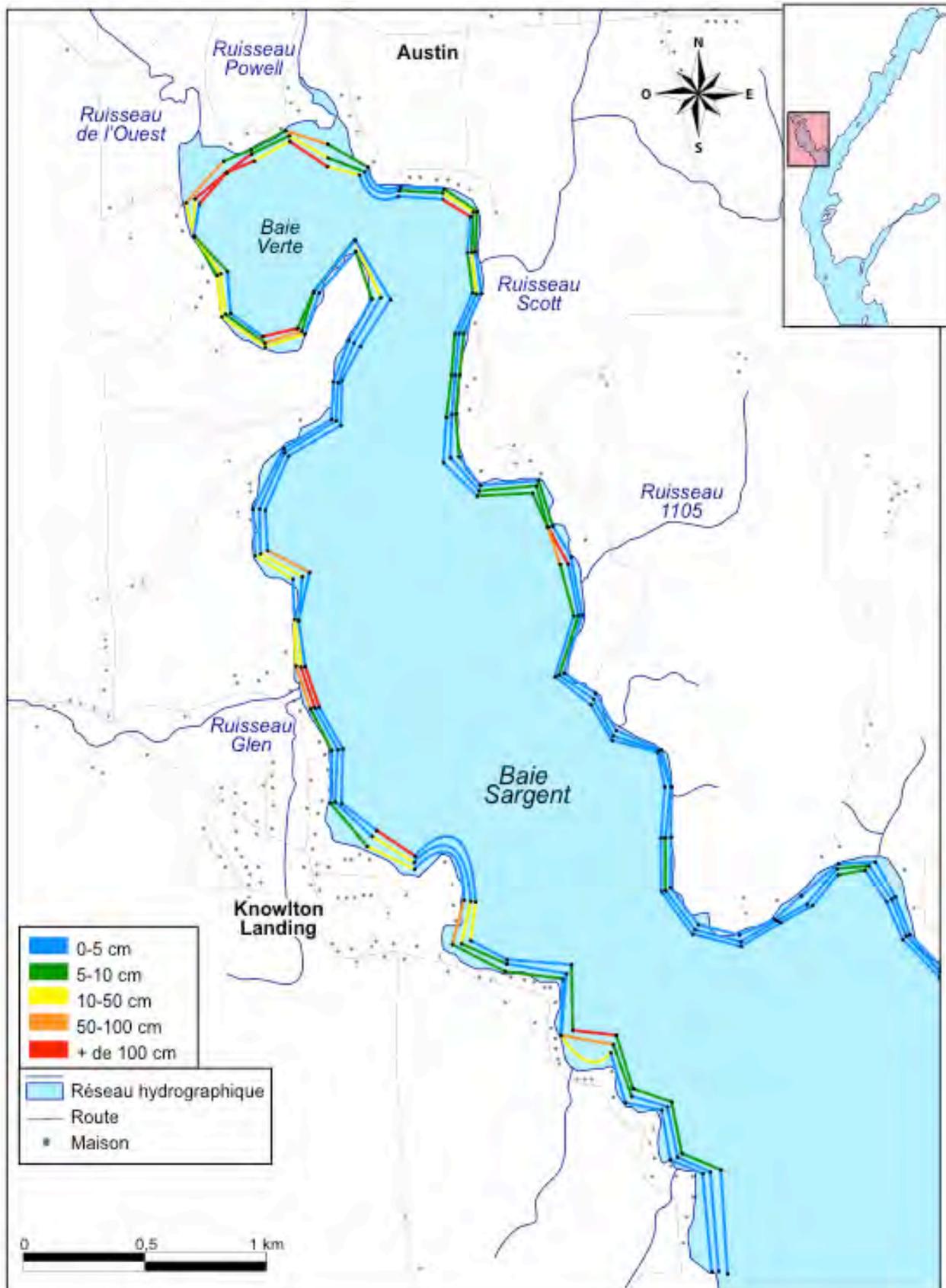


Figure 20.5 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Baie Sargent (1, 2 et 3m)



Des cartes 19.6 et 20.6, il ressort que la région du **débarcadère (embouchure du ruisseau Château)** et celle du **quai public de Vale Perkins (embouchure du ruisseau Vale)** présentent des deltas de sédimentation. C'est à ces endroits que l'envasement est le plus important du secteur Vale Perkins. Ces deux tributaires apparaissent donc comme des sources potentiellement importantes de sédiments. De plus, il est probable que les structures artificielles qui y sont aménagées constituent une barrière à la circulation des eaux ce qui réduit la turbulence et favorise ainsi le dépôt des matières en suspension.

### Portrait de l'envasement du littoral

- GLOBAL** {
- Le fond du littoral de ce secteur est principalement couvert de blocs et de roc (68 %).
  - Il n'y a pratiquement pas d'accumulation de sédiments dans la grande majorité des transects étudiés, mais, par contre, quelques-uns d'entre eux (6 %) possèdent plus d'un mètre de sédiments.
- ZONE 1 m** {
- Les blocs et le roc (80 %), les sables (7 %) ainsi que la vase (6 %) constituent les principaux substrats dominants dans cette zone.
  - Les graviers constituent fréquemment (55 %) le substrat sous-dominant de cette zone.
  - La quasi-totalité des mesures prises à cette profondeur (92 %) sont comprises entre 0 et 5 cm.
  - Cependant, quelques zones (7 %) affichent une si forte accumulation de sédiments que la valeur moyenne pour cette profondeur est de 23 cm.
- ZONE 2 m** {
- La composition du substrat ressemble à celle de la zone de 1 m, à la différence que les graviers et les sables sont plus abondants au détriment des blocs.
  - Les trois quarts des mesures prises à cette profondeur (79 %) sont comprises entre 0 et 5 cm et l'accumulation moyenne y est de 17 cm.
- ZONE 3 m** {
- Le fond de cette zone est dominé par les blocs et le roc (53 %), la vase (22 %) et les graviers (15 %).
  - 10 % des mesures prises à cette profondeur excèdent 50 cm et l'épaisseur moyenne de sédiments est évaluée à 26 cm.

### Aspects écologiques

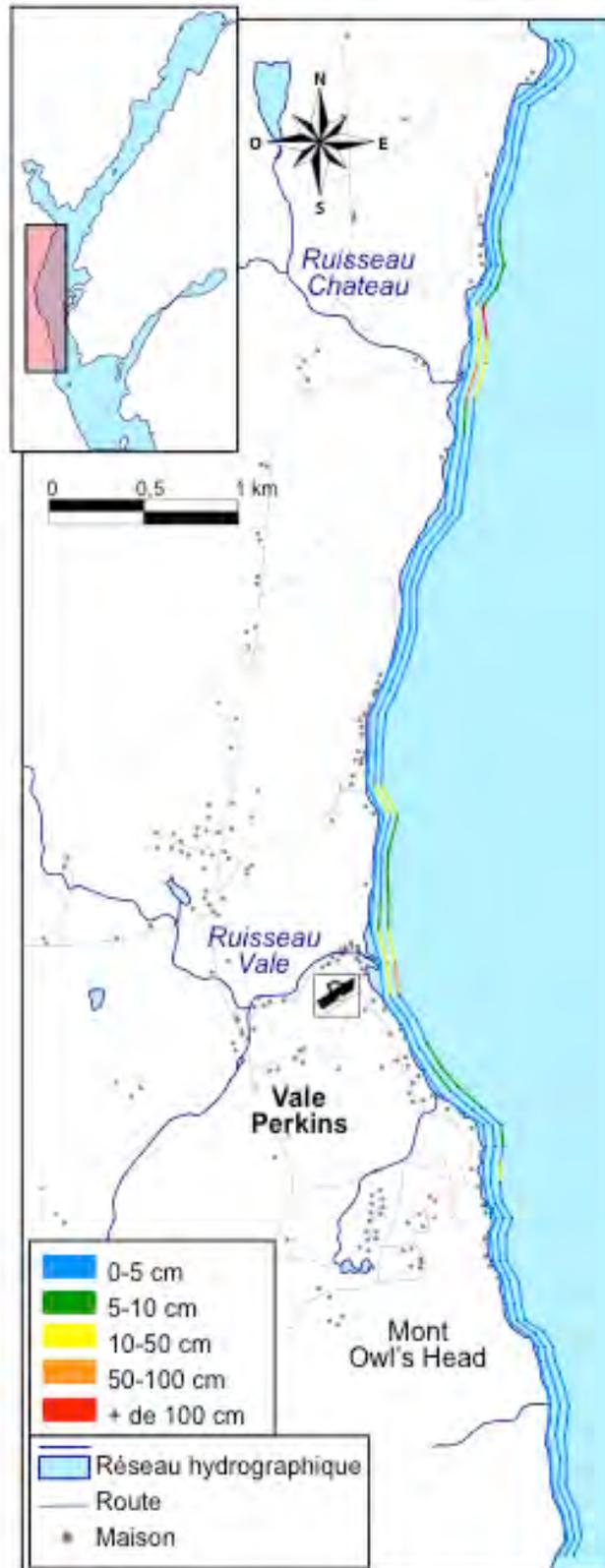
Une grande portion du littoral du secteur Vale Perkins est riche en blocs, en graviers et en galets. Grâce à cette composition, ce secteur renferme des sites potentiellement propices à la reproduction du touladi, aux autres truites, ainsi qu'aux achigans. D'ailleurs, durant l'inventaire, de nombreux achigans ont été aperçus.

Le secteur Vale Perkins présente un envasement intermédiaire en comparaison avec les autres secteurs. Une grande portion de son littoral est exempte de sédiments meubles, mais le littoral à l'embouchure des ruisseaux Château et Vale subit un envasement plus sévère. Ainsi, ces tributaires apparaissent comme des portes d'entrée de particules de sol. La mise en œuvre de différentes stratégies de réduction de l'érosion et de l'eutrophisation (voir chapitre 10) en amont de ces ruisseaux et dans tous les sols du bassin versant s'avère nécessaire pour préserver le potentiel écologique de ce secteur.

Figure 19.6 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de ValePerkins (1, 2 et 3m)



Figure 20.6 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de ValePerkins (1, 2 et 3m)



Les cartes 19.7 et 20.7 montrent que la **portion Sud située près de la frontière** constitue la région la plus envasée du secteur Leadville. En effet, à cet endroit, la vase et les sables couvrent le fond du littoral et l'épaisseur des sédiments accumulés est plus élevée. Les matières en suspension en provenance du ruisseau Bear et des deux autres ruisseaux situés au Sud de ce secteur (sans nom) semblent contribuer à l'envasement de ce secteur. D'autre part, **la baie située en face de Île Skinner** présente une forte teneur en sédiments fins ce qui tend à montrer que le ruisseau qui s'y déverse (sans nom) est une source importante de matières en suspension.

### Portrait de l'envasement du littoral

- |                     |   |   |
|---------------------|---|---|
| <b>GLOBAL</b>       | { | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le fond de ce secteur est composé principalement de roc ou de blocs (39 %), de sables (25 %), de vase (24 %) et de graviers (13 %).</li> <li>• La majorité des transects (56 %) ne présente que très peu d'accumulation sédimentaire (moins de 5 cm) et l'accumulation moyenne est évaluée à 14 cm.</li> </ul>   |
| <b>ZONE<br/>1 m</b> | { | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le fond de cette zone est pratiquement dominé exclusivement de façades rocheuses (72 %) accompagnées de graviers (10 %).</li> <li>• La quasi-totalité des mesures d'accumulation sédimentaire prises à cette profondeur sont classées dans la catégorie 0-5 cm.</li> <li>• Avec une accumulation moyenne évaluée à seulement 4 cm, il s'agit d'une des zones les moins envasées du lac.</li> </ul> |
| <b>ZONE<br/>2 m</b> | { | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les façades rocheuses (22 %) cèdent leur place aux sables qui dominent 56 % de cette zone.</li> <li>• La majorité des mesures prises à cette profondeur (54 %) excède 5 cm et l'accumulation moyenne y est de 17 cm.</li> </ul>  |
| <b>ZONE<br/>3 m</b> | { | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vase constitue le substrat dominant dans la majorité de cette zone (56 %).</li> <li>• Plus de 40 % des mesures prises à cette profondeur excèdent 10 cm et l'épaisseur moyenne de sédiments est évaluée à 20 cm.</li> </ul>   |

### Aspects écologiques

Le nord du secteur Leadville semble contenir des frayères pour le touladi, les crapets et l'achigan à petite bouche compte tenu de leur teneur en blocs, en graviers et en sables. Cependant, les zones de 2m et 3m, surtout près de la frontière, ne pourront pas être utilisées par ces espèces en raison de l'importance de la vase. Par contre, les brochets, barbottes et perchaudes pourront s'y reproduire.

Le littoral de Leadville fait partie des moins envasés de toute la portion canadienne du lac. En fait, le nord de ce secteur est caractérisé par une pente abrupte qui n'encourage pas le dépôt des matières en suspension. Cependant, de l'Île Ronde jusqu'à la frontière, la pente s'adoucit et ainsi les sédiments s'y accumulent. Certains ruisseaux qui se jettent dans ce secteur, dont le ruisseau Bear, apparaissent comme des portes d'entrée de particules de sol. À titre préventif, il convient de mettre en pratique diverses stratégies de réduction de l'érosion dans le bassin versant de ces ruisseaux.

Figure 19.7 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Leadville (1, 2 et 3m)

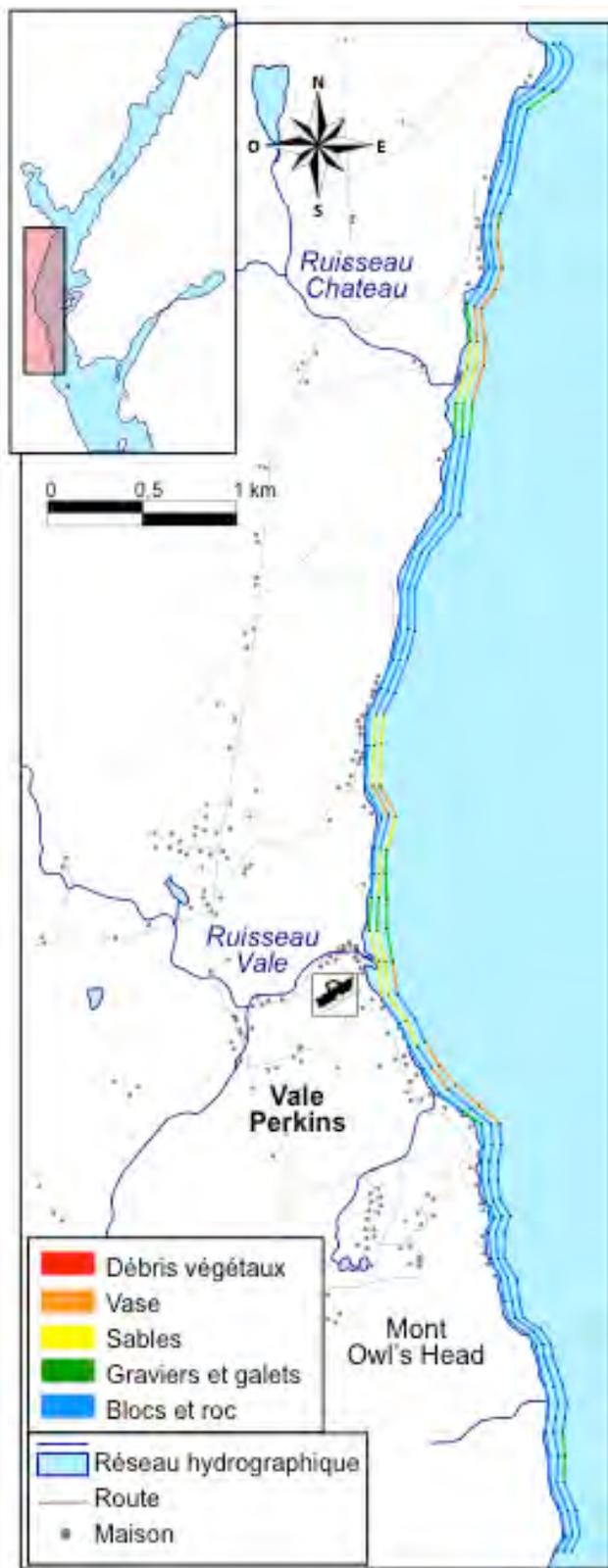
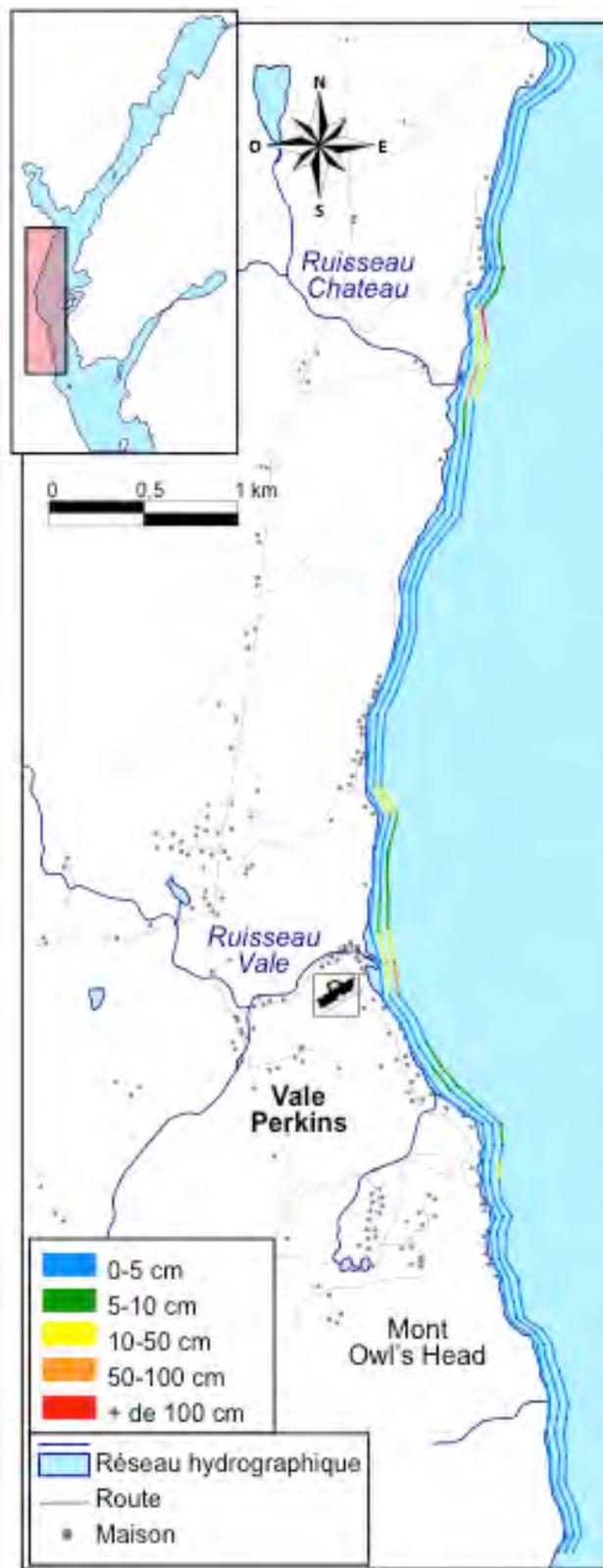


Figure 20.7 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Leadville (1, 2 et 3m)



## Cedarville

Les cartes 19.8 et 20.8 montrent que le littoral du secteur Cedarville ne présente qu'une très faible accumulation sédimentaire. Cependant, quelques régions possèdent un dépôt plus important : **les baies de Cedarville** (embouchure des ruisseaux sans nom), **Harvey** et **Reid**. Les ruisseaux qui se déversent dans ces baies semblent apporter des quantités importantes de matières en suspension. D'autre part, **la portion située à l'Est de l'Île Whetstone** montre également des signes d'envasement. La tranquillité des eaux qui y règne, en raison de la proximité de l'île, rend cette zone plus vulnérable à l'envasement.

### Portrait de l'envasement du littoral

- GLOBAL** {
- Le fond de ce secteur est constitué d'un mélange de blocs et de roc (65 %), de sables (16 %), de vase (11 %) ainsi que de graviers (7 %).
  - La grande majorité des transects (81 %) ne présente que très peu d'accumulation sédimentaire (moins de 5 cm) et l'accumulation moyenne est évaluée à 8 cm.
- ZONE 1 m** {
- Le fond de cette zone essentiellement constitué de blocs ou de roc (82 %) ainsi que de sables (15 %). Mais les graviers sont abondants (45 %) comme substrat sous-dominant.
  - La quasi-totalité (97 %) des mesures d'accumulation sédimentaire prises à cette profondeur comportent moins de 5 cm de sédiments.
  - Avec une accumulation moyenne de seulement 3 cm, il s'agit d'une des zones les moins envasées du lac.
- ZONE 2 m** {
- Les blocs et le roc (65 %), les graviers (11 %) et les sables (10 %) dominent le fond.
  - 90 % des mesures prises à cette profondeur reflètent une très faible accumulation de sédiments (moins de 10 cm) et la valeur moyenne est de 10 cm.
- ZONE 3 m** {
- À cette profondeur, les sédiments meubles (vase et sables) prennent plus d'importance et dominent ensemble 43 % de la zone.
  - L'accumulation sédimentaire demeure peu élevée, car plus des trois quarts (85 %) de la zone possède moins de 10 cm de sédiments et que la valeur moyenne est de 12 cm.

### Aspects écologiques

Compte tenu de sa richesse en blocs, en graviers et en sables, le littoral du secteur Cedarville offre des sites potentiels pour la reproduction du touladi et autre truite et de l'achigan à petite bouche (Bernatchez et Giroux, 2000).

Cedarville fait partie des secteurs ne possédant qu'une faible accumulation de sédiments fins. De façon générale, ce secteur est situé face au vent ce qui favorise le transport des matières en suspension vers les zones plus profondes. Or, les zones naturellement plus vulnérables à l'envasement, c'est-à-dire les baies Cedarville, Reid et Harvey et la portion à l'Est de l'Île Whetstone présentent une grande quantité de sédiments fins. Cependant, les causes de cet envasement sont liées à des activités humaines (voir chapitre 4) et les ruisseaux de ce secteur semblent être des sources importantes de particules de sol. Diverses mesures de réduction de l'érosion, présentées au chapitre 10, doivent être mises en œuvre dans l'ensemble du bassin versant afin de limiter la dégradation de ce secteur.

Figure 19.8 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Cedarville (1, 2 et 3m)

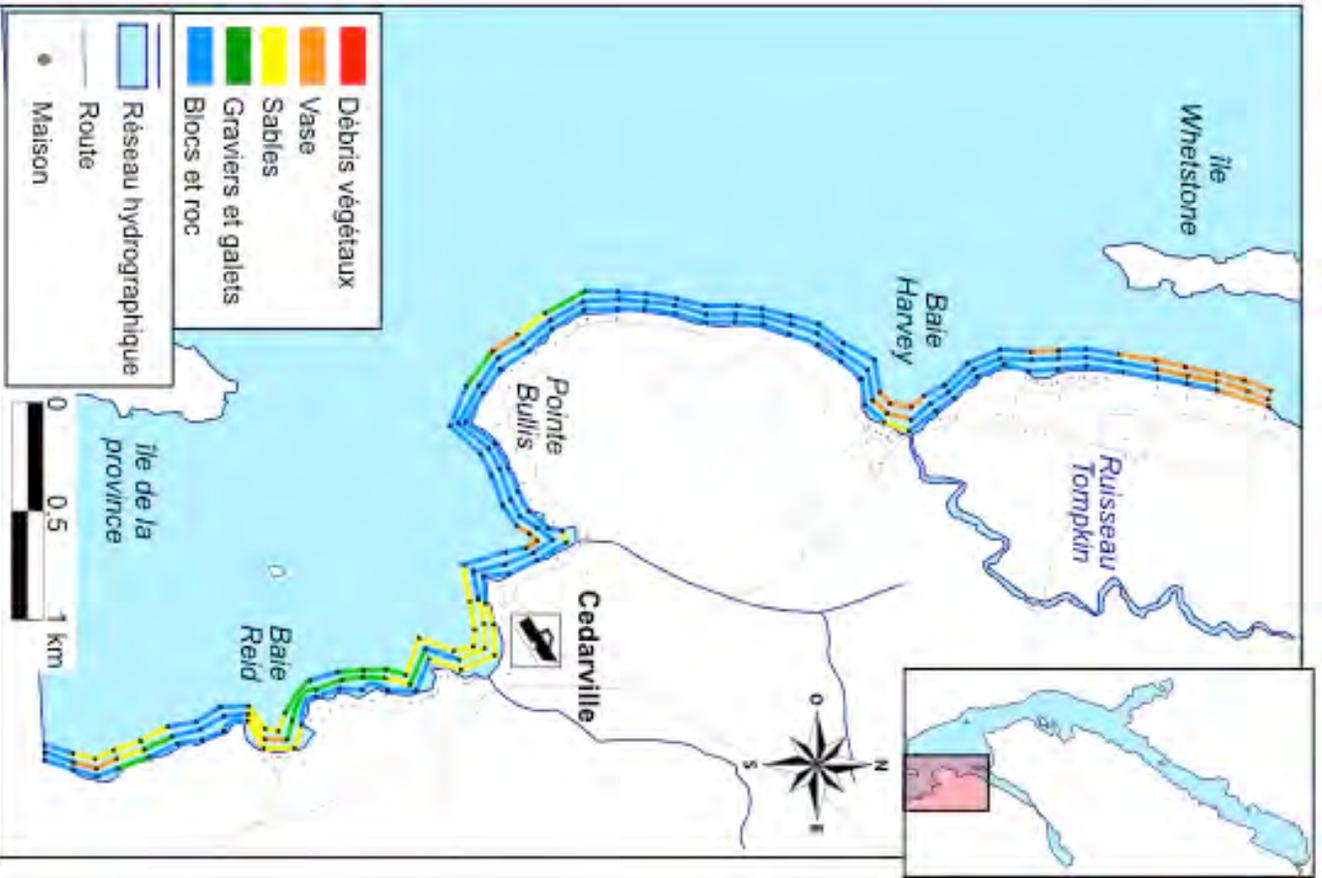
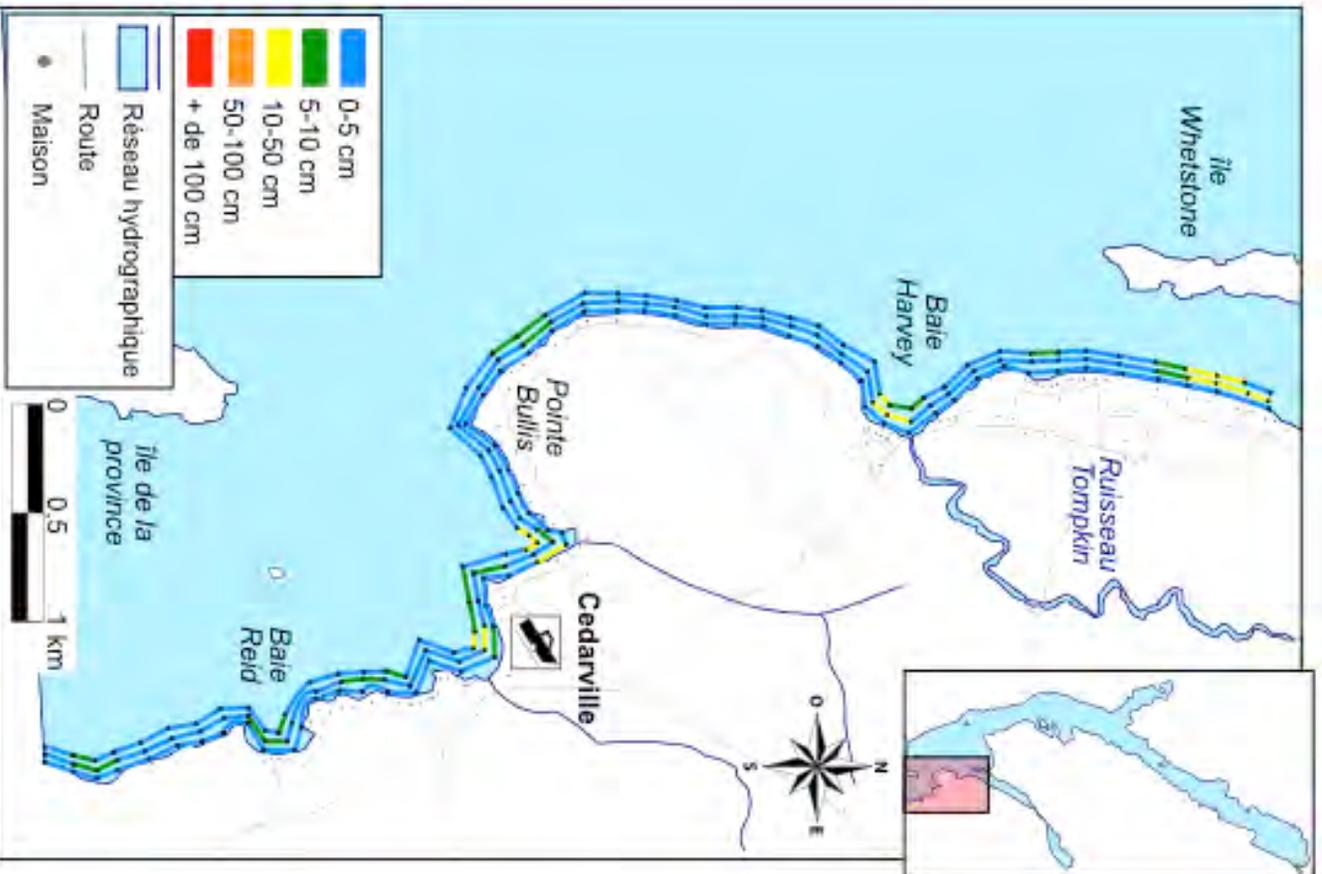


Figure 20.8 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Cedarville (1, 2 et 3m)



## Baie Fitch (Baie Longue)

Les cartes 19.9 et 20.9 montrent que la zone la plus vulnérable à la sédimentation du point de vue environnemental, c'est-à-dire l'**étrécissement de la baie** (la Passe), présente un très fort envasement. À cet endroit, l'épaisseur des sédiments accumulés excède parfois trois mètres. De plus, le côté le plus habité de ce secteur, soit le **côté Est**, contient également une épaisse couche de sédiments fins.

### Portrait de l'envasement

- GLOBAL** {
- Le fond du littoral est essentiellement dominé par la vase (67 %) et par les blocs (27 %).
  - La majorité des transects étudiés (52 %) possèdent moins de 10 cm de sédiments.
  - Cependant comme près de 20 % des transects possèdent plus d'un mètre de sédiments meubles, l'accumulation moyenne est de 53 cm (valeur élevée pour une zone littorale).
- ZONE 1 m** {
- En plus de la vase et des blocs, la composition du fond comprend également des graviers.
  - La majorité (61 %) des mesures possède une très faible accumulation sédimentaire (0-5 cm), mais 12 % des mesures excèdent 50 cm de sédiments meubles.
  - L'accumulation moyenne est de 26 cm (une des valeurs les plus élevées pour cette profondeur).
- ZONE 2 m** {
- Cette zone est essentiellement dominée par la vase (69 %) et par les blocs (25 %).
  - Seulement le tiers des mesures d'accumulation sédimentaire est inférieur à 5 cm tandis que le quart de mesures excède 50 cm de sédiments meubles. Ce qui explique la valeur moyenne s'élevant à 51 cm.
- ZONE 3 m** {
- La composition du fond demeure similaire, mais la vase prend encore plus d'importance (82 %).
  - Cette zone présente une forte accumulation sédimentaire puisque le tiers des mesures excède un mètre d'épais et que l'accumulation moyenne évaluée à 82 cm.

### Aspects écologiques

Constitué quasi-uniquement de vase et de blocs, le littoral du secteur Baie Fitch (Baie Longue) n'offre qu'une faible diversité de substrats et donc d'habitat pour la faune aquatique. Rappelons que de nombreux poissons ne peuvent frayer sur un tel fond, puisque la vase entrave la viabilité de leurs œufs. Cependant, certains poissons tolérants (perchaudes, brochets, barbottes ...) pourront s'y reproduire. Finalement, une si importante accumulation de vase est un signe révélateur d'abondantes matières en suspension qui peuvent bloquer le système respiratoire de plusieurs espèces de poissons.

Le littoral de cette portion de la Baie Fitch présente les symptômes d'un envasement sévère. Il s'agit d'ailleurs du deuxième secteur le plus envasé de toute la portion canadienne du lac. En raison de la circulation naturelle des eaux du lac, une bonne part des matières en suspension qui se déposent dans ce secteur proviennent du secteur Baie Fitch (Nord-Est). Ainsi, afin de réduire l'envasement de ce secteur, il convient de mettre en place différentes stratégies de réduction de l'érosion (voir chapitre 10) dans les sols qui l'alimentent, mais aussi dans ceux du bassin versant du secteur Baie Fitch (Nord-Est). L'artificialisation des rives apparaît également comme une source de sédiments, puisque la région la moins envasée est située dans la région la plus naturelle (portion Nord-Ouest) du secteur. La renaturalisation des rives artificialisées s'avère donc sur stratégie à adopter afin de limiter la dégradation de ce secteur

Figure 19.9 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Baie Fitch (Baie Longue) (1, 2 et 3m)

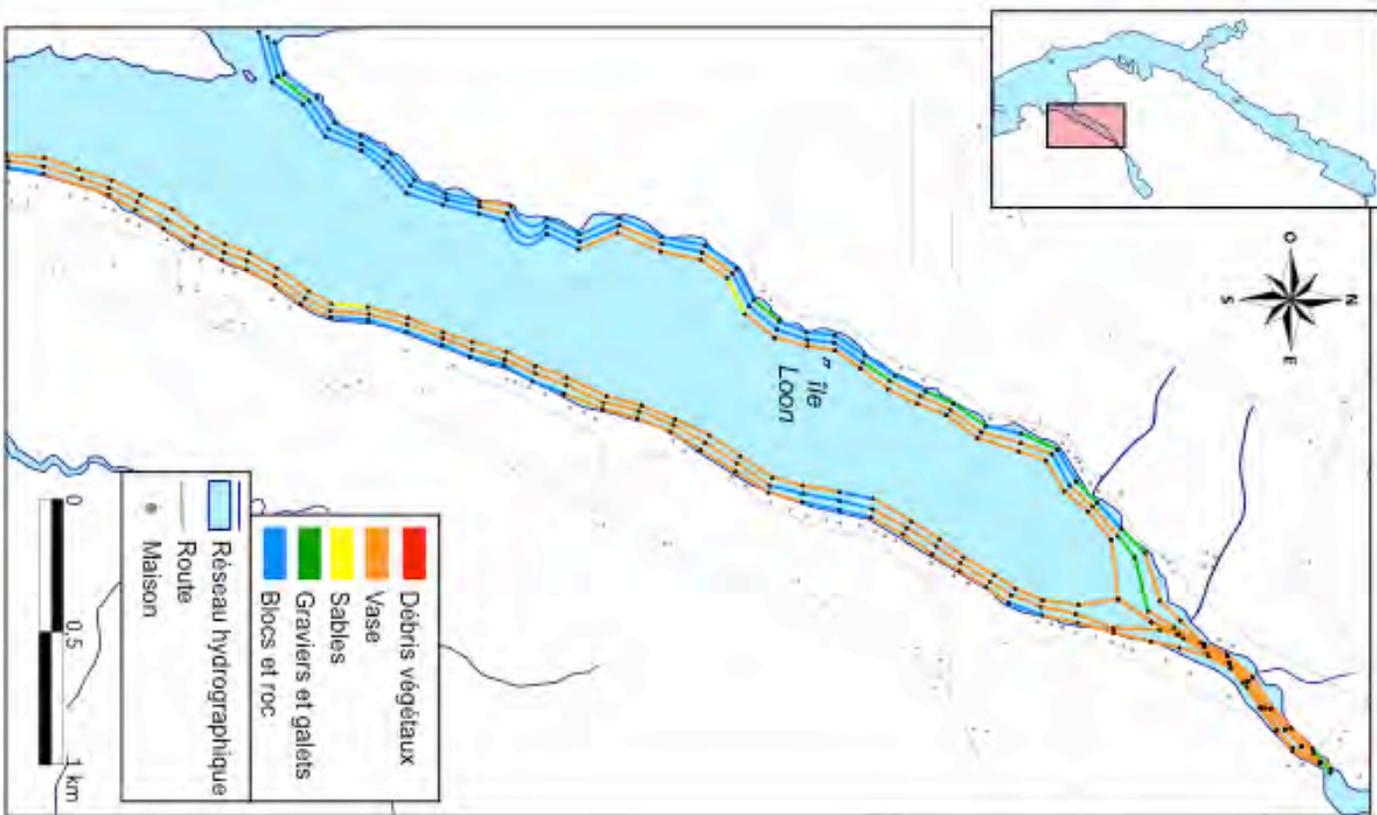
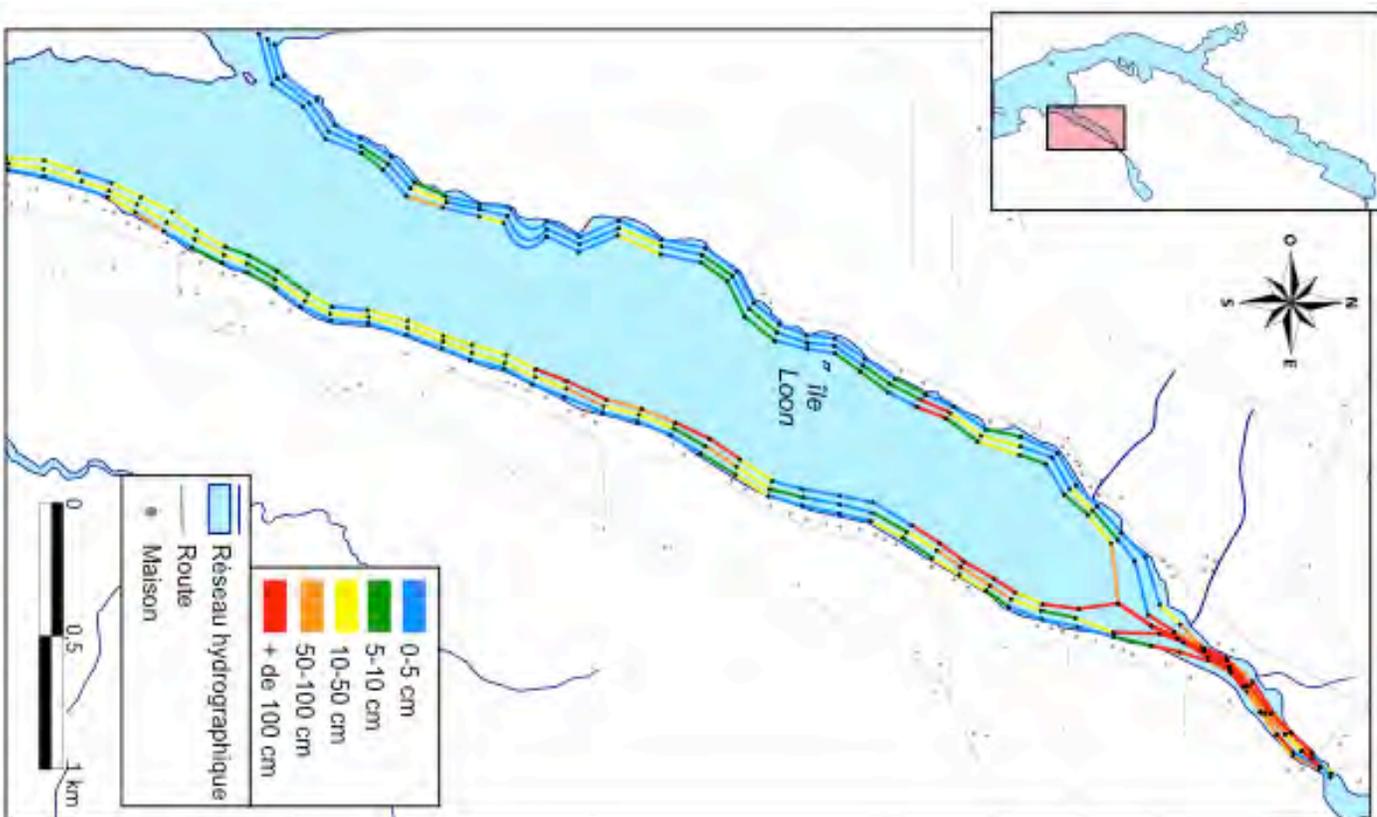


Figure 20.9 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Baie Fitch (Baie Longue) (1, 2 et 3m)



## Baie Fitch (Nord-Est)

Les cartes 19.10 et 20.10 montrent un envasement sévère dans l'ensemble de ce secteur. Il ressort que **l'embouchure des ruisseaux Bunker, Gale, Fitch et McCutcheon** présentent les accumulations sédimentaires les plus élevées. Ces tributaires apportent probablement de grandes quantités de matières en suspension. D'autre part, **l'étrécissement de la baie** (La Passe), zone naturellement très vulnérable à la sédimentation détient une épaisse accumulation de sédiments.

### Portrait de l'envasement

- GLOBAL**
- La vase domine 82 % des transects, ce qui ne laisse qu'une très faible superficie pour les blocs, les sables et les débris végétaux.
  - Seulement le tiers de cette zone possède moins de 10 cm alors qu'un autre tiers possède plus d'un mètre de sédiments.
  - L'accumulation moyenne est évaluée à 85 cm (valeur très élevée pour une zone littorale).
- ZONE 1 m**
- Principalement la vase (70 %) et les blocs (16 %) composent le fond de cette zone.
  - Seulement 20 % des mesures d'accumulation sédimentaire présentent moins de 5 cm de dépôts meubles tandis que le tiers d'entre elles excède 50 cm.
  - L'accumulation moyenne est évaluée à 76 cm.
- ZONE 2 m**
- La très grande majorité du fond du littoral est dominée par la vase.
  - L'accumulation moyenne de cette zone est élevée (74 cm) : le quart des mesures d'accumulation sédimentaire est inférieur à 10 cm et près du tiers de ces mesures excède 1 mètre de sédiments.
- ZONE 3 m**
- La quasi-totalité du fond du littoral est dominée par la vase.
  - 48 % des mesures d'accumulation sédimentaire excèdent 50 cm et 39 % d'entre elles excèdent 1 m.
  - L'accumulation moyenne est calculée à 106 cm.

### Aspects écologiques

Le littoral du secteur Baie Fitch (Nord-Est) n'offre qu'une faible diversité de substrats puisqu'il est quasi uniquement constitué de vase, ce qui empêche la reproduction de plusieurs espèces piscicoles. Seules les espèces tolérantes (perchaudes, barbottes, meuniers ...) pourront y frayer. De plus, de telles quantités de matières en suspension bloquent le système respiratoire de la faune aquatique.

La partie Nord-Est de la Baie Fitch présente un envasement très prononcé. Les caractéristiques naturelles en place (pente du littoral douce et localisation géographique abritée des vents) rendent ce secteur particulièrement vulnérable à la sédimentation. Or, en raison des courants hydriques, les matières en suspension qui s'y déposent ne peuvent pas provenir des secteurs adjacents et proviennent forcément de l'érosion des sols du bassin versant de ce secteur. Ainsi, plusieurs activités humaines à proximité du sont potentiellement à l'origine de cet important envasement (voir chapitre 4). À cet effet, les ruisseaux Bunker, Gale, McCutcheon et Fitch apparaissent des sources importantes de particules de sols. Une réduction de l'érosion dans le bassin versant de chacun de ces tributaires s'impose (voir chapitre 10).

Figure 19.10 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Baie Fitch (Nord-Est) (1, 2 et 3m)

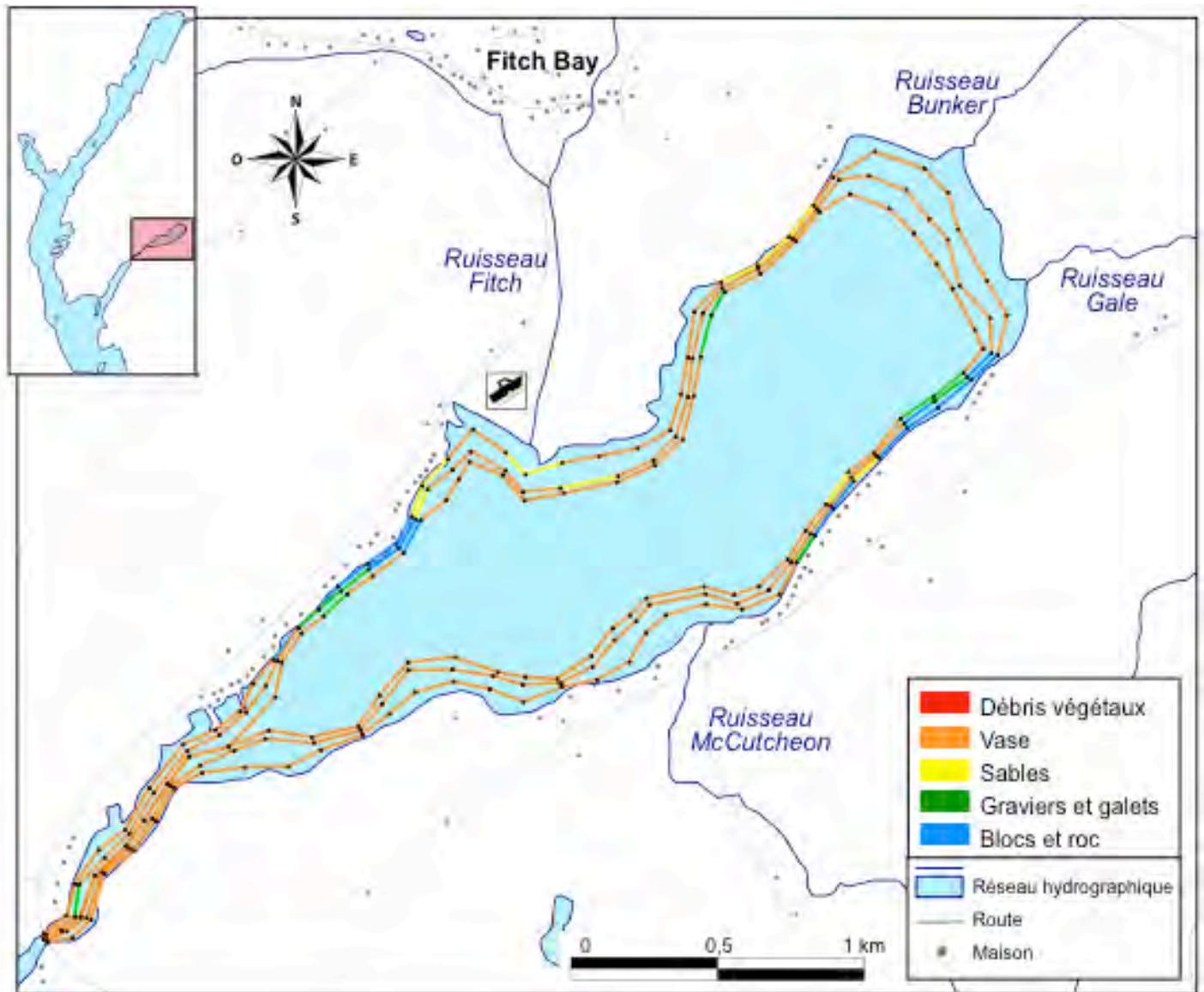
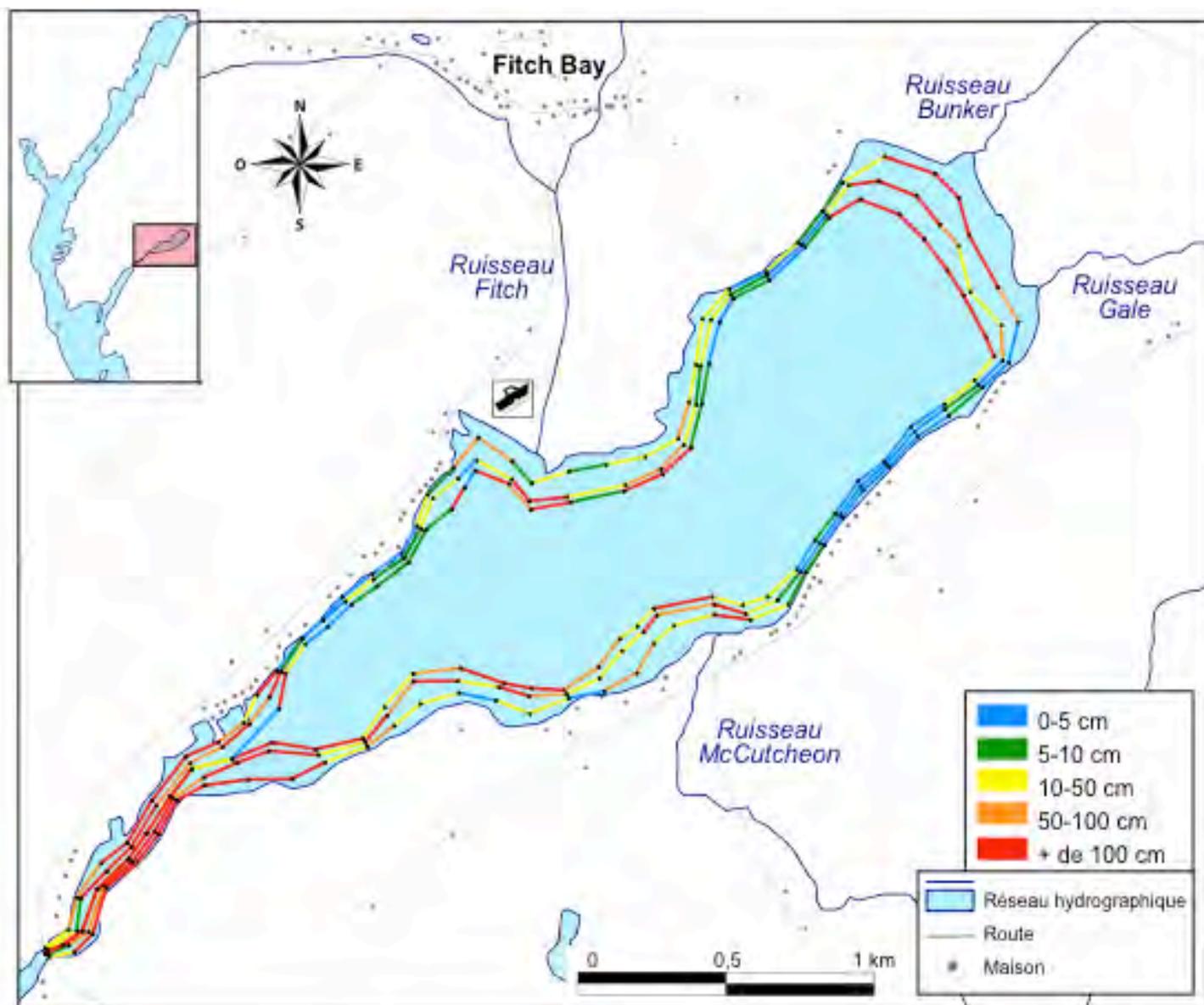


Figure 20.10 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Baie Fitch (Nord-Est) (1, 2 et 3m)



## Pointe Magoon

Les cartes 19.11 et 20.11 montrent que **les trois baies** sont les régions les plus envasées de ce secteur. Les deux ruisseaux qui s'y jettent, dont le ruisseau Lime Kiln, constituent probablement des sources importantes de matières en suspension. De plus, selon l'occupation du territoire présentée à l'annexe 4, des zones agricoles sont situées à proximités de ces baies. L'érosion et le drainage de ces sols semblent donc apporter de grandes quantités de sédiments.

### Portrait de l'envasement

- GLOBAL** {
- Le fond est dominé par les blocs et le roc (80 %), la vase (11 %) et les sables (9 %).
  - Cette zone est caractérisée par une faible sédimentation: les trois quarts des mesures d'accumulation sédimentaire possèdent moins de 5 cm et la quasi-totalité d'entre elles possèdent moins de 10 cm.
  - Cependant, comme environ 5 % des mesures d'accumulation sédimentaire excèdent un mètre, l'épaisseur moyenne est évaluée à 23 cm.
- ZONE 1 m** {
- Le fond est majoritairement dominé par blocs et le roc (87 %) et sous dominé par les graviers (59 %).
  - La quasi-totalité des mesures d'épaisseur de sédiments sont comprises entre 0 et 5 cm, mais 7 % de ces mesures possèdent plus d'un mètre de sédiments fins.
  - Donc, en raison de quelques valeurs élevées, l'accumulation moyenne est évaluée à 25 cm.
- ZONE 2 m** {
- La composition du fond ressemble à celle des transects de 1 m, quoiqu'un peu plus riche en vase et en sables.
  - Les trois quarts des mesures d'accumulation sédimentaire possèdent moins de 5 cm et seulement 8 % de ces mesures excèdent 10 cm. Cependant, comme 4 % des mesures d'accumulation sédimentaire excèdent 1 m, la valeur moyenne est évaluée à 15 cm.
- ZONE 3 m** {
- La composition du fond ressemble à celle des transects des autres profondeurs.
  - La majorité de cette zone (64 %) possède très peu de sédiments (moins de 5 cm), mais la valeur moyenne est évaluée à 28 cm, car 7 % des mesures d'accumulation sédimentaire excèdent un mètre.

### Aspects écologiques

Les blocs, les galets et les graviers qui sont balayés par les vagues et qui couvrent une grande portion du littoral du secteur Pointe Magoon constituent des sites de choix pour le frai de plusieurs espèces de poissons d'intérêt sportif (tel le touladi et l'achigan à petite bouche) (Bernatchez et Giroux, 2000).

Le secteur Pointe Magoon fait partie des secteurs les moins envasés de toute la portion canadienne du lac. D'ailleurs, il s'agit du secteur le plus naturel de tout le lac. De plus, l'exposition aux vagues y est forte ce qui favorise le transport des sédiments vers les zones plus profondes et ce qui limite l'accumulation sédimentaire sur le littoral. Cependant, des sédiments fins s'accumulent dans le fond des trois baies (embouchure du ruisseau Lime Kiln et du ruisseau (sans nom) de la baie à l'Ouest du secteur). À titre préventif, il importe de maintenir le caractère naturel des rives et d'opter pour des pratiques qui limitent l'érosion à l'échelle du bassin versant (voir chapitre 10).

Figure 19.11 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Pointe Magoon (1, 2 et 3m)

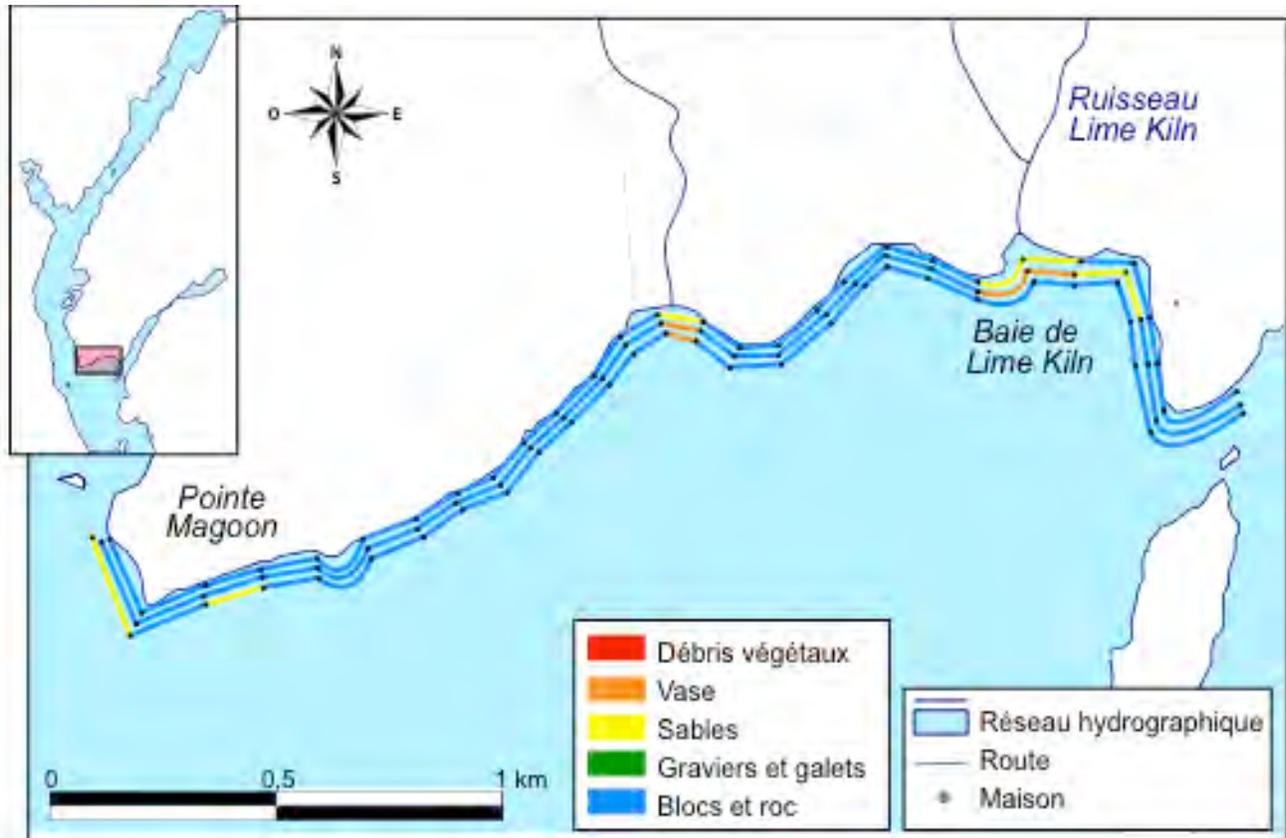
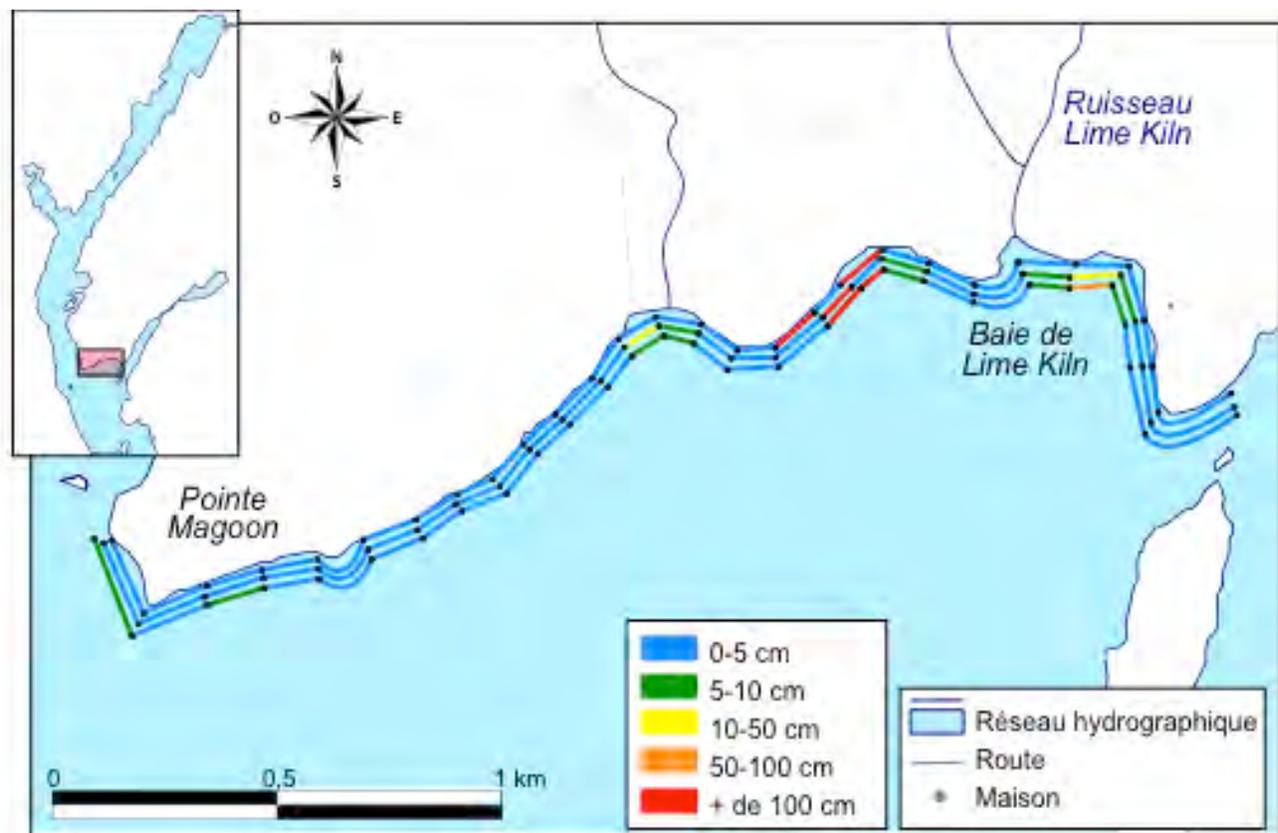


Figure 20.11 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Pointe Magoon (1, 2 et 3m)



Les cartes 19.12 et 20.12 montrent que l'envasement est relativement uniforme sur l'ensemble de ce secteur quoique plus prononcé à l'embouchure des trois ruisseaux (sans nom) situés au Nord-Est de l'Île Longue. De plus, la zone de 3 m est la zone la plus touchée par la sédimentation comme les prédictions le laissent entrevoir (voir section 7.2).

### Portrait de l'envasement

- GLOBAL** {
- Le fond est dominé par les blocs et le roc (54 %), la vase (31 %) et les sables (11 %).
  - La majorité (65 %) de cette zone présente une accumulation sédimentaire inférieure à 5 cm.
  - Cependant, comme environ 5 % des mesures d'accumulation sédimentaire excèdent un mètre, l'épaisseur moyenne est évaluée à 20 cm.
- ZONE 1 m** {
- Cette zone ne présente qu'un très faible envasement : la très grande majorité du fond du littoral est dominée par des blocs et du roc (97 %) et est sous dominée par les graviers (74 %).
  - La quasi-totalité (90 %) des mesures d'épaisseur de sédiments sont comprises entre 0 et 5 cm et l'accumulation moyenne est évaluée à seulement 4 cm.
- ZONE 2 m** {
- Le fond de cette zone demeure principalement composé de blocs (51 %), mais à la vase et les sables deviennent de plus en plus présents (respectivement 26 % et 23 %).
  - La majorité de cette zone présente moins de 5 cm de sédiments et l'accumulation moyenne est de 15 cm.
- ZONE 3 m** {
- Il s'agit de la profondeur présentant davantage de symptômes d'envasement du secteur.
  - Le fond de cette zone est principalement constitué de vase (69 %) et de blocs (14 %).
  - Près de la moitié (44 %) des mesures d'accumulation sédimentaire excède 10 cm et la valeur moyenne est de 47 cm.

### Aspects écologiques

La zone de 1 m présente l'habitat recherché par le touladi, l'achigan à petite bouche et les crapets pour leur reproduction. Cependant, les zones de 2 m et de 3 m subissent trop d'ensablement et d'envasement pour permettre la survie des œufs de ces espèces. Par contre, les perchaudes, les brochets et les barbottes pourront potentiellement frayer.

Les symptômes de l'envasement du secteur Molson Landing s'observent principalement à l'embouchure des trois tributaires situés au Nord-Est de l'Île Longue. Il est donc probable que l'érosion dans le bassin versant de ces affluents contribue à apporter au lac des quantités importantes de sédiments. D'autre part, la sédimentation est plus prononcée au niveau de la zone de 3 m de profond, les zones moins profondes subissant davantage l'impact des vagues engendrées par l'exposition aux vents dominants (voir figure 16). Il n'en demeure pas moins que les causes d'envasement sont essentiellement d'origine humaine (voir chapitre 4). Un contrôle des intrants s'impose afin de préserver le potentiel écologique et l'état de santé de ce secteur (voir chapitre 10).

Figure 19.12 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Molson Landing (1, 2 et 3m)

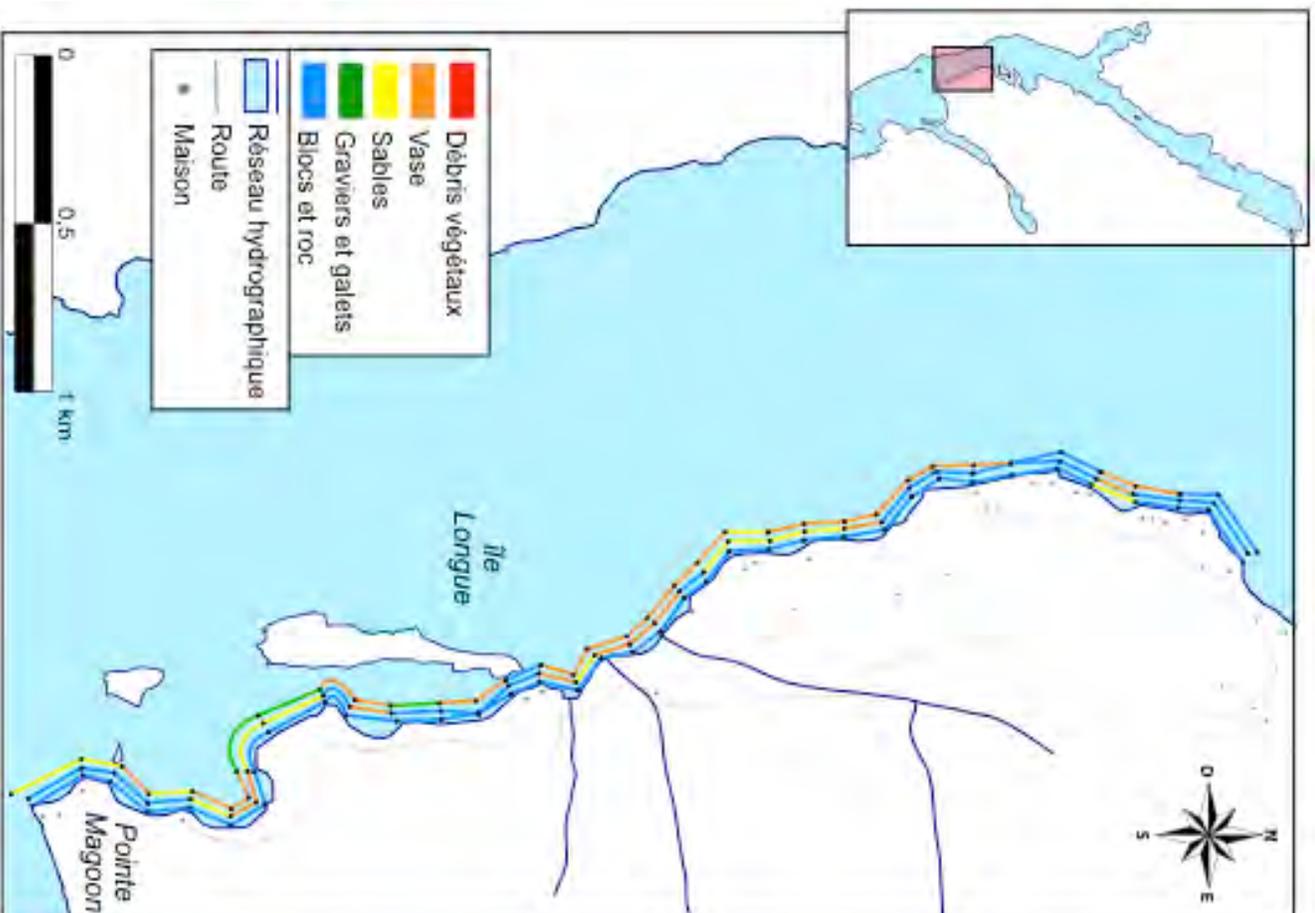
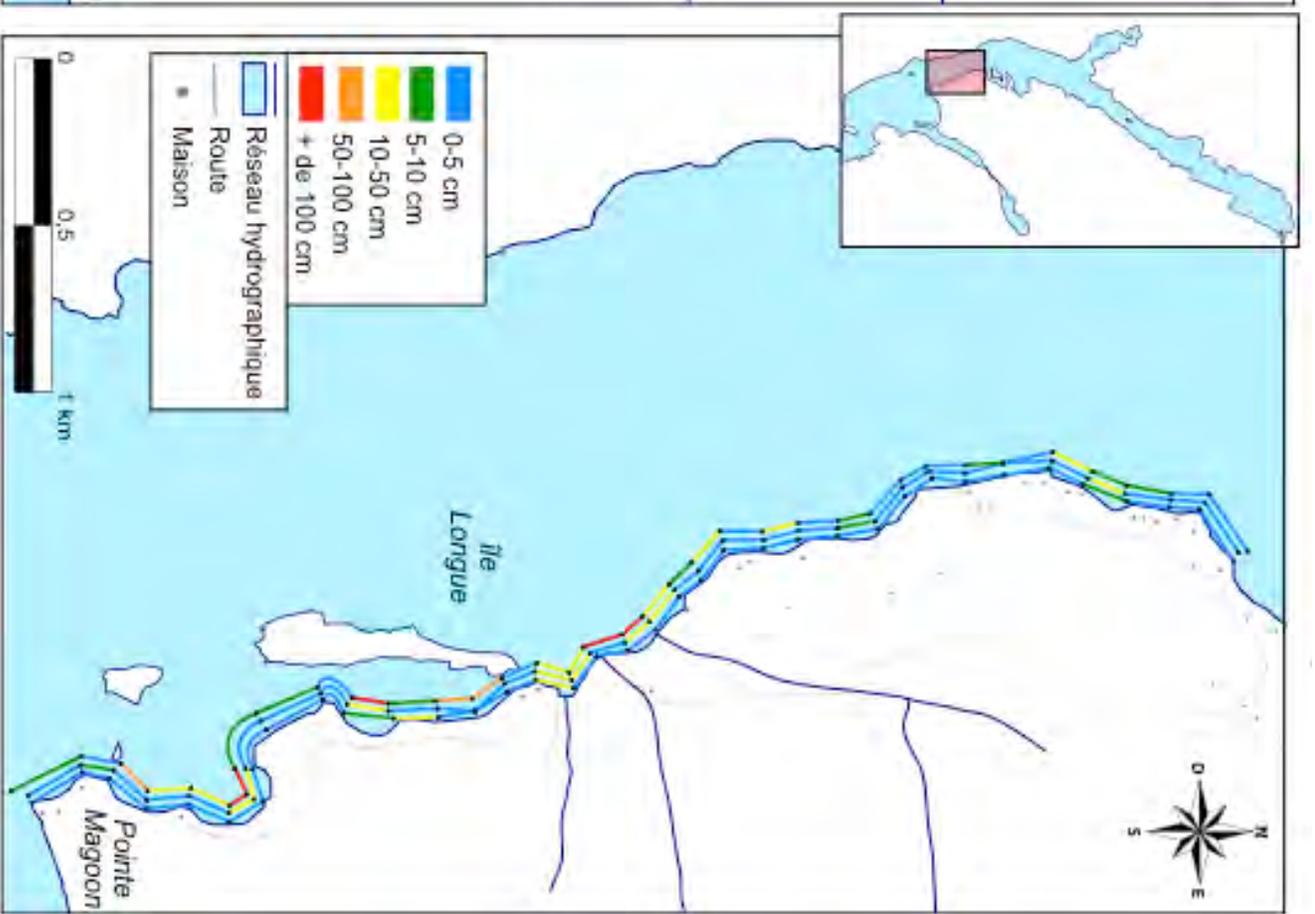


Figure 20.12 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Molson Landing (1, 2 et 3m)



Les cartes 19.13 et 20.13 montrent que le **fond de la baie Quinn** à l'embouchure du ruisseau Boyton (aussi appelé Belmère) et du ruisseau (sans nom) situé au Sud-Est de cette baie ainsi que le **Nord de la baie MacPherson** à l'embouchure du ruisseau Taylor constituent les deux régions les plus envasées de ce secteur. Il est donc fort possible que les tributaires de ce secteur soient des portes d'entrée importantes de sédiments.

### Portrait de l'envasement

- GLOBAL** {
- Le fond est dominé par les blocs et le roc (56 %) et la vase (38 %).
  - Ce secteur est caractérisé par une accumulation de sédiments moyenne : la majorité des mesures d'épaisseur de sédiments présentent moins de 5 cm, mais 12 % de ces mesures excèdent 50 cm.
  - L'accumulation moyenne est de 24 cm.
- ZONE 1 m** {
- Le fond de cette zone est principalement constitué de blocs et le roc (69 %) et de vase (22 %).
  - Cependant, les graviers sont régulièrement présents comme substrat sous-dominant.
  - Les trois quarts des mesures d'épaisseur de sédiments sont comprises entre 0 et 5 cm et l'accumulation moyenne est évaluée à 11 cm.
- ZONE 2 m** {
- La composition du fond ressemble à celle des transects de 1 m, quoique plus riche en vase.
  - Les trois quarts des mesures d'épaisseur de sédiments sont comprises entre 0 et 10 cm et l'accumulation moyenne est évaluée à 17 cm.
- ZONE 3 m** {
- À cette profondeur, la vase (53 %) domine le fond avec des blocs (41 %).
  - Cette zone présente une plus grande abondance de sédiments fins : la majorité des mesures d'épaisseur sédimentaire (53 %) excèdent 5 cm, 16 % de ces mesures excèdent un mètre et la valeur moyenne est évaluée à 44 cm.

### Aspects écologiques

Le littoral de ce secteur possède une grande diversité de substrat présentant ainsi des habitats variés pour la faune aquatique. La pointe située entre les deux baies est exposée aux vagues et est couverte de blocs, de galets et de graviers ce qui est propice à la reproduction du touladi et de l'achigan à petite bouche (Bernatchez et Giroux, 2000). Cependant, on note la formation d'un dépôt organique sur les substrats rocheux, ce qui est en train de dégrader la qualité des sites de frai. D'un autre côté, les débris végétaux qui sous dominant le fond de la portion Nord de la baie Quinn fournissent des sites de frai potentiels pour les perchaudes et les achigans à grande bouche (Bernatchez et Giroux, 2000).

Le secteur Baies Quinn et McPherson présente un envasement moyen en comparaison avec le reste du lac. Ces deux baies sont naturellement prédisposées au dépôt des matières en suspension en raison de la tranquillité des eaux et de la douceur de la pente. Or, différentes activités humaines (voir chapitre 4), notamment sur les rives et en bordure des tributaires, peuvent générer des intrants de particules de sols accentuant ainsi l'envasement de ces baies. La réduction des apports en sédiments par le contrôle de l'érosion à l'échelle du bassin versant s'avère donc une stratégie à adopter (voir chapitre 10).

Figure 19.13 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Baies Quinn et MacPherson (1, 2 et 3m)

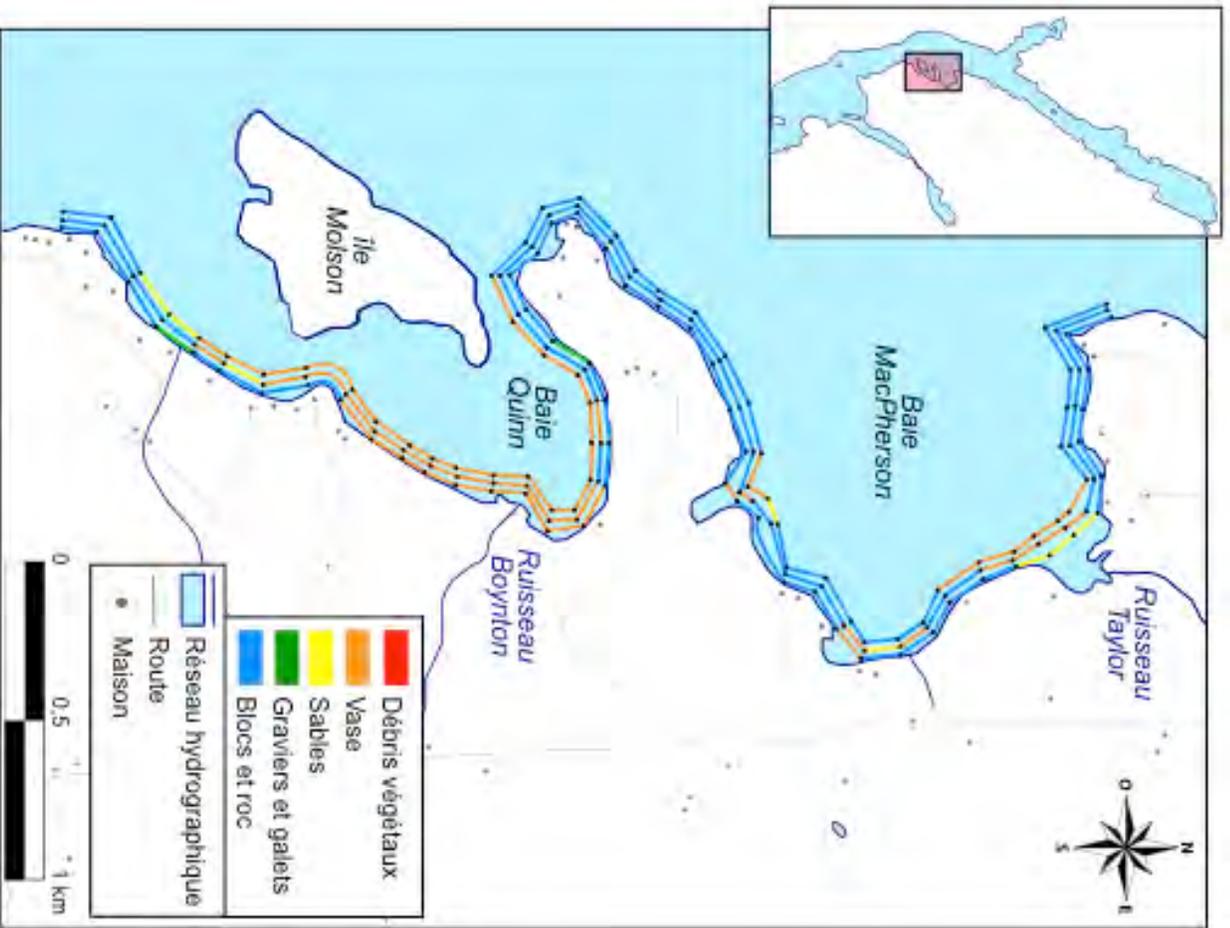
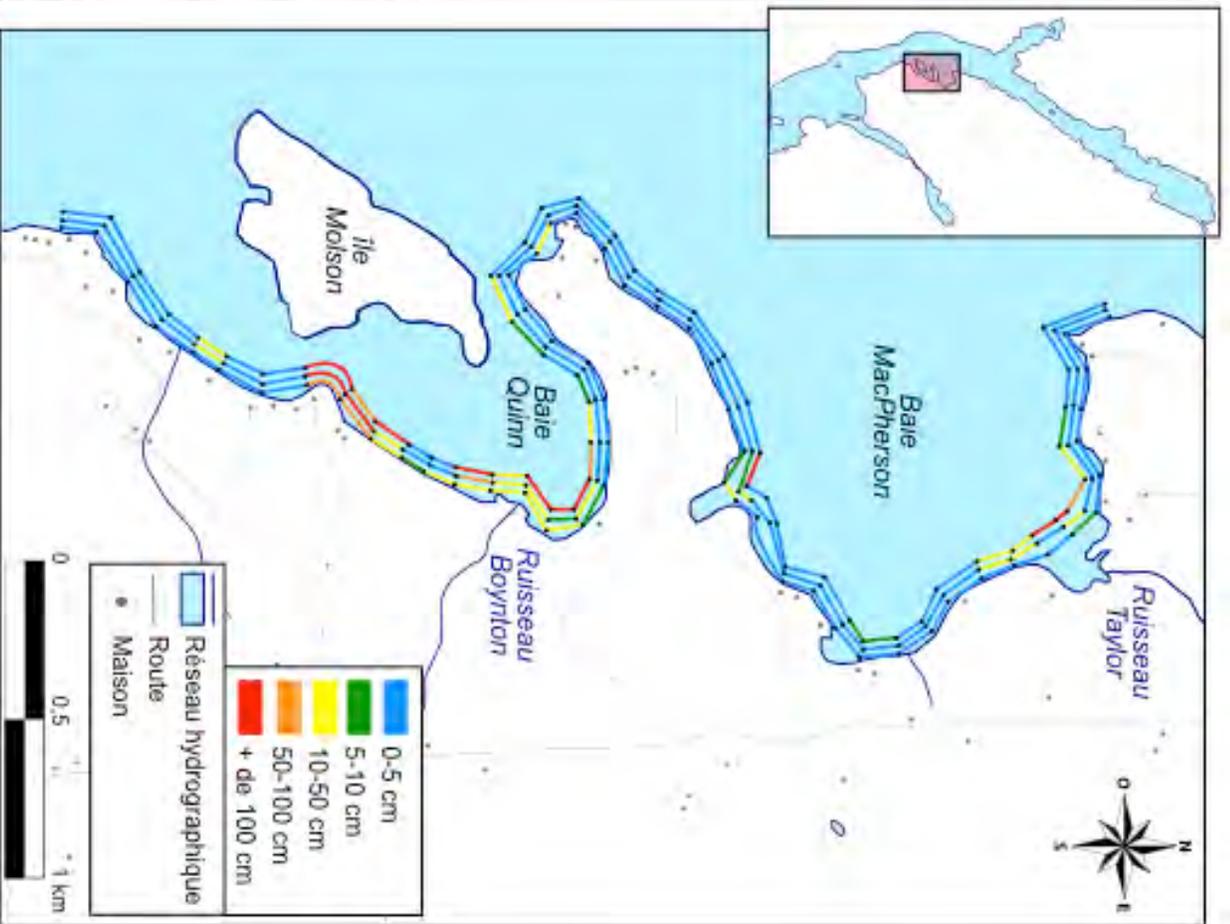


Figure 20.13 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Baies Quinn et MacPherson (1, 2 et 3m)



Les cartes 19.14 et 20.14 montrent que la zone la plus envasée du secteur Georgeville est située au Nord du secteur, à l'**embouchure du ruisseau 1103**. L'érosion en amont de ce tributaire est donc une source probable de matières en suspension. La baie de Georgeville (aussi appelée baie Tuck) présente également un petit delta de sédimentation. Le ruisseau qui s'y déverse semble donc apporter des particules de sol qui s'y déposent en raison de la tranquillité des eaux occasionnée par la présence du quai (barrière aux courants aquatiques).

### Portrait de l'envasement

- GLOBAL** {
- La majorité du fond est dominée par les blocs et le roc (88 %).
  - Ce secteur est caractérisé par une très faible accumulation de sédiments : la majorité de sa superficie (89 %) possède moins de 5 cm de sédiments et l'épaisseur moyenne est estimée à 7 cm.
- ZONE 1 m** {
- Le fond de cette zone est presque exclusivement dominé par le roc et les blocs (98 %) et sous dominé par des graviers (80 %).
  - La sédimentation de cette zone est une des plus faibles de tout le lac compte tenu que la quasi-totalité (99 %) des mesures d'épaisseur de sédiments sont comprises entre 0 et 5 cm et que l'accumulation moyenne est évaluée à aussi peu que 3 cm.
- ZONE 2 m** {
- La composition du fond de cette zone ressemble à celle des transects de 1m, sauf qu'elle contient un peu plus de vase (8 %).
  - La grande majorité de cette zone ne possède qu'un mince dépôt de sédiments meubles (inférieur à 5 cm), mais dans 2 % de la superficie, plus d'un mètre de sédiment s'accumule.
  - L'accumulation sédimentaire moyenne est calculée à 9 cm.
- ZONE 3 m** {
- En plus des blocs, la vase domine 20 % de cette zone.
  - L'accumulation sédimentaire de cette zone demeure faible, puisque plus des trois quarts de la superficie (82 %) possède moins de 5 cm de sédiments.
  - La valeur moyenne est évaluée à 11 cm, ce qui est peu pour une zone de 3m.

### Aspects écologiques

La grande majorité du littoral du secteur de Georgeville est caractérisée par une abondance de blocs et graviers dénués de tout dépôt organique par le balayage des vagues. Ce secteur contient donc de nombreux sites de choix pour les frayères des truites et de l'achigan à petite bouche.

Georgeville constitue le secteur qui subit le moins d'envasement de toute la portion canadienne du lac. D'ailleurs, il s'agit d'un des secteurs les plus naturels du plan d'eau. Grâce à sa localisation géographique face aux vents dominants, ce secteur est exposé aux vagues ce qui favorise le transport des sédiments vers les zones plus profondes ou adjacentes et qui limite l'accumulation sédimentaire sur le littoral. Afin de préserver les rôles écologiques de ce secteur, il convient d'adopter des stratégies de contrôle de l'érosion à l'échelle du bassin versant, tout particulièrement en bordure du ruisseau 1103 et de celui de la baie de Georgeville (voir chapitre 10).

Figure 19.14 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Georgeville (1, 2 et 3m)

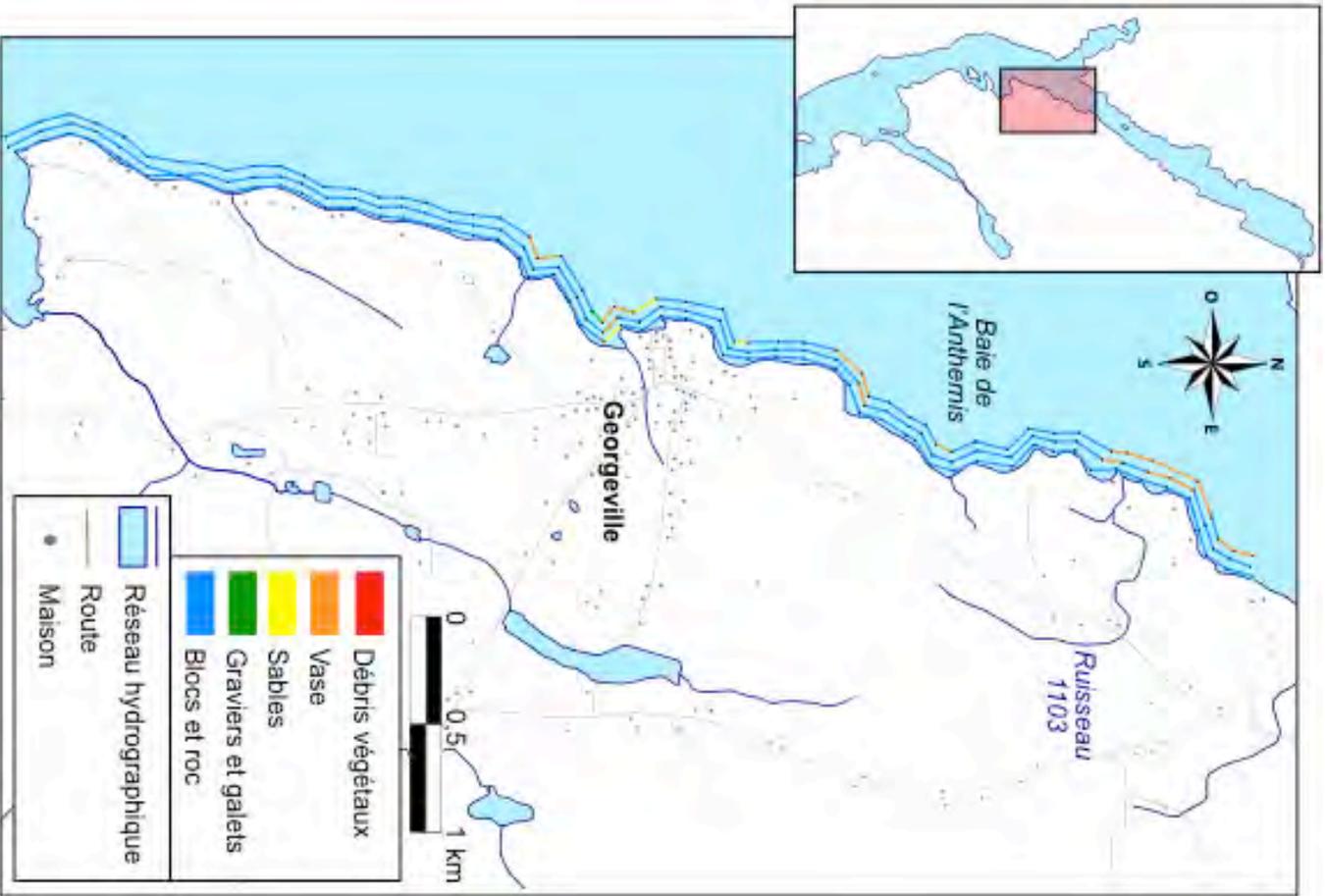
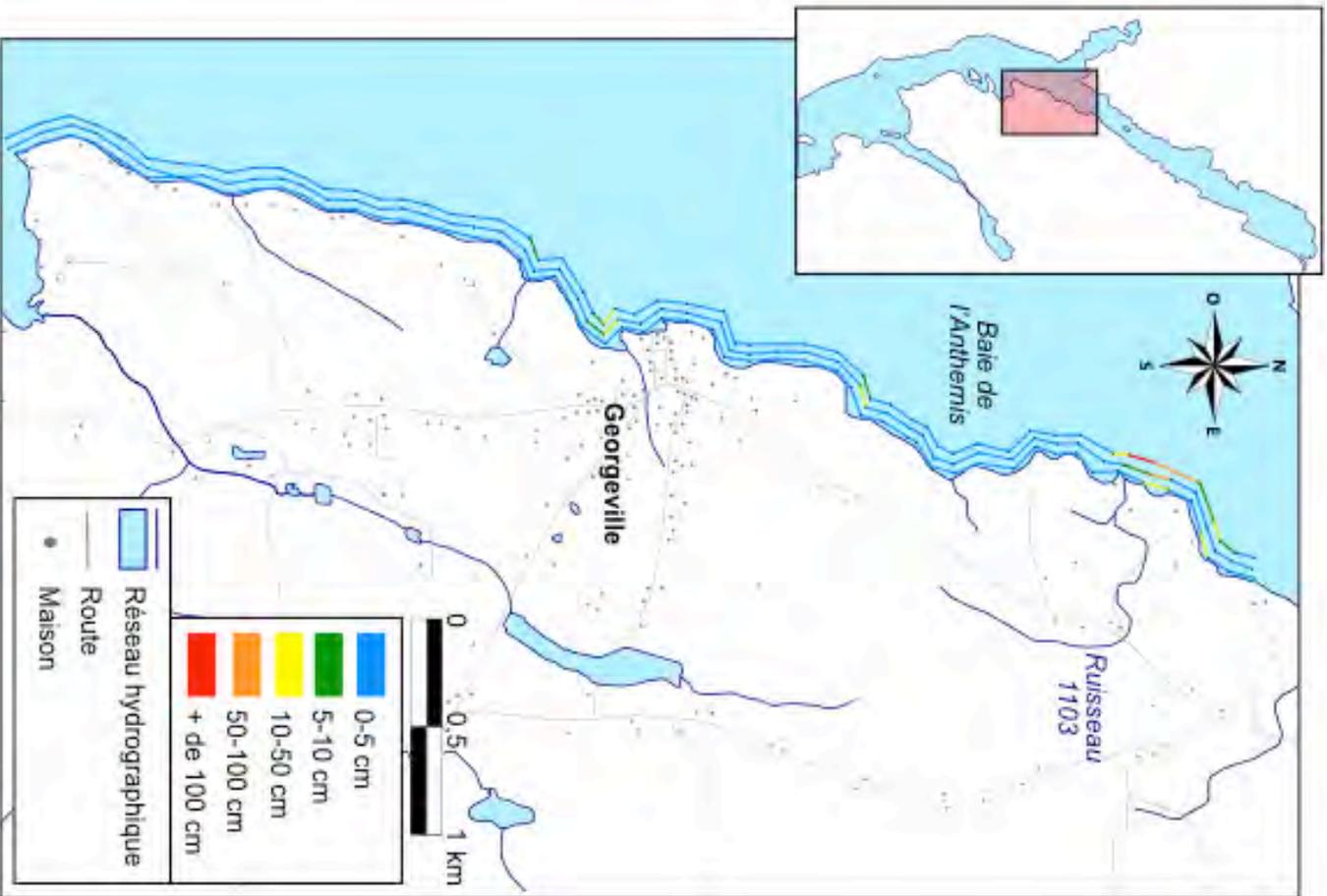


Figure 20.14 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Georgeville (1, 2 et 3m)



## Partie Est (chemin de Georgeville)

Il se dégage des cartes 19.15 et 20.15, que, de façon quasi-systématique, **les petites baies** de ce secteur (à l'embouchure de différents ruisseaux) présentent plus de symptômes d'envasement. D'ailleurs, ces baies possèdent des caractéristiques environnementales les rendant plus vulnérables à la sédimentation (pente plus douce et tranquillité des eaux). Cependant, les tributaires qui s'y déversent semblent apporter des matières en suspension qui accentuent l'envasement du littoral.

### Portrait de l'envasement

- GLOBAL**
- Le fond est dominé par les blocs et le roc (58 %), la vase (28 %), les sables (10 %) et les graviers (4 %).
  - Plus des deux tiers des mesures d'accumulation sédimentaire prises dans ce secteur sont inférieures à 5 cm et 4 % d'entre elles sont supérieures à 50 cm.
  - La valeur moyenne de l'accumulation sédimentaire de ce secteur est calculée à 12 cm.
- ZONE 1 m**
- Les blocs et le roc dominant 70 % du fond de cette zone, tandis que les sables, les graviers et la vase en dominant chacun 10 %.
  - L'essentiel de cette zone (94 %) possède moins de 10 cm et l'accumulation moyenne est évaluée à 25 cm.
- ZONE 2 m**
- La composition du fond de cette zone ressemble à celle de la zone de 1m, quoiqu'un peu plus riche en vase et en sables.
  - Les deux tiers des mesures d'accumulation sédimentaire sont très faibles (moins de 5 cm) et la valeur moyenne de l'épaisseur des sédiments est de 11 cm.
- ZONE 3 m**
- Cette zone est dominée par la vase (51 %) ainsi que par les blocs et le roc (44 %).
  - La majorité de cette zone (56 %) possède très peu d'accumulation sédimentaire (moins de 5 cm), mais 9 % de cette zone présente plus de 50 cm de sédiments fins.
  - L'épaisseur moyenne est évaluée à 19 cm.

### Aspects écologiques

Plusieurs pointes exposées aux vagues sont couvertes de blocs et de graviers suffisamment dépourvus de vase pour permettre aux truites et à l'achigan à petite bouche d'y pondre leurs œufs. Cependant, un dépôt organique est en train de s'accumuler sur 40 % des transects étudiés ce qui détériore petit à petit la qualité de ces sites.

Le secteur Partie Est du lac fait partie des secteurs du lac où l'accumulation sédimentaire est la plus faible. Du point de vue de la sédimentation, ce secteur ressemble beaucoup à son analogue Ouest, le secteur Bryant's Landing. D'ailleurs, comme pour ce dernier, la circulation naturelle des eaux combinée à une pente généralement abrupte favorisent la migration des sédiments vers les zones plus profondes du lac ou vers les secteurs situés plus au nord. Cependant, ce secteur présente des symptômes d'un début d'envasement (fin dépôt organique sur les roches) ainsi que des deltas de sédimentation à l'embouchure des ruisseaux. L'adoption de diverses mesures de réduction de l'érosion (voir chapitre 10) principalement sur les rives et en bordures des tributaires s'avère une nécessité afin de conserver les potentiels écologiques et récréo-touristiques de ce secteur.

Figure 19.15 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Partie Est du lac (1, 2 et 3m)

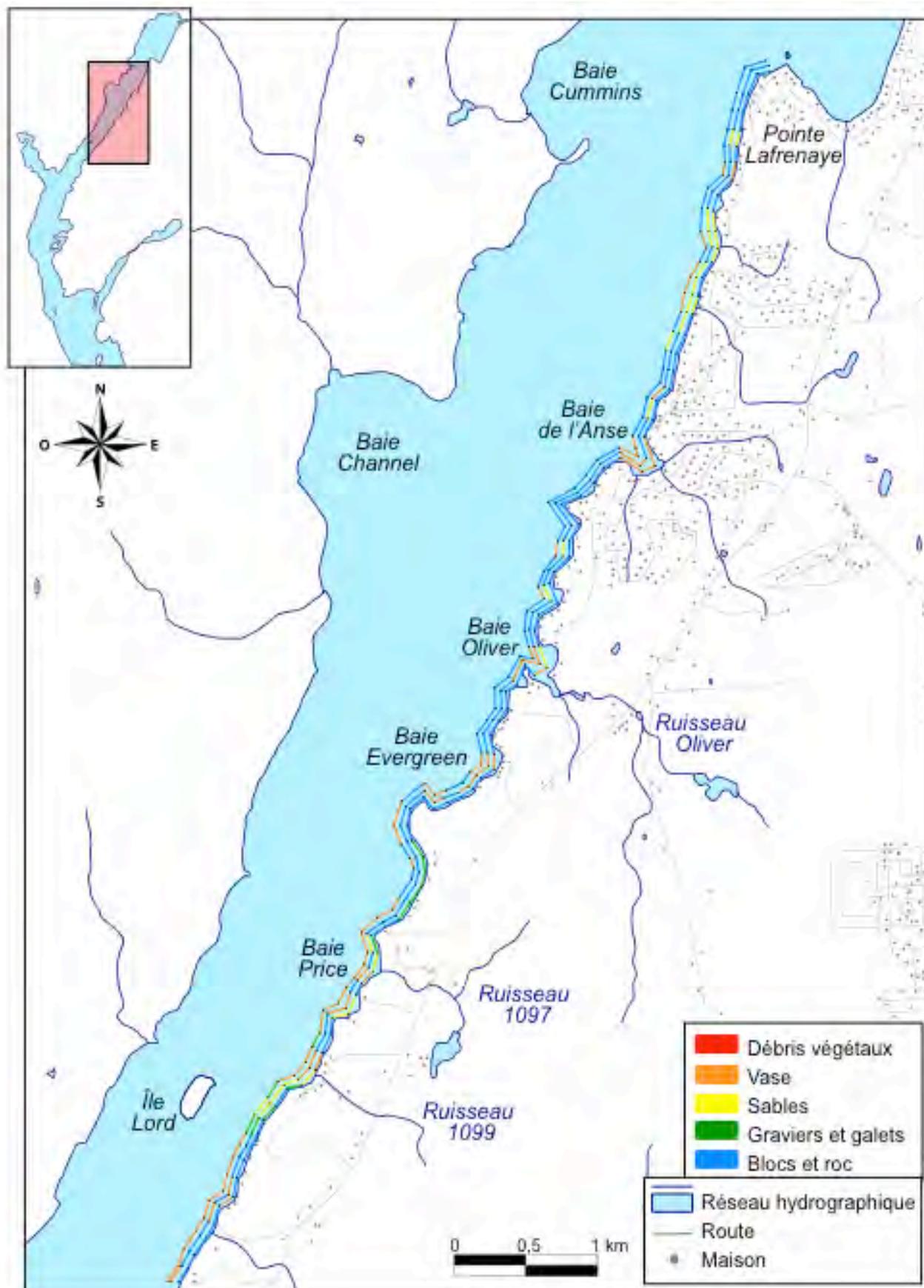
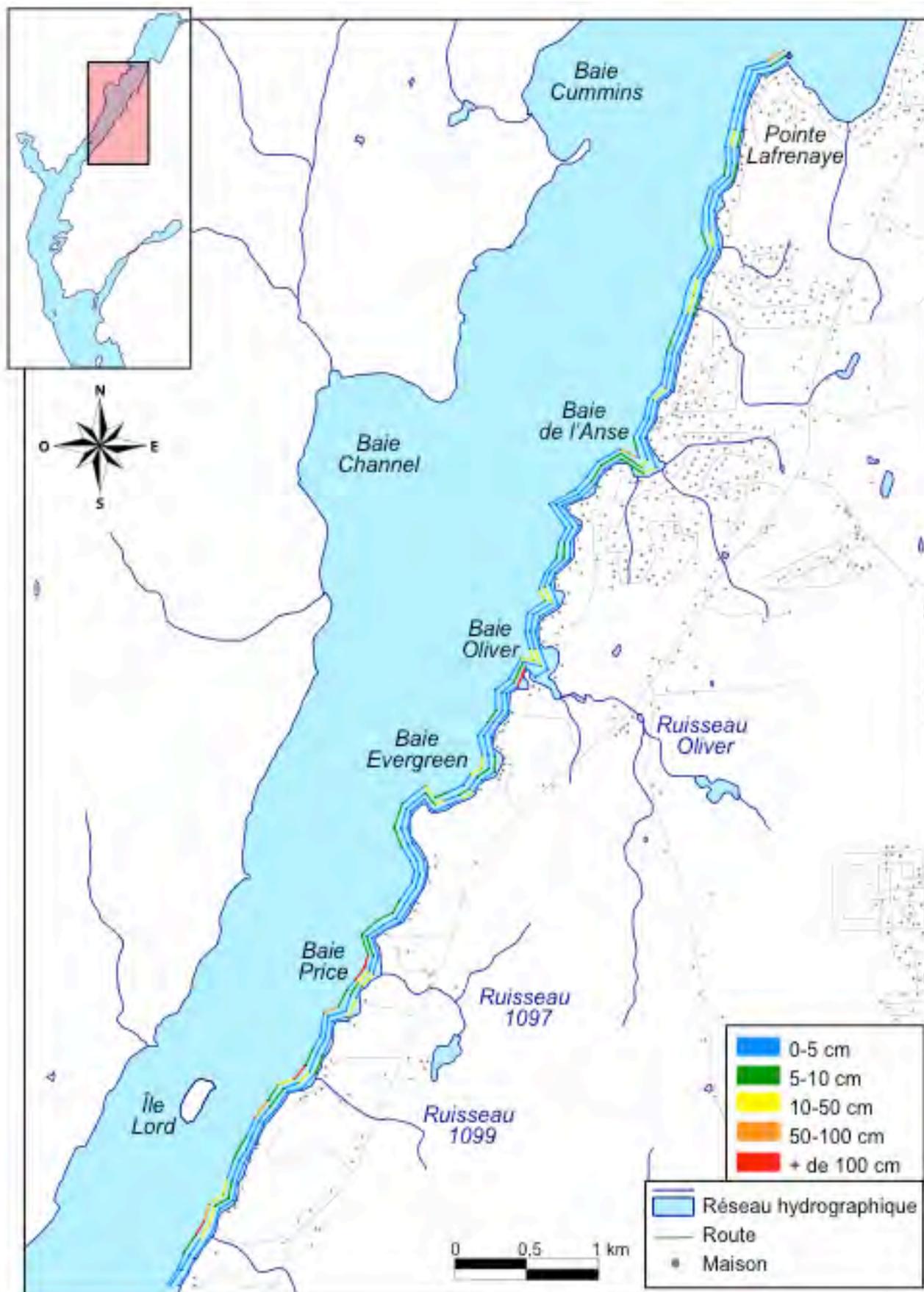


Figure 20.15 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Partie Est du lac (1, 2 et 3m)



Les cartes 19.16 et 20.16 montrent que la région la plus envasée du secteur Trois Sœurs est la **baie située au Sud** (à l'Est de la pointe Lafrenaye). C'est à cet endroit que la teneur en vase et en sables ainsi que l'accumulation sédimentaire sont les plus élevées. Les deux ruisseaux qui s'y jettent (sans nom) semblent apporter des matières en suspension qui s'y déposent en raison de la douceur de la pente et de la tranquillité des eaux.

### Portrait de l'envasement

- GLOBAL** {
- Le fond est essentiellement dominé par les blocs (46 %), la vase (41 %) et les sables (14 %).
  - La moitié de mesures d'épaisseur de sédiments prises dans ce secteur sont inférieures à 5 cm, mais le tiers de ces mesures présente plus de 10 cm de sédiments.
  - La valeur moyenne est de 18 cm.
- ZONE 1 m** {
- Cette zone est principalement constituée de blocs (47 %), de sables (31 %) et de vase (22 %).
  - La quasi-totalité des mesures d'épaisseur de sédiments sont comprises entre 0 et 10 cm et, d'ailleurs, 74 % d'entre elles sont inférieures à 5 cm.
  - L'accumulation moyenne de cette zone (4 cm) fait partie des plus faibles de tout le lac.
- ZONE 2 m** {
- Cette zone est principalement constituée de blocs (66 %) et de vase (34 %).
  - Exactement la moitié de cette zone affiche une sédimentation inférieure à 5 cm tandis que 40 % présente un dépôt d'une épaisseur d'au moins 10 cm.
  - L'accumulation moyenne est évaluée à 17 cm.
- ZONE 3 m** {
- La vase constitue le substrat qui domine cette zone (66 %).
  - Cette zone présente une forte sédimentation puisque la moitié de cette zone (48 %) possède plus de 10 cm d'accumulation sédimentaire et que la valeur moyenne est évaluée à 34 cm.

### Aspects écologiques

Le littoral de ce secteur n'offre pas une grande diversité de substrat pour la faune aquatique et, en raison de l'accumulation de sédiments fins, il ne fournit que peu de sites pour la reproduction des espèces de poissons intolérants comme les salmonidés. Cependant, certaines espèces tolérantes, comme les barbottes et les perchades pourront s'y reproduire. De plus, rappelons-nous qu'un apport extérieur en particules de sol est néfaste aux poissons, puisque ces particules bloquent leurs branchies.

Le secteur Trois Sœurs affiche une accumulation sédimentaire intermédiaire comparativement aux autres secteurs du lac. Le ressac causé par sa forte exposition aux vents dominants favorise la migration des matières en suspension vers zones de 2m et 3m et vers les zones plus profondes. D'autre part, comme ce secteur est situé près de l'exutoire du lac, il reçoit par les courants aquatiques des particules de sol en provenance des secteurs situés plus au sud. Les deux ruisseaux de la baie à l'Est de la Pointe Lafrenaye apparaissent également comme des portes d'entrée de sédiments. Ainsi, afin de limiter l'envasement de ce secteur, il importe d'adopter des mesures de contrôle de l'érosion en amont de ces tributaires, mais aussi à l'échelle du bassin versant (voir chapitre 10).

Figure 19.16 : Type de fond (substrat) dominant dans la zone littorale de Trois Soeurs (1, 2 et 3m)

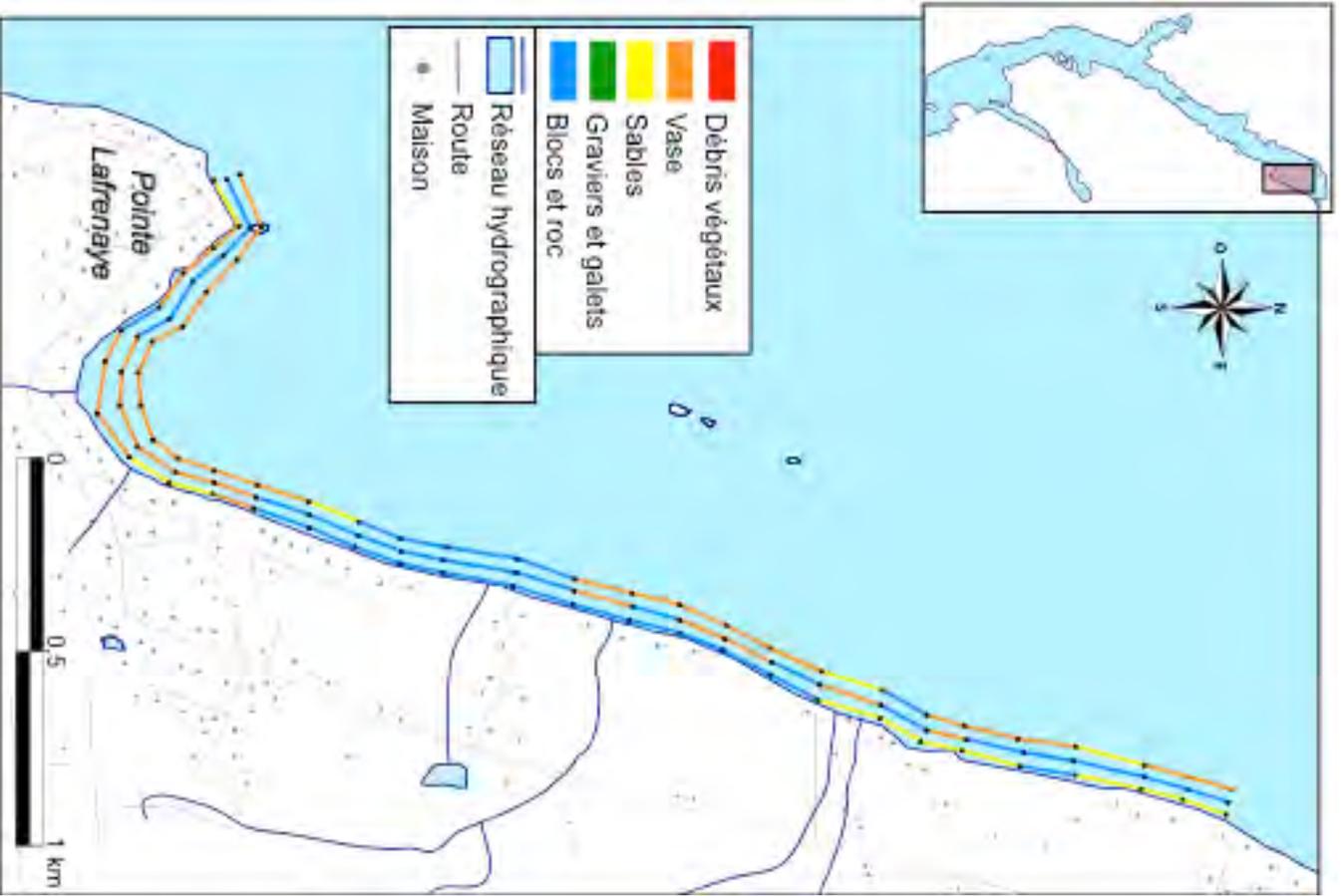
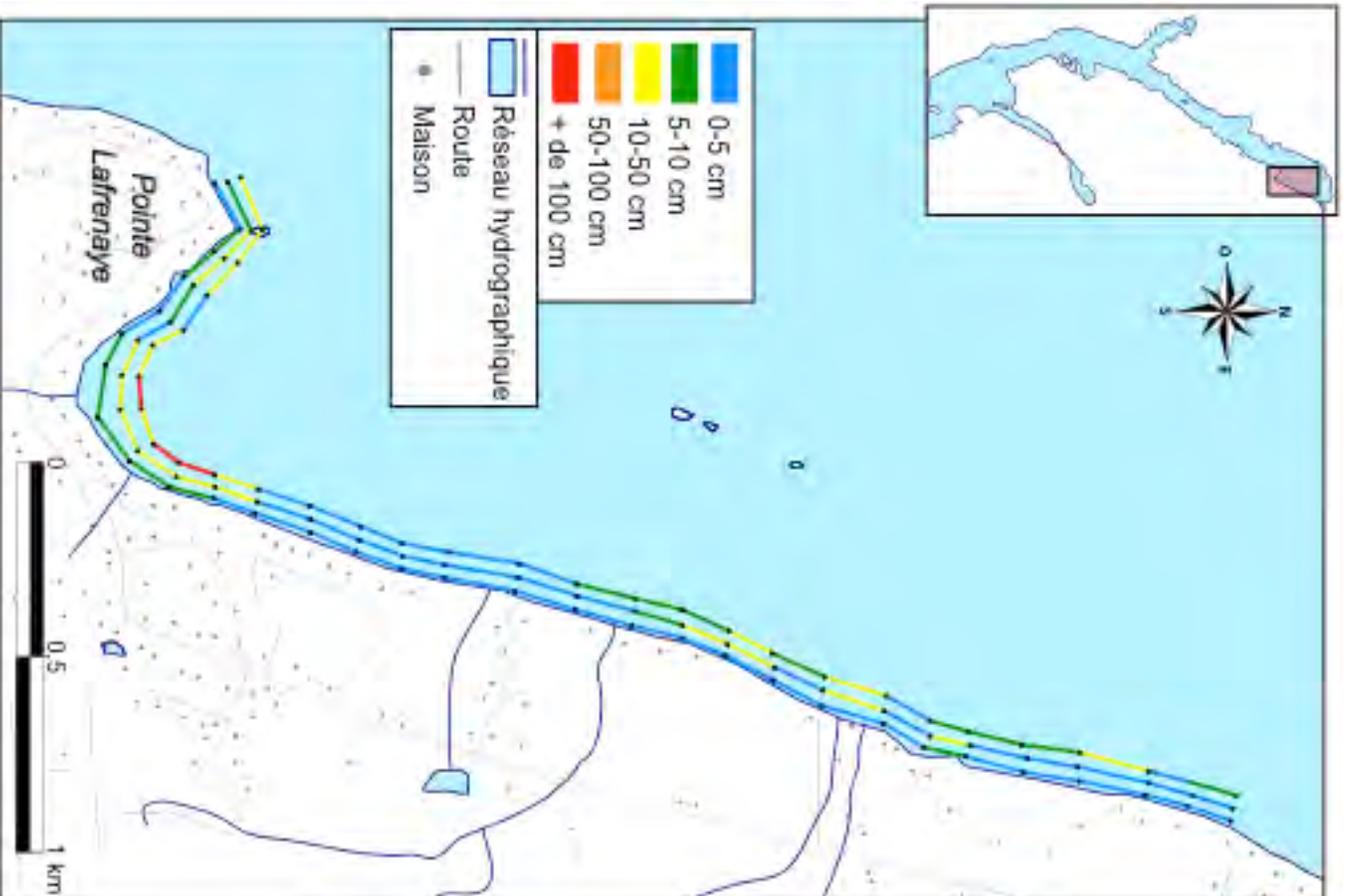


Figure 20.16 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de Trois Soeurs (1, 2 et 3m)





---

# Chapitre 8 : Les plantes aquatiques du littoral

---

Afin d'analyser l'invasion par les plantes aquatiques, il importe d'intégrer les résultats concernant la biodiversité et la densité des espèces aquatiques ainsi que la distribution des espèces considérées envahissantes. Rappelons qu'une prolifération récente (dernières décennies) de ces végétaux sur le littoral découle d'une eutrophisation prématurée du plan d'eau. En effet, ceci révèle que le lac est trop nourri par l'apport d'éléments nutritifs, dû notamment aux épandages d'engrais et de fumier à proximité du plan d'eau, aux rejets des installations septiques domestiques, commerciales ou municipales non conformes, à l'artificialisation des rives ainsi qu'à des coupes forestières excessives. Ce chapitre comprend une description des espèces recensées lors de l'Opération santé du lac (phase 1), l'analyse de la dominance des espèces, celle des espèces considérées envahissantes ainsi que celle du recouvrement total occupé par les plantes aquatiques. Vous trouverez également l'analyse sur l'invasion par les plantes aquatiques pour chacun des 16 secteurs du lac. Mais avant tout, voici quelques définitions et facteurs qui régissent la prolifération des plantes aquatiques dans un lac.

## 8.1 Généralités

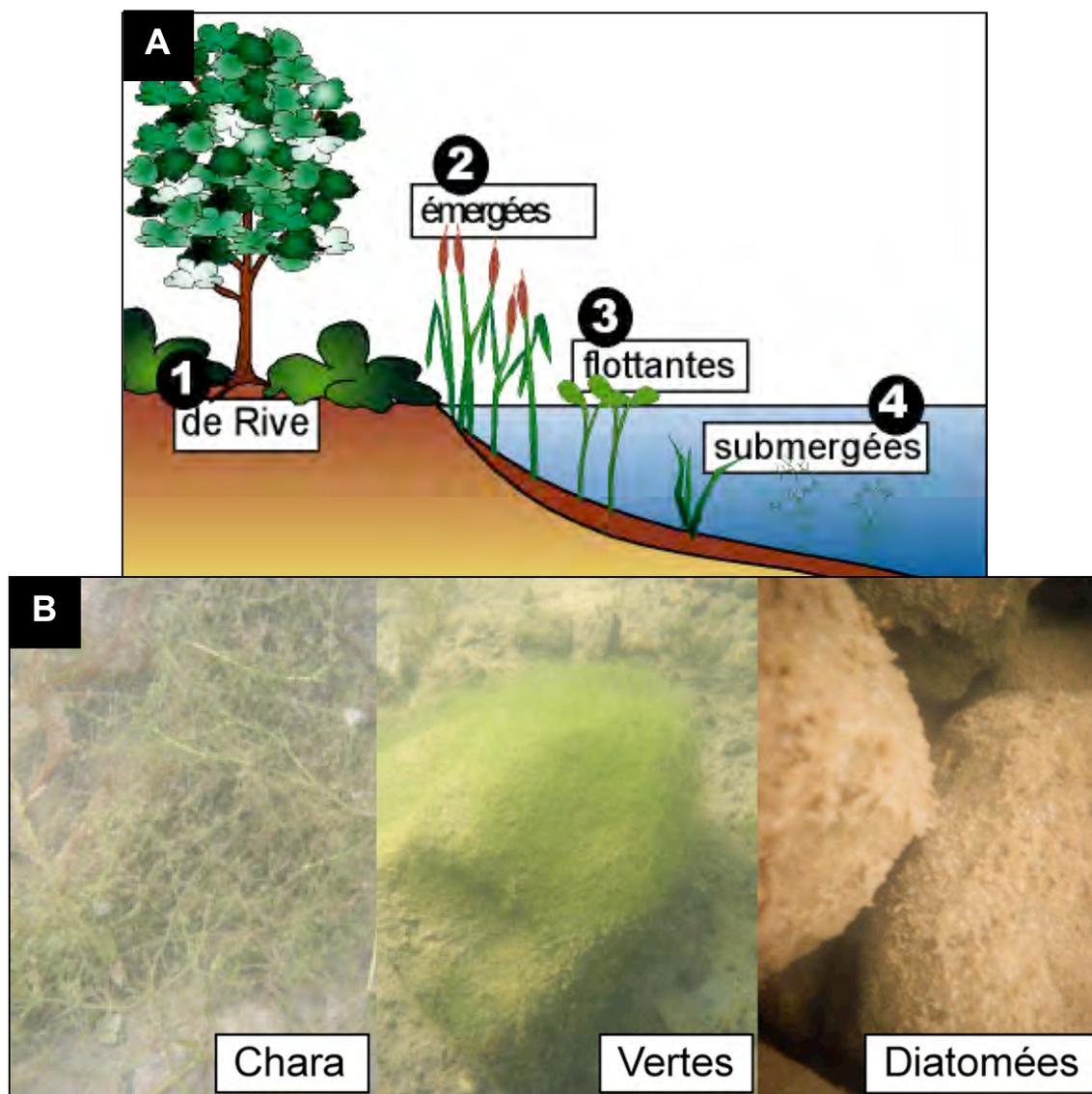
### 8.1.1 Définitions

Les PLANTES AQUATIQUES sont des végétaux de grande dimension (taille macroscopique) qui possèdent des feuilles, une tige, des racines et de véritables vaisseaux. Certaines plantes aquatiques sont submergées, c'est-à-dire qu'elles sont totalement immergées dans l'eau. D'autres espèces sont flottantes, puisqu'au moins une partie de leurs feuilles flottent à la surface de l'eau. Finalement, d'autres sont émergées compte tenu qu'elles possèdent des feuilles dressées à l'extérieur de l'eau. Ces trois types de plantes aquatiques croissent sur le littoral (voir figure 21). Généralement, enracinées dans les sédiments de l'écosystème aquatique, elles jouent un rôle primordial de filtration des particules en suspension et des éléments nutritifs présents dans le lac. De plus, elles servent d'habitat et de nourriture pour différentes espèces fauniques.

Pour leur part, les ALGUES sont des végétaux aquatiques primitifs dépourvus de véritables feuilles, tige et racines. Elles n'ont donc habituellement pas de corps et glissent entre les doigts lorsque l'on tente de les prendre. Les algues sont généralement de taille microscopique et sont donc invisibles à l'œil nu, mais peuvent se réunir et s'agglomérer en masse macroscopique (voir figure 21). Cependant, les algues *Chara* et *Nitella* sont des espèces macroscopiques et sont souvent confondues avec les plantes aquatiques en raison de leur grande taille. Quelques 15 000 espèces d'algues d'eau douce flottent sur le fond de l'eau, entre deux eaux ou à la surface de l'eau ou bien se fixent sur un substrat solide (Hade, 2002). Certaines d'entre elles, appelées phytoplancton, flottent et dérivent librement en suspension dans l'eau. Ces algues, comme entre autres les diatomées et les dinoflagellés, servent de nourriture pour la faune aquatique et constituent le premier maillon du réseau alimentaire. D'autres algues, telles les algues vertes filamenteuses, se fixent à un substrat solide comme les blocs, les sédiments, les quais, les embarcations ainsi que les plantes aquatiques. Toutes les algues absorbent les nutriments dissous dans l'eau, mais peuvent aussi donner une teinte verte et parfois une odeur désagréable à l'eau.

Les scientifiques regroupent les plantes aquatiques et les algues *Chara* et *Nitella* sous l'appellation **macrophytes**. Ce terme désigne donc tous les végétaux (*phytes*) de taille macroscopique (*macro*). Les plantes aquatiques et les algues sont en compétition pour la lumière et pour les éléments nutritifs (principalement le phosphore et l'azote). Les plantes aquatiques sont généralement plus compétitives puisqu'elles peuvent, contrairement aux algues, puiser les éléments nutritifs des sédiments en plus de capter ceux qui sont dissous dans l'eau du lac. C'est pourquoi, dans les lacs où les éléments nutritifs sont peu abondants dans l'eau, comme dans le cas des lacs qui possèdent un environnement naturel, les plantes aquatiques quoique peu abondantes sont plus favorisées que les algues. Sur le littoral de tels lacs, les algues sont alors invisibles à l'œil nu. Par contre, les algues et les plantes aquatiques prolifèrent dans les eaux riches en éléments nutritifs, c'est-à-dire lorsque des apports de fertilisants sont importants (ex. utilisation excessive d'engrais domestiques et agricoles). Tant qu'il y aura de la lumière, les plantes aquatiques formeront des colonies de plus en plus denses et étendues tandis que les algues se multiplieront au point de former des masses visqueuses de grande taille. Ce principe de compétition explique aussi pourquoi lorsque l'on arrache les plantes aquatiques, les algues, n'ayant plus de compétiteurs, prolifèrent massivement.

Figure 21 : Types de plantes aquatiques (A) et d'algues (B)



## 8.1.2 Facteurs qui influencent les plantes aquatiques

De façon générale, tant que des éléments nutritifs et la lumière sont disponibles, les plantes aquatiques peuvent croître. En fait, naturellement les éléments nutritifs tel le phosphore sont peu abondants dans les écosystèmes aquatiques et les végétaux sont en compétition pour les capter. Ainsi, un apport extérieur en éléments nutritifs favorisera grandement leur croissance. Donc, les zones fertilisées supporteront des herbiers plus denses et plus étendus.

La présence des plantes aquatiques dépend également de facteurs dits facteurs abiotiques tels que : l'éclairement (pénétration de la lumière) et la température de l'eau, la transparence de l'eau, la nature du substrat, la pente du fond ainsi que les vents et courants dominants.

Tout d'abord, les zones du lac qui sont très bien exposés au soleil sont généralement des sites à potentialité élevée de croissance des plantes. D'autant plus que la profondeur des eaux y est généralement faible. En effet, la conjonction de ces deux facteurs permet des élévations de la température de l'eau et une bonne pénétration de la lumière (Haury et al., 2000). Ceci augmente la croissance des végétaux aquatiques, puisque la pénétration de la lumière permet la photosynthèse et que les températures chaudes augmentent le métabolisme des végétaux. Ainsi, les zones qui possèdent une grande transparence de l'eau permettent une grande pénétration de la lumière et ainsi une bonne croissance des plantes.

D'autre part, la nature du substrat affecte également la quantité de végétaux, puisque certaines espèces de plantes aquatiques requièrent un type de sol particulier, par exemple de la vase ou du sable. En général, les zones littorales qui possèdent un fond de dépôts meubles (de vase ou de sables) permettent l'installation d'une plus grande quantité de plantes aquatiques comparativement aux zones rocheuses. D'ailleurs, plus ces dépôts sont riches en éléments nutritifs, plus la prolifération des plantes est favorisée. Aussi, les régions caractérisées par une pente abrupte ne sont pas propices à l'enracinement et à la croissance des plantes aquatiques.

D'un autre côté, sur la majorité des grands lacs, on remarque que la rive située au vent dominant, c'est-à-dire celle qui reçoit plus souvent l'impact des vagues et du vent, ne présente que peu de plantes aquatiques (voir figure 8). Par contre, la rive protégée permet souvent le développement d'herbiers importants (Meunier, 1980). En fait, les vagues limitent la croissance de plusieurs espèces de plantes aquatiques. De façon générale, dans le cas du lac Memphrémagog, les rives abritées des vents dominants sont situées à l'Est du lac, tandis que les rives à l'Ouest sont plus exposées aux vagues.

Enfin, n'oublions pas que le réchauffement de l'eau lié à l'avancement de la saison de croissance engendre un développement plus important des végétaux aquatiques. Pour plus d'informations sur l'impact de ce facteur, veuillez consulter la section 8.1.3 *Estimation de l'erreur liée à l'avancement de la saison de croissance*.

### 8.1.3 Estimation de l'erreur liée à l'avancement de la saison de croissance

L'avancement de l'été a une incidence sur les paramètres étudiés relativement aux plantes aquatiques. En effet, à la fin de l'été, ces végétaux sont plus abondants et plus gros comparativement au début de l'été, donc ceux-ci recouvrent une plus grande partie de la colonne d'eau. D'autre part, certaines espèces sont adaptées aux eaux plus froides du début de la saison, tandis que d'autres ne se développent que plus tard dans l'été. Ainsi, le pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques et la dominance des espèces peuvent avoir évolués durant le déroulement de l'Inventaire terrain (de la mi-juin à la mi-août). Nous avons donc établi un protocole d'estimation de l'erreur liée à l'avancement de la saison de croissance dans cinq (5) stations de référence.

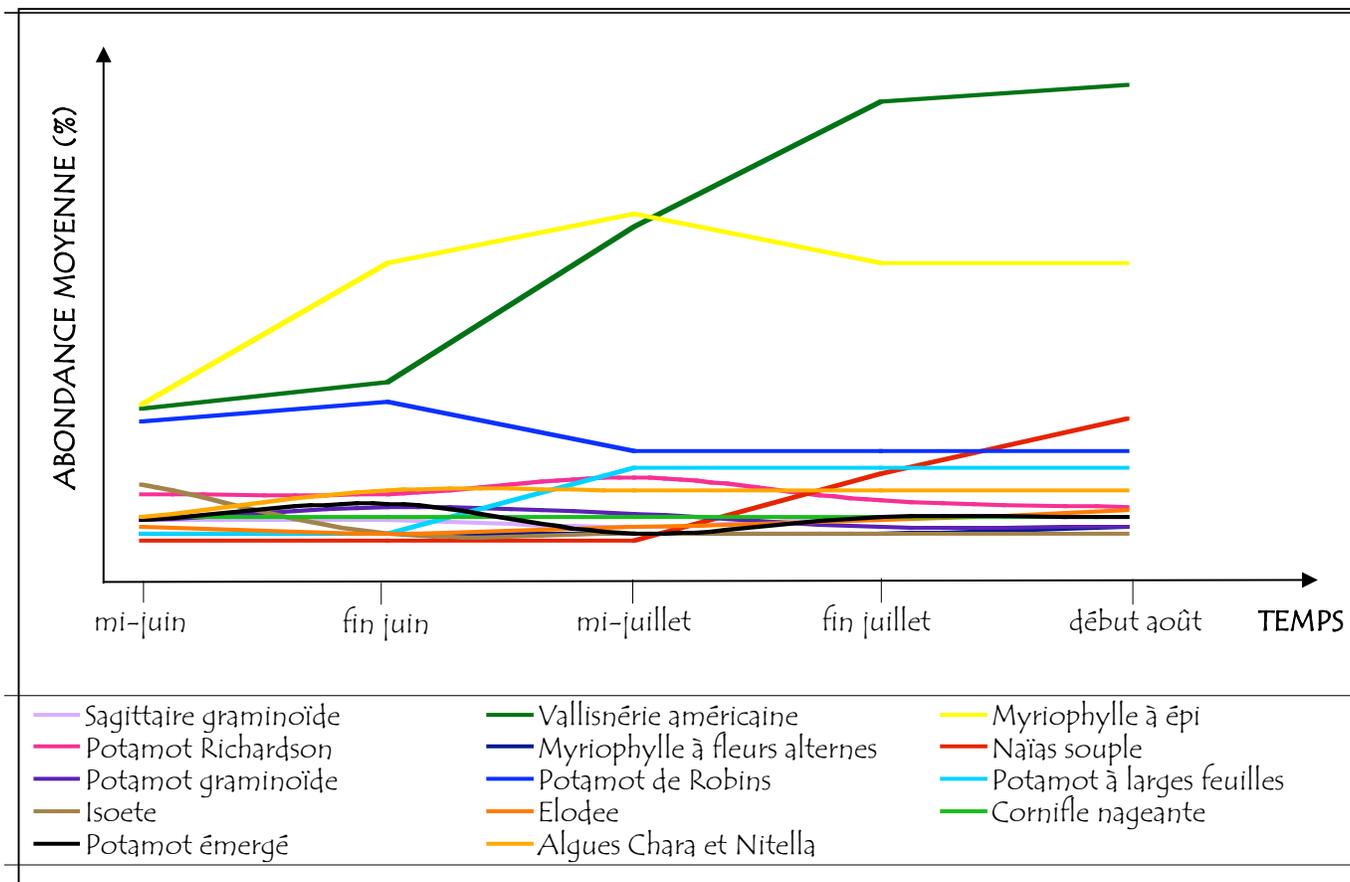
#### Procédure pour estimer l'impact de l'avancement de l'été

La localisation de ces stations a été choisie en fonction de l'accessibilité et des différentes zones du lac. Afin de couvrir un grand éventail de milieux (substrat, pente et exposition aux vents différents), les stations suivantes ont été choisies : Baie Magog, Baie Sargent, Baie Fitch, Partie Est et Partie Ouest. Pour la localisation de ces stations, veuillez consulter l'annexe *Localisation de stations de référence*. À cinq reprises durant l'été (mi-juin, fin juin, mi-juillet, fin juillet, début août), ces stations ont été visitées. À chaque visite, le pourcentage de recouvrement par les plantes aquatiques et les trois espèces dominantes dans les trois (3) transects de chaque station de référence ont été évalués par les plongeurs et notés, le tout conforme à la procédure d'Inventaire terrain.

#### Résultats et discussion

Vous trouverez les résultats bruts à l'annexe *Résultats des stations de référence*. Tout d'abord, il ressort de ces résultats que l'abondance relative des espèces semble fluctuer au cours de l'été dans les stations de référence (voir figure 4). La vallisnérie américaine (*Vallisneria americana*) a vu son pourcentage de recouvrement augmenter durant la période estivale. De son côté, le naïas souple (*Najas flexilis*) a également gagné de la superficie durant cette période, particulièrement à partir de la fin du mois de juillet. Pour sa part, le pourcentage de recouvrement occupé par le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) a augmenté jusqu'à la fin juin et s'est stabilisé par la suite. Finalement, le potamot à larges feuilles (*Potamogeton amplifolius*) a vu sa superficie augmenter jusqu'au début du mois de juillet. D'autre part, nous avons remarqué que l'hétéranthère litigieuse (*Heteranthera dubia*), absente dans les stations de référence, est également une espèce qui croit plus tardivement et qui, par conséquent, augmente en abondance vers la fin juillet. Le pourcentage de recouvrement occupé par les autres espèces recensées dans les stations de références n'a pas augmenté de façon significative durant la période d'échantillonnage.

Figure 22 : Abondance moyenne des espèces dans les stations de référence durant l'été



## Conclusion

L'avancement de la saison de croissance a un impact sur l'abondance de certaines espèces de plantes aquatiques. Ainsi, lors de l'interprétation des résultats de chaque secteur, il faut donc faire attention au moment de l'été auquel ce secteur a été inventorié (voir tableau 10). Il est normal que les secteurs inventoriés à la fin août, tels *Trois Sœurs* et *Partie Est du lac (chemin de Georgeville)*, présentent une couverture de plantes aquatiques plus élevée que les secteurs étudiés en début d'été, comme *Baie Magog* et *Southière-sur-le-lac*. Les transects où la vallisnérie américaine, le naïas souple, le myriophylle à épi, le potamot à larges feuilles ou bien l'hétéranthère litigieuse sont présents, sont les transects où l'augmentation de l'abondance des plantes aquatiques est la plus importante.

Tableau 10 : Date de la réalisation de l'inventaire des différents secteurs

Date	Secteurs
Fin juin	Baie de Magog et Southière-sur-le-lac
Début juillet	Baies Cummins et Channel, Bryant's Landing et Baie Sargent
Mi-juillet	Vale Perkins, Leadville et Cedarville
Fin juillet	Baie Fitch (Baie longue) et Baie Fitch (Nord-Est)
Début août	Pointe Magoon, Molson Landing et Baies Quinn et MacPherson
Mi-août	Georgeville, Partie Est du lac (Chemin de Georgeville) et Trois Sœurs

## 8.1.4 Description des espèces de plantes aquatiques recensées

Vous trouverez dans cette section, une brève description de chacune des espèces de plantes aquatiques recensées dans le lac Memphrémagog lors de l'Opération santé du lac (phase 1). En tout, une trentaine d'espèces différentes dominant un endroit ou l'autre du lac furent inventoriées. Il est à noter que le lac Memphrémagog comporte également d'autres espèces de plantes aquatiques, mais que ces dernières ne font pas partie de la présente étude, puisqu'elles n'ont jamais dominé les profondeurs de 1m, 2m ou 3m.

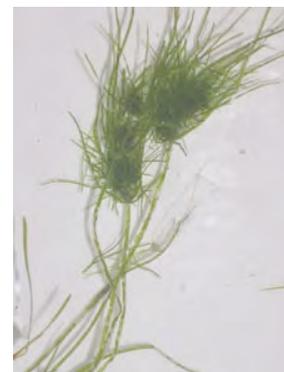
Les plantes aquatiques sont reconnues pour être des bioindicateurs de la qualité de l'eau (Haury, 2000). Le tableau 11 présente la relation entre le niveau trophique de l'eau et les différentes espèces de plantes aquatiques recensées dans le lac Memphrémagog.

Tableau 11 : Relation entre le niveau trophique de l'eau et les espèces de plantes aquatiques  
(source : Meunier, 1980 et Fleurbec, 1987)

Espèces	Oligotrophe	Mésotrophe	Eutrophe	Non déterminé
Vallisnérie américaine		X	X	
Myriophylle à épi		X	X	
Najas souple		X	X	
Potamot de Robbins		X	X	
Isoète à spores épineuses	X	X		
Potamot de Richardson sp.				X
Potamot nain, feuillé ou spirillé		X	X	
Myriophylle grêle	X			
Élodée du Canada		X	X	
Algues Chara et Nitella		X	X	
Potamot à larges feuilles		X	X	
Potamot émergé	X	X		
Potamot graminioïde		X		
Sagittaire graminioïde	X			
Myriophylle à fleurs alternes		X		
Rubanier sp.				X
Potamot de l'Illinois				X
Utriculaire sp.			X	
Hétéranthère ou potamot zostérisforme		X	X	
Potamot graminioïde var, graminioïde				X
Potamot crispé			X	
Ériocaulon septangulaire	X			
Scirpe subterminal				X
Nymphéa odorant ou tubéreux		X	X	
Nénuphar sp.	X	X	X	
Cornifle nageante			X	
Bident de Beck		X	X	
Jonc sp.		X		
Élodée de Nuttall				X
Lobélie de Dortmann	X			

### Algues *Chara* et *Nitella*

Les algues *Chara* et *Nitella* sont belles et bien des algues même si elles ressemblent à première vue à des plantes aquatiques. En effet, malgré leur taille d'environ 30 cm, les espèces du groupe des algues *Chara* et de celui des algues *Nitella* sont dépourvues de véritables racines, nervures, tige et feuilles comme toutes les autres algues. Ces algues ne forment pas de véritables fleurs et se reproduisent à partir de spores jaunes. On les reconnaît aussi à l'odeur typique de la moufette que nombreuses d'entre elles dégagent. L'identification des espèces d'algues *Chara* et *Nitella* requiert habituellement un examen en laboratoire, c'est pourquoi nous les avons traitées conjointement. Ces algues ont l'allure de petites branches grêles et plusieurs fois divisées. Selon nos observations, ces algues peuvent former, à différentes profondeurs, un tapis vert fluorescent à noir. Au lac Memphrémagog, les algues *Chara* et *Nitella* furent retrouvées, à titre de l'une des trois espèces dominantes, dans 13 des 16 secteurs étudiés.



### Bident de beck (*Megalodontia beckii*)



Le bident de beck se retrouve principalement dans les marais du Québec et, plus rarement, dans les lacs et les rivières où elle y croît en solitaire ou par très petites colonies (Marie-Victorin, 1995). Son apparence similaire à celle d'un myriophylle trompe plus d'un botaniste amateur. En fait, cette espèce porte des feuilles immergées aussi finement découpées que des cheveux et disposées en éventails tels les myriophylles. Cependant, on distingue aisément le Bident lorsque ses feuilles émergées triangulaires, cireuses et charnues au toucher sont présentes. Ses très rares petites fleurs jaunes rappellent la marguerite et dégagent un parfum fruité. Le bident fréquente uniquement les eaux riches en éléments nutritifs (mésotrophe ou eutrophe) où il n'est qu'exceptionnellement une des espèces dominantes (Fleurbec, 1987). Au lac Memphrémagog, le bident de beck fut retrouvé comme espèce dominante 2 ou 3, dans 8 des 16 secteurs étudiés. Pouvant atteindre une

taille d'un mètre de haut, cette espèce croit préférentiellement sur un fond vaseux à entre un et trois mètres de profondeur.

### Cornifle nageante (*Ceratophyllum demersum*)

La cornifle nageante est une plante aquatique submergée présente dans les eaux douces de la partie tempérée du Québec. Au lac Memphrémagog, nous avons retrouvé la cornifle nageante à titre d'espèce dominante 2 ou 3, dans 3 des 16 secteurs étudiés. Cette plante, dépourvue de racines, forme des serpentins rampants (autours d'un mètre de long) similaires à ceux du Myriophylle à épi. Cependant, ses feuilles filiformes, raides et se terminant en deux ou trois pointes fourchues lui sont bien caractéristiques. En plus de sa reproduction sexuée, la cornifle produit des hibernacles (bourgeons) qui se détachent à la fin de la saison de croissance et se développent, le printemps suivant, en un nouvel individu. Cette espèce colonise principalement les fonds vaseux des eaux stagnantes des étangs et des lacs tranquilles. On peut la retrouver jusqu'à huit mètres de profondeur, mais elle prise particulièrement les secteurs de deux à quatre mètres (Marie-Victorin, 1995).



### Élodées du Canada et de Nuttall (*Elodea canadensis* et *E. Nuttallii*)

L'élodée du Canada est une plante aquatique submergée commune dans nos régions. D'ailleurs, au lac Memphrémagog, l'élodée du Canada fut retrouvée, à titre de l'une des trois espèces dominantes, dans 14 des 16 secteurs étudiés. Cette plante mesure généralement moins d'un mètre et croît en colonies souvent très denses et étendues. Elle possède de nombreuses petites feuilles vert foncé ainsi que de minuscules fleurs blanchâtres qui flottent à la surface de l'eau au bout d'une longue queue. Pour sa part, l'élodée de Nuttall, moins abondante au Québec et nettement moins abondante dans le lac Memphrémagog, possède des feuilles plus pâles et plus pointues. De plus, ses fleurs mâles n'ont pas de queue et fleurissent sous l'eau à l'aisselle des feuilles (Marie-Victorin, 1995). Les deux élodées colonisent les eaux tranquilles des lacs et des étangs. Elles s'enracinent préférentiellement dans un à trois mètres d'eau, mais s'adaptent aussi à des secteurs plus profonds. Elles s'installent sur divers substrats, mais principalement sur la vase ou le sable. Elles tolèrent différents degrés d'eutrophisation. Finalement, l'élodée du Canada, généralement considérée moyennement limitante, possède un potentiel d'envahissement élevé, compte tenu qu'elle peut se multiplier par drageonnement et par bouturage (Fleurbec, 1987).

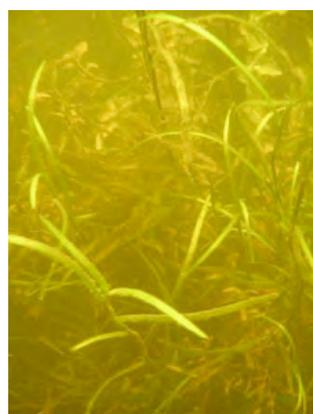


### Ériocaulon septangulaire (*Eriocaulon septangulare*)

L'ériocaulon est une plante aquatique submergée commune au Québec, mais peu abondante au lac Memphrémagog. Durant l'inventaire terrain, nous l'avons recensée dans seulement 6 des 16 secteurs. Cette espèce se caractérise par ses feuilles longuement triangulaires disposées en rosette à la surface du sol. Ses nombreuses et minuscules fleurs sont disposées au bout d'une longue queue qui émerge de l'eau et qui rappelle une broche à tricoter. Cette plante, haute de quelques centimètres, colonise essentiellement les eaux tranquilles et peu profondes (moins d'un mètre) des lacs et de rivières, quoique nous l'ayons déjà observé à de plus grandes profondeurs. Elle vit typiquement sur un substrat de gravier ou de sable dans les lacs oligotrophes (Fleurbec, 1987). L'ériocaulon ne limite que très peu les activités humaines.



### Hétéranthère litigieuse (*H. dubia*) et Potamot zostériforme (*P. zosteriformis*)



L'hétéranthère litigieuse est une plante aquatique vivace présente dans l'Ouest du Québec. Ses tiges et ses feuilles sont longues et aplaties comme d'étroits rubans souples. Elle produit de petites fleurs jaunes qui flottent à la surface de l'eau. En l'absence de fleurs, cette espèce est souvent confondue avec le potamot zostériforme (*Potamogeton zosteriformis*) lui aussi indigène au Québec. L'œil averti du botaniste distinguera la nervure centrale ainsi que la pointe aigüe des feuilles du potamot zostériforme. On retrouve ces deux espèces en compagnie de l'élodée du Canada dans les zones tranquilles des eaux mésotrophes ou eutrophes à une profondeur variant de un à trois mètres (Fleurbec, 1987). Communes dans nos régions, elles croissent toutes deux préférentiellement dans les fonds vaseux des zones tranquilles des lacs, des étangs et des rivières tranquilles (Agriculture Canada, 2004). D'ailleurs, au lac Memphrémagog, ces espèces furent retrouvées, à titre de l'une des trois espèces dominantes, dans les 3 derniers secteurs étudiés. Ainsi, compte tenu de leur croissance tardive, il est probable qu'à la fin de l'été, elles dominent des secteurs inventoriés en début d'été (voir section 8.1.3).

### Isoète à spores épineuses (*Isoetes echinospora*)

L'isoète est une plante aquatique submergée qui mesure à peine une dizaine de centimètres. Cette espèce est commune au Québec et elle fait partie des 10 espèces les plus abondantes du lac Memphrémagog et elle fut recensée dans 15 des 16 secteurs à l'étude. Ses feuilles linéaires se rassemblent en rosette à la surface du sol, lui conférant l'apparence d'une petite touffe d'herbe. On la reconnaît aussi à ses minuscules spores blanchâtres à la base de chacune de ses feuilles. Les isoètes habitent, de façon typique, les lacs oligotrophes du Québec. Ces plantes y croissent sur divers substrats à des profondeurs variées (Marie-Victorin, 1995).



### Joncs (*Juncus sp.*)

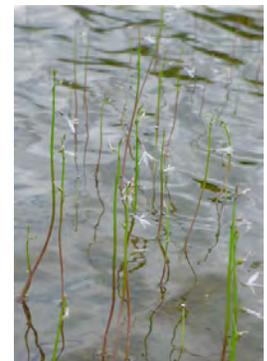


La famille des joncs comprend autour de 215 espèces largement répandues sur le territoire québécois (Marie-Victorin, 1995). Il s'agit de plantes herbacées émergées qui mesurent environ un mètre et qui poussent en colonies. On les reconnaît à leur tige cylindrique et nue et à leurs fleurs rassemblées en un bouquet qui semble attaché sur le côté de la tige. Les joncs s'installent dans la zone littorale des lacs et des milieux humides. On les retrouve habituellement à moins d'un mètre de profondeur où ils participent à stabiliser la rive. Durant l'inventaire, les joncs furent cependant retrouvés à titre d'espèce dominante 2 dans le

secteur Baie Fitch (Nord-Est) à une profondeur de 1m.

### Lobélie de Dortmann (*Lobelia Dortmanna*)

La lobélie est une plante aquatique submergée fréquente dans tout le Québec (Marie-Victorin, 1995). Cette petite plante, autour de 30 cm, vit en colonies peu denses et généralement peu limitantes. Ses petites feuilles, charnues et cylindriques, croissent en rosette à la surface du sol, tandis que ses petites fleurs bleues émergent hors de l'eau au bout d'une tige. Elle croît sur les fonds de sable et parfois de gravier, essentiellement dans les zones ayant moins d'un mètre de profond. Les eaux claires et pauvres en matière organique constituent son habitat préféré (Fleurbec, 1987). Cette espèce est rarement dominante et, au lac Memphrémagog, elle fut recensée que dans un seul des 16 secteurs.



### Myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*)



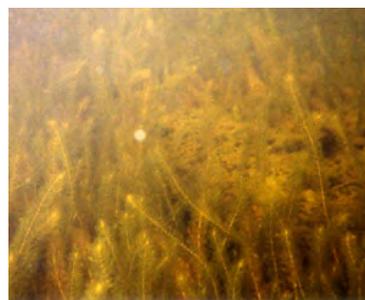
Le myriophylle à épi est une grande plante aquatique submergée, très commune au Québec, qui croît en colonies souvent très denses (Fleurbec, 1987). Il s'agit d'une des cinq plantes introduites occasionnant le plus d'impacts environnementaux et le plus de limitations d'usages au Canada (MENV, 2002). D'ailleurs, il s'agit de la deuxième espèce plus abondante dans la portion québécoise du lac Memphrémagog. Ce myriophylle ressemble à de longs serpentins munis de feuilles découpées finement comme des plumes et disposées en cercle autour des tiges. Une fois enracinée dans le fond de l'eau, cette espèce pousse jusqu'à la

surface où elle se ramifie abondamment créant ainsi des mattes denses. Ses petites fleurs, blanches ou rouges, et ses fruits brun foncé se réunissent en épi dressé à l'extérieur de l'eau. Le myriophylle à épi possède un grand potentiel d'envahissement compte tenu de sa croissance rapide et de sa diversité de

modes de reproduction. Cette espèce peut se reproduire d'une part en formant des graines et des hibernacles (bourgeons axillaires qui se détachent du plant et génèrent d'autres individus). D'autre part, de nouveaux individus peuvent se développer à partir des racines d'un plant (phénomène de drageonnement). De même que chaque fragment de la tige peut se détacher, s'enraciner et générer un autre spécimen (phénomène de bouturage). Le bouturage, son principal mode de multiplication, explique son potentiel élevé d'invasion. Le bouturage survient de façon naturelle, par l'action des vents et des vagues, mais est grandement accentué par le passage des embarcations. Le myriophylle à épi peut croître dans divers types de sédiments (gravier, sable, vase et débris végétaux) et à des profondeurs variant de quelques centimètres à plusieurs mètres d'eau (Fleurbec, 1987). De plus, cette plante supporte les niveaux les plus élevés d'eutrophisation. Par sa croissance rapide, dès les premiers jours du printemps, le Myriophylle à épi crée de l'ombre pour les autres espèces de plantes submergées et limite ainsi leur croissance. Les herbiers de myriophylle sont reconnus pour atteindre une telle densité qu'ils tendent à déloger toutes les autres espèces (Environnement Canada, 2003). Ainsi, l'envahissement par cette plante réduit la diversité de la végétation et, par conséquent, celle de la faune, notamment celle des poissons intéressants pour la pêche sportive.

#### Myriophylle à fleurs alternes (*Myriophyllum alterniflorum*)

Le myriophylle à fleurs alternes ressemble à son frère à épi. Il est cependant plus petit et beaucoup moins envahissant. On le retrouve plutôt disséminé dans quelques lacs québécois, surtout dans les régions plus froides, mais il n'est pas rare d'en rencontrer au lac Memphrémagog. D'ailleurs, selon le FAPEL (2004) cette espèce fut récoltée pour la première fois au lac Memphrémagog. Cette plante aquatique submergée forme de petits serpentins qui couvrent habituellement le fond des zones profondes et peu lumineuses des lacs et des rivières (Marie-Victorin, 1995). A la suite de nos observations, nous considérons cette plante peu limitante pour les activités humaines.



#### Myriophylle grêle (*Myriophyllum tenellum*)



Le myriophylle grêle est une plante aquatique submergée retrouvée occasionnellement dans les Cantons de l'Est. Cependant, l'espèce est abondante au lac Memphrémagog, surtout sous une colonne d'eau d'1m. D'ailleurs, durant l'inventaire le myriophylle grêle fut recensé, à titre d'une des trois espèces dominantes, dans les trois quarts des secteurs inventoriés. Ce myriophylle se caractérise par de petites tiges fines presque dépourvues de feuilles. Cette plante, peu envahissante, habite les rivages peu profonds et sablonneux des lacs, des rivières et des étangs.

#### Najas souple (*Najas flexilis*)

Le naïas souple est une plante aquatique submergée de petite taille, 2-10 cm de hauteur, très commune dans les eaux douces du Québec (Marie-Victorin, 1995). Le naïas fait partie des principales espèces dominantes du lac Memphrémagog. On reconnaît cette espèce à son allure buissonneuse densément garnie de petites feuilles triangulaires. Ses fleurs et ses fruits sont à peine visibles. Selon nos observations, le naïas s'enracine dans les substrats sablonneux, graveleux ou vaseux à différentes profondeurs. En fait, il peut s'installer dans quelques centimètres à plusieurs mètres d'eau en autant que la lumière y pénètre. Cette espèce est reconnue pour croître tardivement (voir section 8.1.3).



### Nénuphars (*N. microphyllum*, *N. variegatum* et *N. rubrodiscum*)

Les nénuphars sont des plantes aquatiques flottantes fréquentes dans les eaux tranquilles des lacs, des rivières et des tourbières. Les trois espèces québécoises sont dotées d'une grande taille et vivent toutes en colonies. Le grand nénuphar jaune possède des feuilles et des fleurs plus grandes que son frère, moins abondant, le petit nénuphar jaune. Le nénuphar à disque rouge est quant à lui considéré, par plusieurs, comme un hybride des deux autres. On aperçoit de loin leurs grandes feuilles en forme de cœur ainsi que leurs magnifiques fleurs jaunes qui flottent sur l'eau. Les nénuphars possèdent aussi des feuilles submergées disposées en rosette à la base du plant. On les retrouve habituellement à une profondeur de 0,5 à 1,5 mètre. Ils apprécient plus particulièrement les fonds vaseux des eaux oligotrophes, sans pour autant renier les eaux eutrophes (Fleurbec, 1987).



### Nymphéas (*Nymphaea odorata* et *Nymphaea tuberosa*)



La beauté des fleurs blanches des nymphéas ne laisse personne indifférent. Le nymphéa odorant est abondant dans presque tout le Québec, tandis que le Nymphéa tubéreux y est moins fréquent. Tous deux mesurent autour de 50 cm de haut et possèdent de larges feuilles flottantes circulaires, cireuses et fendues sur près de la moitié de leur longueur. Parmi les feuilles, flottent leurs énormes fleurs blanches au centre jaune. On peut distinguer les deux espèces grâce à la coloration du revers des feuilles, rouge vin chez le nymphéa odorant et vert pâle chez le Nymphéa tubéreux. Comme son nom l'indique et contrairement à son frère, le nymphéa odorant dégage un doux parfum. Les nymphéas s'enracinent dans la vase peu profonde (moins d'un mètre) des secteurs abrités des lacs, étangs et tourbières où ils créent un magnifique tapis flottant. Leurs colonies, parfois très étendues, sont parfois envahissantes.

### Pontédérie cordée (*Pontederia cordata*)

La pontédérie cordée n'a pas été recensée lors de l'Opération santé du lac (phase 1) même si elle fut régulièrement aperçue sur le rivage du lac, puisque celle-ci croît à moins d'un mètre de profond. Nous l'avons donc ajouté à cette liste seulement à titre informatif. Cette sublime plante aquatique émergée possède des fleurs violettes et des feuilles en forme de cœur qui lui sont bien caractéristiques. Cette plante, présente dans l'Ouest et le centre du Québec, mesure généralement moins d'un mètre. Ses grandes feuilles très douces et cireuses au toucher sont apparemment tendres et agréables au goût. Ses minuscules et nombreuses fleurs, réunies en épi, sont elles aussi comestibles quoique malheureusement éphémères (Fleurbec, 1987). La pontédérie croît en colonies, parfois très denses, dans les lacs et les milieux humides. Elle apprécie particulièrement les sédiments vaseux ou sablonneux.



### Potamots (*Potamogeton* sp.)

L'identification des potamots s'avère un réel défi pour les botanistes autant débutants qu'avertis. En fait, ce groupe comprend un grand nombre d'espèces aux structures minuscules et variables au sein d'une seule espèce. De façon générale, les potamots possèdent deux types de feuilles, des feuilles flottantes coriaces et des feuilles submergées pellucides ainsi que de minuscules fleurs regroupées en épi. Voici un bref survol des principales espèces de potamot recensées au lac Memphrémagog lors de notre inventaire :

### Potamot à larges feuilles (*Potamogeton amplifolius*)

Le potamot à larges feuilles est, sans contredit, l'une des plantes indigènes les plus envahissantes de notre région (Carignan, 2003). D'ailleurs, il n'est pas rare d'apercevoir ses larges feuilles lorsque l'on fait de la plongée au lac Memphrémagog. Durant notre inventaire, cette espèce fut retrouvée comme une des trois espèces dominantes dans l'ensemble des secteurs étudiés. Cette plante vivace se multiplie abondamment par drageonnement et par bouturage de la tige dans bon nombre de nos lacs et rivières (Agriculture Canada, 2004). On le distingue aisément grâce à ses grandes feuilles submergées rougeâtres et courbées comme une selle de cheval à l'envers. Ses feuilles flottantes ovales et ses épis dressés qui tapissent l'eau sont visibles de loin. Selon nos observations, ce potamot colonise principalement les fonds vaseux à une profondeur de deux à quatre mètres où il croît jusqu'à la surface.



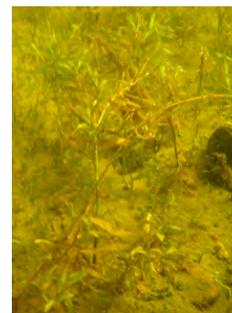
### Potamot crispé (*Potamogeton crispus*)



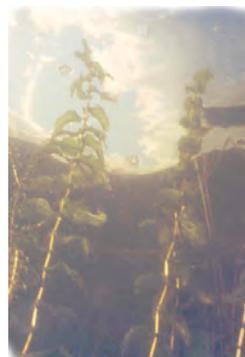
Au lac Memphrémagog, le potamot crispé s'est montré plutôt discret et a été retrouvé isolé ou en petites colonies peu envahissantes dans 7 des 16 secteurs à l'étude. Cependant, dans certains lacs de la région, ce potamot introduit d'Europe est considéré très envahissant (Agriculture Canada, 2004). En fait, en plus de produire des graines, celui-ci se multiplie rapidement par la formation d'hibernacles (bourgeons qui forment d'autres individus) et par bouturage. Le potamot crispé s'identifie facilement par ses feuilles raides et ondulées telles des lasagnes. Ce potamot, considéré peu commun au Canada, se retrouve dans quelques-uns de nos lacs, étangs et rivières (Agriculture Canada, 2004). Il s'installe essentiellement dans la colonne d'eau de deux à quatre mètres de profondeur des lacs et cours d'eau. Il peut s'adapter à différentes qualités d'eau, même les plus souillées, et peut même venir à bout des toiles de géotextile les plus coriaces.

### Potamot de l'Illinois (*Potamogeton illinoensis*)

Cette espèce présente elle aussi des difficultés d'identification compte tenu de la grande variabilité de ses formes. De plus, elle ressemble particulièrement au potamot graminioïde sauf qu'elle possède des feuilles plus larges n'ayant habituellement pas de pétiole. Contrairement à ce que son nom indique, le potamot de l'Illinois est indigène au Québec et se retrouve communément dans plusieurs de nos lacs et nos rivières dont le lac Memphrémagog (Agriculture Canada, 2004). Au lac Memphrémagog, ce potamot fut retrouvé, à titre de l'une des trois espèces dominantes, dans 13 des 16 secteurs étudiés.



### Potamot de Richardson (*P. Richardsonii*), perfolié (*P. perfoliatus*) et à longs pédoncules (*P. praelongus*)



Ces trois espèces, fréquentes au lac Memphrémagog, ont été regroupées compte tenu de la similitude de leur forme et des hybrides qu'ils forment entre eux. Le plus commun des trois est le Potamot de Richardson et ce dernier peut former des colonies denses et étendues. Ces trois espèces indigènes se retrouvent dans les eaux lentes ou tranquilles des lacs, étangs et rivières (Agriculture Canada, 2004). On distingue ces potamots grâce à leurs nombreuses feuilles généralement circulaires ou ovoïdes et d'un vert pomme caractéristique qui entourent directement la tige blanchâtre. Selon nos observations, on les retrouve à deux ou trois mètres de profondeur sur des sédiments fins. Durant l'inventaire, au moins une des trois espèces était présente dans l'ensemble des secteurs à l'étude.

### Potamot de Robbins (*Potamogeton Robbinsii*)

Très fréquentes dans l'Ouest du Québec, les denses colonies de ce potamot couvrent le sol de bon nombre de nos lacs, dont le Memphrémagog (Marie-Victorin, 1995). Ses rigides et linéaires feuilles brunâtres ou rougeâtres sont disposées sur deux rangs de part et d'autre de la tige. Cette plante, à l'apparence d'une plume, mesure environ 50 cm. Son feuillage sert de nourriture pour plusieurs organismes aquatiques. Le potamot de Robbins semble vivre principalement dans les fonds vaseux à différentes profondeurs. Ce potamot détient un potentiel d'invasion élevé et est considéré parmi les cinq espèces les plus abondantes du lac Memphrémagog.



### Potamot émergé (*Potamogeton epihydrus*)



Ce grand potamot se caractérise par des feuilles submergées longuement linéaires et munies d'une bande centrale plus claire. Il s'agit de l'un des potamots les plus communs dans nos lacs et de nos rivières. D'ailleurs, au lac Memphrémagog, le potamot émergé fut retrouvé, à titre de l'une des trois espèces dominantes, dans 15 des 16 secteurs étudiés. Les colonies de cette espèce s'établissent généralement dans la vase et le sable des secteurs peu profonds (0,5 à 1,5 m) (Marie-Victorin, 1995). Cependant, lors de l'inventaire, nous l'avons remarqué à de plus grandes profondeurs. Cette espèce tolère une grande gamme de qualités d'eau (Fleurbec, 1987). En raison de sa grande taille et de son potentiel de reproduction élevé, cette espèce peut envahir une grande partie de la colonne d'eau.

### Potamots feuillé (*P. foliosus*), nain (*P. pusillus*) et spirillé (*P. spirillus*)

Nous avons regroupé ces trois espèces de potamots puisqu'elles sont si similaires et si variables qu'il est parfois impossible de les distinguer à l'œil nu. De façon générale, on les reconnaît à leurs feuilles submergées petites et linéaires ainsi qu'à leur tige grêle plusieurs fois divisée. Ces trois espèces communes au Québec mesurent habituellement moins d'un mètre de haut et colonisent les eaux tranquilles et peu profondes (Marie-Victorin, 1995). Au lac Memphrémagog, ces espèces furent recensées dans 15 des 16 secteurs.



### Potamot graminioïde (*Potamogeton gramineus*)



En raison de ses formes extrêmement variables, l'identification du potamot graminioïde s'avère être une véritable difficulté. Ce potamot indigène du Québec compte plusieurs variétés et hybrides qui sont reliés par des formes intermédiaires. De façon simplifiée, nous le reconnaissons à ses feuilles submergées translucides, rougeâtres et lancéolées. Le potamot graminioïde se retrouve un peu partout dans les eaux tranquilles des lacs, des rivières et des marais du Québec (Marie-Victorin, 1995). Il semble s'adapter à différents substrats et profondeurs d'eau. Durant l'inventaire du lac Memphrémagog, le potamot graminioïde fut présent dans plus des trois quarts des secteurs à l'étude.

### Potamot graminioïde variété graminioïde (*Potamogeton gramineus* var. *gramineus*)

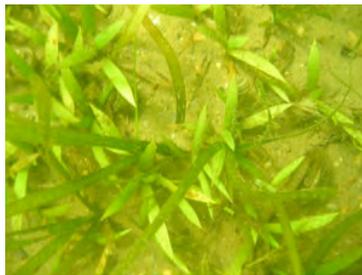
Cette variété se distingue du potamot graminioïde grâce à ces feuilles à la fois plus petites et plus verdâtres. On retrouve cette variété dans les mêmes milieux écologiques que le potamot graminioïde où elle y joue potentiellement les mêmes rôles. Au lac Memphrémagog, cette variété est présente dans plus de la moitié des secteurs étudiés.

### Rubaniers (*Sparganium* sp.)

Les longs fettuccinis, fréquents dans nos régions, mais peu comestibles, des rubaniers ne passent jamais inaperçus. Ces plantes, modérément limitantes pour les activités aquatiques, peuvent former des colonies denses et étendues. Les rubaniers possèdent de longues feuilles rubanées, un à deux mètres de long, qui flottent sur l'eau. On les reconnaît aussi à leurs fruits en forme d'œuf épineux qui se dressent hors de l'eau. Les rubaniers peuvent vivre dans une ample gamme d'habitats. Ils poussent sur différents substrats dans les secteurs tranquilles des lacs, des ruisseaux et des rivières. Ils s'enracinent généralement dans des eaux peu profondes de moins de deux mètres (Fleurbec, 1987). Durant l'inventaire, les rubaniers furent recensés dans 7 des 16 secteurs étudiés.



### Sagittaire graminioïde (*Sagittaria gramineus*)



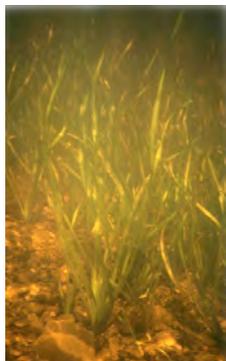
La sagittaire graminioïde est une plante aquatique submergée mesurant une dizaine de centimètres retrouvée fréquemment dans nos lacs. Cette espèce de sagittaire est constituée d'une rosette de feuilles submergées triangulaires et recourbées comme les feuilles d'un ananas. Elle croît en eau peu profonde, essentiellement à moins de 50 cm, quoiqu'on la retrouve parfois à de plus grandes profondeurs. Elle supporte d'ailleurs bien les fluctuations du niveau de l'eau. Elle s'installe principalement sur les substrats sablonneux et parfois vaseux où elle peut former de vastes colonies. Cependant, au lac Memphrémagog, cette sagittaire fut retrouvée en petites colonies disséminées dans plus des trois quarts des secteurs étudiés. Cette plante s'adapte à différentes qualités d'eau, mais semble priser surtout les eaux oligotrophes (Fleurbec, 1987).

### Utriculaires (*Utricularia* sp.)

Dans les lacs, les étangs et les tourbières du Québec, vivent différentes espèces d'utriculaires toutes difficiles à différencier les unes des autres. C'est pourquoi nous les avons réunies lors de notre inventaire. Les utriculaires sont des plantes aquatiques submergées carnivores qui, grâce à leurs innombrables et minuscules trappes (utricules) situées sur les feuilles, capturent et digèrent de petits crustacés et des larves de maringouins. Les utriculaires vivent seules ou en colonies et ressemblent à des serpentins munis de feuilles très découpées. Elles possèdent, à l'extérieur de l'eau, de petites fleurs jaune vif. N'étant pas enracinées, les utriculaires flottent entre deux eaux. Ces plantes se retrouvent principalement dans les plans d'eau mésotrophes ou eutrophes (Fleurbec, 1987). Au lac Memphrémagog, les utriculaires furent présentes dans des zones tranquilles de la moitié des secteurs.



### Vallisnérie américaine (*Vallisneria spiralis*)



La vallisnérie américaine est une plante aquatique submergée des plus fréquentes dans nos régions. Il s'agit d'ailleurs de l'espèce la plus abondante de la portion canadienne du lac Memphrémagog où elle y forme de denses colonies parfois très étendues. On la différencie facilement par ses longues feuilles en forme de rubans souples qui croissent à la base du plant et qui peuvent atteindre un mètre et demi de longueur. Ses petites fleurs femelles, qui flottent à la surface de l'eau à l'extrémité d'une tige tordue en tire-bouchon, lui sont spécifiques. La vallisnérie américaine peut s'enraciner dans divers substrats (vase, sable, gravier) à des profondeurs variables et parfois jusqu'à cinq ou six mètres (Marie-Victorin, 1995).

## 8.2 Dominance des espèces

L'analyse des espèces dominantes fournit des informations concernant la biodiversité du plan d'eau. À cet effet, le lac Memphrémagog est caractérisé par une grande diversité d'espèces de plantes aquatiques en comparaison avec les 32 autres lacs de l'Estrie inventoriés par le RAPPEL au cours des années 2002 et 2003 (RAPPEL, 2004). Cette grande diversité, appréciable pour la faune aquatique, s'explique par la grandeur du lac combinée à la diversité des habitats qu'il offre. D'autre part, la variation temporelle de l'abondance des espèces de plantes aquatiques est utile à l'évaluation de l'évolution de l'état de santé d'un lac. Selon une étude réalisée de 1973 à 1987, les plantes aquatiques présentes dans différentes stations du lac Memphrémagog étaient les suivantes : *Cabomba caroliniana*, *Elodea canadensis*, *Eriocaulon septangulare*, *Heteranthera dubia*, *Isoetes sp.*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas sp.*, *Potamogeton richardsonii*, *Potamogeton praelongus*, *Vallisneria americana* et *Nitella sp.* (Ilec, 2004). Toutes ces espèces, sauf *Cabomba caroliniana*, furent recensées durant l'été 2004.

Le tableau 12 présente l'ordre de dominance pour chacune des espèces de plantes aquatiques et ce, dans chacun des secteurs du lac. Le chiffre 1 étant associé à l'espèce la plus dominante dans le secteur et le chiffre le plus élevé à l'espèce la moins dominante dans ce secteur. Par exemple, dans le secteur Baie Magog, l'espèce dominante est le myriophylle grêle et, d'autre part, la vallisnérie américaine occupe la 9<sup>e</sup> position. De plus, vous remarquerez que certains secteurs possèdent plus d'espèces que d'autres, ce qui est généralement associé à une plus grande biodiversité. Mais comme ces secteurs n'ont pas la même superficie, la comparaison n'est que qualitative. Vous remarquerez aussi que les espèces localisées dans le haut du tableau sont plus abondantes que les espèces situées en bas de ce dernier. Finalement, les bandes jaunes désignent les espèces considérées envahissantes. Pour des informations plus détaillées à ce sujet, nous vous invitons à consulter l'annexe *Abondance des espèces dans chaque secteur*. Ce tableau montre que les principales espèces qui dominent le littoral de la partie québécoise du lac Memphrémagog sont :

- Vallisnérie américaine (dominante 1 dans 31,8 % des transects)
- Myriophylle à épi (dominante 1 dans 12,4 % des transects)
- Nâias souple (dominante 1 dans 11,4 % des transects)
- Potamot de Robbins (dominante 1 dans 6,8 % des transects)
- Isoètes à spores épineuses (dominante 1 dans 6,7 % des transects)

D'autre part, certaines espèces sont distribuées dans l'ensemble de la partie québécoise du lac. Les espèces retrouvées dans la totalité des secteurs à l'étude, à titre d'espèce dominante 1, 2 ou 3 sont :

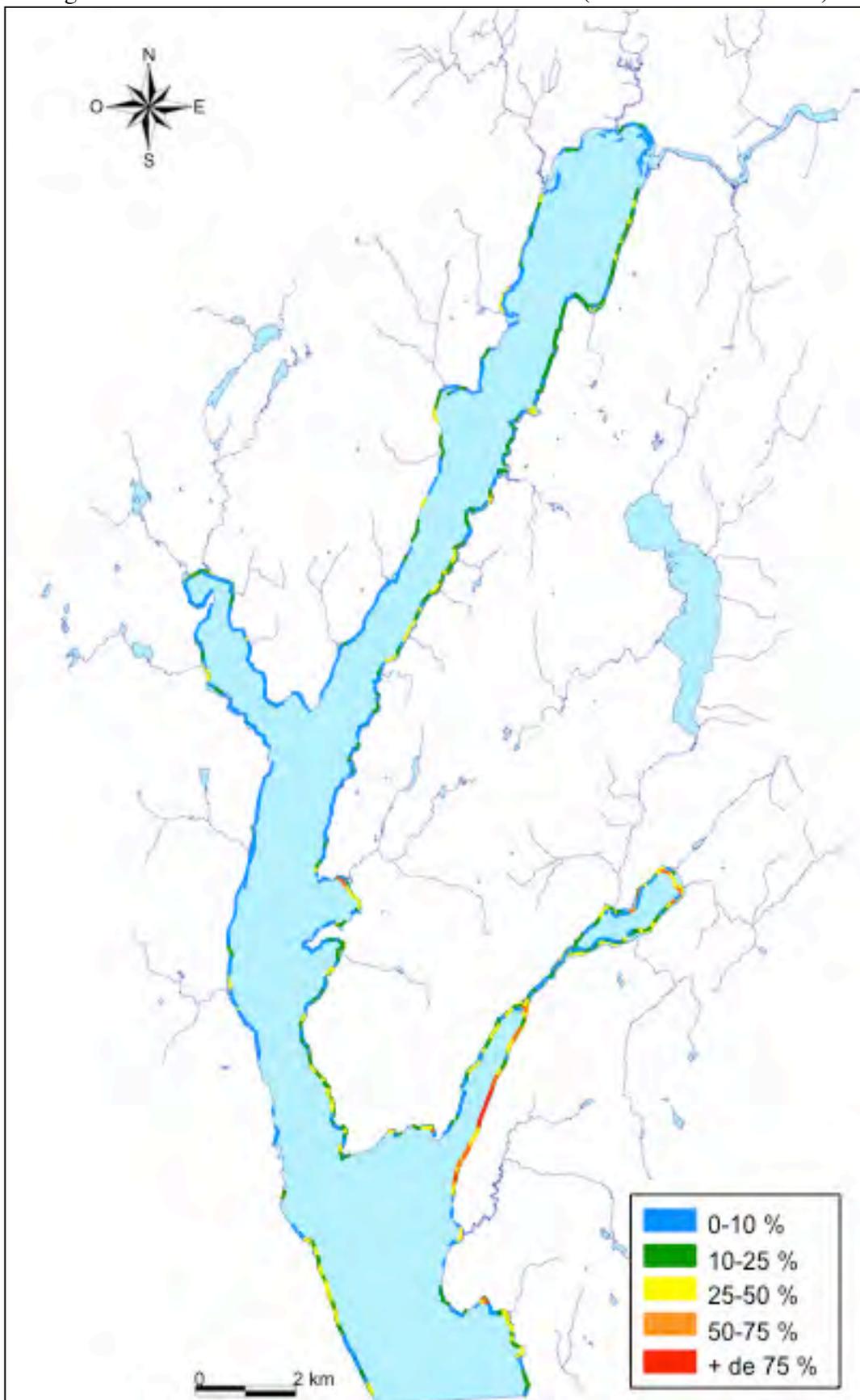
- Vallisnérie américaine (dominante dans 19,2 % des transects étudiés)
- Myriophylle à épi (dominante dans 9,3 % des transects étudiés)
- Potamot de Richardson, à longs pédoncules ou perfolié (dominante dans 7,7 % des transects)
- Potamot à larges feuilles (dominante dans 3,6 % des transects)

Finalement, la carte 23 présente la distribution de l'espèce dominante du lac Memphrémagog, la vallisnérie américaine. Cette espèce domine 58 % des transects étudiés à titre de dominante 1, 2 ou 3, ce qui est important pour une seule espèce. Cette dernière est abondante partout dans le lac, et ce, à toutes les profondeurs inventoriées. De façon générale, elle occupe 10-25 % de la superficie, sauf dans le secteur Baie Fitch (Nord-Est) où ses herbiers sont plus denses. De plus, elle constitue une des trois principales espèces abondantes pour la quasi-totalité des secteurs. Seul le secteur Baie Magog fait exception, mais il s'agit d'un secteur inventorié à la fin juin au moment où cette espèce n'a pas atteint sa densité maximale.

Tableau 12 : Ordre de dominance des différentes espèces dans les différents secteurs du lac

Espèces	Baie Magog	Southière-sur-le-lac	Baies Cummins et Channel	Bryant's Landing	Baie Sargent	Vale Perkins	Leadville	Cedarville	Baie Fitch (Baie Longue)	Baie Fitch (Nord-Est)	Pointe Magoon	Molson Landing	Baies Quinn et MacPherson	Georgeville	Partie Est du lac	Trois Sœurs
Vallisnérie américaine	9	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2
Myriophylle à épi	2	1	4	5	1	2	3	2	14	4	2	3	3	1	3	13
Najas souple							8	7	2	7	4	2	1	2	1	1
Potamot de Robbins	3	2	2	2	4	8	11	10	8	6		4	5	14	5	3
Isoète à spores épineuses	7	7	1	1	3	5	13	11	9		9	6	10	4	6	4
Potamot de Richardson sp.	8	6	9	6	10	4	7	3	6	9	5	7	8	11	9	11
Potamot nain, feuillé ou spirillé		17	8	18	5	9	2	4	7	2	8	13	4	6	13	14
Myriophylle grêle	1	11	6	20	17	12	6		10	13		15	14	16		15
Élodée du Canada		13	19	11	12	3	4	5	11	12		9	7	13	10	7
Algues <i>Chara</i> et <i>Nitella</i>	13	10	11	12	11	14	9		4	3			6	12	16	17
Potamot à larges feuilles	10	8	5	9	13	10	12	8	13	19	6	5	11	9	7	12
Potamot émergé	6	15	17	13	7	13	10	14	5	10		10	9	8	8	6
Potamot graminioïde	12	9	16	4	6	7	14	9		21			13	18	18	19
Sagittaire graminioïde	4	4	13	15	16	15		13		17		12	16	10	20	18
Myriophylle à fleurs alternes	5	14	7	8	14	11			22				17		17	9
Rubanier sp.	15			16	22	17			3	5				19		
Potamot de l'Illinois		18	15	7	8	16	5	6	17	14	7	11	12	5	12	8
Utriculaire sp.	11	5	12		20				19	16		14			21	
Hétéranthère ou potamot zostériforme														7	4	5
Potamot graminioïde var. graminioïde					9				16	8	3	8	18	15	11	21
Potamot crispé	14			14	21	6		12	21			16				
Ériocaulon septangulaire		16	10	9	15								19		14	
Scirpe subterminal		12	14						12							20
Nymphéa odorant ou tubéreux			21		18				15	11						
Nénuphar sp.									20	18				17	15	
Cornifle nageante			20	17						15						
Bident de beck			18	19	19				18			17	15	20	19	16
Jonc sp.										20						
Élodée de Nuttall							15									
Lobélie de Dortmann							16									

Figure 23 : Distribution de la vallisnérie américaine (*Vallisneria americana*)



### 8.3 Espèces envahissantes

Certaines plantes aquatiques sont considérées envahissantes puisqu'elles possèdent la capacité de se reproduire rapidement, d'étendre leur distribution facilement et de déloger les autres espèces. Les plus connues sont le myriophylle à épi, le potamot à larges feuilles ainsi que l'élodée du Canada (Carignan, 2004). Parmi ces espèces, seul le myriophylle à épi, espèce introduite d'Europe, n'est pas indigène du Québec.

Ces plantes aquatiques deviennent envahissantes et problématiques dans certaines conditions. En effet, elles se multiplient de façon anormale lorsqu'il y a **fertilisation du milieu** par des apports en éléments nutritifs et qu'il y a **réchauffement des eaux peu profondes** par le déboisement des rives. Donc, les seules mesures qui s'avèrent efficaces pour limiter l'envahissement du plan d'eau par ces plantes demeurent la conservation et la restauration de la bande riveraine ainsi que la réduction des entrées de nutriments dans le lac (voir chapitre 10 pour en connaître davantage à ce sujet).

La carte 24 présente la distribution du **myriophylle à épi** pour l'ensemble de la zone littorale de la partie québécoise du lac. Le myriophylle à épi est une espèce ubiquiste que l'on retrouve densément dans tous les secteurs du lac. Il s'agit de la deuxième espèce la plus abondante au lac Memphrémagog. Or, cette espèce est reconnue, par Environnement Canada, problématique pour plusieurs plans d'eau de notre pays (Ministère de l'environnement Canada, 2003). Le myriophylle à épi est présent à titre d'espèce dominante 1, 2 ou 3 dans 28 % des transects étudiés. Ces plus denses herbiers sont retrouvés au niveau des profondeurs de 2m et de 3m. Finalement, les régions où les peuplements de cette espèce sont les plus denses sont :

- les alentours de l'embouchure du ruisseau Castle,
- le Sud-Ouest de la baie Channel,
- la baie de l'Abbaye,
- l'embouchure du ruisseau Château,
- la baie située à l'Ouest de l'Île Skinner,
- la portion Sud-Ouest du secteur Baie Fitch (Nord-Est) et
- la baie de Magog.

La carte 25 présente la distribution du **potamot à larges feuilles** pour l'ensemble de la zone littorale québécoise du lac. Quoiqu'un peu moins abondant que le myriophylle à épi, le potamot à larges feuilles est également une espèce ubiquiste qui se retrouve dans tous les secteurs à l'étude. Cette espèce s'installe davantage dans les profondeurs de 2m et de 3m où elle croît jusqu'en surface. Le potamot à larges feuilles domine (à titre d'espèce dominante 1, 2 ou 3) 11 % de tous les transects étudiés. Les principaux herbiers de cette espèce (les plus denses ou les plus étendus) sont situés dans les régions suivantes :

- l'ensemble du secteur Baies Cummins et Channel,
- le Nord du ruisseau Castle,
- le secteur Baie Fitch (Baie Longue) et l'étrécissement de la Baie Fitch.

La carte 26 présente la distribution de l'**élodée du Canada** pour l'ensemble de la zone littorale québécoise du lac. Au lac Memphrémagog, l'élodée du Canada constitue l'espèce la plus discrète des trois espèces considérées envahissantes. Elle ne domine (à titre d'espèce dominante 1, 2 ou 3) qu'environ 7 % de l'ensemble des transects à l'étude. Cependant, nous avons retrouvé cette espèce à toutes les profondeurs étudiées dans presque tous les secteurs étudiés. C'est seulement dans les secteurs Baie Magog et Pointe Magoon qu'elle n'est pas une des espèces dominantes. D'autre part, les principaux herbiers de l'élodée du Canada se situent principalement à l'Ouest du lac au niveau de :

- la portion Sud-Ouest de la Baie Sargent,
- l'ensemble du secteur Vale Perkins,
- l'ensemble du secteur Bryant's Landing et
- le côté Est du secteur Baie Fitch (Baie Longue).

En résumé, les trois espèces de plantes aquatiques envahissantes sont distribuées sur l'ensemble de la portion canadienne du lac Memphrémagog. Dans les années à venir, ces plantes pourraient atteindre de plus fortes densités, étendre leur distribution et même remplacer certaines plantes aquatiques indigènes si les conditions favorables à leur croissance (abondance d'éléments nutritifs et eaux chaudes) sont maintenues en place. Donc, la **réduction des apports en fertilisants** de provenance domestique, agricole, forestière, municipale et industrielle s'avère une stratégie à adopter pour limiter la croissance excessive de ces plantes. De plus, le maintien de la fraîcheur des eaux peu profondes par la **conservation et la restauration de la bande de végétation naturelle (bande riveraine)** en bordure du lac et de ses tributaires est une solution efficace. Vous référez également au chapitre 10 pour en savoir plus sur ces mesures.

Figure 24 : Distribution du myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) dans la partie québécoise du lac Memphrémagog

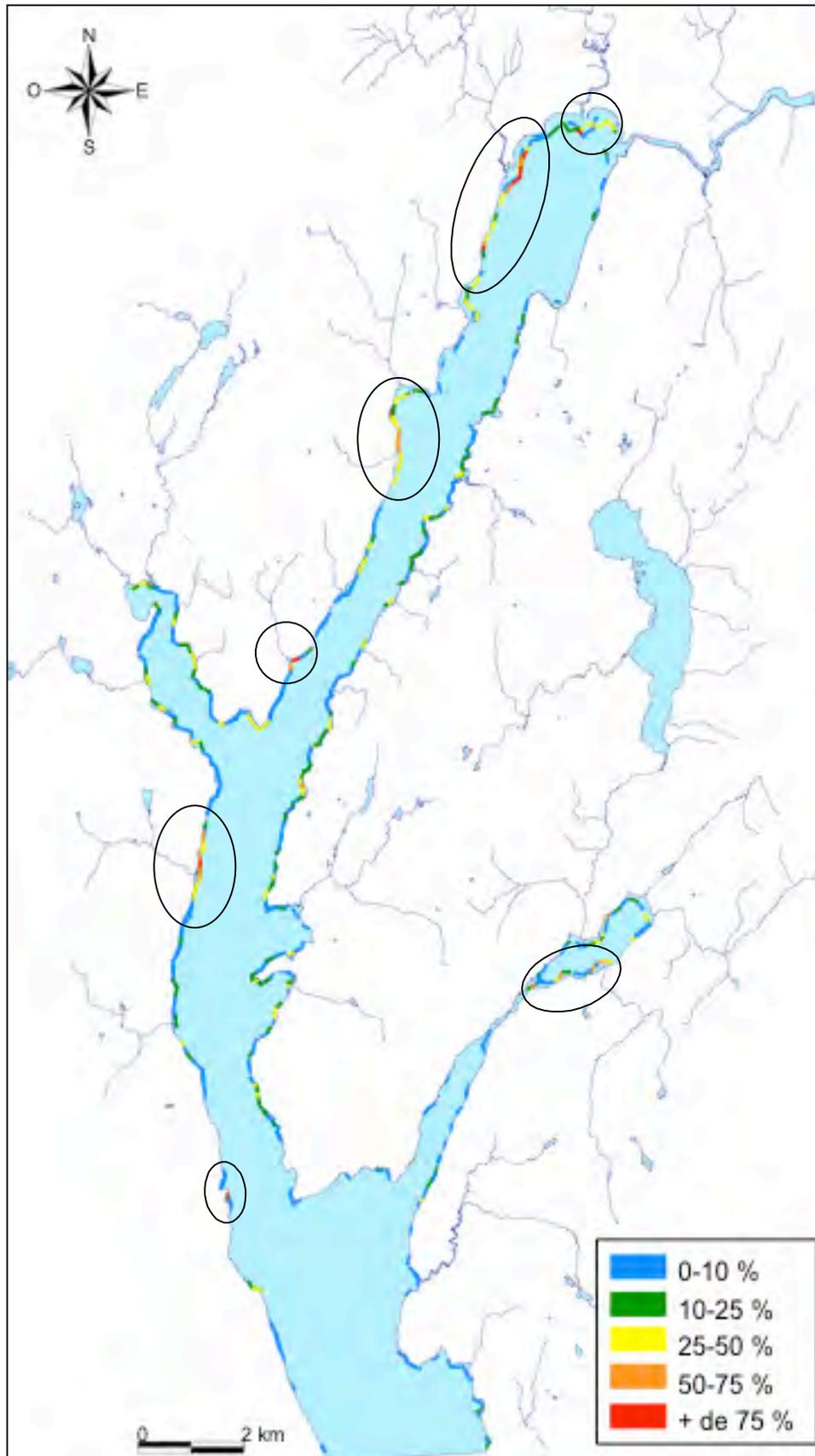


Figure 25 : Distribution du potamo à larges feuilles (*Potamogeton amplifolius*) dans la partie québécoise du lac Memphrémagog

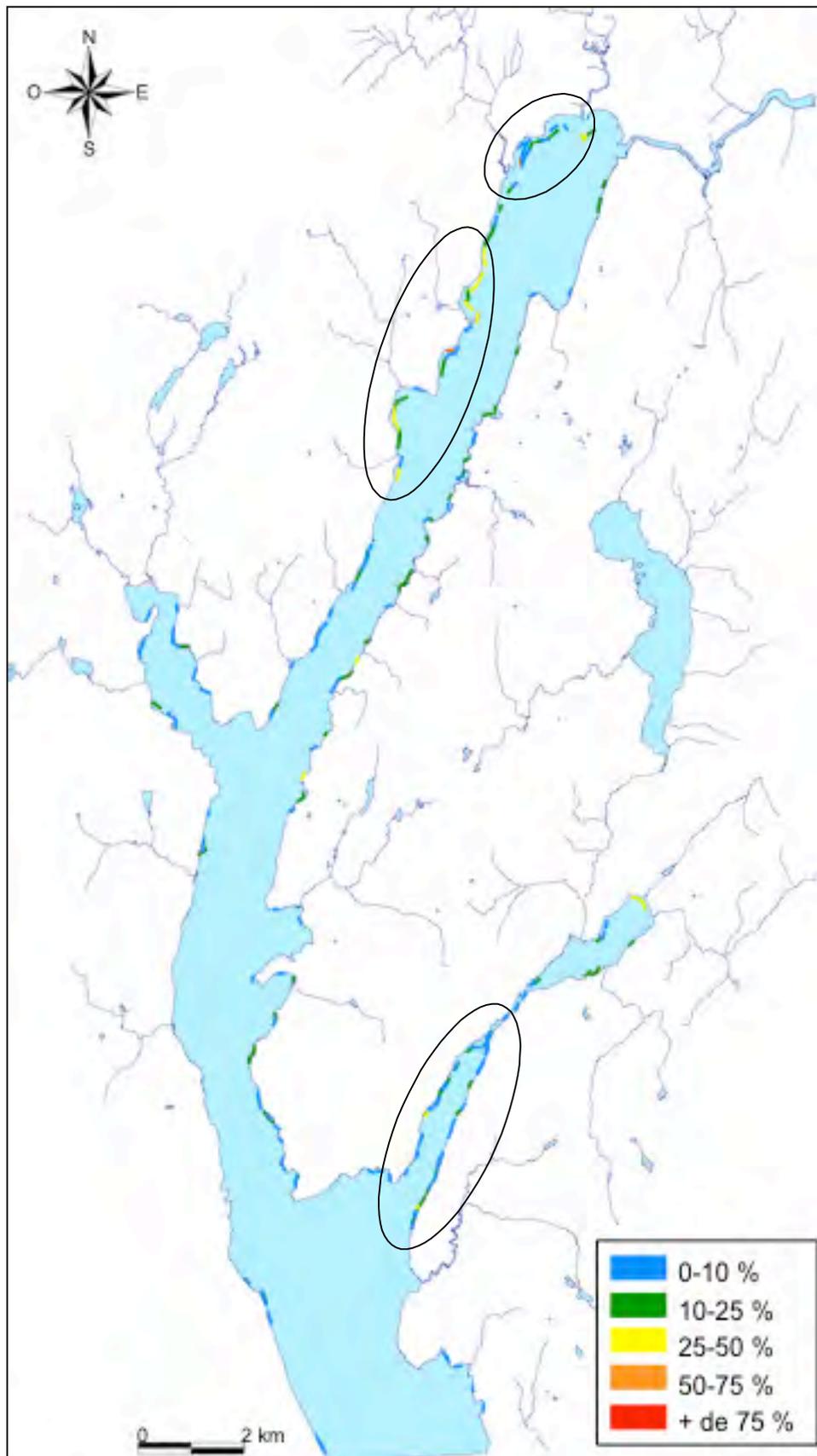
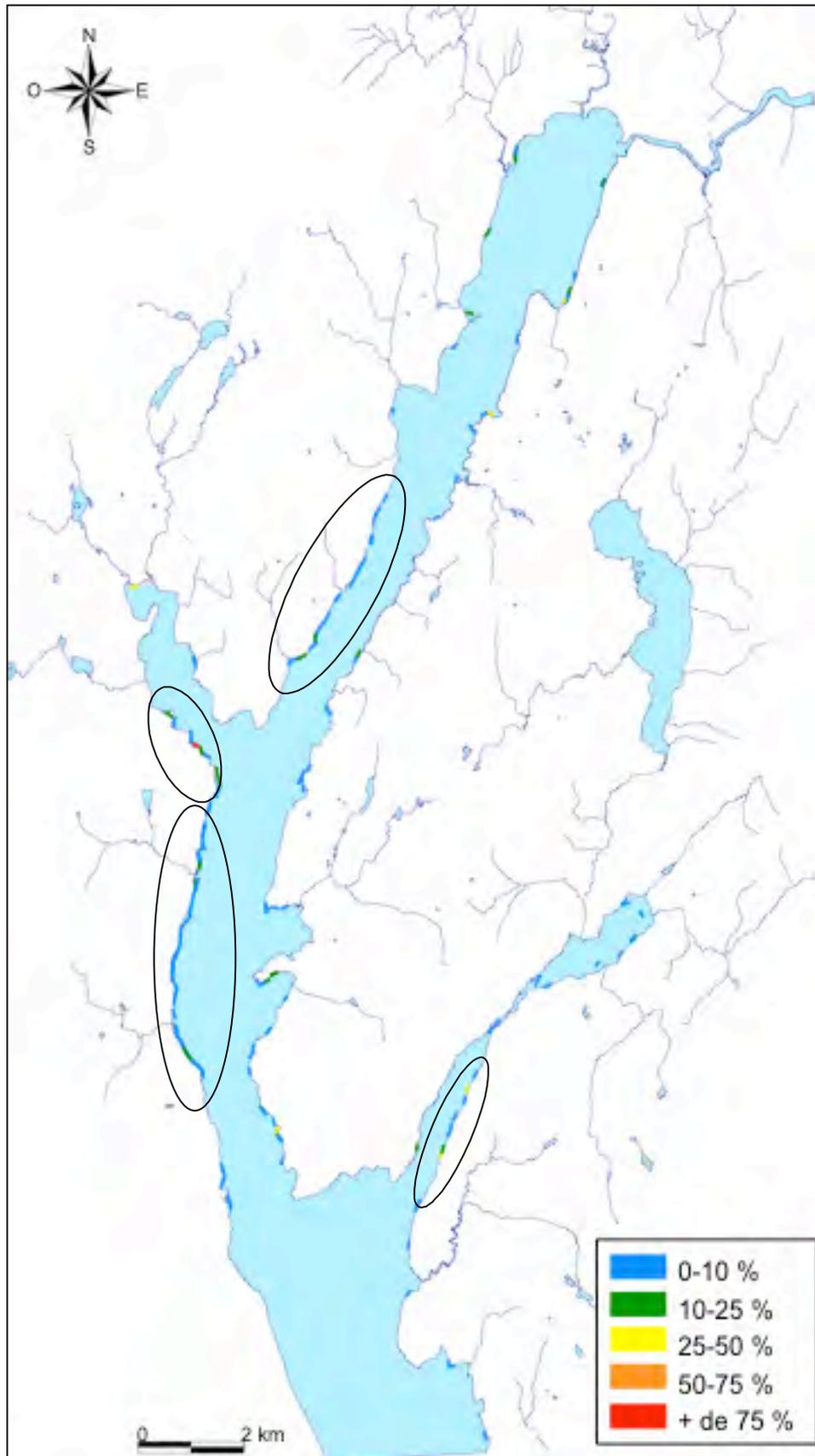


Figure 26 : Distribution de l'élodée du Canada (*Elodea canadensis*) dans la partie québécoise du lac Memphrémagog



## 8.4 Recouvrement par les plantes aquatiques

Le recouvrement total représente le pourcentage de la superficie du littoral occupé par l'ensemble des espèces de plantes aquatiques qui s'y trouvent. Il reflète donc la densité des herbiers aquatiques sans distinction faite par rapport aux espèces. Le pourcentage de recouvrement occupé par l'ensemble des plantes aquatiques fournit des indications sur l'état trophique du littoral ainsi que les pressions anthropiques que subit le plan d'eau. Un recouvrement élevé récent signifie que les apports en éléments nutritifs (tel le phosphore et l'azote) excèdent ce que le lac peut supporter. Ainsi, voir les plantes aquatiques proliférer abondamment à l'échelle d'une vie humaine est tout à fait inquiétant.

Le tableau 13 présente la médiane du pourcentage de recouvrement total occupé par les plantes aquatiques dans les différents secteurs inventoriés. De plus, les figures 27.1 à 27.16 présentent le pourcentage de recouvrement total occupé par les plantes aquatiques dans chacun des secteurs inventoriés.

Tableau 13 : Pourcentage de recouvrement total occupé les plantes aquatiques dans chaque secteur (valeur médiane pour chaque profondeur)

		0-10 %	10-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %
Baie Magog	1m			X		
	2m			X		
	3m			X		
Southière-sur-le-lac	1m			X		
	2m			X		
	3m				X	
Baies Cummins et Channel	1m		X			
	2m		X			
	3m				X	
Bryant's Landing	1m		X			
	2m		X			
	3m			X		
Baie Sargent	1m		X			
	2m		X			
	3m		X			
Vale Perkins	1m	X				
	2m	X				
	3m	X				
Leadville	1m	X				
	2m		X			
	3m		X			

		0-10 %	10-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %
Cedarville	1m	X				
	2m		X			
	3m		X			
Baie Fitch (Baie Longue)	1m			X		
	2m			X		
	3m			X		
Baie Fitch (Nord-Est)	1m				X	
	2m				X	
	3m	X				
Pointe Magoon	1m	X				
	2m	X				
	3m	X				
Molson Landing	1m			X		
	2m			X		
	3m			X		
Baies Quinn et MacPherson	1m		X			
	2m			X		
	3m			X		
Georgeville	1m	X				
	2m		X			
	3m			X		
Partie Est (chemin de Georgeville)	1m		X			
	2m			X		
	3m			X		
Trois-Soeurs	1m			X		
	2m			X		
	3m				X	

Les figures 27.1 à 27.16 et le tableau 13 montrent que le Nord du lac ainsi que la région de la Baie Fitch constituent les régions les plus couvertes par les plantes aquatiques. Il s'agit d'ailleurs des régions les plus artificialisées de toute la portion québécoise du lac. D'autre part, les endroits possédant une plus faible densité de plantes aquatiques sont les secteurs Vale Perkins et Pointe Magoon. En ce qui concerne les zones de 1m, près de deux tiers des secteurs possèdent un recouvrement médian inférieur à 25 %. Pour les zones de 2m, la majorité des secteurs possèdent un recouvrement médian supérieur à 25 %. Finalement, pour les zones de 3m, les deux tiers des secteurs possèdent un recouvrement médian supérieur à 25 %.

## 8.5 Analyse par secteur

De façon globale, la partie canadienne du lac Memphrémagog présente plusieurs peuplements végétaux différents du point de vue de leur composition et de leur densité. Le recouvrement moyen de l'ensemble de cette partie est évalué à 25-50 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des peuplements augmente un peu avec la profondeur. Près de la moitié (45 %) de la zone de 1 m possède un très faible recouvrement par les plantes aquatiques (inférieur à 10 %). D'autre part, près de la moitié (44 %) de la zone de 2 m est couverte à plus de 25 % par les plantes aquatiques. Finalement, le tiers de la zone de 3 m est couvert à plus de 50 %. D'autre part, 13 % de la totalité des transects ne comportent aucune plante.

Le Nord du lac et l'ensemble de la baie Fitch subissent un sévère envahissement par les plantes aquatiques. En fait, les secteurs **Baie Fitch (Nord-Est)**, **Baie Fitch (Baie Longue)**, **Southière-sur-le-lac**, **Baie Magog** et **Trois Sœurs** constituent les régions qui présentent les herbiers les plus denses et les plus étendus de toute la partie canadienne du lac. La douceur de la pente de leur littoral et l'abondance de la vase qui s'y trouvent ainsi que les courants aquatiques y favorisent l'implantation et le développement des plantes aquatiques. Cependant, il faut comprendre que ces caractéristiques environnementales n'expliquent pas à elles seules la densité et l'étendue de ces herbiers. Des causes d'origine anthropique telles, l'artificialisation des rives, l'utilisation de divers fertilisants à proximité du lac ou de ses tributaires ainsi que les écoulements d'eaux usées entrent également en ligne de compte. D'ailleurs, ces secteurs présentent les plus hautes densités démographiques ainsi que les rives les plus artificialisées de tout le lac. Les sols du bassin versant de chacun de ces secteurs sont également sujets à s'éroder et à apporter des éléments nutritifs. Ainsi, la mise en œuvre de diverses stratégies visant à réduire les apports anthropiques d'éléments nutritifs dans l'ensemble du bassin versant du lac permettrait de ralentir l'eutrophisation accélérée de ce plan d'eau. Nous vous invitons à consulter le chapitre 10 pour plus d'informations au sujet de ces stratégies.

D'autre part, les secteurs les moins envahis par les plantes aquatiques du lac se retrouvent dans le Centre-Sud du lac. Il s'agit des secteurs **Pointe Magoon**, **Vale Perkins** et **Georgeville**. C'est d'ailleurs dans ces secteurs que la rive est la plus naturelle, que la pente est la plus forte et que l'impact des vagues se fait davantage ressentir.

La figure 27.1 montre que la **baie au Nord** (à l'Est de l'embouchure de la Rivière-aux-Cerises) est la région où le recouvrement par les plantes aquatiques est le plus important de tout le secteur. Les zones de 2m et de 3m sont les plus touchées. D'autre part, dans cette région, le myriophylle à épi atteint la plus grande densité de tout le secteur et occupe à lui seul entre 25 et 50 % de la superficie. Exception faite de cette région, le secteur Baie Magog ne présente pas d'important herbier de plantes envahissantes. Globalement, ce secteur comporte 15 espèces de plantes aquatiques dominantes.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à 25-50 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques augmente avec la profondeur.
- La quasi-totalité de la zone de **1 m** présente un recouvrement inférieur à 50 %.
- Le tiers de la zone de **2 m** est couvert à plus de 50 % par les plantes aquatiques.
- Le tiers de la zone de **3 m** est couvert à plus de 75 % de plantes aquatiques.
- Seulement 2 % des transects ne comportent aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

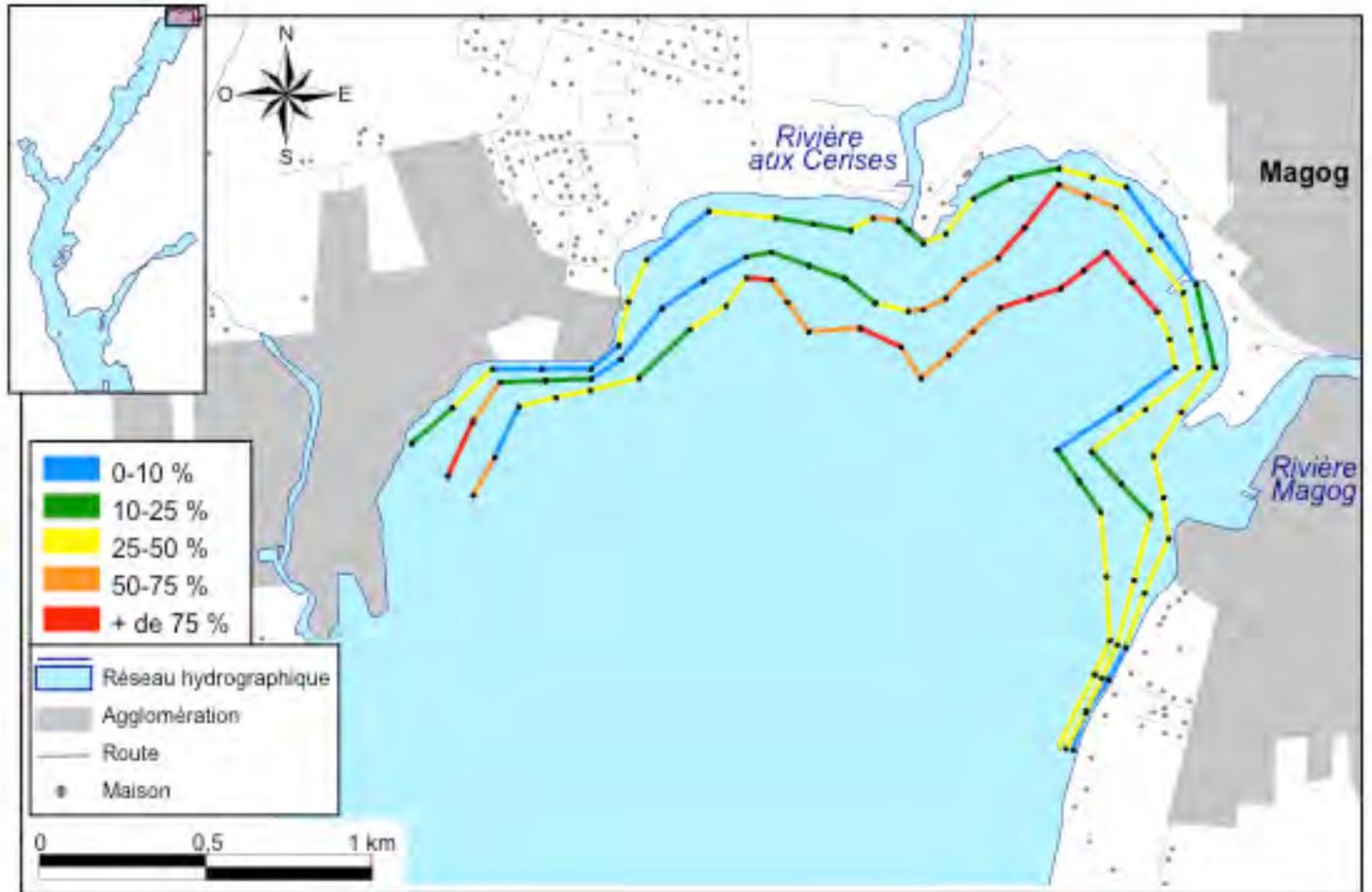
- Espèce dominante 1: **Myriophylle grêle** (domine 23 % des transects)  
(petite plante peu envahissante, typique des eaux oligotrophes)
- Espèce dominante 2: **Myriophylle à épi** (domine 16 % des transects)  
(grande plante très envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Potamot de Robbins** (domine 13 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans 29 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans 11 % des transects
- Élodée du Canada : non recensée dans ce secteur

En raison de sa pente douce et de son fond riche en sables et en vase, le littoral du secteur Baie Magog constitue un site propice à l'installation des plantes aquatiques. Sans compter que les activités humaines denses dans les terres avoisinantes apportent potentiellement de grandes quantités d'éléments nutritifs qui favorisent leur croissance. En effet, si on compare ces résultats avec ceux des autres secteurs, on s'aperçoit qu'il s'agit d'un des secteurs où les plantes aquatiques sont les plus abondantes. De plus, n'oublions pas que ce secteur a été inventorié en début d'été ainsi il est probable que la densité des plantes aquatiques soit encore plus élevée vers les mois de juillet et août. Un contrôle des apports en éléments nutritifs, par différentes stratégies énoncées au chapitre 10, s'avère essentiel afin de ralentir l'eutrophisation de ce secteur. Une attention particulière doit être portée aux fossés routiers et à l'amont de la rivière-aux-Cerises.

Figure 27.1 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Baie Magog (1, 2 et 3m)



La figure 27.2 montre que la **baie de Southière-sur-le-lac (embouchure du ruisseau Castle)** est la région où le recouvrement par les plantes aquatiques est le plus important de tout le secteur. D'ailleurs, c'est à cet endroit que le myriophylle à épi atteint les plus hautes densités du secteur (il occupe à lui seul autour de 50-75 % de la superficie). D'autre part, la **baie au Sud du secteur (ruisseau sans nom)** présente également d'importants herbiers, dont notamment de potamot à larges feuilles. Globalement, ce secteur comporte 18 espèces de plantes aquatiques dominantes différentes. Cependant, les trois quarts de ce secteur sont dominés par seulement trois espèces, ce qui n'offre pas une très grande diversité de fourrage pour la faune aquatique.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à près de 50 % (toutes profondeurs confondues).
- La zone de **1 m** est caractérisée par une grande diversité de densité de plantes, mais 40 % des transects possèdent un recouvrement compris entre 50 et 75 %.
- Les transects de la zone de **2 m** sont distribués de façon presque uniforme dans les 5 classes de recouvrement.
- La zone de **3 m** est caractérisée par une très forte densité des plantes aquatiques puisque près de la moitié de la superficie est couverte à plus de 75 %.
- Seulement 3 % des transects ne comportent aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

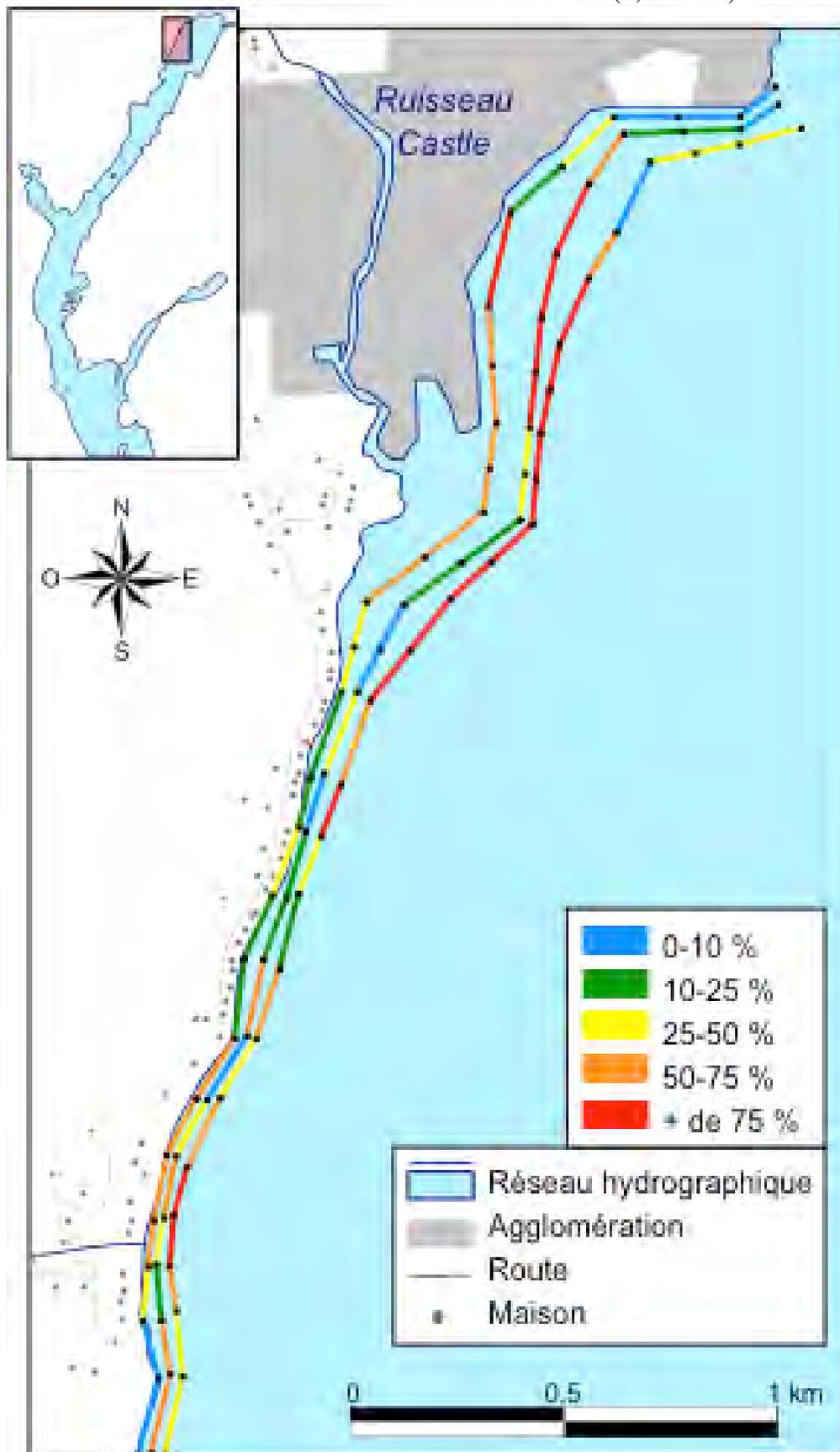
- Espèce dominante 1: **Myriophylle à épi** (domine 25 % des transects)  
(grande plante très envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 2: **Potamot de Robbins** (domine 25 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Vallisnérie américaine** (domine 24 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans 43 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans 28 % des transects
- Élodée du Canada : recensée dans 4 % des transects

Le secteur Southière-sur-le-lac constitue un site propice à l'installation des plantes aquatiques, en raison de sa pente douce et de son littoral riche en sables et en vase. Or, l'abondance des plantes aquatiques semble s'expliquer principalement par les entrées d'éléments nutritifs en provenance du développement résidentiel de Southière-sur-le-lac et de l'amont du ruisseau Castle. De plus, n'oublions pas que ce secteur fut inventorié en début d'été. Il est donc possible que les herbiers du myriophylle à épi et de la vallisnérie américaine soient encore plus denses vers les mois de juillet et août. La réduction de toutes les formes de fertilisation qui s'y trouvent permettrait de ralentir l'eutrophisation prématurée du littoral (voir chapitre 10).

Figure 27.2 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Southière-sur-le-lac (1, 2 et 3m)



La figure 27.3 montre que la **baie Channel** (embouchure des ruisseaux McIntosh et 1094) est la région où le recouvrement par les plantes aquatiques est le plus important de tout le secteur. C'est d'ailleurs dans cette région que les peuplements de myriophylle à épi et de potamot à larges feuilles sont les plus denses. Le **fond de la baie Cummins** (embouchure d'un ruisseau sans nom) ainsi que le fond de la **petite baie située entre les baies Cummins et Channel** (embouchure d'un ruisseau sans nom) présentent également de denses herbiers aquatiques. Les trois tributaires qui se déversent dans ces régions semblent apporter des éléments nutritifs (comme du phosphore) qui favorisent la croissance des végétaux aquatiques. D'autre part, l'Inventaire terrain a recensé 21 espèces différentes de plantes aquatiques dominantes dans le secteur Baies Cummins et Channel. Ce secteur contient donc une grande diversité d'habitats et de fourrage pour la faune aquatique.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à 25-50 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques augmente avec la profondeur.
- La zone de **1 m** est modérément envahie par les plantes aquatiques : la majorité des transects (59 %) possède un recouvrement inférieur à 10 %.
- La majorité des transects de la zone de **2 m** (59 %) possèdent un recouvrement inférieur à 25 %, mais près du quart d'entre eux excèdent 50 %.
- La zone de **3 m** est caractérisée par une plus forte densité des plantes aquatiques puisque plus de la moitié (59 %) des transects possèdent un recouvrement supérieur à 50 %.
- Tous les transects comportent des plantes aquatiques.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

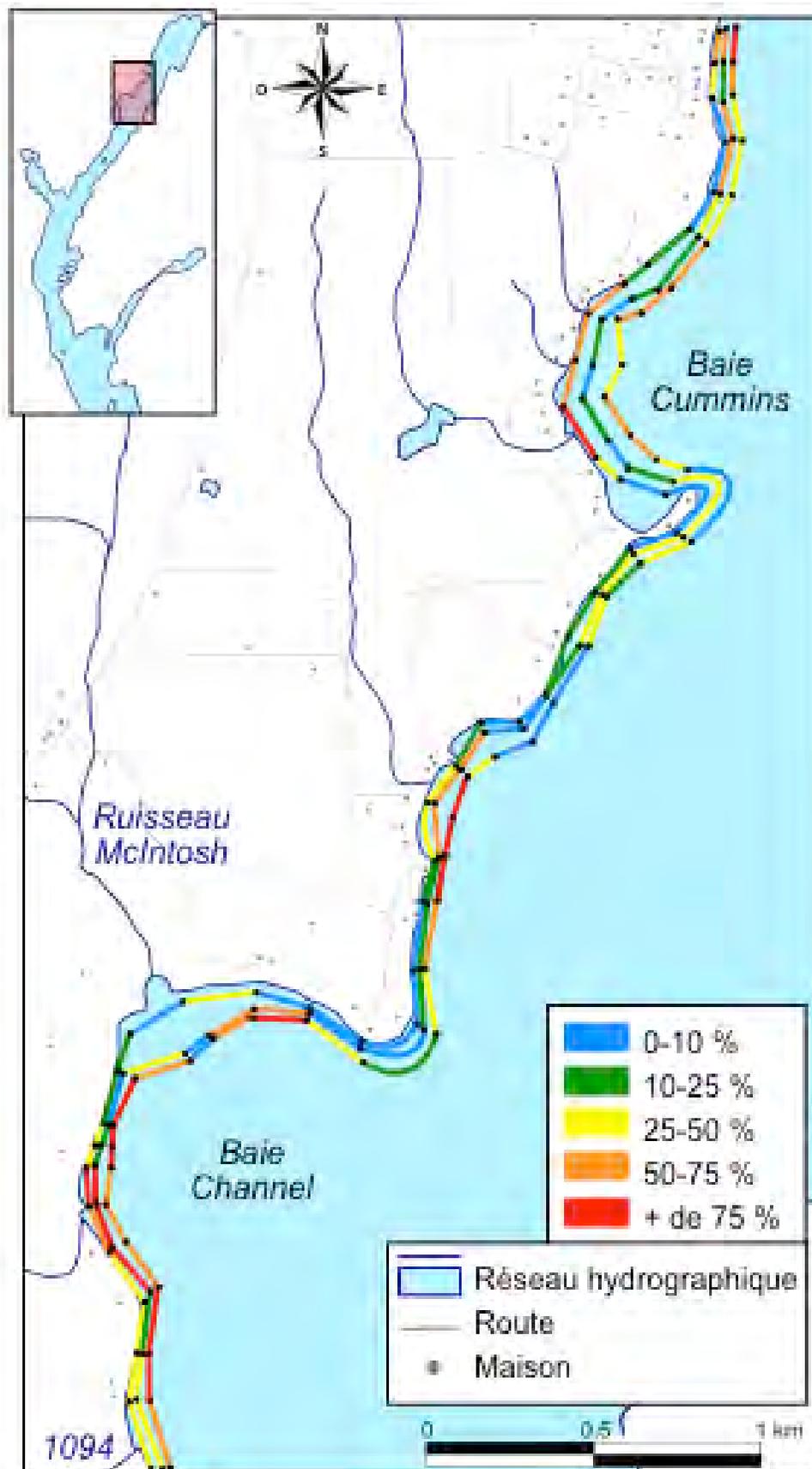
- Espèce dominante 1: **Isoète à spores épineuses** (domine 25 % des transects) (petite plante peu envahissante, typique des eaux oligotrophes à mésotrophes)
- Espèce dominante 2: **Potamot de Robbins** (domine 24 % des transects) (plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Vallisnérie américaine** (domine 17 % des transects) (plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans 28 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans 24 % des transects
- Élodée du Canada : recensée dans seulement 2 % des transects

Le littoral du secteur Baies Cummins et Channel constitue un site naturellement propice à l'installation et à la croissance des plantes aquatiques étant donné sa position abritée des vagues, sa pente douce ainsi que l'importance de la vase. Cependant, l'abondance des plantes aquatiques s'explique également par différentes activités humaines qui apportent dans ce secteur des éléments nutritifs entre autres via les ruisseaux. Des stratégies de réduction des intrants peuvent être mises sur pied afin de limiter la prolifération des végétaux aquatiques (voir chapitre 10).

Figure 27.3 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Baies Cummins et Channel (1, 2 et 3m)



La figure 27.4 montre que la **baie de l'Abbaye (embouchure de deux ruisseaux sans nom)** et les **alentours du quai de Bryant's Landing** présentent les herbiers les plus denses et les plus étendus du secteur Bryant's Landing. C'est d'ailleurs dans ces régions que le myriophylle à épi et le potamot à larges feuilles atteignent leur plus grande densité. Les **petites baies de ce secteur** affichent également de fortes densités de plantes aquatiques. Globalement, ce secteur contient 20 espèces de plantes aquatiques dominantes et fournit donc une grande diversité d'habitats et de fourrage pour la faune aquatique.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à 10-25 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques augmente avec la profondeur.
- La zone de **1 m** est peu envahie par les plantes aquatiques : plus des trois quarts de la superficie (82 %) possède un recouvrement inférieur à 25 %.
- 10 % de la superficie de la zone de **2 m** est couverte à plus de 50 % par les plantes aquatiques.
- 15 % des transects de la zone de **3 m** sont couverts à 75 % ou plus.
- Tous les transects de ce secteur comportent des plantes aquatiques.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

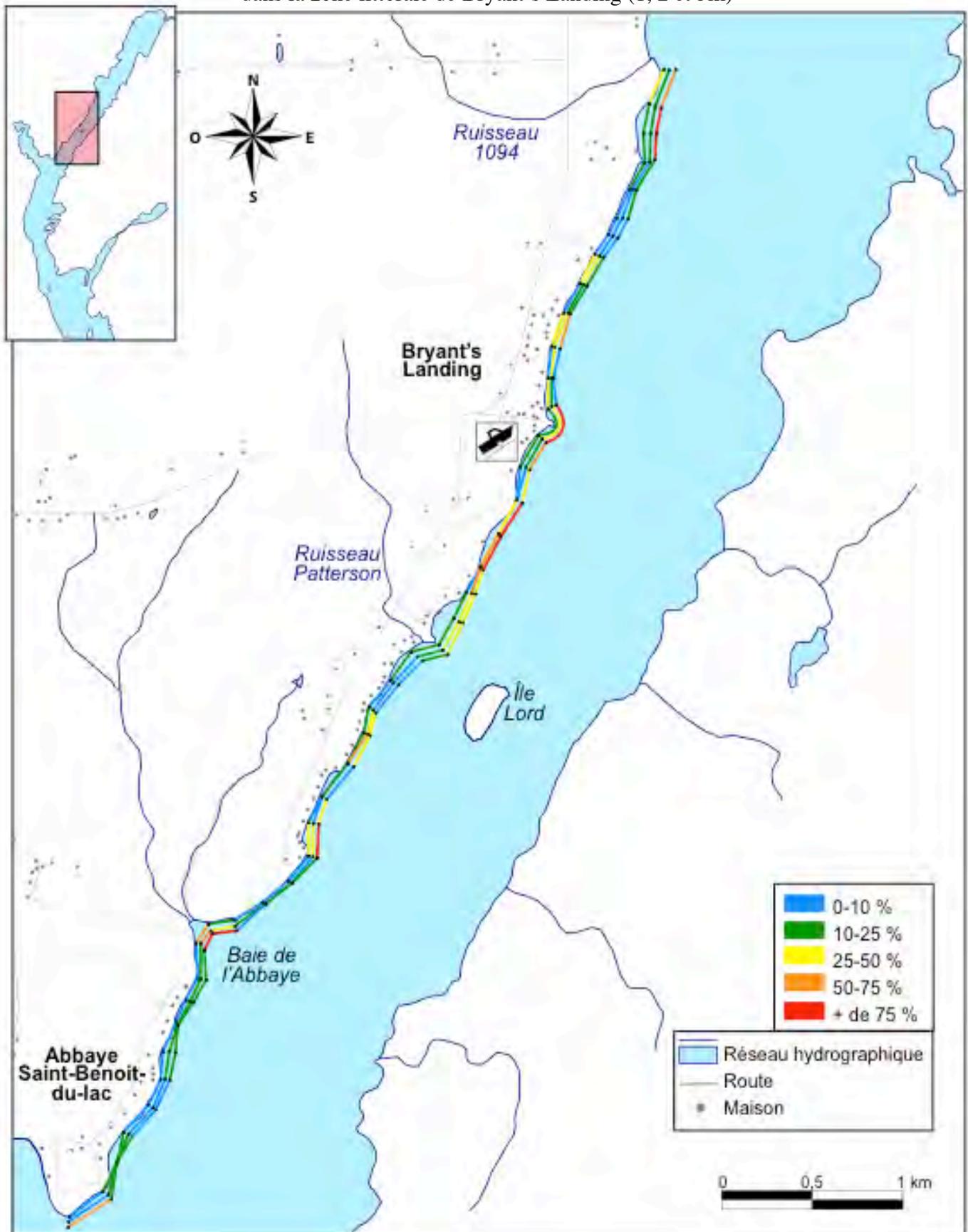
- Espèce dominante 1: **Isoète à spores épineuses** (domine 30 % des transects) (petite plante peu envahissante, typique des eaux oligotrophes à mésotrophes)
- Espèce dominante 2: **Potamot de Robbins** (domine 14 % des transects) (plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Vallisnérie américaine** (domine 14% des transects) (plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans 35 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans 15 % des transects
- Élodée du Canada : recensée dans 15 % des transects

L'envahissement par les plantes aquatiques du littoral du secteur Bryant's Landing est intermédiaire en comparaison avec les autres secteurs du lac. De plus, les herbiers les plus denses se retrouvent dans les petites baies là où l'impact des vagues est réduit, où la pente est la plus douce et où la vase est abondante. Cependant, l'importance des plantes aquatiques est amplifiée par différentes activités humaines qui apportent des éléments nutritifs. La réduction de tous les apports qui fertilisent le littoral s'impose afin de limiter l'eutrophisation prématurée et de préserver les rôles écologiques de ce secteur (voir chapitre 10).

Figure 27.4 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Bryant's Landing (1, 2 et 3m)



La figure 27.5 montre que le **Nord de la baie** Verte (entre l'embouchure des ruisseaux Powell et de l'Ouest), la région près de **l'embouchure du ruisseau 1105**, la région près de **l'embouchure du ruisseau Glen** ainsi que la **région du quai de Knowlton Landing** présentent les herbiers les plus denses de ce secteur. C'est d'ailleurs dans ces régions que le myriophylle à épi et l'élodée du Canada atteignent leur plus grande densité. Avec ses 22 espèces de plantes aquatiques dominantes, le secteur Baie Sargent offre une grande diversité d'habitats et de fourrage pour la faune aquatique.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à 10-25 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques est semblable d'une profondeur à l'autre.
- La zone de **1 m** est peu envahie par les plantes aquatiques : la grande majorité superficielle (60 %) possède un recouvrement inférieur à 10 %, mais 4 % des transects sont couverts à plus de 75 % par les plantes aquatiques.
- Près des trois quarts de la superficie des zones de **2 m** et de **3 m** possèdent un recouvrement total inférieur à 25 %.
- Seulement 1 % des transects de ce secteur ne comportent aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

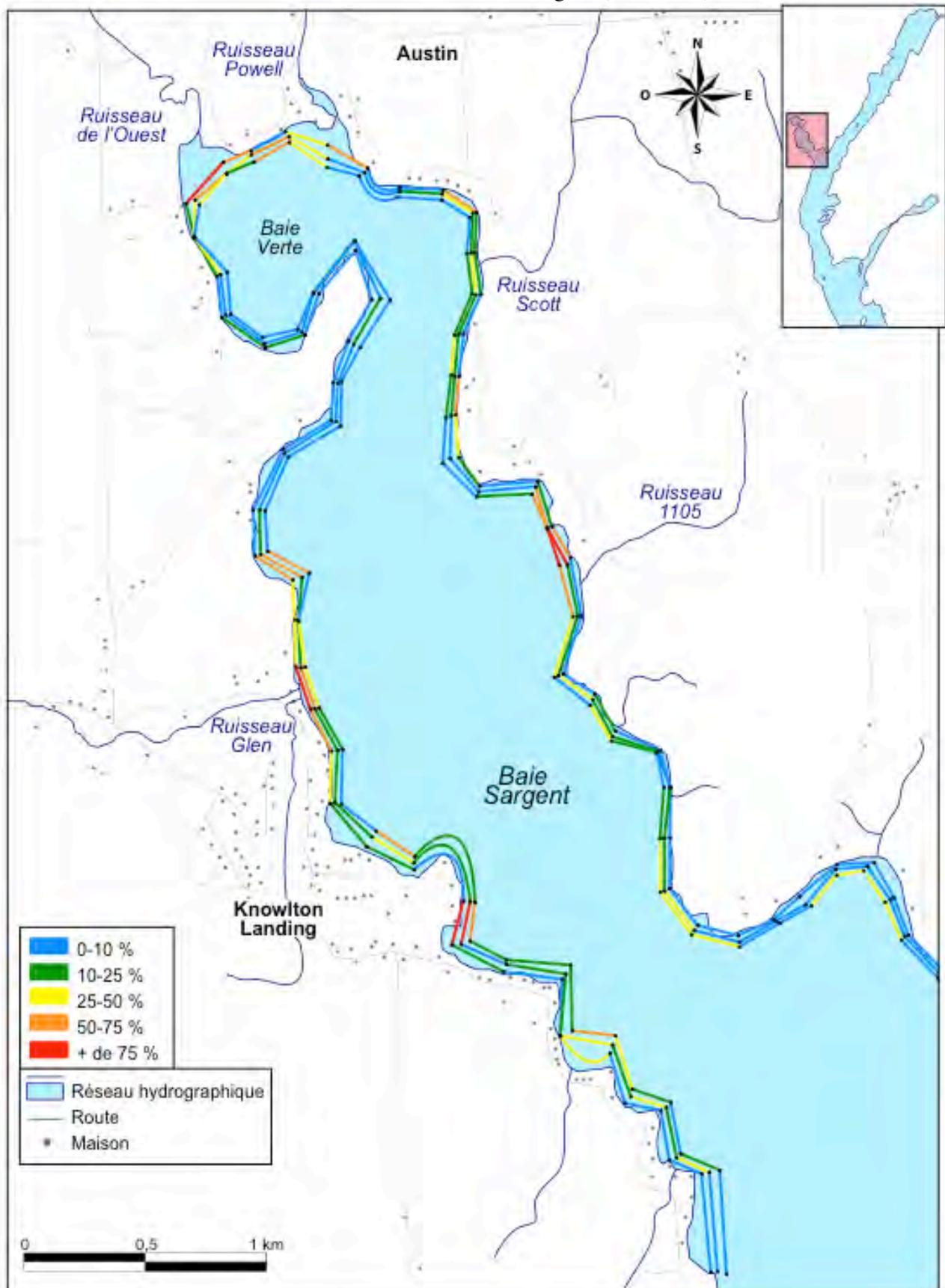
- Espèce dominante 1: **Myriophylle à épi** (domine 30 % des transects)  
(grande plante très envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 2: **Vallisnerie américaine** (domine 28 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Isoète à spores épineuses** (domine 24 % des transects)  
(petite plante peu envahissante, typique des eaux oligotrophes à mésotrophes)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans 50 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans seulement 6 % des transects
- Élodée du Canada : recensée dans seulement 4 % des transects

Le littoral du secteur Baie Sargent est caractérisé par une quantité modérée de plantes aquatiques ainsi que par l'abondance du myriophylle à épi. Pour leur part, les deux autres espèces considérées envahissantes se font plus discrètes. Les principaux herbiers sont situés dans des régions où la circulation naturelle des eaux et la morphométrie du fond permettent un développement plus important des plantes aquatiques. Or, diverses activités humaines dans le bassin versant accentuent grandement la prolifération des végétaux aquatiques en y apportant des éléments nutritifs. D'ailleurs, les ruisseaux Powell, de l'Ouest, 1105 et Glen apparaissent comme des portes d'entrée de nutriments. De plus, le fossé qui se déverse à proximité du quai de Knowlton Landing semble également apporter des quantités substantielles de sédiments et de nutriments par drainage agricole et routier (voir figure 9). Différentes stratégies de réduction des intrants devraient être mises en oeuvre afin de préserver l'état de santé de ce secteur (voir chapitre 10).

Figure 27.5 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Baie Sargent (1, 2 et 3m)



La figure 27.6 montre que la région du **débarcadère (embouchure du ruisseau Château)** ainsi que la région du **quai de Vale Perkins (embouchure du ruisseau Vale)** contiennent les principaux herbiers de ce secteur. La densité des plantes est également élevée au niveau à l'embouchure du ruisseau en provenance du Mont Owl's Head (sans nom). De plus, à l'embouchure du ruisseau Château, le myriophylle à épi est très abondant et occupe à lui seul autour de 50 % de la superficie. Finalement, de façon globale, ce secteur présente 17 espèces de plantes aquatiques dominantes.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à environ 10 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques augmente un peu avec la profondeur.
- La zone de **1 m** est peu envahie par les plantes aquatiques : 90 % de la superficie possède un recouvrement inférieur à 10 %.
- Les trois quarts de la superficie des zones de **2 m** possèdent un recouvrement total inférieur à 10 %.
- Les deux tiers de la superficie des zones de **3 m** possède un recouvrement inférieur à 10 %, mais 20 % de cette superficie possèdent un recouvrement supérieur à 50 %
- 34 % des transects ne comportent aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

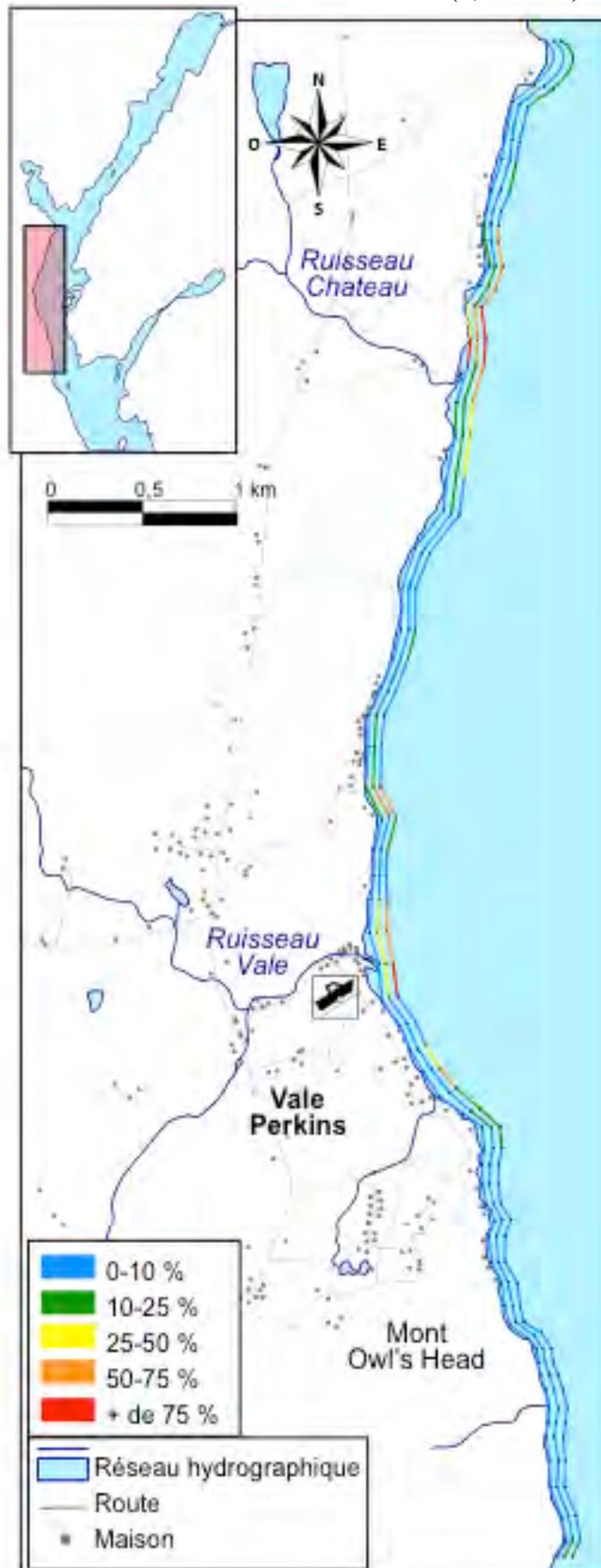
- Espèce dominante 1: **Vallisnerie américaine** (domine 21 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 2: **Myriophylle à épi** (domine 21 % des transects)  
(grande plante très envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Élodée du Canada** (domine 9 % des transects)  
(plante de taille moyenne, envahissante et typique des mésotrophes à eutrophes)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans 36 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans seulement 3 % des transects
- Élodée du Canada : recensée dans 30 % des transects

L'envahissement par les plantes aquatiques du littoral du secteur Vale Perkins est faible en comparaison avec les autres secteurs du lac. D'ailleurs, le fond abrupt et rocheux ainsi que la forte exposition aux vagues de ce secteur ne favorisent ni l'enracinement et ni développement des plantes aquatiques. Cependant, les régions entourant l'embouchure des ruisseaux Château et Vale ainsi que celle du ruisseau qui provient du Mont Owl's Head présentent d'importants peuplements de plantes aquatiques. Ceci indique des apports importants d'éléments nutritifs en provenance de diverses activités humaines situées sur les rives ou en amont. Différentes stratégies de réduction de ces apports à l'échelle du bassin versant de chacun de ces tributaires devaient être adopter (voir chapitre 10).

Figure 27.6 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Vale Perkins (1, 2 et 3m)



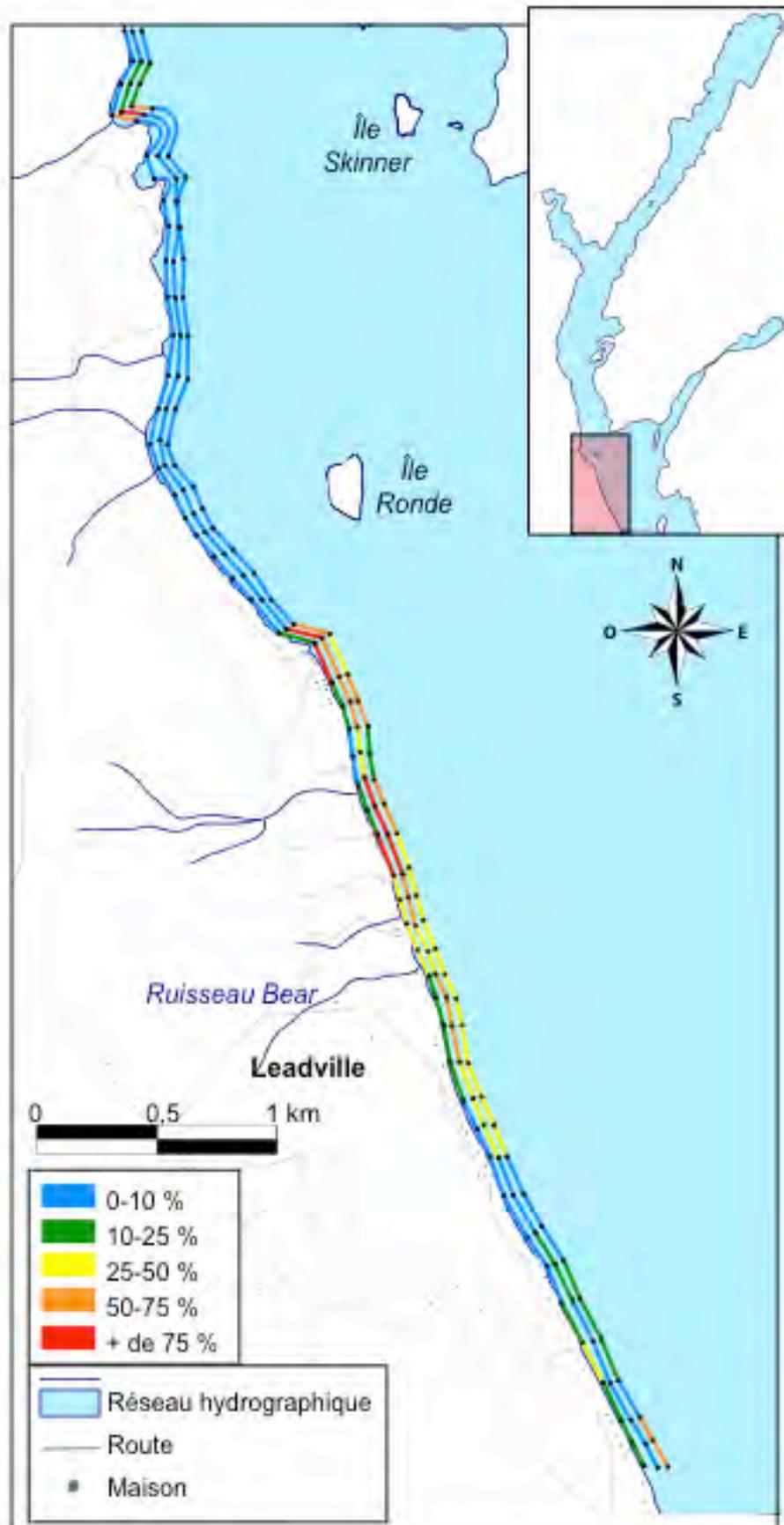
La figure 27.7 montre que les herbiers les plus importants du secteur apparaissent dans la **portion centrale du secteur** (à proximité du ruisseau Bear et de deux autres ruisseaux sans nom). De plus, la **baie à l'Ouest de l'île Skinner** (embouchure d'un autre ruisseau) présente une forte densité de plantes aquatiques. D'un autre côté, les espèces considérées envahissantes ne sont peu abondantes dans ce secteur. En effet, exception faite d'un transect situé dans baie à l'Ouest de l'île Skinner qui est couvert à plus de 75 % par le myriophylle à épi, les plantes envahissantes couvrent généralement moins de 10 % de la superficie. Globalement, le secteur Leadville présente 16 espèces de plantes aquatiques dominantes, mais l'essentiel de la superficie couverte par les plantes aquatiques est occupé par une seule espèce, la vallisnérie américaine.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

- |                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| <b>DENSITÉ<br/>DES ESPÈCES</b>   | } | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le recouvrement moyen est évalué à près de 25 % (toutes profondeurs confondues) et la plus forte densité s'observe au niveau de la zone de 2m.</li> <li>• La zone de <b>1 m</b> est peu envahie par les plantes aquatiques : la majorité superficie (68 %) possède un recouvrement inférieur à 10 %, mais 4 % des transects sont couverts à plus de 75 % par les plantes aquatiques.</li> <li>• 40 % de la zone de <b>2 m</b> possède un recouvrement inférieur à 10 %, mais 10 % de cette zone est couverte à plus de 75 % par les plantes aquatiques.</li> <li>• Près de la moitié des zones de <b>3 m</b> (44 %) possèdent un très faible recouvrement total (moins de 10 %), mais 18 % de cette zone est couverte à plus de 50 %.</li> <li>• 27 % des transects ne comportent aucune plante.</li> </ul> |
| <b>PRINCIPALES<br/>ESPÈCES</b>   | } | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espèce dominante 1: <b>Vallisnérie américaine</b> (domine 60 % des transects)<br/>(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)</li> <li>• Espèce dominante 2: <b>Potamot nain, feuillé ou spirillé</b> (domine 5 % des transects)<br/>(plante de taille moyenne modérément envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)</li> <li>• Espèce dominante 3: <b>Myriophylle à épi</b> (domine 3 % des transects)<br/>(grande plante très envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)</li> </ul>   |
| <b>ESPÈCES<br/>ENVAHISSANTES</b> | } | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Myriophylle à épi : recensé dans seulement 6 % des transects</li> <li>• Potamot à larges feuilles : recensé dans seulement 1 % des transects</li> <li>• Élodée du Canada : recensée dans seulement 1 % des transects</li> </ul>   |

L'envahissement par les plantes aquatiques du littoral du secteur Leadville est modéré en comparaison avec les autres secteurs du lac. D'autre part, les trois espèces considérées envahissantes ne sont pas problématiques dans ce secteur. Cependant, les différents ruisseaux de ce secteur apparaissent des portes d'entrée d'éléments nutritifs qui favorisent la prolifération des plantes aquatiques. Un contrôle des intrants, particulièrement en bordure de ces tributaires, devrait donc être adopté (voir chapitre 10).

Figure 27.7 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Leadville (1, 2 et 3m)



La figure 27.8 montre que la présence de denses herbiers dans les **baies de Cedarville** principalement à l'embouchure des deux tributaires (sans nom) qui s'y trouvent. La **baie Reid**, la **baie Harvey** ainsi que la **région située à l'Est de l'Île Whetstone** présentent également un fort recouvrement par les plantes aquatiques. Dans le secteur Cedarville, les trois espèces aquatiques considérées envahissantes sont dispersées dans ce secteur et couvrent généralement moins de 10 % de la superficie. Globalement, ce secteur ne présente que 14 espèces différentes de plantes aquatiques dominantes et la grande majorité de la superficie couverte par les plantes aquatiques est occupée par une seule espèce, la vallisnérie américaine. Par conséquent, ce secteur offre une faible diversité d'habitats et de fourrage pour la faune aquatique.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à 10-25 % (toutes profondeurs confondues) et la plus forte densité s'observe au niveau de la zone de 2m.
- La zone de **1 m** est peu envahie par les plantes aquatiques : les trois quarts de cette zone (77 %) possèdent un recouvrement inférieur à 10 %.
- La zone de **2 m** présente un envahissement plus élevé le quart de cette zone possède un recouvrement supérieur à 75 %.
- La zone de **3 m** présente un recouvrement moyen 10-25 % et la moitié de sa superficie présente très peu de plantes aquatiques (moins de 10 %).
- Près du tiers des transects ne comportent aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

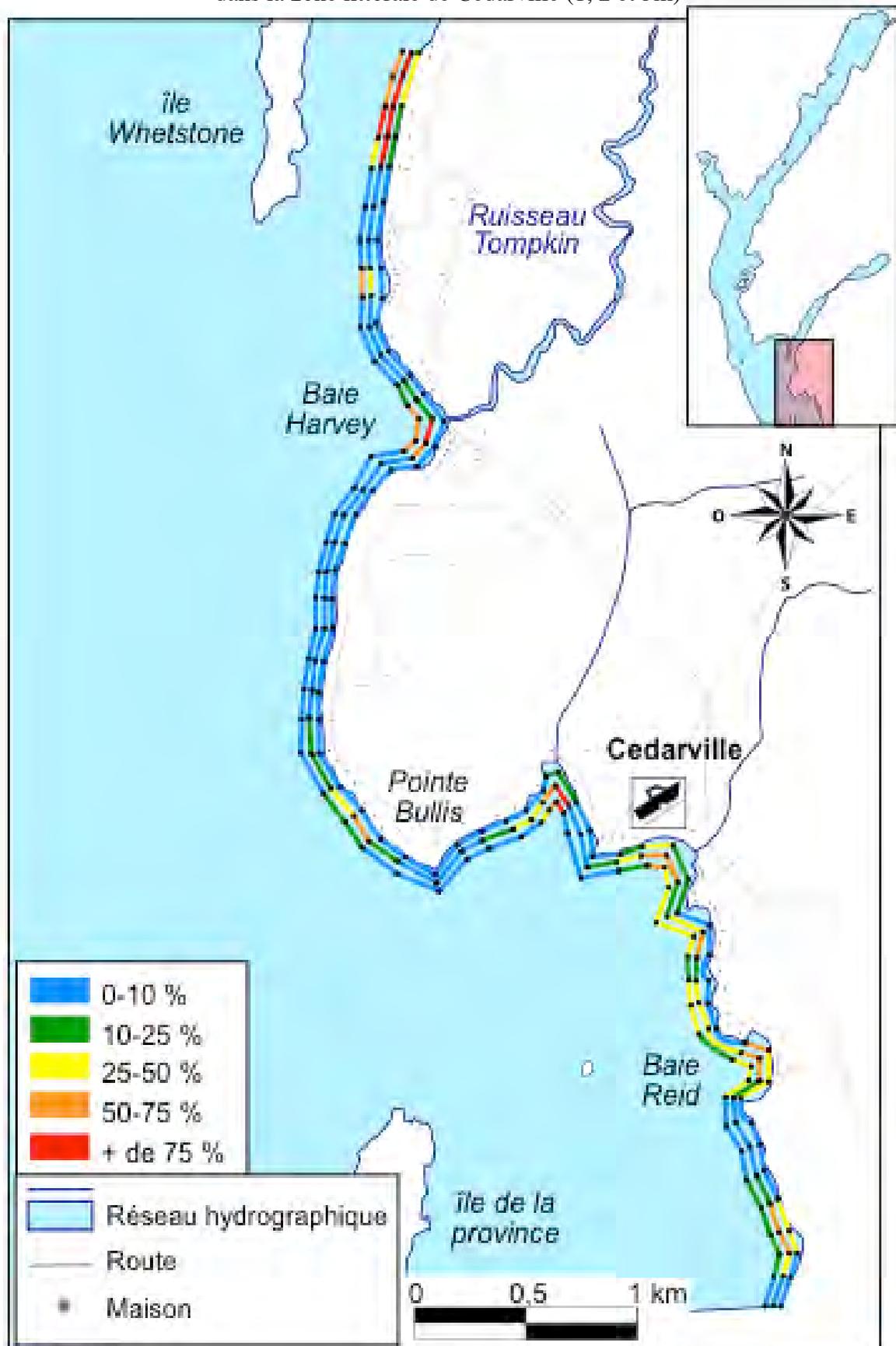
- Espèce dominante 1: **Vallisnérie américaine** (domine 60 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 2: **Myriophylle à épi** (domine 4 % des transects)  
(grande plante très envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Potamot de Richardson, à longs pédoncules et perfolié** (domine 2 %)  
(grande plante peu envahissante)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans seulement 6 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans seulement 1 % des transects
- Élodée du Canada : recensée dans seulement 1 % des transects

Les trois espèces considérées envahissantes ne semblent pas problématiques dans le secteur Cedarville. De plus, les zones exposées aux vents de ce secteur ne présentent pratiquement pas de plantes aquatiques. Cependant, les régions abritées (les baies) présentent des herbiers plus importants. En plus des caractéristiques environnementales qui favorisent l'envahissement par les plantes aquatiques dans ces régions (pente douce et tranquillité des eaux), l'impact de certaines activités humaines est également à considérer. Le contrôle des apports en éléments nutritifs, par différentes stratégies énoncées au chapitre 10, s'avère donc pertinent, particulièrement dans le bassin des divers ruisseaux qui alimentent ce secteur.

Figure 27.8 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Cedarville (1, 2 et 3m)



La figure 27.9 montre que **tout le côté Est** (région la plus habitée de ce secteur) ainsi que **la Passe** (étrécissement de la baie) sont des régions fortement envahies par les plantes aquatiques. La portion la plus naturelle de ce secteur, soit la portion Sud du côté Ouest constitue d'ailleurs la seule région qui ne possède qu'une faible densité de plantes aquatiques. Les plantes envahissantes se retrouvent distribuées dans l'ensemble du secteur où la densité de leurs peuplements n'excède que rarement 10 % de la superficie. Cette portion de la baie Fitch présente 22 différentes espèces de plantes aquatiques dominantes et offre donc une grande diversité d'habitats et de fourrage pour la faune aquatique.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen s'élève à près de 50 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques est semblable d'une profondeur à l'autre.
- Les zones de **1m**, **2m** et **3m** se caractérisent par un important envahissement de plantes aquatiques : près de la moitié de la superficie inventoriée est couverte à plus de 50 % et environ le quart l'est à plus de 75 %.
- Une grande variété de plantes aquatiques s'observe à chaque profondeur.
- 7 % des transects de ce secteur ne comportent aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

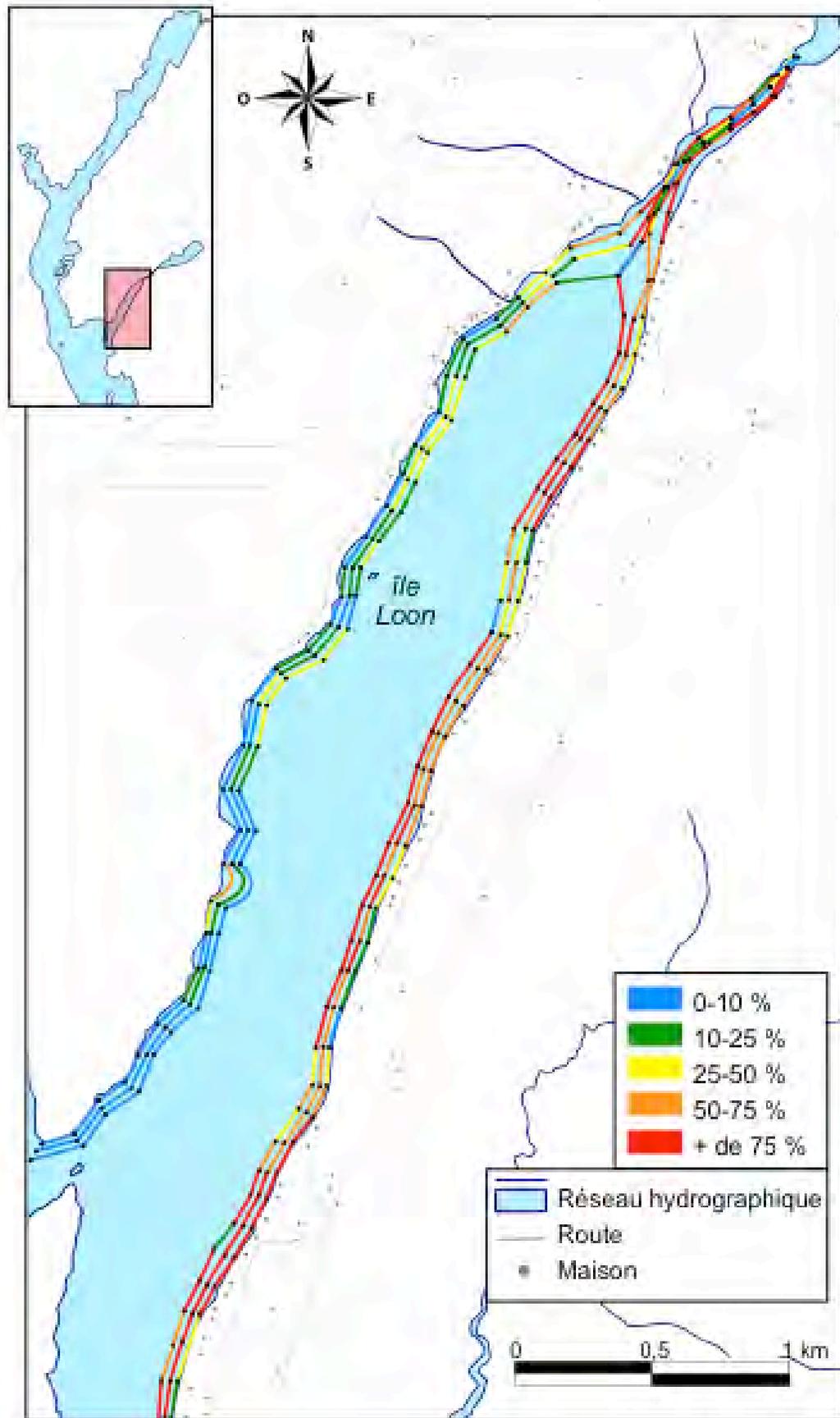
- Espèce dominante 1: **Vallisnérie américaine** (domine 63 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 2: **Naiïas souple** (domine 7 % des transects)  
(plante de taille moyenne, modérément envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Rubaniers** (domine 7 % des transects)  
(grande plante peu envahissante)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans seulement 9 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans 24 % des transects
- Élodée du Canada : recensée dans seulement 5 % des transects

Cette portion de la Baie Fitch fait partie des secteurs où les plantes aquatiques sont les plus abondantes. Seule la portion naturelle de ce secteur, la région Sud du côté Ouest, comporte un littoral dont la superficie occupée par les plantes aquatiques est inférieure à 25 %. L'artificialisation des rives et l'occupation des sols du bassin versant dans la portion Nord-Est de ce secteur semblent apporter des quantités substantielles de nutriments. D'autre part, en raison de la circulation naturelle des eaux, il est probable que le secteur Baie Fitch (Nord-Est) contribue à aux apports d'éléments nutritifs. Ainsi, le contrôle des intrants par différentes stratégies abordées au chapitre 10 permettrait de réduire l'eutrophisation prématurée de ce secteur.

Figure 27.9 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Baie Fitch (Baie Longue) (1, 2 et 3m)



La figure 27.10 montre que l'ensemble de la baie possède une forte densité de plantes aquatiques. Cependant, l'**étrécissement de la baie** (La Passe) ainsi que les régions situées à l'**embouchure des ruisseaux Bunker, Gale, McCutcheon et Fitch** présentent un envahissement par les plantes aquatiques particulièrement important. Du côté des espèces considérées envahissantes, le myriophylle à épi est abondant dans l'ensemble de ce secteur et atteint parfois une densité de 50-75 % de la superficie. D'autre part, ce secteur présente 21 espèces différentes de plantes aquatiques dominantes qui sont souvent presque toutes présentes dans un seul transect. Ce secteur offre donc une grande diversité d'habitats et de fourrage pour la faune aquatique. Cependant, pour y vivre, les organismes fauniques doivent posséder la capacité de tolérer des eaux typiques des lacs eutrophes.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est de 25-50 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques diminue avec la profondeur en raison de la diminution de la pénétration de la lumière occasionnée par la faible transparence de l'eau.
- La zone de **1 m** est la zone la plus envahie par les plantes aquatiques, car la majorité de sa superficie (52 %) possède un recouvrement qui excède 75 %.
- Plus des trois quarts de la superficie des zones de **2 m** possèdent un recouvrement total supérieur à 25 % et la valeur moyenne de cette zone est évaluée à plus de 50 %.
- La croissance des plantes est réduite dans la zone de **3 m**, car la lumière ne pénètre pratiquement pas jusqu'à cette profondeur. Ainsi, la majorité de cette zone (88 %) présente une très faible densité de plantes (moins 10 %) et 5 % de cette zone ne détient aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

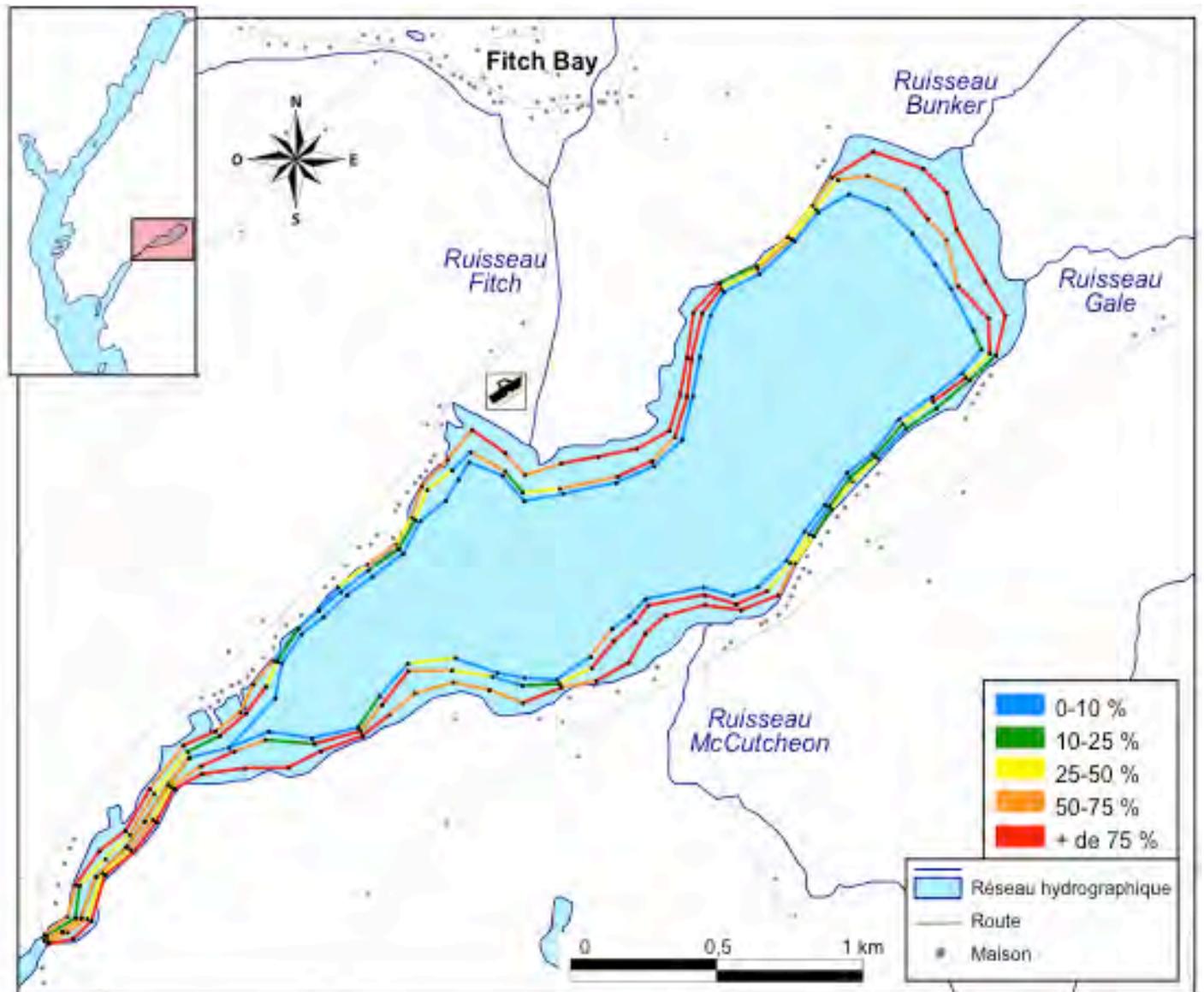
- Espèce dominante 1: **Vallisnérie américaine** (domine 43 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 2: **Potamot nain, feuillé ou spirillé** (domine 8 % des transects)  
(plante de taille moyenne modérément envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Algues Chara et Nitella** (domine 8 % des transects)  
(algues de taille moyenne, modérément envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans 24 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans seulement 6 % des transects
- Élodée du Canada : recensée dans seulement 4 % des transects

Il s'agit du secteur où les plantes aquatiques sont les plus abondantes de toute la portion québécoise du lac. En raison de la faible transparence, la zone de 3 m ne comporte pratiquement pas de plantes. Cela ne veut pas dire pour autant que la fertilisation du milieu n'est pas importante. En effet, le littoral des zones de 1m et de 2m montre des signes évidents d'eutrophisation accélérée et donc d'apports excessifs en éléments nutritifs en provenance des activités humaines. D'ailleurs, la douceur de la pente, les eaux tranquilles et l'abondance de vase que l'on y retrouve sont favorables à la croissance des plantes aquatiques. Ainsi, la réduction des apports en divers fertilisants, surtout en amont des ruisseaux Bunker, Gale, McCutcheon et Fitch, s'avère essentielle afin de limiter la prolifération anormale des plantes aquatiques (voir chapitre 10).

Figure 27.10 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Baie Fitch (Nord-Est) (1, 2 et 3m)



La figure 27.11 montre que la **baie de Lime Kiln** (à l'embouchure du ruisseau du même nom) et la **baie à l'Ouest** sont les régions où le recouvrement par les plantes aquatiques est le plus important de tout le secteur. Il s'agit d'ailleurs des zones présentant davantage de sédiments fins. Pour leur part, les trois espèces de plantes envahissantes se font discrètes dans ce secteur et occupent généralement moins de 10 % de la superficie. Globalement, ce secteur ne présente que 9 espèces différentes de plantes aquatiques dominantes et l'essentiel de la superficie couverte par les plantes aquatiques est occupé par une seule espèce, la vallisnérie américaine. Ce secteur n'offre donc qu'une faible diversité d'habitats et de fourrage pour la faune aquatique.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à moins de 10 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques augmente un peu avec la profondeur.
- La zone de **1 m** est très peu envahie par les plantes aquatiques : la quasi-totalité des transects (89 %) possède un recouvrement inférieur à 10 %.
- Les zones de **2 m** et de **3 m** sont toutes deux peu couvertes par les plantes aquatiques : le pourcentage de recouvrement est inférieur à 10 % dans les 74 % des transects et inférieur à 25 % dans 85 % des transects.
- 70 % des transects ne comportent aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

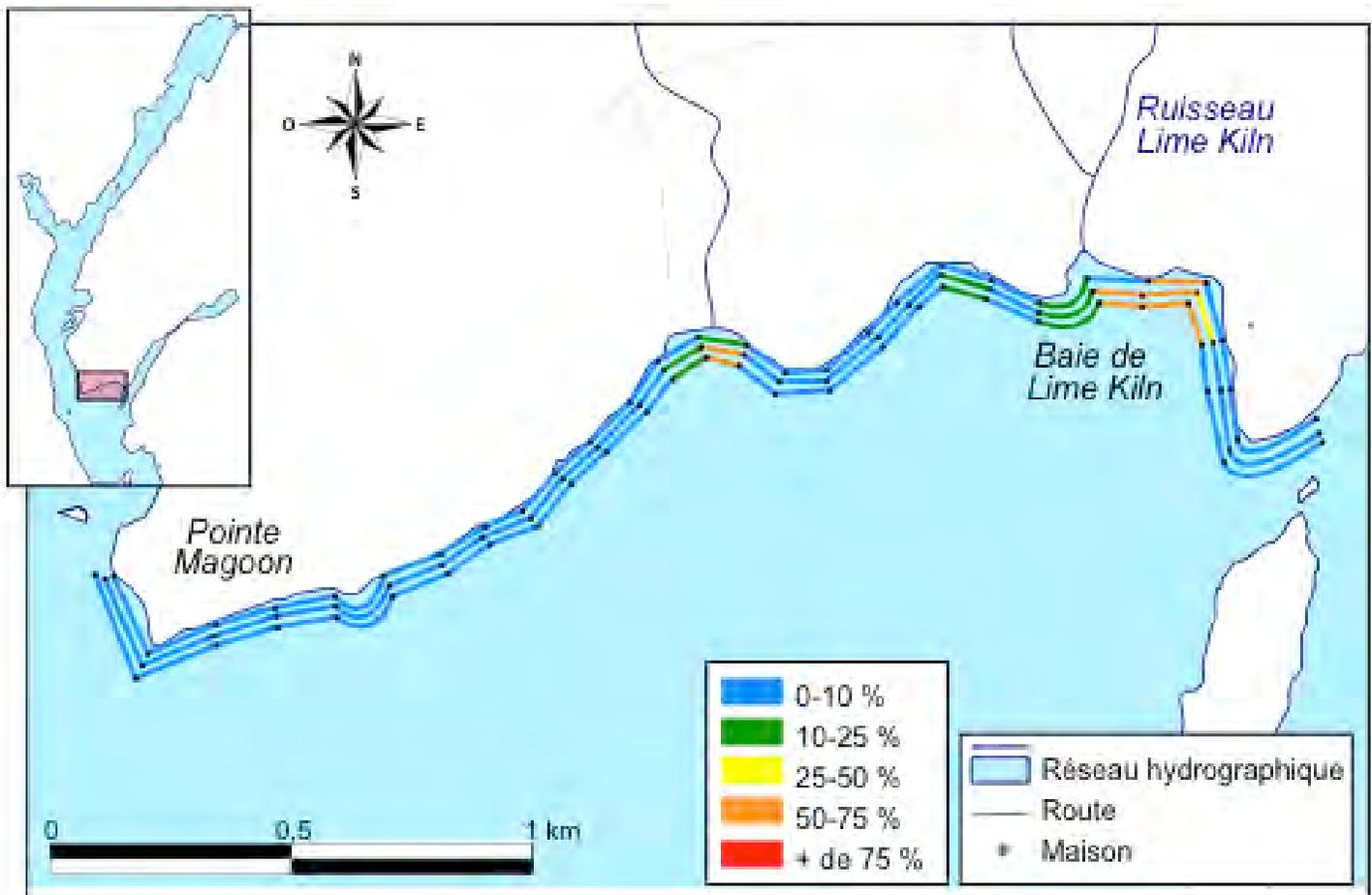
- Espèce dominante 1: **Vallisnérie américaine** (domine 27 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 2: **Myriophylle à épi** (domine 1 % des transects)  
(grande plante très envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Potamot graminioïde variété graminioïde** (domine 1 % des transects)  
(plante de taille moyenne, modérément envahissante)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans seulement 7 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans seulement 5 % des transects
- Élodée du Canada : non recensée dans ce secteur

En comparaison avec les autres secteurs du lac, le secteur Pointe Magoon présente un très faible envahissement par les plantes aquatiques ainsi que très peu de plantes aquatiques considérées envahissantes. Il s'agit d'ailleurs du secteur le plus naturel du lac. De plus, le fond rocheux et à la forte exposition aux vagues limitent l'enracinement et le développement des plantes aquatiques. Cependant, des herbiers se forment à l'embouchure des deux tributaires de ce secteur, ce qui indique que ces cours d'eau constituent des portes d'entrées potentielles de nutriments. Afin de prévenir l'eutrophisation prématurée et de préserver l'état de santé de ce secteur, il demeure important de veiller à la réduction des apports d'éléments nutritifs surtout en amont de ces deux ruisseaux (voir chapitre 10).

Figure 27.11 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Pointe Magoon (1, 2 et 3m)



La figure 27.12 montre que la **région au Nord de l'Île Longue** (embouchure de trois ruisseaux sans nom) est la région où le recouvrement par les plantes aquatiques est le plus important de tout le secteur. C'est d'ailleurs dans cette région que chacune des trois espèces envahissantes atteint sa plus grande densité de tout le secteur (chacune d'elles y occupe entre généralement 10 et 25 %). Globalement, le secteur Molson Landing présente 17 espèces de plantes aquatiques dominantes.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à 25-50 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques augmente un peu avec la profondeur.
- Les deux tiers de la zone de **1 m** possèdent un recouvrement supérieur à 25 %.
- L'envahissement de la zone de **2 m** est important puisque le tiers de cette zone est couvert à plus de 50 % et que le recouvrement moyen est évalué à plus de 25 %.
- La zone de **3 m** ressemble à la zone de 2 m, quoique encore plus dense en plantes aquatiques.
- Seulement 2 % des transects ne comportent aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

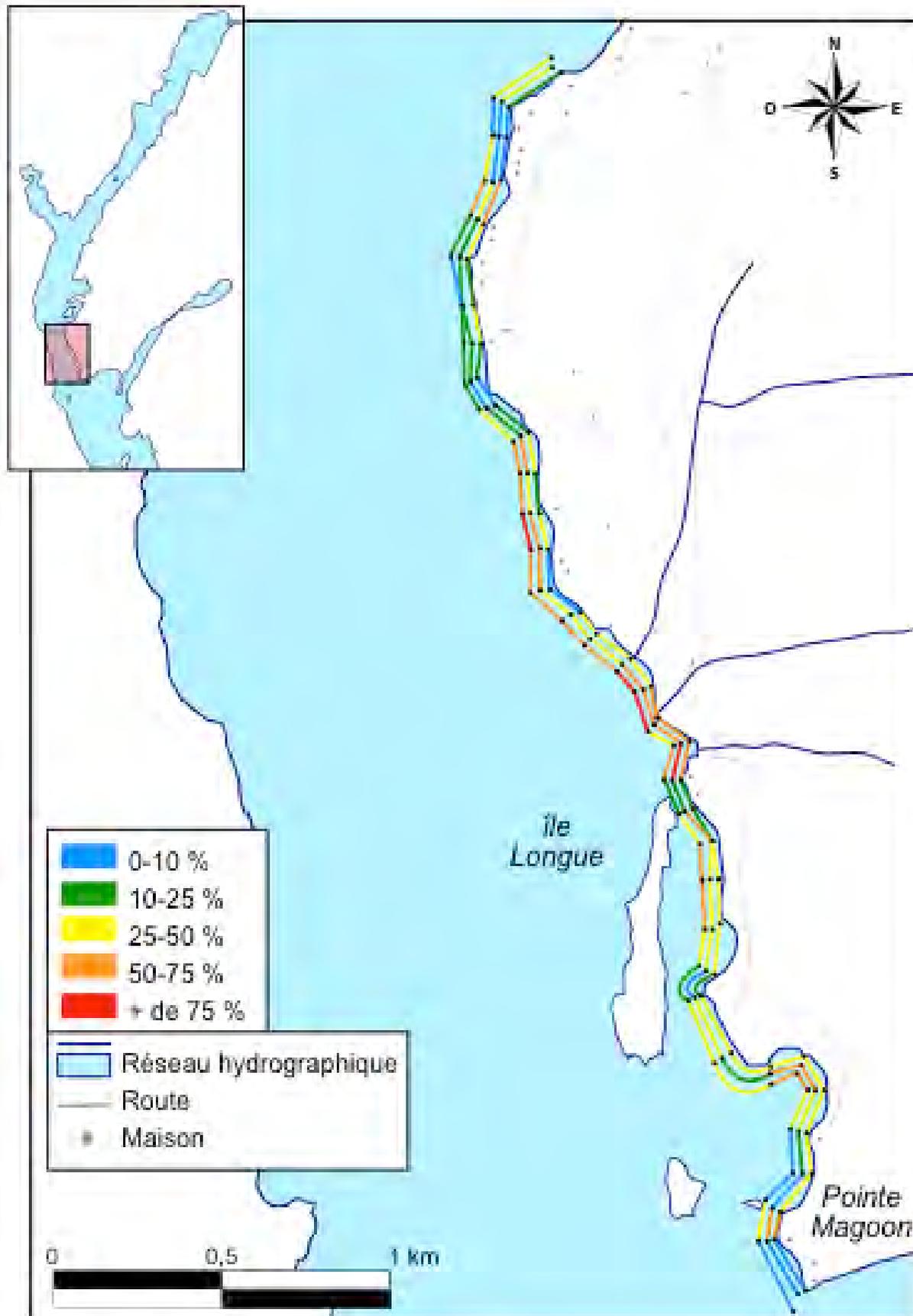
- Espèce dominante 1: **Vallisnérie américaine** (domine 43 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 2: **Naïas souple** (domine 32 % des transects)  
(plante de taille moyenne modérément envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Myriophylle à épi** (domine 10 % des transects)  
(grande plante très envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans 28 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans 17 % des transects
- Élodée du Canada : recensée dans 12 % des transects

L'envahissement par les plantes aquatiques du littoral du secteur Molson Landing est modéré en comparaison avec les autres secteurs du lac. Les herbiers les plus denses sont localisés dans la région protégée des vagues par l'Île Longue et semblent favorisés par des apports probables de fertilisants. En fait, les trois ruisseaux qui se jettent dans cette région apparaissent comme des portes d'entrée potentielles de nutriments. Différentes stratégies visant à réduire ces intrants devraient être adoptées afin d'éviter une croissance anormale de végétaux aquatiques et leurs impacts sur la qualité de l'eau (voir chapitre 10).

Figure 27.12 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Molson Landing (1, 2 et 3m)



La figure 27.13 montre que la **région Nord de la baie MacPherson**, à l'embouchure du ruisseau Taylor, ainsi que le **fond de la baie Quinn** à l'embouchure du ruisseau Boyton (aussi appelé Belmère) présentent les herbiers les plus denses et les plus étendus de ce secteur. D'autre part, le myriophylle à épi est présent dans l'ensemble du secteur et occupe à parfois 25-50 % de la superficie étudiée. Les deux autres espèces envahissantes sont plus discrètes et n'occupent que très rarement plus de 10 % de la superficie. Globalement, ce secteur présente un total de 19 espèces différentes de plantes aquatiques dominantes.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à 25-50 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques augmente un peu avec la profondeur.
- Plus du tiers (41 %) de la zone de **1 m** possède très peu de plantes aquatiques (moins de 10 %) tandis que 20 % possède un recouvrement supérieur à 50 %.
- Le tiers des transects de la zone de **2 m** est couvert à plus de 50 % par les plantes aquatiques.
- L'envahissement de la zone de **3 m** est important compte tenu que le tiers des transects démontre une forte densité de plantes aquatiques (plus de 75 %).
- Seulement 3 % des transects ne comportent aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

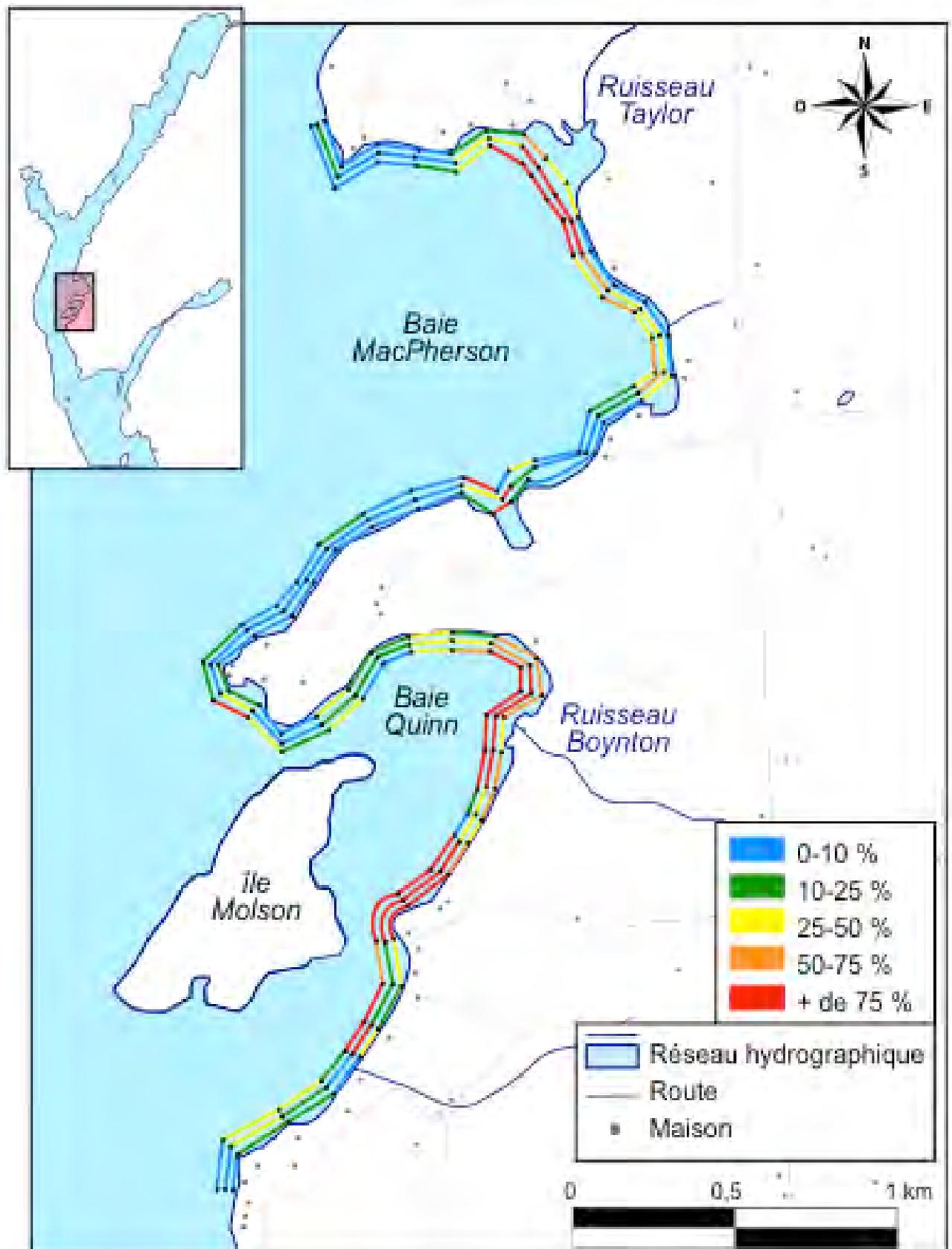
- Espèce dominante 1: **Naïas souple** (domine 31 % des transects) (plante de taille moyenne modérément envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 2: **Vallisnérie américaine** (domine 22 % des transects) (plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3: **Myriophylle à épi** (domine 21 % des transects) (grande plante très envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans 34 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans seulement 5 % des transects
- Élodée du Canada : recensés dans seulement 6 % des transects

Le littoral du secteur Baies Quinn et McPherson possède une quantité intermédiaire de plantes aquatiques en comparaison avec les autres secteurs du lac. Les herbiers les plus denses sont localisés dans le fond des baies, là où la pente est la plus douce, où la vase est abondante et où l'effet des vagues se fait moins ressentir. Les ruisseaux Taylor et Boyton ainsi que les autres tributaires du lac semblent constituer des portes d'entrée de nutriments favorisant ainsi la prolifération des plantes aquatiques. Différentes stratégies pour réduire ces apports et leurs impacts sur la flore aquatique devraient être mises en œuvre (voir chapitre 10).

Figure 27.13 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Baies Quinn et MacPherson (1, 2 et 3m)



La figure 27.14 montre que la **baie de Georgeville** ainsi que la **région située au Nord de l'embouchure du ruisseau 1103** présentent un important recouvrement par les plantes aquatiques. D'autre part, le myriophylle à épi a été recensé dans la moitié des transects de 2m et 3m où il y couvre généralement 10-25 % de la superficie. Cependant, en face du quai de Georgeville, cette espèce occupe environ 50 % de la superficie. Les deux autres espèces considérées envahissantes se font plus discrètes dans ce secteur. Globalement, ce secteur contient 20 espèces de plantes aquatiques dominantes et présente donc une grande diversité d'habitats et de fourrage pour la faune aquatique.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à plus de 10 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques augmente avec la profondeur.
- La zone de **1 m** constitue la zone la moins envahie par les plantes aquatiques de toute la portion québécoise du lac puisque la grande majorité de sa superficie (88 %) possède un recouvrement inférieur à 10 %.
- Près des deux tiers (61 %) de la zone de **2 m** possède un faible recouvrement (moins de 10 %).
- La densité des plantes aquatiques est plus élevée au niveau de la zone de **3 m** : près de la moitié des transects (47 %) possède un recouvrement supérieur à 25 %.
- 12 % des transects ne comportent aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

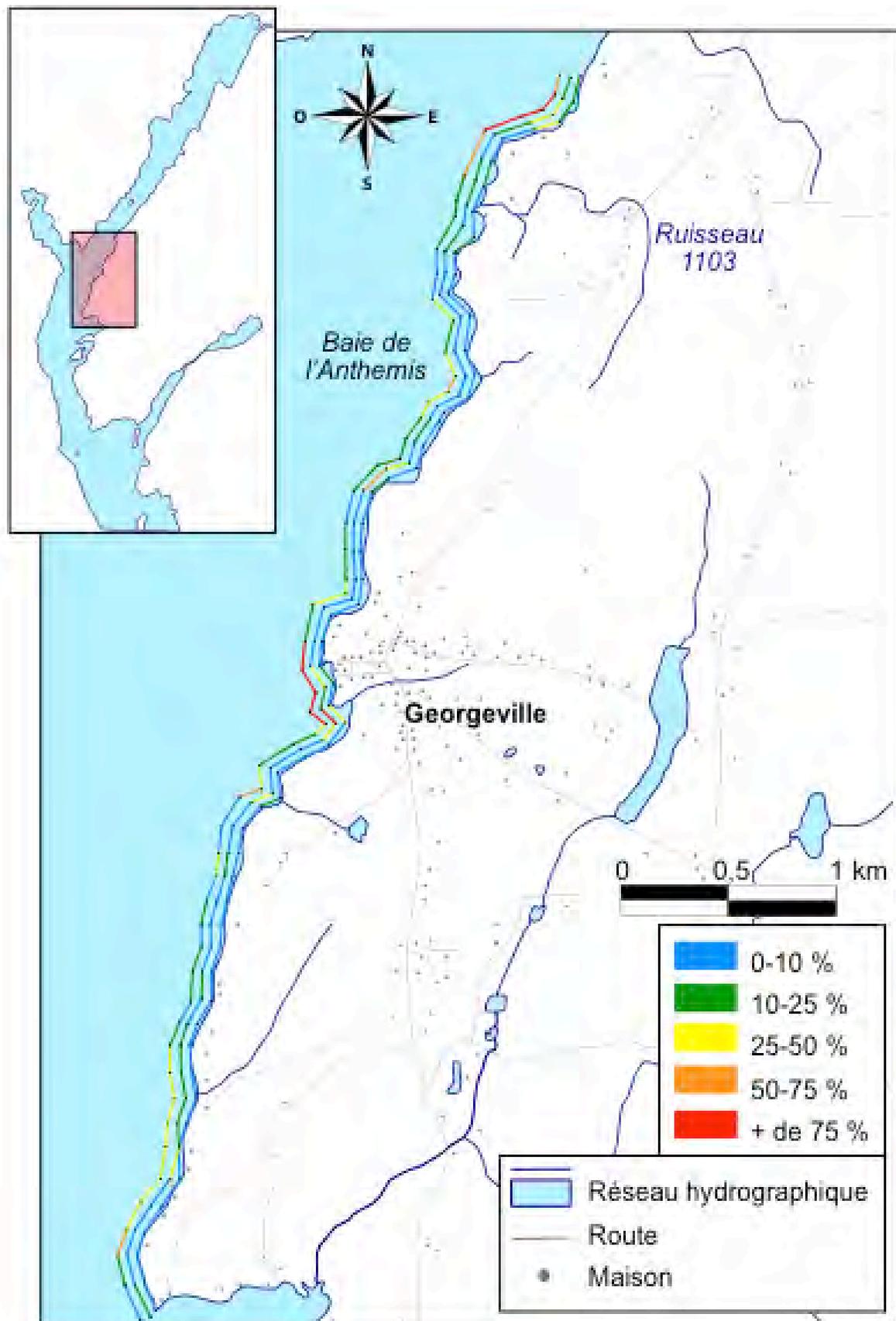
- Espèce dominante 1: **Myriophylle à épi** (domine 33 % des transects)  
(grande plante très envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 2: **Naïas souple** (domine 20 % des transects)  
(plante de taille moyenne modérément envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3 : **Vallisnérie américaine** (domine 18 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans 18 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans seulement 5 % des transects
- Élodée du Canada : recensée dans seulement 6 % des transects)

Le littoral du secteur Georgeville est caractérisé par un faible envahissement par les plantes aquatiques. Les principaux herbiers sont situés près du quai de Georgeville et au Nord du ruisseau 1103. Ainsi, il est fort probable que les activités humaines qui s'y déroulent soient responsables d'apports de nutriments qui favorisent la prolifération des plantes aquatiques dans ces endroits. Donc, diverses stratégies visant à réduire ces intrants devraient être mises sur pied (voir chapitre 10).

Figure 27.14 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Georgeville (1, 2 et 3m)



La figure 27.15 montre une importante prolifération des plantes aquatiques dans presque tout le secteur. Cependant, le **fond des baies** (de l'Anse, Oliver, Evegreen et Price) ainsi que l'**embouchure des différents tributaires** (ruisseaux Oliver, 1099, 1097 et autres sans nom) constituent les régions plus densément couvertes de plantes aquatiques. D'autre part, le myriophylle à épi est distribué dans l'ensemble du secteur et couvre à lui seul en moyenne autour de 10-25 % de la superficie de près de la moitié des transects de 2m et 3m. Le potamot à larges feuilles est également retrouvé partout dans ce secteur, mais, ses peuplements sont à la fois moins étendus et moins denses. Finalement, l'élodée du Canada est peut-être moins abondante à l'échelle du secteur en entier, mais forme un herbier qui couvre entre 25 et 50 % de la superficie de la baie de l'Anse à une profondeur de 1m. D'autre part, de ce secteur contient globalement environ 21 espèces différentes de plantes aquatiques dominantes et présente donc une grande diversité d'habitats et de fourrage pour la faune aquatique.

### Portrait de l'envahissement par les plantes aquatiques

#### DENSITÉ DES ESPÈCES

- Le recouvrement moyen est évalué à 25-50 % (toutes profondeurs confondues) et la densité des plantes aquatiques augmente avec la profondeur.
- La zone de **1 m** est modérément envahie par les plantes aquatiques : 68 % de cette zone possède un recouvrement inférieur à 10 %, mais 7 % des transects sont couverts à plus de 75 %.
- 71 % des transects de la zone de **2 m** possèdent un recouvrement total compris entre 10 et 50 %.
- La zone de **3 m** est caractérisée par une plus grande quantité de plantes aquatiques : plus du tiers de cette zone (36 %) possède un recouvrement total supérieur à 50 %.
- Seulement 1 % des transects ne comportent aucune plante.

#### PRINCIPALES ESPÈCES

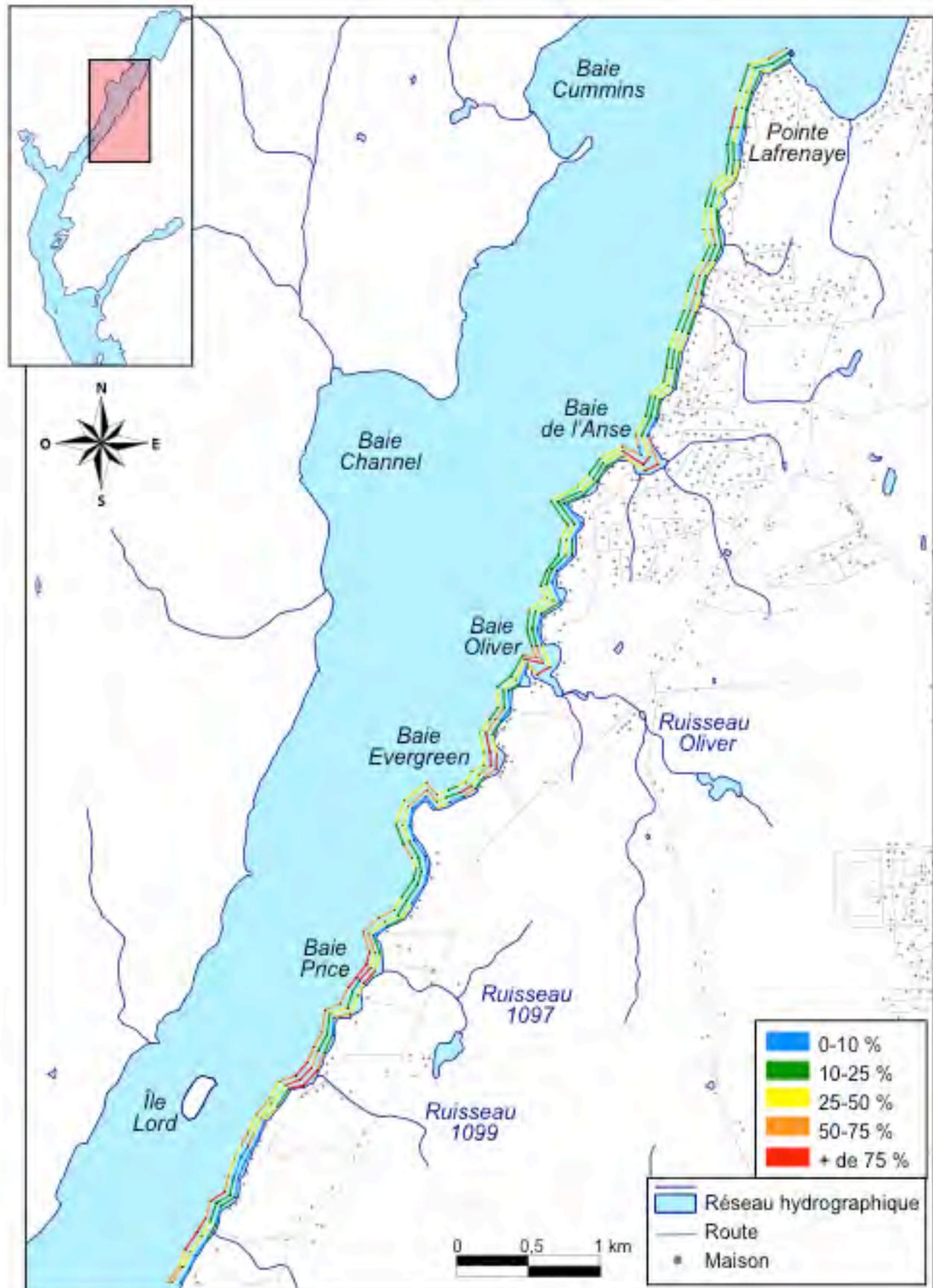
- Espèce dominante 1: **Naïas souple** (domine 39 % des transects)  
(plante de taille moyenne modérément envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 2: **Vallisnérie américaine** (domine 34 % des transects)  
(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)
- Espèce dominante 3 : **Myriophylle à épi** (domine 9 % des transects)  
(grande plante très envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)

#### ESPÈCES ENVAHISSANTES

- Myriophylle à épi : recensé dans 29 % des transects
- Potamot à larges feuilles : recensé dans 10 % des transects
- Élodée du Canada : recensée dans seulement 4 % des transects

Le littoral du secteur Partie Est présente les symptômes d'un important envahissement par les plantes aquatiques. En effet, malgré sa pente relativement abrupte et son exposition aux vagues, ce secteur porte une forte densité de plantes et les plantes considérées envahissantes sont relativement abondantes. Plusieurs types d'activités humaines semblent contribuer à fertiliser ces herbiers. Ainsi, la réduction des intrants anthropiques s'avère la clef du succès pour prévenir l'eutrophisation prématurée (voir chapitre 10).

Figure 27.15 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Partie Est du lac (1, 2 et 3m)



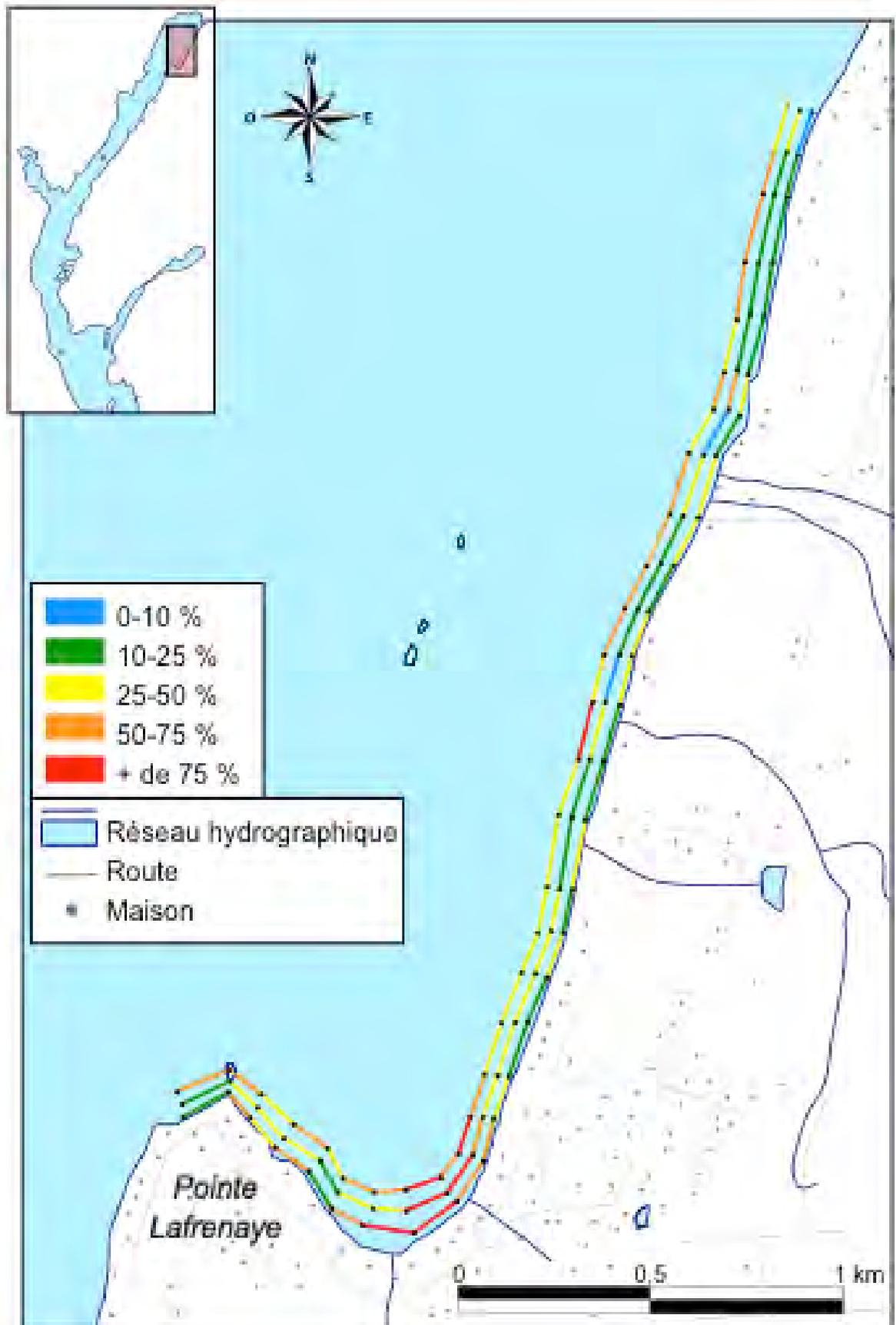
La figure 27.16 montre que le secteur Trois Soeurs présentent des symptômes d’envahissement par les plantes aquatiques. Le principal herbier (le plus dense et le plus étendu) de ce secteur est situé dans la **baie à l’Est de la pointe Lafrenaye** (embouchure d’un ruisseau sans nom). Globalement, ce secteur contient environ 21 espèces différentes de plantes aquatiques dominantes et les trois espèces considérées envahissantes sont peu abondantes. Ce secteur présente donc une grande diversité d’habitats et de fourrage pour la faune aquatique.

### Portrait de l’envahissement par les plantes aquatiques

- |                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| <b>DENSITÉ<br/>DES ESPÈCES</b>   | { | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le recouvrement moyen est évalué à 25-50 % (toutes profondeurs confondues) et pratiquement tous les transects sont couvertes à plus de 10 % par des plantes aquatiques.</li> <li>• La couverture par les plantes aquatiques est importante au niveau de la zone de <b>1 m</b> : la majorité de cette zone (53 %) possède un recouvrement supérieur à 25 %.</li> <li>• Le recouvrement de 82 % de la zone de <b>2 m</b> est compris entre 10 et 50 %.</li> <li>• La zone de <b>3 m</b> est caractérisée par forte densité de plantes aquatiques : la majorité de cette zone (56 %) a un recouvrement qui excède 50 %.</li> <li>• Tous les transects comportent des plantes.</li> </ul> |
| <b>PRINCIPALES<br/>ESPÈCES</b>   | { | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espèce dominante 1: <b>Naïas souple</b> (domine 51 % des transects)<br/>(plante de taille moyenne modérément envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)</li> <li>• Espèce dominante 2: <b>Vallisnérie américaine</b> (domine 34 % des transects)<br/>(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux mésotrophes à eutrophes)</li> <li>• Espèce dominante 3 : <b>Potamot de Robbins</b> (domine 9 % des transects)<br/>(plante de taille moyenne assez envahissante, typique des eaux eutrophes)</li> </ul>   |
| <b>ESPÈCES<br/>ENVAHISSANTES</b> | { | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Myriophylle à épi : recensé dans seulement 6 % des transects</li> <li>• Potamot à larges feuilles : recensé dans seulement 4 % des transects</li> <li>• Élodée du Canada : recensés dans seulement 5 % des transects)</li> </ul>  |

La prolifération de plantes aquatiques du littoral du secteur Trois Soeurs est relativement importante en comparaison avec les autres secteurs du lac. Cependant, les trois espèces envahissantes ne paraissent pas problématiques. La baie à l’Est de la Pointe Lafrenaye présente davantage les symptômes de cet envahissement entre autres en raison de la forte teneur en vase et en sables de cette région, de la douceur de la pente ainsi que de la faible exposition aux vagues. Il n’en demeure pas moins que les apports en éléments nutritifs en provenance des activités humaines dans le bassin versant encouragent cet envahissement. D’ailleurs, les rives de ce secteur sont fortement artificialisées et d’autre part, le ruisseau qui se jette dans cette baie semble être une porte d’entrée de nutriments. Afin de ralentir l’eutrophisation prématurée de ce secteur, il convient de mettre en pratique différentes mesures de contrôle des sédiments et des nutriments (voir chapitre 10).

Figure 27.16 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de Trois Soeurs (1, 2 et 3m)





---

## Chapitre 9 : Les algues sur le fond du littoral

---

Ce chapitre présente brièvement les algues retrouvées sur le fond (périphyton) du littoral du lac Memphrémagog lorsqu'elles croissent à un tel point qu'elles forment des tapis visibles à l'œil nu. Comme ces algues prolifèrent lorsque l'eau est riche en éléments nutritifs, tels le phosphore et l'azote, il est pertinent d'en tenir compte dans cette étude de l'état de santé du lac. Dans les plans d'eau douce, le périphyton est dominé par trois groupes d'algues : les **algues diatomées**, les **algues vertes** et les **cyanobactéries**. L'abondance de chacun de ces groupes varie avec les saisons selon la température de l'eau, les apports en éléments nutritifs et la pénétration de la lumière (Kalff, 2002). Les algues diatomées se distinguent facilement des deux autres groupes par leur couleur brunâtre. Pour leur part, les algues vertes et les cyanobactéries peuvent parfois former de colonies semblables à l'œil nu. Cependant, un échantillon examiné sous microscope a révélé que la majorité des algues de couleur verte trouvées sur le littoral du lac Memphrémagog appartiennent au groupe algues vertes filamenteuses (LeRoux, 2005).

Les algues sont des composantes essentielles pour l'écosystème aquatique, puisqu'elles produisent de l'oxygène et qu'elles servent de nourriture pour de nombreux animaux aquatiques. Cependant, lorsque l'eau est anormalement riche en éléments nutritifs, ces algues se multiplient excessivement ce qui provoque une gamme de changements physico-chimiques et perturbe l'équilibre de l'écosystème. On retrouve principalement les algues dans les milieux où les éléments nutritifs dissous dans l'eau sont très abondants ou bien lorsque la croissance des plantes aquatiques est limitée, par exemple lorsque le fond est rocheux et abrupt.

Vous trouverez dans ce chapitre, une brève description des algues vertes et diatomées ainsi qu'un aperçu de leur distribution dans le littoral québécois du lac Memphrémagog.

### 9.1 Algues vertes

Il existe au moins 17 000 espèces différentes d'algues vertes (Raven et al., 2000). La plupart de ces algues se rencontre dans les milieux d'eau douce, mais quelques-unes sont marines. Les algues vertes sont microscopiques, mais peuvent se rassembler en colonie de taille visible à l'œil nu. Ces algues se fixent sur un substrat solide comme les roches, les quais, les embarcations ainsi que les plantes aquatiques. Les algues vertes peuvent également former des tapis qui flottent sur l'eau ou entre deux eaux. Finalement, lorsque les éléments nutritifs sont disponibles en trop grande quantité, les algues vertes se multiplient au point de donner une teinte verdâtre et parfois même une odeur désagréable à l'eau. D'ailleurs, la présence d'algues vertes filamenteuses sur les roches ou autre substrat à un endroit localisé constitue un indicateur pertinent d'une source de pollution locale par des apports excessifs en éléments nutritifs (Kalff, 2002). Finalement, les algues vertes atteignent leur densité maximale vers la mi-juillet (Kalff, 2002).

La figure 28 montre la distribution des algues vertes dans la portion québécoise du lac Memphrémagog. En bref, dans tous les secteurs étudiés, des algues vertes sont présentes au moins à un endroit. Les secteurs **Baie Fitch (Nord-Est)**, **Georgeville**, **Trois Sœurs** ainsi que **Baies Quinn et MacPherson** apparaissent comme les secteurs où les algues vertes sont les plus abondantes. Des sources de pollution ponctuelles sont probablement à l'origine de telles colonies. De façon générale, les algues vertes sont plus abondantes à proximité des quais publics, les plages et les marinas. D'autre part, **Southière-sur-le-lac**, **Bryant's Landing**, **Pointe Magoon** et **Molson Landing** constituent les secteurs qui présentent le moins d'algues vertes.

## 9.2 Algues diatomées

Le nombre total d'espèces de diatomées est évalué à environ 100 000 (Raven et al., 2000). Ces algues possèdent une paroi en silice qui leur confère une couleur brunâtre. En plus de constituer une part importante du périphyton, les algues diatomées se retrouvent également en suspension dans l'eau où elles constituent la principale source de nourriture des habitats marins et d'eau douce. Il est à noter que les algues diatomées sont abondantes seulement au début de l'été (jusqu'à la fin juin) ; après, elles sont beaucoup moins abondantes.

La figure 29 montre la distribution des algues diatomées dans la portion québécoise du lac Memphrémagog. Les algues diatomées furent retrouvées plus abondamment dans la partie Est du lac, plus précisément dans les secteurs **Baies Cummins et Channel**, **Bryant's Landing**, **Baie Sargent** et **Vale Perkins**. D'ailleurs, ces algues sont principalement abondantes sur les façades rocheuses qui limitent l'enracinement des plantes aquatiques. À ces endroits, les algues n'entrent donc pas en compétition avec les plantes aquatiques pour la lumière et les nutriments. Elles peuvent se multiplier abondamment tant que ces éléments seront disponibles. Par ailleurs, il est probable qu'en début d'été, les algues diatomées soient davantage abondantes dans les secteurs inventoriés à partir de la mi-juillet.

## 9.3 Cyanobactéries

Les cyanobactéries, aussi appelées algues bleues ou algues bleu-vert, ressemblent beaucoup aux algues vertes, mais appartiennent au groupe des bactéries. Elles possèdent des pigments qui leur confèrent une coloration généralement bleu-vert. Un excès de phosphore dans l'eau favorise leur croissance, en particulier si le plan d'eau est peu profond et que les eaux sont chaudes. Les écosystèmes aquatiques comportent naturellement des cyanobactéries, mais lorsque ces dernières deviennent visibles (eaux teintées vertes, couches vertes ou turquoise), c'est parce qu'elles sont trop abondantes puisque trop nourries. De plus, plusieurs espèces libèrent des toxines dans l'eau, ce qui nuit à la santé humaine et à l'écosystème aquatique. L'Inventaire de l'état du littoral de l'Opération santé du lac (phase 1) n'a pas étudié la présence de cyanobactéries au lac Memphrémagog, car l'identification de ces bactéries requiert une analyse spécifique en laboratoire.

Figure 28 : Distribution des algues vertes sur le littoral québécois du lac Memphrémagog

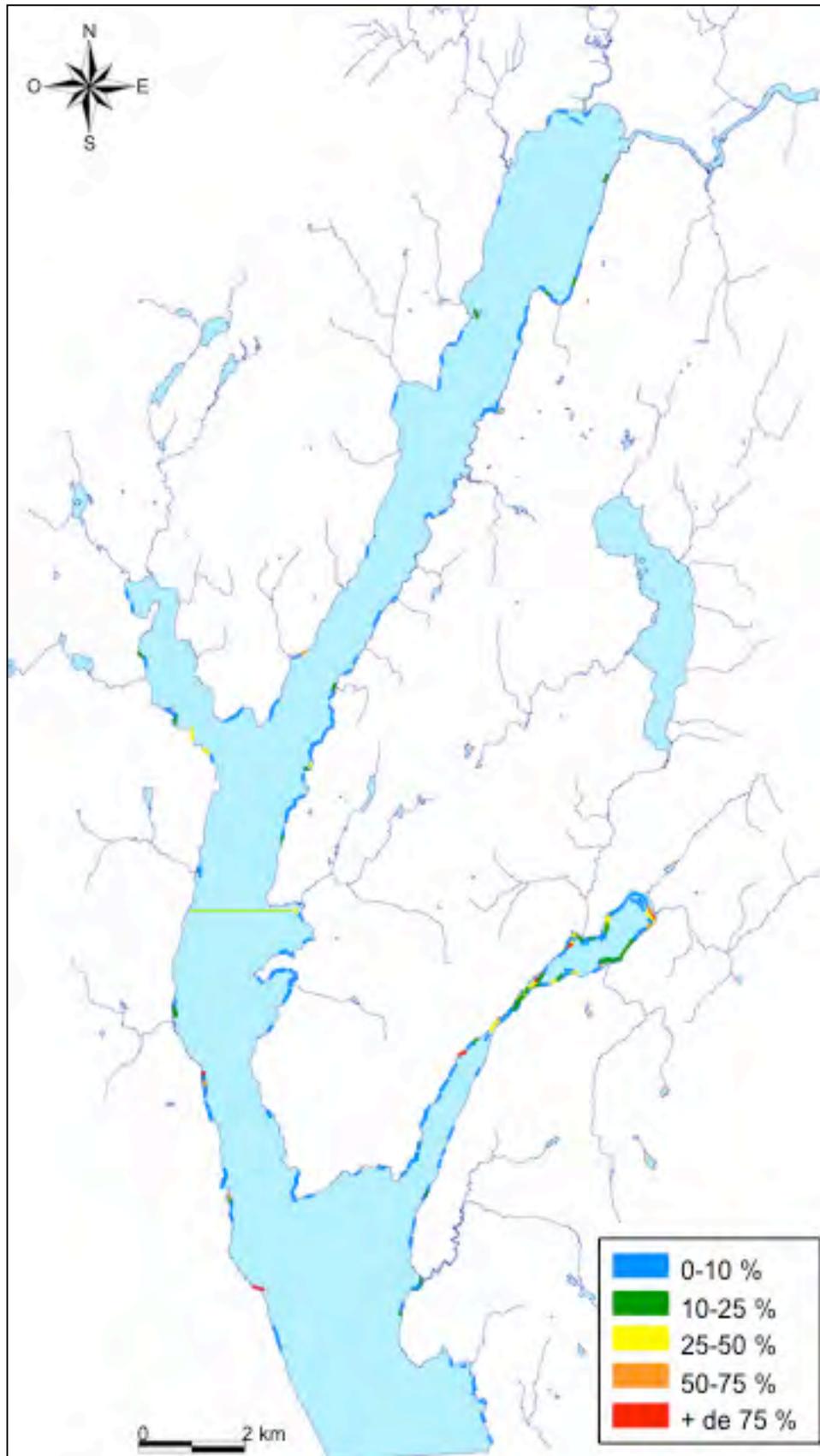
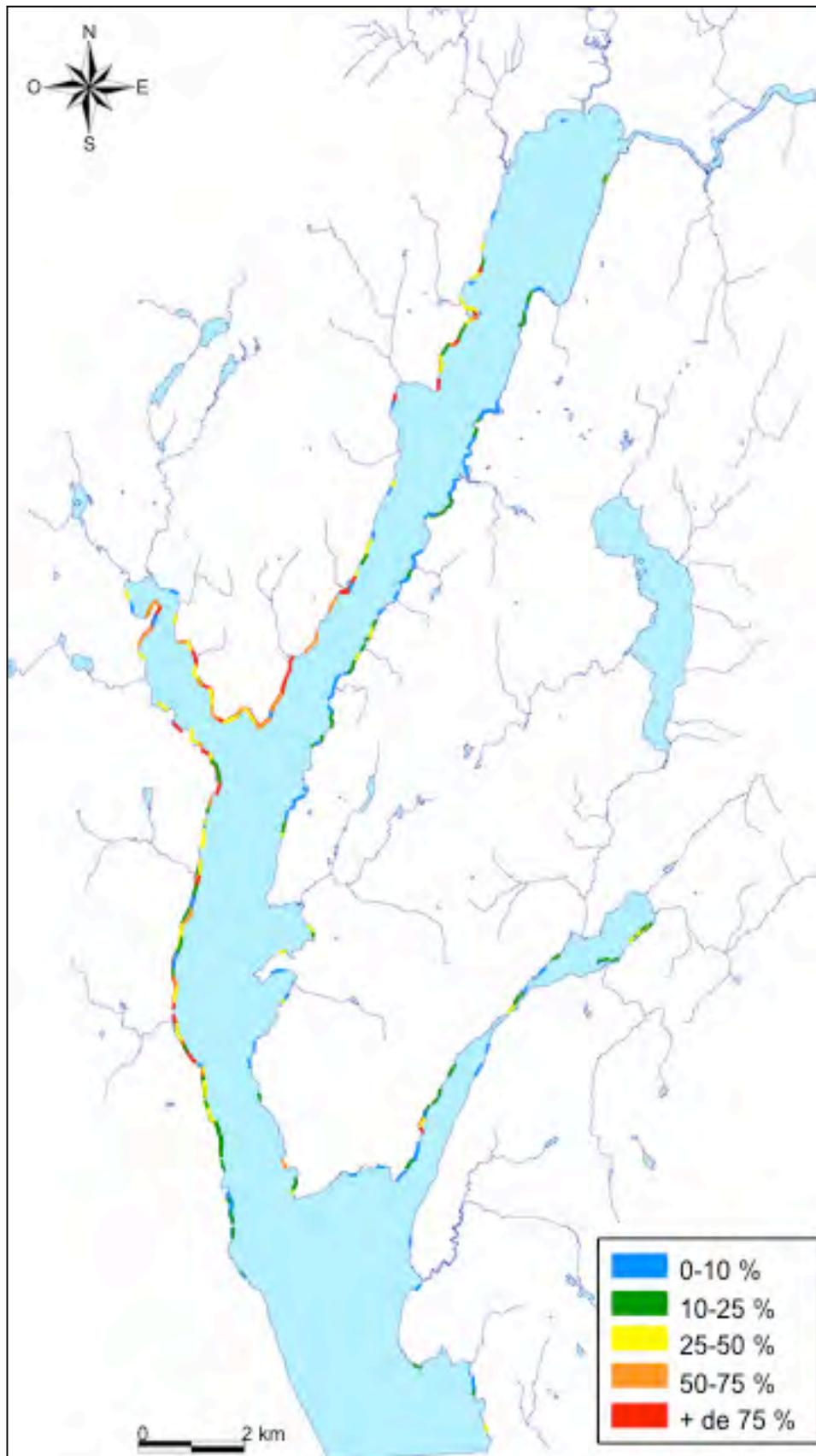


Figure 29 : Distribution des algues diatomées sur le littoral québécois du lac Memphrémagog



## Chapitre 10 : Pistes de solutions proposées

Les activités réalisées en milieu riverain revêtent une importance prépondérante pour l'état de santé du lac Memphrémagog. Cependant, les activités ayant cours dans le bassin versant du lac sont également susceptibles de polluer le lac et ses tributaires. Ainsi, tous les intervenants du milieu, dont le MCI, les gestionnaires du territoire (municipalités, MRC, gouvernement), les riverains et autres citoyens, les agriculteurs, les forestiers et les entrepreneurs sont responsables de l'état de santé du lac et ses tributaires. Tous ces intervenants peuvent et se doivent de poser des actions concrètes afin de limiter leurs sources de dégradation et de préserver cette ressource irremplaçable pour les générations futures. Le tableau 14 présente les principales sources de sédiments et nutriments qui dégradent le lac et peuvent être réduites voir éliminées. Vous trouverez dans ce chapitre les principales pistes de solutions que nous proposons à ces différents intervenants. Ces pistes de solutions devraient être priorisées selon les besoins et contraintes de chacun de ces intervenants. Mais tout d'abord, il faut savoir que pour passer à l'action de façon précise et efficace, il faut respecter deux grands principes de base :

### 1- Réduire les apports en sédiments par le contrôle de l'érosion des sols

(Contrôle de la stabilité des sols et réduction de l'enlèvement de la végétation)

### 2- Réduire les apports de nutriments tels le phosphore et l'azote

(Réduction des usages de fertilisants près du lac et de ses tributaires et contrôle des eaux usées)

Tableau 14 : Principales sources de sédiments et de nutriments des divers intervenants du milieu (adapté de Curry, 2005)

Intervenants	Sources de nutriments et sédiments
Riverains	<ul style="list-style-type: none"><li>- Installation septique non conforme</li><li>- Engrais pour la pelouse ou plate-bande</li><li>- Artificialisation de la rive</li><li>- Chantier de construction résidentielle</li><li>- Fuite des égouts collecteurs ou raccordement illicites d'égouts domestiques aux émissaires pluviaux</li></ul>
Agriculteurs	<ul style="list-style-type: none"><li>- Épandage excessif de fumiers, lisiers, compost ou d'engrais chimiques</li><li>- Érosion des sols mis à nu</li><li>- Artificialisation de la rive</li><li>- Fossés agricoles dénudés</li><li>- Accès des animaux aux cours d'eau</li><li>- Entreposage inadéquat</li><li>- Ruissellement des cours d'exercice</li></ul>
Forestiers	<ul style="list-style-type: none"><li>- Érosion des sols mis à nu</li><li>- Artificialisation de la rive</li><li>- Fossés forestiers dénudés</li></ul>
Gestionnaires du territoire	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fossés routiers dénudés</li><li>- Artificialisation de la rive</li><li>- Engrais épandus à proximité d'un plan d'eau</li></ul>
Entrepreneurs	<ul style="list-style-type: none"><li>- Artificialisation de la rive</li><li>- Érosion des sols mis à nu</li><li>- Lixiviats</li></ul>

## 10.1 MCI

Le Memphrémagog Conservation Inc. (MCI), en tant que représentant des riverains du lac Memphrémagog, y compris ceux du Vermont, est engagé depuis plus de 35 ans à la protection de la qualité de ce lac. Voici quelques propositions pour l'aider à cheminer dans cette démarche :

### **Engager les gestionnaires du territoire dans la mise en place d'un comité de gestion du lac Memphrémagog et participer à différentes réunions de concertation**

En collaboration avec les gestionnaires impliqués, créer un comité qui agirait à titre d'autorité politique et d'organisme de gestion de l'ensemble du lac Memphrémagog et ses tributaires. Au sein de ce comité, engager les gestionnaires du territoire comme maître d'œuvre ainsi que les autres intervenants du milieu et les citoyens à élaborer et à mettre sur pied un plan d'action global pour la protection du lac (voir la section destinée aux gestionnaires). S'assurer qu'il n'y ait pas de dédoublement avec les commissions existantes (Commission d'Urbanisme, Comité Environnement MRC, Québec/Vermont).

### **Supporter les gestionnaires du territoire (municipalités, MRC, gouvernement) dans la protection de la bande riveraine et dans le contrôle de l'érosion des sols et des apports en nutriments**

Inciter les gestionnaires concernées à appliquer différents moyens concrets pour réduire les apports de sédiments et nutriments (méthode du Tiers Inférieur, ouvrages anti-érosifs en pente raide, prohibition de l'usage de pesticides, herbicides et fertilisants à des fins esthétiques à proximité des cours d'eau...). Rapporter les cas problématiques aux gestionnaires afin que des correctifs soient apportés.

### **Supporter les gestionnaires à impliquer davantage le Vermont dans les analyses d'état du lac**

Inciter et appuyer le Vermont à réaliser l'étude de l'état du littoral américain du lac ainsi que celles de ses tributaires et de son environnement terrestre via entre autres le comité Québec/Vermont.

### **Organiser, en collaboration avec les gestionnaires, une vaste campagne d'information et de sensibilisation concernant l'entretien écologique des pelouses**

Expliquant à l'aide de dépliants, de conférences et/ou d'ateliers terrain à la fois les impacts nocifs de l'utilisation de pesticides et de fertilisants chimiques ainsi que les alternatives à utiliser pour l'entretien des pelouses et plates-bandes, particulièrement en milieu riverain.

### **Participer avec les gestionnaires du territoire à l'étude du bassin versant du lac**

Participer à l'identification précise sur le terrain des causes de dégradation des tributaires du lac.

### **Supporter les gestionnaires à poursuivre et compléter les études de l'état du lac et ses tributaires**

Jusqu'à présent, un excellent travail a été accompli par le MCI, la MRC, le RAPPEL, le MENV et par d'autres organismes afin d'évaluer et suivre la qualité de l'eau du lac Memphrémagog et de ses tributaires. Cependant, il importe de poursuivre l'acquisition de données en augmentant la fréquence d'échantillonnage et la quantité de tributaires étudiés afin de comprendre l'évolution de l'état de santé et d'obtenir un portrait de plus en plus précis. Il est également recommandé de mettre en place des indicateurs pour suivre de l'effet des actions prises.

### **Organiser une campagne de renaturation des rives**

Faire valoir l'importance des végétaux de la bande riveraine (3 strates) comme dernière ligne de protection du lac, dans le cadre d'ateliers terrain destinés aux riverains comportant des explications et des démonstrations concrètes sur les techniques de renaturation des rives. Focaliser l'énergie au niveau du Nord du lac et de la baie Fitch.

### **Identifier et supporter un « protecteur de l'environnement » pour chaque « zone » du lac**

C'est vers ce représentant que serait canalisée l'information, et à partir de lui qu'elle serait redistribuée. Cette mesure assurerait un suivi serré des activités qui ont lieu sur le territoire et assurerait l'information des riverains.

## 10.2 Gestionnaires du territoire (municipalités, MRC et gouvernement)

Les municipalités et la MRC jouent un rôle clef dans la protection du lac Memphrémagog. En effet, ils sont les maîtres d'œuvre de l'éducation des citoyens quant à la protection de l'environnement, de la promotion de cette volonté, de la supervision de l'aménagement du territoire, ainsi que de l'élaboration et de la mise en application de la législation. C'est à ces différents niveaux que nous proposons plusieurs pistes de solution à prioriser selon les besoins.

### Éducation

La prévention demeure un excellent moyen d'assurer la qualité d'un lac. Il apparaît que certains utilisateurs du territoire posent des gestes ou entretiennent des comportements néfastes pour l'écosystème aquatique simplement par manque de connaissances sur l'impact de ces gestes et comportements. Il est donc recommandé de sensibiliser les utilisateurs aux raisons et moyens pour préserver le milieu riverain naturel et pour restaurer des zones dégradées.

#### **Fournir une trousse d'information aux nouveaux résidents sur les bonnes et mauvaises pratiques en milieu riverain et sur les règlements protégeant les écosystèmes aquatiques**

Afin de prévenir une grande part des préjudices portés aux écosystèmes aquatiques, il importe de sensibiliser les nouveaux riverains au sujet des lois et règlements, de l'impact nocif de certaines pratiques riveraines ainsi que des actions concrètes à poser afin de préserver leur lac.

#### **Informers et sensibiliser les différents intervenants (riverains, forestiers, agriculteurs) quant à l'impératif de protéger la bande riveraine du lac et de ses tributaires**

La bande riveraine s'avère une nécessité à la fois biologique, économique et légale qui est encore aujourd'hui peu connue de nombreux intervenants du milieu et peu respectée.

#### **Mettre sur pied, en collaboration avec le MCI, une vaste campagne d'information et de sensibilisation concernant l'entretien écologique des pelouses**

Expliquant à l'aide de dépliants, de conférences et/ou d'ateliers terrain à la fois les impacts nocifs de l'utilisation de pesticides et de fertilisants chimiques ainsi que les alternatives à utiliser pour l'entretien des pelouses et plates-bandes, particulièrement en milieu riverain.

#### **Informers et sensibiliser les citoyens au sujet de l'état de santé du lac Memphrémagog et ses tributaires, son évolution ainsi que sur les sources de dégradation**

Afin de les mobiliser, les citoyens doivent être mis au courant de l'état de santé du lac et de ces conséquences sur l'écosystème, la consommation, la baignade, la pêche et l'économie régionale.

#### **Organiser des rencontres d'information avec des professionnels (ex. experts ministériels et groupes concernés) au sujet de l'état de santé du lac et de ses sources de dégradation**

Afin de permettre l'habilitation des citoyens à être de meilleurs utilisateurs du territoire et de meilleurs protecteurs de l'environnement.

## Promotion de la protection de l'environnement

La gestion des fossés s'avère une stratégie clef relevant des gestionnaires du territoire. En effet, environ 50 % des eaux qui alimentent le lac transitent via les fossés avant d'atteindre un plan d'eau (RAPPEL, 2004). Or, les fossés mal entretenus (où la végétation a été totalement enlevée) s'érodent facilement et détériorent les eaux qui y circulent. Moins oxygénées, plus chaudes et chargées de matières en suspension et de divers polluants, ces eaux « asphyxient » les plans d'eau. Pour une gestion efficace des fossés:

### **Appliquer systématiquement la méthode du Tiers inférieur lors du nettoyage des fossés**

Puisque cette technique économique et écologique permet d'une part, le maintien d'une eau moins chargée en matières en suspension, plus fraîche et plus oxygénée et, par conséquent, de réduire l'envasement des plans d'eau. D'autre part, elle permet de réduire de 20 % les coûts reliés au nettoyage des fossés routiers en diminuant le volume de déblai et la fréquence d'intervention (MTQ,1998).

Pour en savoir + : Le fossé écologique... et économique (vidéo) (RAPPEL, 1999)

Fiche de promotion environnementale FPE-01 de Transports Québec (MTQ, 2000)

### **Installer systématiquement des ouvrages anti-érosifs (bermes ou seuils) dans les fossés routiers possédant une pente supérieure à 7 degrés**

Ce qui empêche l'eau qui y circule de devenir érosive en réduisant sa vitesse d'écoulement.

Pour en savoir + : Guide de lutte à l'érosion des sols mis à nu (RAPPEL,2002)

La gestion des effluents municipaux polluants s'avère une autre tâche importante qui relève des gestionnaires du territoire. Pour une gestion efficace des effluents :

### **Respecter la capacité du réseau d'épuration des eaux**

La capacité des stations doit toujours permettre un traitement adéquat de l'ensemble des eaux usées des résidences et industries qu'elle dessert afin de prévenir les débordements. Ceci permet de limiter la prolifération des plantes aquatiques et celle des microorganismes pathogènes qui altèrent la salubrité de l'eau du réseau hydrique.

### **Éliminer les débordements des trop-pleins**

En éliminant les réseaux combinés d'égouts pluviaux et domestiques ou en mettant des bassins de rétention aux ouvrages de surverses.

### **Entreposer les sels de déglacage et les neiges usées sur un sol imperméable**

S'assurer d'une bonne distance entre l'entreposage des neiges usées et les plans d'eau et veiller à la sédimentation de l'eau qui y ruisselle avant que celle-ci ne rejoigne le réseau hydrique. Gérer les sites d'entreposage selon les règles de protection.

### **Choisir les sels de déglacage les moins toxiques pour l'environnement**

## Supervision des activités

La protection de l'environnement sur le territoire du bassin versant du lac Memphrémagog implique plusieurs paliers de gouvernements. Il est essentiel de se concerter, que chacun joue son rôle et que les citoyens s'impliquent. Pour ce faire :

### **Impliquer davantage les citoyens et groupes de citoyens à la protection de l'environnement**

Les citoyens sont d'excellents gardiens de l'état de santé d'un lac. Ainsi, il s'avère efficace d'outiller et de déléguer des pouvoirs et responsabilités aux groupes de citoyens (ex. l'éducation des nouveaux arrivants face aux lois et règlements en vigueur sur le bord d'un plan d'eau).

### **Simplifier le processus de plaintes lors d'une atteinte à l'environnement**

Les citoyens constituent les yeux sur le terrain des gestionnaires. Il faut donc diriger efficacement les atteintes signalées par les citoyens et offrir un suivi à toutes les plaintes.

### **Harmoniser le cadre légal en promulguant tous les règlements municipaux inscrits dans le Schéma d'aménagement de la MRC de Memphrémagog et s'assurer de la concordance**

Afin d'alléger l'administration des mesures de protection et d'augmenter l'efficacité des mesures de protection.

### **Impliquer davantage le Vermont dans les analyses d'état de santé du lac**

Inciter et appuyer le Vermont à réaliser l'étude de l'état du littoral américain du lac Memphrémagog, l'analyse de ses tributaires et l'étude de l'état du bassin versant.

### **Poursuivre les programmes de surveillance de la qualité du lac et de ses tributaires**

Continuer l'acquisition de données sur l'état de santé du lac et sur les sources de dégradation afin d'avoir un portrait actuel exact du lac et de son bassin versant et mettre en place des indicateurs permettant d'évaluer l'impact des actions prises. Diffuser largement les résultats.

### **Établir un portrait précis de l'utilisation du territoire dans le bassin versant du lac**

L'état de l'environnement terrestre joue un rôle primordial dans l'état de santé d'un lac, puisque les eaux qui y circulent alimentent ce lac. Un portrait de l'utilisation du sol permet d'identifier des sources potentielles de pollution et de déterminer des priorités d'intervention.

### **Créer un comité de gestion et établir un plan d'action global de protection du lac**

Former un comité de gestion (autorité politique) en charge de la protection du lac impliquant les municipalités concernées (Québec et Vermont) et les intervenants du milieu. Au sein de ce comité, dresser un plan des stratégies à réaliser à court, moyen et long termes par ordre de priorité (selon la gravité des impacts négatifs encourus, la facilité d'application, la disponibilité des intervenants, ainsi que les argents disponibles), dresser des échéanciers précis et ensuite passer à l'action! La réalisation d'un plan d'actions concret est nécessaire pour assurer la qualité des lacs (Goupil, 2002).

### **Organiser des réunions de concertation de protection de la santé du lac**

Réunir et concerter les représentants de tous les intervenants du lac (gestionnaires locaux, groupes professionnels concernés, experts ministériels régionaux, MCI, RAPPEL...).

## Réglementation

La législation existante vise à assurer une protection globale de l'eau, mais il subsiste néanmoins des lacunes. En plus d'adopter des règlements conformes au Schéma d'aménagement, les municipalités peuvent aussi adopter des mesures de protection supplémentaires pour répondre à des situations particulières et pour combler ces lacunes (Goupil, 2002):

### **Protéger les plans d'eau et les sites vulnérables, fragiles ou sensibles**

Afin d'assurer la pérennité ainsi que leurs rôles écologiques, certains sites forestiers remarquables, les frayères, les milieux humides et les bandes riveraines doivent être protégés. Avant d'adopter un plan de lotissement et l'émission de permis de construction, vérifier la présence de tout cours d'eau ou milieu humide qui pourrait être touché et en assurer la protection.

### **S'assurer que la liste des cours d'eau du Schéma d'aménagement de la MRC soit exhaustive et la compléter au besoin**

Tous les cours d'eau identifiés en cartographie au 20 millième dans le répertoire toponymique de 1978 y figurent et sont protégés. Toutefois, plusieurs cours d'eau à écoulement permanent ou intermittent et certains milieux humides importants pour l'alimentation du lac sont susceptibles de ne pas y figurer. Les inclure à cette liste constitue le premier pas pour les protéger. De plus, il est recommandé d'arrimer les différentes définitions de « cours d'eau » (gouvernement, MRC, municipalités).

### **Réglementer l'usage de pesticides chimiques à des fins esthétiques sur les pelouses résidentielles, particulièrement dans l'encadrement forestier de 300 mètres entourant le lac**

Compte tenu des effets nocifs indéniables de ces pesticides sur les écosystèmes aquatiques, de nombreuses municipalités du Québec, dont certaines des municipalités du lac Memphrémagog ont adopté un règlement à cet effet. De plus, comme c'est le cas pour les pelouses publiques et parapubliques depuis 2003, il est interdit à partir d'avril 2006 d'appliquer certains des pesticides les plus nocifs sur les pelouses privées (MENV-Québec).

### **Adopter un règlement de contrôle des sédiments pour les sites de construction**

En un an seulement, de 10 à 100 tonnes de sol par acre peuvent être arrachées des sites de construction ou des sols mis à nu (ODNR, 1996). Cependant, il existe de nombreuses techniques permettant de réduire cette érosion excessive (voir section 10.6).

Pour en savoir + : Guide de lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de sol mis à nu (RAPPEL, 2002)

Règlement-type municipal pour le contrôle de l'érosion (RAPPEL, 2002)

### **Abaisser à 2 ha la dimension des milieux humides protégés et les inclure à la liste du Schéma d'aménagement**

Selon la *Loi sur les habitats fauniques (LHF)*, tous les milieux humides de 5 ha ou plus sont protégés de facto. Cependant, compte tenu de leur rareté et de leur importance écologique, les milieux humides de plus petite dimension devraient également être protégés. À cet effet, l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)* peut protéger n'importe quel milieu humide lorsque des interventions ou des travaux sont prévus.

## Contrôle

Dans bien des cas, la législation serait suffisante pour assurer la protection du lac, mais elle n'est pas toujours respectée. Par exemple, malgré des lois claires qui exigent le respect de la bande riveraine, force est de constater que celle-ci est souvent inexistante ou fortement perturbée. Ainsi, un meilleur contrôle du respect des normes environnementales s'impose.

### **Faire respecter les règlements concernant la bande riveraine du lac et ses tributaires**

Compte tenu de ses rôles essentiels, une bande riveraine de 10 ou 15 mètres (selon la pente) autour des lacs et cours d'eau du Québec (Goupil, 2002) doit être respectée. Il est recommandé d'assurer une formation continue des inspecteurs municipaux pour l'application adéquate des règlements

Pour en savoir + : Guide des bonnes pratiques pour la protection des rives, du littoral et des plaines inondables (Goupil, 2002).

### **S'assurer de la conformité des installations septiques des résidences isolées**

La caractérisation de l'usage et de l'état des installations septiques (fosse et champs d'épuration) ainsi que la vérification de leur efficacité constituent un excellent moyen pour prévenir les écoulements polluants. Les municipalités ont l'obligation de veiller périodiquement à la conformité de ces installations sur leur territoire.

Pour en savoir + : Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées

### **Exiger la vidange au besoin des installations septiques**

Pour ce faire, la municipalité peut mettre sur pied un registre qui évalue les besoins de vidange et dans lequel les entrepreneurs sont tenus de déposer une copie de la facture à vidange.

### **S'assurer que les entreprises respectent les normes et les règlements de protection de l'environnement**

S'assurer que les entrepreneurs en construction, les industries, les sites d'enfouissement, les golfs, les marinas, les campings et tous les autres entrepreneurs respectent les normes du MENV ainsi que les règlements municipaux.

### **Appliquer un plan de restauration pour les sites d'extraction ayant cessé leurs activités**

Car ces sites peuvent être des sources importantes de sédiments et de polluants.

### **S'assurer que les terrains vendus possèdent une superficie suffisante**

Afin de permettre à chaque lot une couverture forestière d'au moins de 50 %, les lots vendus doivent avoir une superficie minimale de 3716 m<sup>2</sup> (40 000 pi<sup>2</sup>) dans les limites de l'encadrement forestier des lacs selon la *loi de l'Urbanisme et de l'aménagement du territoire du Québec* (loi125).

## 10.3 Riverains et autres citoyens du bassin versant

Lorsque l'on s'établit en bordure d'un lac, on souhaite un milieu de qualité, où l'on peut pratiquer des activités comme la baignade ou la pêche. Or, pour que se maintienne cette qualité, les riverains du lac Memphrémagog et ses tributaires doivent être particulièrement attentifs aux impacts de leurs diverses activités. En conservant le cachet naturel du lac, en entretenant convenablement leur pelouse, en s'assurant de la conformité de leur installation septique et en faisant montre de comportements respectueux pour le lac, le riverain évite de dégrader l'écosystème et, à plus long terme, contribue à améliorer son état de santé.

### Cachet naturel du lac

Un lac qui conserve son cachet naturel en est un qui conserve toute sa beauté, sa valeur ainsi que l'attraction des Québécois. Pourtant, plusieurs rives du Memphrémagog, comme celles de nombreux lacs de la région (RAPPEL, 2000 et 2004), subissent des transformations inquiétantes de leurs caractéristiques naturelles. Or, il est indéniable que l'artificialisation des rives se répercute négativement sur l'écosystème aquatique: érosion et lessivage des sols, réchauffement indu de l'eau, envasement du fond, prolifération des plantes aquatiques et eutrophisation prématurée du plan d'eau. De plus, les rives artificialisées possèdent une valeur immobilière inférieure à celles qui sont naturelles (Dubé, 1998). Voici quelques moyens permettant de préserver le cachet naturel des rives du lac si indispensable à la préservation du lac et ses valeurs écologiques, biologiques et économiques :

Pour en savoir + : Stratégies pour la protection de l'environnement des lacs (McNeil, 2004)

Guide des bonnes pratiques pour la protection des rives, du littoral et des plaines inondables (Goupil, 2002)

Guide de renaturation des rives (RAPPEL, 2001)

### **Respecter l'intégrité de la bande riveraine**

La bande de végétation qui entoure un lac ou un cours d'eau revêt une importance vitale pour les écosystèmes aquatiques puisqu'elle **Freine** à l'érosion, **Filtre** les nutriments, **raFraîchit** les eaux et **Fournit** un habitat à la faune. Cette bande doit avoir au moins **10 ou 15 mètres de profondeur** (en fonction de la pente), et ce, à partir de la ligne des hautes eaux (Goupil, 2002). La bande riveraine comporte habituellement les trois strates de végétation naturelle (**plantes herbacées, arbustes et arbres**). Il importe de restaurer la bande riveraine, lorsque qu'elle est endommagée, en cessant d'y tondre le gazon (et laisser la nature faire son œuvre) ou en implantant diverses espèces indigènes.

### **Lorsqu'on doit stabiliser la rive, le faire avec la technique la plus naturelle possible**

Un terrain abrupt, fortement érodé, ou dont la rive est fortement exposée aux vagues peut nécessiter des travaux de stabilisation supplémentaire. Lorsque c'est le cas, il est préférable de prioriser la technique la plus susceptible de faciliter l'implantation de la végétation, afin de rétablir le caractère naturel de la rive (Goupil, 2002). Différents ouvrages de génie végétal (ex.fascines, fagots, matelas de branches ...) peuvent alors être utilisés.

### **Revégétaliser les aménagements artificiels des berges**

Le recouvrement des murs, murets et gabions (de bois, de béton ou de pierres) par des plantes et arbustes permet de limiter le réchauffement excessif de l'eau causé par ces aménagements, de stabiliser davantage la rive et d'offrir une transition plus naturelle entre le milieu terrestre et le milieu aquatique ainsi que les avantages économiques mentionnés plus haut.

### **Intégrer la pelouse à la nature et s'assurer d'une couverture végétale naturelle d'au moins 60 % de la propriété riveraine**

Une pelouse intégrée à la nature, donc une pelouse de superficie minimale aménagée derrière la bande riveraine, procure un espace agréable où prendre du soleil est moins nocif pour le plan d'eau que les pelouses typiques des aménagements urbains. Afin de tamponner la présence humaine, maintenir de la végétation naturelle sur au moins 50 % de la superficie de chaque propriété de taille inférieure à 3716 m<sup>2</sup> et sur au moins 60 % de la superficie des propriétés de taille supérieure à 3716 m<sup>2</sup>. Il est aussi recommandé de favoriser la biodiversité de la pelouse par un mélange de graminées et trèfles

### **Pour donner accès au lac, percer une « fenêtre verte »**

Lorsque la pente est inférieure à 30 %, tenir un sentier de 5 mètres de large formant un angle maximal de 60 degrés avec le rivage. Lorsque la pente est supérieure à 30 %, installer plutôt un escalier ou un sentier, tout en conservant les strates arbustives et herbacées (Goupil, 2002). Cette « fenêtre verte » permet d'accéder au lac sans nuire à l'intégrité de la bande riveraine et sans créer d'érosion.

### **Construire et rénover adéquatement les quais, débarcadères et abris à bateau**

Afin d'assurer la libre circulation de l'eau, de protéger les frayères et d'éviter les foyers de sédimentation et de prolifération des plantes aquatiques, il est obligatoire de construire ces ouvrages sur pilotis ou sur pieux. De plus, il est préférable de les construire ou les rénover avec des matériaux inertes tel le bois non traité (mélèze, cèdre ...), l'aluminium ou le plastique.

Pour en savoir + : Guide des bonnes pratiques pour la protection des rives, du littoral et des plaines inondables (Goupil, 2002)  
ABC des quais (Burns, 2002)

### **Ne jamais remblayer ou draguer le littoral ou construire directement sur le lit du lac**

S'assurer du respect des lois en vigueur afin de protéger les frayères situées dans cette zone et afin d'éviter de détruire l'écosystème aquatique.

### Entretien d'une pelouse et plate-bande

L'entretien d'un gazon et de plates-bandes compte parmi les plus importantes sources de dégradation d'un lac (RAPPEL, 2000). En effet, une pelouse ne peut freiner l'érosion, ni filtrer les éléments nutritifs, ni prévenir le réchauffement de l'eau. De plus, une grande part des fertilisants, herbicides et pesticides utilisés sur une pelouse sont emportés vers les plans d'eau. Or, les impacts négatifs de ces produits sur l'environnement (ex. poissons et batraciens) est indiscutable. Il est toutefois possible d'entretenir une pelouse saine et splendide sans dégrader son lac. Pour ce faire :

Pour en savoir + : Pelouses et couvre-sols (Smeesters, 2002)  
Trousse d'action de la Coalition pour une alternative aux pesticides (CAP, 2004)



### **Abolir l'utilisation de fertilisants chimiques dans l'encadrement forestier (300 m)**

Afin d'éviter une prolifération anormale des végétaux aquatiques, il faut abolir dans les 300 mètres qui entourent le lac, l'épandage d'engrais et de minéraux chimiques qui sont libérés rapidement et facilement emportés par la pluie (lessivage).

### **Limiter le plus possible l'utilisation d'engrais organiques**

Compte tenu qu'ils retiennent davantage les éléments nutritifs, les composts végétaux sont préférables aux engrais chimiques, mais leur utilisation doit demeurer modérée.

### **Abolir l'utilisation de pesticides chimiques dans l'encadrement forestier (300 m)**

Préférer la lutte intégrée dont le principe de base est une inspection régulière du milieu qui permet de déceler assez tôt la présence de ravageurs. Lorsque toutes les méthodes de prévention ont échoué et qu'il est indispensable d'utiliser un pesticide, préférer un produit qui a le moins d'impact possible sur l'environnement et la santé humaine. Il faut aussi savoir qu'à partir d'avril 2006, comme c'est le cas pour les pelouses publiques et parapubliques depuis 2003, il sera interdit d'appliquer certains des pesticides les plus nocifs sur les espaces verts privés (CGP).

### Installations septiques et le traitement des eaux usées

Durant de nombreuses années, la pollution des eaux par les installations septiques a été un problème sérieux au Québec. Grâce à un changement de mentalité et de pratiques, ce n'est plus le cas aujourd'hui, puisque toutes les eaux usées doivent être épurées par le biais d'une installation septique conforme, en vertu du *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées*. Il importe cependant de rester vigilant et de faire attention à certains aspects :

Pour en savoir + : L'installation septique traditionnelle (Le Sauteur, 2004)

Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées

### **S'assurer de la capacité et de l'efficacité de la fosse septique, vérifier régulièrement le niveau de la fosse et la faire vidanger au besoin**

Afin de maintenir l'efficacité de l'élément épurateur, d'éviter les coûts liés au déblocage de cet élément et de prévenir les débordements qui contaminent les plans d'eau.

### **Ne pas envoyer d'éléments susceptibles de ne pas être décomposés dans la fosse septique**

Afin d'éviter l'engorgement de la fosse septique, il faut éviter d'y envoyer des déchets non rapidement biodégradables (ex. mégots de cigarette, serviettes hygiéniques, cheveux ...).

### **Protéger et éviter de surcharger l'installation septique**

Ne pas canaliser l'eau de pluie vers l'installation septique. Éviter que les voitures et camions ne circulent au-dessus de l'élément épurateur. Faire pousser de la végétation herbacée au-dessus de l'élément épurateur. Éviter d'utiliser des produits nettoyants contenant des phosphates et autres polluants.

## Attitudes et comportements

Faire preuve de civisme envers les autres utilisateurs du lac et entretenir une attitude respectueuse de l'environnement porte fruits. Voici les principaux comportements à adopter :

### **Conduire de façon sécuritaire et respectueuse, en particulier près des rives**

Circuler sur le lac de façon à minimiser les vagues et ce, particulièrement près du rivage, puisque celles-ci provoquent l'érosion de rives. Pour se faire, il convient de respecter les limites de vitesse proposées par le MCI dans son code d'éthique ainsi que celles imposées par le *Règlement sur les restrictions à la conduite des bateaux* de Pêches et Océans Canada.

Pour en savoir + : Code d'éthique concernant les activités sur le lac Memphrémagog (MCI, 2004)  
Rapport Boucher (Boucher, 1999)  
Guide de sécurité nautique (POC, 2003)

### **Éviter les embarcations susceptibles d'être envahissantes et dommageables pour le lac**

Certaines embarcations (ex. bateau-cigares et motomarines) sont plus dommageables pour le lac que d'autres, ainsi il convient de tenir compte des impacts lors d'un achat ou d'une location.

Pour en savoir + : Code d'éthique concernant les activités sur le lac Memphrémagog (MCI, 2004)

### **Évitez de nourrir les canards et autres oiseaux migrateurs**

Donner de la nourriture aux canards attire au lac une plus grande quantité d'oiseaux migrateurs que de façon naturelle et, ce pour une plus longue période de temps. Or, leurs déjections détériorent la qualité de l'eau en y apportant du phosphore et des coliformes fécaux.

### **S'impliquer dans les organisations de protection du lac**

La participation de plus en plus de gens assure un bon fonctionnement, l'efficacité et la légitimité de ces organisations de bénévoles.

Pour en savoir + : S'adresser au MCI, au RAPPEL ou aux autres groupes environnementaux

### **Agir à titre de protecteur de l'environnement sur le terrain**

C'est le rôle des riverains de supporter les gestionnaires du territoire en dénonçant toute atteinte portée à l'environnement ainsi que toute pratique jugée abusive. De plus, il convient de diffuser aux autres riverains l'information sur les bonnes pratiques riveraines ainsi que sur les activités des organismes de protection du lac.

Pour en savoir + : S'adresser à son inspecteur municipal local  
S'adresser au MCI, au RAPPEL ou aux autres groupes environnementaux

## 10.4 Agriculteurs

La pollution diffuse d'origine agricole est devenue un grave problème partout au Québec (BAPE, 2000), et le bassin versant du lac Memphrémagog ne fait pas exception. D'ailleurs, le Groupe de travail Québec/Vermont a statué en 1993 que la pollution diffuse constitue la principale source de pollution par le phosphore dans le bassin versant de ce lac (GDTQ/V, 1993). En raison des conditions climatiques du Québec, toute surface non protégée par une couverture végétale est très sensible à l'érosion. Des études révèlent qu'un acre de sol agricole sans protection végétale en pente douce peut laisser partir jusqu'à sept (7) tonnes de sol par an vers le réseau hydrique (ODNR, 1996). Cette érosion excessive, en plus d'envaser les plans d'eau, constitue un problème pour la productivité de l'entreprise. La protection de l'environnement peut sembler exiger des déboursés importants à court terme, mais il faut savoir que les retombées économiques à moyen et à long termes compensent les sommes investies. D'autre part, le MAPAQ accompagne financièrement les agriculteurs dans leurs démarches de réduction de la pollution diffuse via le programme Prime Vert. Voici quelques moyens concrets pour réduire la pollution agricole.

### Bande riveraine

De nombreuses études (Doucet, 1998) ont démontré que le libre accès du bétail aux cours d'eau contribue à la dégradation des rives des tributaires du lac, à la sédimentation du fond et à la contamination de l'eau par des microorganismes pathogènes. D'autre part, empêcher l'accès des animaux aux cours d'eau assure une meilleure santé et sécurité du bétail qui se traduit par une augmentation de la productivité de l'entreprise.

- **Respecter l'intégrité d'une bande riveraine d'au moins 5 mètres de largeur pour tous les cours d'eau, incluant les ruisseaux redressés et tous les autres fossés d'écoulement.**
- **Retirer les animaux des cours d'eau et de leurs bandes riveraines en aménageant un site d'abreuvement contrôlé, en clôturant les abords de la bande riveraine et en aménageant des traverses à gué.**

Pour en savoir + : Aménagement de sites d'abreuvement contrôlé pour le bétail au pâturage (Laroche, 2002)

## Pratiques culturelles

Lorsque les fertilisants ne sont pas absorbés par les plantes cultivées, ils sont emportés par l'eau et engendrent une croissance excessive des plantes aquatiques. Ceci se produit tout particulièrement lorsqu'un épandage est excessif, qu'il soit situé près d'un cours d'eau ou réalisé durant une période de dormance ou bien lorsque le sol n'est pas perméable (c'est-à-dire gelé ou enneigé). D'autre part, le drainage des sols agricoles peut contribuer à des pertes importantes de sol arable, et à des apports importants de MES dans le réseau hydrique (80 % des sédiments qui atteignent les cours d'eau proviennent des champs agricoles) (BAPE, 2000) Finalement, un sol mis à nu, tel un sol retourné par des labours, est particulièrement sensible à l'érosion.

De plus, les eaux qui ruissellent des infrastructures d'entreposage, des installations d'élevage ou des laiteries sont chargées de phosphore, de MES, de bactéries ainsi que d'autres polluants et peuvent donc contaminer les eaux de surface et souterraines. Au Québec, depuis vingt ans, l'exigence de confiner ses eaux usées dans une fosse hermétique a permis de diminuer considérablement cette pollution ponctuelle. Pourtant, ce changement de pratique (liquide versus solide) a entraîné des problèmes de pollution diffuse auxquels nous devons maintenant faire face. Afin de réduire ces impacts nocifs sur l'environnement, il s'avère efficace de :

- **Établir un plan agro-environnemental de fertilisation (PAEF), en tenant compte des besoins réels des plantes et de la capacité de support du sol ou bien calculer la quantité optimale de fertilisants à épandre, et ne pas en épandre davantage.**
- **Préférer la gestion sur fumier solide par rapport à la gestion sur fumier liquide,** (notamment parce que le phosphore du fumier est beaucoup moins lessivé et qu'il est distribué aux plantes de façon plus soutenue que celui des lisiers et purins).
- **Épandre les engrais à une distance significative d'un cours d'eau, d'un lac, d'un fossé ou d'un milieu humide.** (À titre d'exemple, en Europe, une bande de 30 mètres est respectée autour des lacs.
- **Épandre exclusivement lorsque les plantes et le sol sont susceptibles d'absorber les fertilisants** (lorsque les plantes ne sont pas en dormance et lorsque le sol n'est pas gelé ou enneigé).
- **Creuser les fossés de drainage larges et peu profonds, s'assurer qu'ils soient enherbés en permanence, les entretenir selon la méthode du Tiers inférieur et faire séjourner l'eau dans un marais filtrant avant de l'envoyer vers un cours d'eau naturel.**
- **Labourer le moins possible et dans le sens des courbes de niveau et laisser le moins longtemps possible le sol sans couverture végétale** (ex. semence automnale, dépôts de résidus végétaux).
- **Favoriser les cultures pérennes.**
- **Confiner les déjections animales, les eaux de laiterie ainsi que les eaux qui ruissellent des cours d'exercice dans une infrastructure d'entreposage étanche.**

Pour en savoir + : Lisier ou fumier (Desautels et Gravel, 2003)  
Règlement sur les exploitations agricoles  
Consulter un conseiller agricole (MAPAQ)



## 10.5 Forestiers

Certaines activités forestières dégradent la santé du sol, mènent à l'érosion et rendent la surface du sol plus sensible à l'impact des gouttes de pluie, ce qui se répercute négativement sur les écosystèmes aquatiques avoisinants. Cependant, il est tout à fait possible de concilier exploitation forestière et qualité de l'eau. En effet, il existe des techniques et méthodes éprouvées qui permettent aux forestiers de limiter leurs apports en sédiments et en éléments nutritifs.

### Pratiques de récolte

Afin d'éviter le lessivage ainsi que la compaction du sol et afin de maintenir la structure et la santé du sol, il est efficace de :

- **Éviter de couper dans une pente de 30 % ou plus.**
- **Pratiquer exclusivement des coupes d'éclaircie, pré-commerciales, sanitaires ou de récupération, et toujours préserver au moins 50 % du couvert forestier.**
- **Respecter le prélèvement minimum dans la bande riveraine de 20 mètres** (maximum 30 % des tiges et sans machineries lourdes)
- **Selon les secteurs, travailler exclusivement sur sol gelé ou utiliser uniquement de la machinerie légère.**
- **Préférer la machinerie de moindre calibre.**
- **Niveler les ornières.**

Pour en savoir + : *Guide des pratiques forestières sur terrain privé* (MRC de Memphrémagog, 2004)  
*Guide d'achat de l'équipement sylvicole au Québec* (AFCE, 2004)

### Site de coupe

La proximité du site de coupe au réseau hydrographique de surface est un facteur très important dans le degré d'impact d'une coupe forestière. Le maintien d'une bande de protection autour de sites exploités permet de limiter significativement les impacts. Pour ce faire :

- **Respecter une bande riveraine de 20 mètres autour des cours d'eau (RNI).**
- **Être particulièrement prudent dans l'encadrement forestier de 300 m autour des lacs.**
- **Ne pas couper dans les milieux protégés tels les milieux humides, les habitats fauniques et les zones désignées paysage naturel.**

Pour en savoir + : *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (c. Q-2, r.17.2)  
*Schéma d'aménagement de la MRC de Memphrémagog*



## Voirie forestière

Afin de limiter l'obstruction des ponts et ponceaux, les inondations, les glissements de terrain, la perte de surface productive ainsi que la création d'ornières tous liés à l'érosion des fossés et des chemins forestiers, il s'avère pertinent de :

- **Détourner les eaux des fossés au moins 20 m avant leur accès à un cours d'eau.**
- **Construire des chemins forestiers stables, en tenant rigoureusement compte de la topographie.**
- **Construire des fossés stables, faciliter leur revégétalisation par l'ensemencement de graminées et y installer des ouvrages antiérosifs (microseuils et bermes) lorsque la pente excède 7°.**
- **Faire décanter l'eau de drainage en détournant les eaux de ruissellement le plus souvent possible vers des zones de végétation.**
- **Aménager des traverses et des ponceaux stables pour traverser les cours d'eau.**

Pour en savoir + : Le fossé écologique... et économique (vidéo) (RAPPEL, 1999)  
Schéma d'aménagement de la MRC de Memphrémagog

## 10.6 Entrepreneurs

### Entrepreneurs en construction

Un site de construction dénudé érode de 10 à 100 tonnes de sol par acre par année, ce qui équivaut à un taux d'érosion 10 fois supérieur au taux d'érosion des terres agricoles, 200 fois supérieur à celui d'un pâturage et 2000 fois supérieur au taux normal d'érosion d'une forêt (ODNR, 1996 et Goldman et al., 1986 dans GDTQ/V, 1993). Ces pertes de matériel vers le système hydrique pourront être évitées en respectant le grand principe de base :

#### **Empêcher l'eau de devenir érosive.**

- Dévégétaliser le moins possible – une bande de 3-5 mètres autour de la construction suffit.
- Protéger les tas de terre excavée avec une toile.
- Couvrir rapidement les sols mis à nu avec un paillis, un tapis de végétaux, ou de la tourbe.
- Intercepter et disperser l'eau avec des obstacles (ex. bermes de rétention ou microseuils).
- Capturer les sédiments dans des bassins de sédimentation ou à l'aide de barrières faites de ballots de paille ou de géotextile.
- S'assurer qu'un plan de protection des sols a été approuvé pour toute construction et le respecter

Pour en savoir + : Maudits sédiments! (vidéo) (RAPPEL, 2001)

Guide de lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de sol mis à nu (RAPPEL, 2002)

### Terrains de golf

Une grande quantité de fertilisants et pesticides utilisés sur les terrains de golf aboutissent dans les plans d'eau en aval, dont le lac Memphrémagog, et affectent la qualité de leurs eaux (Doucet, 1998). L'utilisation de ces produits augmente les risques d'atteinte à la santé des gens. Voici quelques propositions pour réduire l'impact de l'entretien des terrains de golf:

#### **Établir un plan de réduction des pesticides**

- Calculer la quantité optimale de pesticides et de fertilisants et ne pas en épandre davantage.
- Lorsqu'on a épuisé tous les autres moyens, favoriser les pesticides les moins nocifs et les moins persistants.
- Aviser les intervenants lorsqu'il y a eu épandage (responsabilisation et santé du public)

Pour en savoir + : Code de gestion des pesticides (article 73)

#### **S'assurer que les résidus n'atteignent pas le réseau hydrique**

- Respecter une bande riveraine de 20 mètres en bordure des lacs et des cours d'eau et de 10 mètres en bordure des canaux de drainage, des ruisseaux intermittents et des milieux humides.
- Épurer les eaux de drainage en les faisant séjourner dans un bassin de décantation, un étang de rétention ou bien un système de traitement par phragmites ou quenouilles.

#### **Viser la certification environnementale**

Pour en savoir + : « *Cooperative sanctuary* », programme de la Société Audubon



## Industries, sites d'enfouissements, sites d'extraction et sites de villégiature

Encore aujourd'hui, plusieurs de ces entreprises rejettent dans les plans d'eau des quantités importantes de polluants, même s'ils sont tenus à une réglementation serrée. Des industries telles les entreprises agroalimentaires et les piscicultures sont susceptibles de rejeter des produits toxiques et des déchets organiques nuisibles. Sans mesures de contrôle extrêmement efficaces, les sites d'enfouissement sont susceptibles de perdre des substances très nocives pour la qualité du lac. Les marinas sont souvent des endroits propices à la prolifération effrénée de plantes, justement parce que les bateaux qui y sont domiciliés rejettent encore parfois leurs eaux grises. Également, les pentes des centres de ski sont victimes d'érosion sévère lors du dégel printanier et d'érosion massive lors de l'ouverture de nouvelles pistes. Le MLCP affirmait d'ailleurs en 1993 que « le lien entre l'impact des travaux d'aménagement effectués sur le Mont Giroux et les problèmes de sédimentation observés sur le cours inférieur et à l'embouchure du ruisseau Castle est indéniable » (GDTQ/V, 1993). Les terrains de camping sont aussi susceptibles d'émettre vers le lac des quantités importantes de phosphore et de sédiments si le traitement des eaux usées n'est pas adéquat. Afin de limiter ces impacts, il convient de:

### **Réduire les apports de sédiments, de nutriments et de substances toxiques**

- Respecter une bande riveraine efficace.
- Respecter les normes du MENV.
- Fournir des installations adéquates pour recueillir les eaux usées.
- Faire traiter adéquatement les eaux usées.
- S'assurer qu'il n'y a jamais d'écoulement d'essence vers l'eau (marinas).
- Avoir un plan de restauration efficace (sites d'extractions).
- Respecter le Règlement sur les carrières et sablières (sites d'extractions).
- Exiger des mesures efficaces de contrôle de l'érosion lors des travaux provoquant la mise à nu du sol.

Pour en savoir + : Guide de lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de sol mis à nu (RAPPEL, 2002)



---

## Chapitre 11 : Conclusion

---

Cette étude intitulée Opération santé du lac (phase 1) a pour objectif de réaliser un diagnostic de l'état de santé du lac Memphrémagog. Les deux problématiques ciblées par cette étude sont l'érosion et l'eutrophisation accélérée. Dans le cadre de ce projet, le RAPPEL a développé une méthodologie basée sur l'analyse de données bibliographiques et sur un inventaire terrain. Cet inventaire a pour objectif spécifique de dresser un portrait du littoral à partir de l'analyse de l'accumulation sédimentaire et de l'occupation du littoral par les plantes aquatiques.

L'Opération santé du lac (phase 1) a permis de montrer que le lac présente à la fois, des signes d'eutrophisation accélérée et d'érosion du bassin versant, même si certains secteurs du lac sont encore bien préservés. En effet, des symptômes d'eutrophisation accélérée ont été observés : accumulation de vase et d'autres débris sur le fond, multiplication de denses herbiers de plantes aquatiques et présence accrue d'algues vertes ou diatomées sur le fond. Ces signes d'eutrophisation sont confirmés par la qualité des eaux profondes du lac. Par ailleurs, la présence d'importantes zones de sédimentation, notamment à proximité des tributaires montre l'apport de sédiments provenant du bassin versant.

La dégradation du lac se répercute sur la faune, notamment sur les espèces de poissons intolérantes comme les truites. L'apport de sédiments dégrade les frayères ainsi que les habitats et engendre la destruction de leurs œufs. En plus des conséquences écologiques, la dégradation du lac limite les usages attendus du plan d'eau pour les activités humaines (approvisionnement en eau potable, baignade, pêche) en rendant ces activités plus difficiles ou plus désagréables.

Globalement, cinq secteurs prioritaires ont été identifiés : Baie Magog, Southière-sur-le-lac, Trois Sœurs, Baie Fitch (Nord-Est) et Baie Fitch (Baie Longue). Ces cinq secteurs présentent des signes inquiétants de dégradation et il est urgent de mettre en place des actions correctrices. Plus précisément, trente-deux zones problématiques réparties autour du lac ont été répertoriées. Ce sont en général des zones d'entrée des éléments nutritifs et des sédiments. Différentes activités humaines, en bordure du lac ou sur l'ensemble du bassin versant, sont responsables de la dégradation du lac. En effet, certaines pratiques riveraines, urbaines, agricoles, municipales, forestières et industrielles apportent au lac des quantités de sédiments et d'éléments nutritifs qui excèdent ce que le lac peut absorber.

Devant ce constat, il importe de passer efficacement à l'action afin de réduire l'érosion des sols du bassin versant (contrôle des sédiments) ainsi que les apports nocifs produits par les différentes activités humaines (contrôle des nutriments). Chacun des intervenants du milieu (riverains, gestionnaires du territoire, forestiers, agriculteurs et entrepreneurs) peut mettre en place différentes mesures. Protéger les bandes riveraines, protéger les sols de l'érosion, renaturaliser les rives artificialisées, éviter l'épandage d'engrais domestiques et agricoles et de pesticides à proximité du lac et de ses tributaires, gérer les fossés de façon plus écologique sont quelques pistes de solutions à envisager. Ces actions concrètes permettent de limiter la dégradation du lac Memphrémagog, et même à plus long terme, d'améliorer son état de santé. Cependant, il faut agir et vite, car, plus on attend, plus la restauration du milieu sera difficile.

En plus d'encourager les différents intervenants du milieu à agir, nous aimerions également suggérer à la MRC du Memphrémagog, aux municipalités concernées et au MCI, d'affiner le portrait de l'état du lac Memphrémagog et de mettre en place des indicateurs permettant de suivre les actions correctrices.

Voici une liste non exhaustive de suivis à réaliser ou d'études à mettre en place :

- Suivre, régulièrement, le degré d'artificialisation de la rive du lac Memphrémagog afin d'évaluer les améliorations et d'éviter des dégradations : le degré d'artificialisation est un indicateur facile à mettre en place pour le suivi des actions de renaturalisation. Caractériser également l'état des rives des tributaires afin d'affiner le portrait.
- Poursuivre l'analyse des principaux tributaires pour évaluer l'impact des actions mises en place. Le suivi de la qualité de l'eau des tributaires, à partir de paramètres appropriés, est également un bon indicateur de suivi des actions correctrices. Caractériser également l'état des autres tributaires du lac.
- Étudier la concentration de l'oxygène dissous dans la colonne d'eau à différentes périodes de l'année (profils d'oxygène) afin d'étudier l'évolution de la qualité de l'eau du lac et de l'habitat faunique. En parallèle, effectuer régulièrement la mesure de la transparence. Ce sont deux indicateurs de la qualité des eaux profondes, faciles à mettre en oeuvre.
- Localiser et quantifier (dimensions, épaisseur, constitution ...) les deltas de sédimentation présents à l'embouchure des différents tributaires du lac afin d'évaluer l'importance des apports en sédiments et d'en suivre l'évolution au fil des ans.
- À moyen et long terme, refaire l'analyse de l'état du littoral québécois du lac, en choisissant certaines stations de référence, afin d'étudier son évolution.
- Proposer l'analyse de la portion américaine du lac Memphrémagog en incluant l'analyse du littoral (envasement et envahissement par les végétaux aquatiques), étude de l'état de la rive et l'étude de la qualité de l'eau des tributaires américains.
- Proposer l'analyse du littoral du lac Lovering, un tributaire important du lac.

---

## Références

---

AFCE (2004). *Guide d'achat de l'équipement sylvicole au Québec 2004-2005*. Association forestière des Cantons de l'Est (AFCE).

AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA (2004). *Zostéracées - pondweed family*  
Disponible au [http://res2.agr.ca/ecorc/weeds\\_herbes/fam07\\_f.htm](http://res2.agr.ca/ecorc/weeds_herbes/fam07_f.htm)

BEAUDRY, C. (1997). *Étude de la qualité des eaux des tributaires québécois du lac Memphrémagog et établissement des priorités d'intervention et recommandations*. Université de Sherbrooke (Essai), 63 p.

BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX (2000). *Les poissons d'eau douce et leur répartition dans l'est du Canada*. Éditions Broquet Inc, 350 p.

BOUCHER, C. (1999). *Rapport Boucher (Rapport final du comité de consultation sur la sécurité nautique et la qualité de vie sur les lacs et les cours d'eau du Québec)*. Ministère des affaires municipales, du sport et du loisir. 30 p.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (BAPE) (2000). *L'eau, ressource à protéger, à partager et à mettre en valeur, Tome 1*. Rapport de la commission sur la gestion de l'eau au Québec, 470 p.

BURNS, M. (2002). *L'ABC des quais*. Cottage Life en collaboration avec Pêches et Océans Canada, 23 p.  
Disponible au [http://www.dfo-mpo.gc.ca/regions/central/pub/dock-quais/index\\_f.htm](http://www.dfo-mpo.gc.ca/regions/central/pub/dock-quais/index_f.htm)

CAP (2004). *Trousse d'action*. Coalition pour une alternative aux pesticides (CAP).  
Disponible à [www.cap-québec.com](http://www.cap-québec.com).

CARIGNAN, R. (2004). Département de Sciences biologiques de l'Université de Montréal.  
Communication personnelle.

CARIGNAN, R. (2003). Département de Sciences biologiques de l'Université de Montréal.  
Communication personnelle.

CARLSON, R. E. (1977). *A trophic index for lakes* dans *Limnology and Oceanography*. vol. 22, p. 361-369.

CARLSON, R. E. & SIMPSON (1996). *A coordinator's guide to volunteer lake monitoring methods*. North American lake management society, 96 p.

CORPORATION DE RESTAURATION DE LA JACQUES-CARTIER (CRJC) (2003). *Suivi volontaire de la qualité des cours d'eau : Un guide pratique*. Publications MNH, Canada, 198 p.



CURRY, D. (2005). *Programme d'échantillonnage des tributaires de la MRC de Memphrémagog: Analyses et recommandations 2004*. MRC de Memphrémagog, Magog, 139 p.

CURRY, D. (2003). *Programme d'échantillonnage des tributaires de la MRC de Memphrémagog: Analyses et recommandations 2003*. MRC de Memphrémagog, Magog, 86 p.

DESAUTELS, M. et B. GRAVEL (2003). *Lisier ou fumier : Choix selon leur influence sur le cycle terrestre de l'eau*. Fédération de protection de l'environnement de l'Estrie. Mémoire présenté à la Commission sur le développement durable de la production porcine au Québec. 23 p.

DIMENSION ENVIRONNEMENT L'ÉCART et MEMPHREMAGOG CONSERVATION INC. (1982). *Guide environnemental d'utilisation du sol du bassin versant du Lac Memphrémagog*. 37 p.

DUBE, J. (1998). Groupe Immobilier Jacinthe Dubé Courtier Inc. Communication personnelle.

DOUCET, S. (1999). *Sources de pollution des principaux tributaires du lac Memphrémagog : Analyses et recommandations 1999*. MRC de Memphrémagog, Magog, 18 p.

DOUCET, S. (1998). *Sources de pollution des principaux tributaires du lac Memphrémagog : Analyses et recommandations (rapport final)*. MRC de Memphrémagog, Magog, 75 p.

DUBOIS, J-M et L. PROVENCHER (2005). Département de géographie et télédétection de l'Université de Sherbrooke. Communication personnelle.

ENVIRONNEMENT CANADA (2004). *Rapport de données quotidiennes*.  
Disponible au [http://www.climat.meteo.ec.gc.ca/climateData/dailydata\\_f.html](http://www.climat.meteo.ec.gc.ca/climateData/dailydata_f.html)

FAPEL (2004). Y'a des myriophylles dans mon lac !  
Disponible au <http://fapel.org/frplant4.htm>

FLEURBEC (1987). *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières*. Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Port-neuf), 399 p.

FORD, R. (2004). *L'ABC des quais*. Cottage Life en collaboration avec Pêches et Océans Canada, 24 p.  
Disponible au [http://www.dfo-mpo.gc.ca/regions/central/pub/shore-rive/index\\_f.htm](http://www.dfo-mpo.gc.ca/regions/central/pub/shore-rive/index_f.htm)

GOUPIL, J.-Y. (2002). *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : Guide des bonnes pratiques*. Nouvelle Édition. Environnement et Faune, Québec, 160 p.

GDTQ/V, (1993). *Groupe de travail Québec/Vermont sur la gestion des eaux du lac Memphrémagog et de son environnement. Rapport final*. 103 p.

HADE, A. (2002). *Nos lacs : les connaître pour mieux les protéger*. Montréal. Fides. 359 p.



HAURY, J. et al. (2000). *Les macrophytes aquatiques bioindicateurs des systèmes lotiques*. Intérêt et limites des indices macrophytiques. Synthèse bibliographique des principales approches européennes pour le diagnostic biologique des cours d'eau. Étude sur l'eau en France n°87, Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, 126 p.

HEBERT, S. et S. LEGARE (2000). *Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau*. Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq no ENV-2000-0487, rapport n° QE-121, 24 p. et 3 annexes.

INTERNATIONAL LAKE ENVIRONMENT COMMITTEE FOUNDATION FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF WORLD LAKES AND RESERVOIRS (ILEC) (2004).

Disponible au [www.ilec.or.jp/database/nam/nam-48.html](http://www.ilec.or.jp/database/nam/nam-48.html)

JEUDI, R. (2002). *Sources de pollution des tributaires : Analyse et interprétation des résultats de la campagne d'échantillonnage de 2002*. MRC de Memphrémagog, Magog, 92 p.

KALF, J. (2002). *Limnology*. Prentice-Hall Inc. Editor, USA, 592 p.

LANGLOIS, M. et C. LABELLE (2002). *Sources de pollution des tributaires pour la MRC de Memphrémagog : Résultats 2001 et interprétation*. MRC de Memphrémagog, Magog, 32 p.

LEMIEUX, G. (2000). *Sources de pollution des tributaires pour la MRC de Memphrémagog : Analyse et recommandations 2000*. MRC de Memphrémagog, Magog, 29 p.

LEVEQUE, C. (1996). *Écosystèmes aquatiques*. Collection les Fondamentaux, Éditions Hachette, Paris, 159 p.

LAROCHE, R. (2002). *Aménagement de sites d'abreuvement contrôlé pour le bétail au pâturage – Guide technique*. MAPAQ. Publication no 01-0149. 13 p.

LE SAUTEUR, T. (2004). *L'installation septique traditionnelle*. FAPÉL Éditeur.  
Disponible à <http://fapel.org/frcentre16.htm>

MARIE-VICTORIN, F. (1995). *Flore laurentienne*. Troisième édition, éditions Les Presses de l'Université de Montréal. 1093 p.

MEMPHREMAGOG CONSERVATION INCORPORE (2004). *Code d'éthique*.  
Disponible au [http://www.memphremagog.org/article.php3?id\\_article=18](http://www.memphremagog.org/article.php3?id_article=18)

MEUNIER, P. (1980). *Écologie végétale aquatique*. Service de la qualité des eaux. Ministère des Richesses Naturelles du Québec. 69 p.

MCNEIL, L. (2004). *Stratégies pour la protection de l'environnement des lacs*. FAPÉL Éditeur.  
Disponible à <http://www.fapel.org/frcentre2.htm>



MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU CANADA (2003). *Myriophylle à épi (Myriophyllum spicatum)*. Plantes envahissantes de milieux naturels du Canada. Disponible à [http://www.cws-scf.ec.gc.ca/publications/inv/p1\\_f.cfm](http://www.cws-scf.ec.gc.ca/publications/inv/p1_f.cfm)

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV) (2004). *Résultats analyses physico-chimiques inorganiques*. Document interne.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV) (2004). *Statistiques sur les vents*. Direction des réseaux atmosphérique, Québec, 2 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV) (2002). *Myriophylle à épi, fiche synthèse pour information*. Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Service de la conservation de la flore et des milieux naturels, Québec, 4 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV) (2001). *Règlement sur la qualité de l'Eau potable. Q-2, r.18.1.1*. Éditeur officiel du Québec, 16 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (1992). *Critères de qualité de l'eau*. Québec, EMA88-09, 425 p.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2000). *Fiche de promotion environnementale*, FPE-01.

MRC DE MEMPHREMAGOG (2004). *Site Internet*  
Disponible au <http://www.mrcmemphremagog.com>

MRC DE MEMPHREMAGOG (2004). *Guide des pratiques forestières sur terrain privé*.  
Disponible au <http://www.mrcmemphremagog.com>

OHIO DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES (1996). *Rainwater and land development – Ohio's standards for stormwater management, land development and urban stream protection*. 2<sup>e</sup> édition, Ohio, 190 p.

PECHES ET OCEANS CANADA (MPO) (2003). *Guide de sécurité nautique*. Éditeur officiel du Canada. 71 p.  
Disponible au <http://www.securitenautique.gc.ca>

PURDUE UNIVERSITY (JON HARBOR) (1999). *Engineering geomorphology at the cutting edge of land disturbance : erosion and sedimen control on construction sites*. Geomorphology, vol 31. pages 247-263.

RAPPEL (2004). *Site Internet*  
Disponible au <http://www.rappel.qc.ca>

RAPPEL (2004). *Un portrait alarmant de l'état des lacs et des limitations d'usages reliées aux plantes aquatiques et aux sédiments : Bilan 1996-2003*. Sherbrooke, 319 p.

RAPPEL (2003). *Lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de sol mis à nu. Guide des bonnes pratiques environnementales*. Sherbrooke, 29 p.



RAPPEL (2002). *Les plans d'eau de l'Estrie et du haut-bassin de la Saint-François: Un héritage incomparable menacé, Bilan 1996-2001*. 193 p.

RAPPEL (2001). *Maudits sédiments!* Sherbrooke, Vidéo.

RAPPEL (2001). *Rive et Nature : Guide de renaturalisation*. Sherbrooke, 25 p.

RAPPEL (1999). *Le fossé écologique et ... économique*. Sherbrooke, Vidéo.

RAPPEL (2000). *Artificialisation des rives et du littoral*. Sherbrooke, 46 p.

RAVEN, P.H. (2000). *Biologie végétale*. 1<sup>ère</sup> édition, éditions DeBoeck Université, Paris, 944 p.

SERVICE GEOMATIQUE DE LA MRC DE MEMPHRE MAGOG (2004). Communication personnelle avec David Curry.

SIMONEAU, M. (2004). *Qualité des eaux du lac Memphrémagog, 1996-2002*. Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2004/0265, rapport no QE/149, 17 p.

Disponible à [http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/eco\\_aqua/memphremagog/index.htm](http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/memphremagog/index.htm)

SMEESTERS, E (2000). *Pelouses et Couvre-sols*. Broquet. Boucherville, Québec, 208 p.

WHITE J.D., HABER, E. ET C. KEDDY. (1993). *Plantes envahissantes des habitats naturels du Canada*. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Ottawa, 136 p.





---

# Glossaire

---

## A

---

### Accumulation sédimentaire

Dépôt de matières organiques ou minérales sur le fond d'un lac ou d'un cours d'eau. De façon naturelle, l'accumulation sédimentaire est plus importante à la fosse d'un lac. L'érosion des sols du bassin versant accentue les apports de sédiments et ainsi l'accumulation sédimentaire du plan d'eau.

### Affluent

Cours d'eau qui se jette dans un autre. Par exemple, les rivières Outaouais, Chaudière, Saguenay et Saint-Charles comptent parmi les nombreux affluents du fleuve Saint-Laurent, parce que leurs eaux se vident dans celui-ci.

### Algues

Végétaux aquatiques, généralement microscopiques, pourvus de chlorophylle, mais dépourvus de véritables tiges, racines, feuilles et vaisseaux. Cependant, quelques algues (les macros algues), telles les algues *Chara* et *Nitella* sont macroscopiques.

### Amont

Vient de « à mont » qui veut dire vers la montagne. L'amont d'une rivière est la partie du cours d'eau située près de la source. Il se trouve dans la direction d'où vient le courant.

### Aval

Vient de « à val », qui signifie vers la vallée. L'aval d'un cours d'eau est la partie située vers la vallée, c'est-à-dire vers laquelle descend le courant.

### Anoxie

Manque en oxygène qui caractérise l'interface entre les sédiments et les eaux les plus profondes de certains lacs.

### Artificialisation des rives

Coupe de la végétation (arbres, arbustes, plantes herbacées) et aménagements artificiels (murets, patios, enrochements ...) créés par différentes activités humaines.

### Azote

Élément nutritif essentiel au développement des végétaux aquatiques.

## B

---

### Bande riveraine

Zone de végétation qui borde les lacs et les cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux. La bande riveraine doit être conservée (minimum 10 à 15 mètres selon la pente), car elle assure la santé des lacs et cours d'eau : elle freine l'érosion, filtre les nutriments, rafraîchit les eaux peu profondes et fournit un habitat à la faune.

### Bassin versant

Ensemble du territoire dont les eaux de ruissellement et les eaux souterraines sont drainées vers un même plan d'eau. Le bassin versant d'un plan d'eau désigne donc toutes les terres et tout le réseau hydrique (lac, cours d'eau, milieu humide) dont les eaux se déversent dans ce plan d'eau en question.

### Bloc (roche)

Type de sédiment le plus grossier que l'on retrouve dans les plans d'eau qui mesure plus de 20 cm de diamètre et peut atteindre une taille de plusieurs mètres.

## C

---

### Coliformes fécaux

Bactéries intestinales provenant des excréments produits par les animaux à sang chaud, incluant l'humain et les oiseaux. Leur présence dans l'eau est indicatrice d'une contamination fécale et de la présence potentielle de microorganismes pathogènes susceptibles d'affecter la santé animale et humaine.

### Chlorophylle a

Pigment vert présent dans les cellules des plantes et des algues qui joue un rôle essentiel dans la photosynthèse.

### Concentration

Quantité d'un produit présent dans un volume d'eau.

### Cours d'eau

Toute masse d'eau qui s'écoule dans un lit avec un débit régulier ou intermittent. Il s'agit des ruisseaux, des rivières et des fleuves.

### Crue

Montée du niveau de l'eau d'une rivière nettement au-dessus des niveaux habituels. Une crue printanière se produit lors de la fonte de la neige et de la glace au printemps. Une crue peut aussi se produire en été lors d'une pluie abondante; on l'appelle alors crue éclair.

### Cyanobactéries – Algues bleues

Les cyanobactéries, aussi appelées algues bleues ou algues bleu-vert, ressemblent beaucoup aux algues aquatiques, mais s'apparentent aux bactéries. Elles possèdent des pigments qui leur confèrent une coloration généralement bleu-vert. Plusieurs cyanobactéries peuvent utiliser l'azote gazeux et sont donc grandement favorisées par des eaux riches en phosphore. De plus, certaines espèces produisent

des toxines et peuvent ainsi rendre l'eau toxique.

## D

---

### Débris végétaux

Type de sédiment composé de feuilles mortes, de branches, de morceaux d'écorce et de tout autre débris d'origine végétale.

### Déjections

Résidus de la digestion des animaux ou des humains.

### Diversité des espèces

Variété et abondance relative des espèces d'un milieu. Par exemple, au Québec, il y a 31650 espèces animales et 8800 espèces végétales.

## E

---

### Eaux de surface - eaux superficielles

Eaux stagnantes et courantes se retrouvant à la surface du sol, formant océans, mers, lacs, fleuves, rivières, ruisseaux, étangs, marais etc. On les distingue des eaux souterraines et atmosphériques.

### Eaux souterraines

Eaux contenues dans le sol. Elles occupent les espaces vides dans le sol. Elles s'écoulent vers les lacs et les rivières.

### Effluent

Fluide résiduaire, traité ou non traité, d'origine agricole, industrielle ou urbaine, rejeté directement ou indirectement dans l'environnement.

### Écosystème

Ensemble comprenant les organismes et les milieux naturels dans lesquels ils vivent. Dans un écosystème, il y a des organismes vivants, comme des animaux, des végétaux et des bactéries, ainsi que des éléments non vivants. Chacune des unités de l'écosystème est en relation avec les autres unités présentes. Une forêt, un lac ou une rivière sont des exemples d'écosystèmes.

### Élément nutritif - nutriment - substance nutritive

Substance directement assimilable et nécessaire en petite ou grande quantité à l'existence et au développement des plantes et des animaux. Le phosphore et l'azote sont des nutriments relativement peu disponibles dans les eaux naturelles en comparaison aux besoins des végétaux. Ainsi, lorsque ces éléments nutritifs sont très abondants dans le milieu aquatique, ils créent une croissance excessive des végétaux et accélèrent l'eutrophisation du milieu.

### Embouchure

Ouverture par laquelle un cours d'eau se jette dans la mer, dans un lac ou dans un autre cours d'eau.



### Engrais chimique -Fertilisant

Se dit des produits, composés d'éléments nutritifs peu disponibles dans la nature, qui sont épandus sur le sol pour augmenter la production de la végétation. Une grande portion de ces produits sont entraînés par ruissellement vers les plans d'eau où ils favorisent la croissance des algues et des plantes aquatiques.

### Envasement

Comblement du fond par de la vase. Une rivière ou un lac s'envase lorsque l'eau est chargée en particules fines qui se déposent sur le fond quand le courant ralentit.

### Environnement

Ensemble des conditions naturelles (biologiques, physiques et géographiques) et des conditions découlant de l'aménagement du territoire qui agissent sur les organismes vivants, tels que les plantes, les animaux et les humains.

### Érosion

Mécanisme où les particules du sol sont détachées et déplacées de leur point d'origine par l'action de l'eau ou des vents.

### Espèce

Ensemble d'êtres vivants qui se ressemblent et qui se reproduisent entre eux.

### Étiage – Basses eaux

L'étiage est le niveau le plus bas atteint par un plan d'eau au cours d'une année. Au Québec, ce niveau est habituellement atteint en été, suite à une période sèche.

### Eutrophe

En grec, bien nourrit (eu = bien et trophe =nourriture)

Se dit d'un plan d'eau riche en nutriments (azote et surtout phosphore) et en matière végétale. Il s'agit d'un stade avancé d'eutrophisation qui conduit entre autres à une modification des communautés animales, à un accroissement de la matière organique et à un déficit d'oxygène dans les eaux profondes.

### Eutrophisation

L'eutrophisation, aussi appelée vieillissement d'un plan d'eau, est l'enrichissement en matières organiques et en éléments nutritifs qui conduit à la prolifération des végétaux aquatiques. La multiplication et la décomposition de ces végétaux entraînent des modifications de la qualité de l'eau dont l'appauvrissement de l'oxygène des eaux profondes ainsi que des changements biologiques telle la mortalité de certaines espèces de poissons. L'eutrophisation est un processus qui, de façon naturelle, s'étale sur des siècles ou des millénaires, mais qui peut être fortement accéléré par des apports extérieurs de nutriments provenant de diverses activités humaines (agricoles, forestières, riveraines, municipales, industrielles).

### Exutoire – Émissaire –Décharge

Ouverture ou passage par lequel s'écoule le débit sortant d'un lac ou d'un cours d'eau.



## F

---

### Faune

Ensemble des espèces animales qui vivent dans une région précise.

### Fertilisant

Voir engrais chimique

### Flore

Ensemble des plantes présentes dans une région précise.

### Fosse

Zone la plus profonde d'un plan d'eau.

### Frayère

Lieu où les poissons se reproduisent et déposent leurs œufs.

## G

---

### Galet

Cailloux de 2 à 20 cm de diamètre souvent arrondis par les courants.

### Gravier

Petits cailloux mesurant plus de 2 mm et moins de 2 cm de diamètre qui sont transportés par des courants forts.

## H

---

### Habitat

Ensemble des conditions d'existence nécessaires à un organisme ou à un groupe d'organismes.

### Herbier

Peuplement de plantes aquatiques dans un plan d'eau.

## I

---

### Indigène

Se dit d'une espèce qui vit naturellement dans une région, sans l'intervention de l'homme.

## L

---

### Lac

Milieu d'eau douce relativement calme où les plantes aquatiques croissent en périphérie.

### Lessivage

Transport par l'eau de certaines matières du sol (minéraux, polluants, etc.).

### Ligne de partage des eaux

Ligne indiquant la limite entre deux bassins versants. Il s'agit des points géographiques qui délimitent les bassins versants.

### Ligne des hautes eaux

Ligne indiquant la limite entre la rive et le littoral des lacs et cours d'eau.

### Lisier

Mélange d'excréments d'animaux contenant une grande quantité d'eau, conservé dans des fosses ouvertes pour servir d'engrais.

### Littoral - Zone littorale

Zone peu profonde et bien éclairée située près des rives d'un plan d'eau. C'est dans cette zone que croissent les plantes aquatiques enracinées dans le fond et que plusieurs animaux aquatiques passent leur prime enfance.

## M

---

### Macrophyte

Végétal aquatique de dimension visible à l'œil nu. Il s'agit des plantes aquatiques et des algues *Chara* et *Nitella* par opposition au phytoplancton et au périphyton.

### Matières en suspension (MES)

Particules solides inertes ou vivantes de petite taille, qui ont la possibilité de se maintenir un certain temps entre deux eaux. Il s'agit de particules de sol, de matière organique en décomposition, ou bien d'organismes microscopiques.

### Matière organique

Substance constituée de molécules fabriquées par les êtres vivants.

### Matière inorganique

Substance provenant de l'érosion de la roche mère, tels les minéraux.

### Médiane

Terme statistique représentant la valeur intermédiaire des données. Il s'agit de la valeur de la variable qui se situe au centre d'une série de valeurs classées par ordre croissant. Ainsi, 50 % des éléments de l'échantillon ont une valeur inférieure à la médiane et 50 % une valeur supérieure.

## MENV

Ministère de l'Environnement du Québec

### Mésotrophe

En grec, bien nourrit (mésos = moyennement et trophe =nourriture)

État transitoire, stade intermédiaire d'un lac entre le stade oligotrophe et le stade eutrophe. Les lacs mésotrophes sont caractérisés par un enrichissement en matières organiques, une quantité de végétaux moyenne et un certain déficit en oxygène.

### Milieu humide

Milieux inondés ou saturés d'eau pendant une période suffisamment longue pour caractériser le type de faune et de flore qui s'y trouve. Les étangs, les marais, les marécages et les tourbières sont des milieux humides.

### Moyenne

Terme statistique qui représente la valeur moyenne des données et qui désigne la somme des valeurs observées divisées par leur nombre.

## N

---

### Nitrites et Nitrates

Formes chimiques de l'azote assimilables par les végétaux aquatiques et essentielles à leur croissance. Les nitrites et les nitrates proviennent des engrais chimiques ainsi que des déjections humaines et animales.

### Nutriment

Voir élément nutritif.

## O

---

### Oligotrophe

En grec, peu nourri (oligo = peu et trophe =nourriture)

Se dit d'un plan d'eau pauvre en nutriments (azote et surtout phosphore) dont la production de végétaux aquatiques est faible. Les eaux d'un lac oligotrophe sont transparentes et bien oxygénées.

## P

---

### Périphyton

Algues microscopiques fixées à un substrat solide (roches, sédiments, plantes aquatiques, quais, embarcations...) dans la zone littorale d'un plan d'eau.



### Pesticides

Substances utilisées dans la lutte chimique contre les organismes considérés comme nuisibles à l'être humain. Ces substances peuvent être entraînées par ruissellement vers les milieux aquatiques où elles sont néfastes pour les organismes qui y vivent.

### Phosphates

Formes chimiques du phosphore assimilables par les végétaux aquatiques et essentielles à leur croissance. Les phosphates proviennent des engrais chimiques, de certains détergents ainsi que des déjections humaines et animales.

### Phosphore

Le phosphore est l'un des éléments nutritifs essentiels pour les végétaux. Au Québec, c'est généralement en limitant les quantités de phosphore rejetées dans les cours d'eau qu'on peut contrôler la croissance des algues et des plantes aquatiques.

### Phosphore total

Mesure de toutes les formes de phosphore dans l'eau.

### Photosynthèse

Phénomène par lequel les végétaux pourvus de chlorophylle transforment le gaz carbonique en composés organiques plus complexes, grâce à l'énergie solaire.

### Phytoplancton

Algues microscopiques flottant librement dans l'eau d'un plan d'eau.

### Plantes aquatiques

Végétaux aquatiques pourvus de chlorophylle ainsi que de véritables tiges, racines et feuilles.

### Plante envahissante

Plante aquatique qui possède la capacité de se reproduire rapidement, d'étendre sa distribution facilement et de déloger les autres espèces.

### Pollution diffuse

Pollution causée par un rejet diffus dans l'environnement, tels les retombées atmosphériques ainsi que les épandages de pesticides et d'engrais qui atteignent les plans d'eau par ruissellement ou infiltration.

### Pollution ponctuelle

Pollution causée par une source bien identifiée, comme un rejet domestique ou industriel d'eaux usées ainsi qu'un effluent agricole ou de pisciculture.

### Pollution par les substances toxiques

Pollution associée à la présence de substances qui peuvent causer la mort, des mutations génétiques ou toute sorte d'anormalité chez les organismes ou leur progéniture. Les rejets dans l'environnement de métaux lourds, de BCP, de pesticides, de HPA et de résidus de pétrole polluent les milieux aquatiques.

### Pollution par les substances nutritives (pollution nutritive)

Pollution provenant de la surabondance, dans les écosystèmes aquatiques, d'éléments nutritifs comme le phosphore et l'azote. Les eaux usées ainsi que les fertilisants agricoles et domestiques en sont les principales sources. Cette forme de pollution entraîne l'eutrophisation prématurée des milieux aquatiques.



### Pollution par les micro-organismes

Pollution associée à la présence dans l'eau de bactéries et de virus provenant des matières fécales. Ce type de pollution présente un risque pour la santé humaine et animale.

### Prolifération des algues et plantes aquatiques

Croissance anormale des végétaux aquatiques créée par des apports de nutriments d'origine humaine, tels les engrais chimiques, domestiques ou agricoles, les eaux usées, les fuites de fosses septiques et les résidus agricoles et forestiers.

## R

---

### RAPPEL

Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la rivière Saint-François

### Renaturation

Technique d'implantation de plantes herbacées et arbustives sur les rives qui est utilisée pour corriger des problèmes d'érosion ou pour redonner un cachet naturel.

### Rive

Bande de terre qui borde un cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux printanières.

### Riverain

Se dit de tout ce qui est en bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau.

### Ruissellement

Portion des précipitations qui, n'étant ni captée par la végétation ni absorbée par le sol, s'écoule instantanément et temporairement en surface sur un versant avant de se jeter dans un plan d'eau.

## S

---

### Sable

Type de sédiment constitué de particules mesurant entre 0,05 mm et 2 mm qui roulent entre les doigts lorsqu'on les manipule.

### Secteur

Dans le cadre de l'Opération santé du lac (phase 1), chacun des 16 secteurs du lac correspond à une partie (ou région) du lac qui est analysé. Le regroupement de plusieurs sections en secteur a été effectué pour simplifier l'analyse et l'interprétation des résultats.

### Section

Une section est une portion du littoral du lac qui fut étudiée lors de l'Opération santé du lac (phase 1). Le périmètre du littoral de la totalité de la partie québécoise (environ 120 km) a été divisé en sections mesurant 100 mètres de long. Donc, les sections sont disposées bout à bout de sorte que la fin d'une section correspond au début de la section suivante.

### Sédiment

Dépôt au fond des lacs et cours d'eau d'un mélange de particules de sol qui sont transportées par l'eau et déplacées plus ou moins loin selon leur taille.

### Sédimentation

Phénomène de dépôt, de décantation des particules en suspension dans l'eau qui proviennent de l'érosion des sols du bassin versant ainsi que de la décomposition des organismes vivants. La sédimentation engendre diverses conséquences écologiques dont l'envasement du fond, le recouvrement des frayères, la diminution de la clarté de l'eau, l'augmentation de la température de l'eau ainsi que la diminution de la capacité respiratoire des poissons.

### Substrat

Surface pouvant servir de support stable à un organisme. Fond d'un plan d'eau.

### Substances humiques

Composés produits lors de la décomposition des plantes.

## T

---

### Tributaire

Cours d'eau (rivière, ruisseau, fossé) qui se jette dans un autre cours d'eau ou dans un lac.

### Transect

Un transect est une ligne imaginaire sur laquelle des données sont récoltées. Dans le contexte de l'Opération santé du lac (phase 1), les transects mesuraient 100 mètres de long et 2 mètres de large et ont été tracés au-dessus d'une colonne d'eau d'une hauteur prédéterminée (un, deux et trois mètres), plus ou moins parallèlement à la rive. Il y a donc 3 transects par section étudiée (un transect pour chaque profondeur). En tout, l'Opération santé du lac (phase 1) étudié environ 3000 transects.

### Transparence de l'eau

Mesure de l'épaisseur de la colonne d'eau jusqu'où la lumière pénètre en raison de la présence de matières en suspension et de composés organiques dissous.

### Turbidité de l'eau

Caractéristique physique de l'eau qui indique l'importance du trouble occasionné par la teneur en particules en suspension.

## U

---

### Urbanisation

Développement des villes. Transformation d'un espace rural en espace urbain.

## V

---

### Vase

Type de sédiment, à l'apparence de la boue, composé de très petites particules (diamètre inférieur à 0,05 mm) dont des argiles, des limons et des particules organiques en décomposition.

### Vent dominant

Vent provenant d'une direction précise et ayant une fréquence élevée.

## Z

---

### Zone d'érosion

Une zone d'érosion est un endroit où le sol, sous l'effet de l'engorgement en eau, se détache, s'effrite. Ces sédiments sont alors transportés par l'eau vers les milieux aquatiques.

### Zone problématiques

Dans le cadre de l'Opération santé du lac (phase 1), zone du lac présentant des symptômes d'eutrophisation prématurée et où des mesures de restauration devraient prioritairement être prises.

ANNEXE 1 :  
EUTROPHISATION DES PLANS D'EAU

## EUTROPHISATION DES PLANS D'EAU

De façon naturelle, l'eau qui coule dans les affluents d'un lac et celle qui ruisselle à la surface du sol entraîne progressivement des particules de sol. Ainsi, très lentement, les sols du bassin versant s'usent et la terre se dirige peu à peu vers les lacs (**érosion**). Une fois dans les lacs, les particules de terre demeurent un certain temps en suspension dans l'eau, puis se déposent dans le fond des lacs (**sédimentation**). Les lacs se remplissent donc graduellement, et par conséquent, sur plusieurs milliers d'années, perdent de la profondeur et de la superficie. L'eau entraîne aussi naturellement une petite quantité d'éléments nutritifs. Ces matières nourrissent les lacs provoquant ainsi, à longue échéance, leur détérioration (**eutrophisation**).

L'eutrophisation des lacs se caractérise par plusieurs changements physico-chimiques et biologiques. Dans un premier temps, les matières nutritives favorisent une plus grande croissance des plantes aquatiques et des algues. Peu à peu, les végétaux envahissent le plan d'eau réduisant ainsi sa transparence et modifiant ses propriétés physico-chimiques. À la fin de chaque saison de croissance, de plus en plus de végétaux morts se déposent dans le fond du lac. Ceci augmente le taux de dégradation et le taux d'envasement. Le lac devient alors de moins en moins profond et, conséquemment, ses eaux deviennent de plus en plus chaudes. Puisqu'une grande partie des bactéries utilisent l'oxygène pour décomposer la matière organique, les réserves d'oxygène des zones profondes du lac s'épuisent progressivement. Les poissons intolérants aux eaux chaudes et au manque d'oxygène ne trouvent plus d'habitat pour vivre et meurent. Peu à peu, les lacs se transforment en milieux humides (étangs, marais, marécages ou tourbières) puis en prairies ou en forêts. Ainsi, de façon naturelle et à l'échelle de **plusieurs milliers d'années**, les lacs vieillissent et finissent par mourir. Il est important de comprendre que ces processus sont très lents. À titre d'exemple, notez qu'après environ 12 000 ans, les lacs de notre région, peu affectés par l'humain, sont encore aux premiers stades de leur évolution (voir figure).

Différentes activités humaines affectent grandement le processus d'évolution des lacs. L'urbanisation, la villégiature ainsi que les activités forestières, agricoles et industrielles entraînent la coupe de la végétation. La réduction du couvert végétal diminue l'infiltration de l'eau dans le sol ainsi que la quantité d'eau utilisée par la végétation. Il en résulte donc une augmentation du ruissellement de l'eau à la surface du sol. En conséquence, les sols du bassin versant s'érodent beaucoup plus facilement, le lac reçoit alors plus de particules de sol et se remplit plus rapidement. D'autre part, l'eau des **fossés forestiers, agricoles et routiers**, les **fertilisants** agricoles et domestiques, ainsi que les **eaux usées des installations septiques non conformes** apportent beaucoup de matières nutritives au lac. Par exemple, les eaux usées domestiques et le lisier de porc peuvent apporter plus de 1 000 fois plus de phosphore que l'eau de ruissellement naturel. De plus, la coupe de la bande riveraine et son artificialisation (pelouses, murets, patio et autres aménagements) enlèvent la dernière protection du lac et ainsi les sédiments et les nutriments rejoignent facilement les plans d'eau. Tout cela sans compter que plus de la moitié des fertilisants et d'engrais épandus à proximité des cours d'eau se dirige directement dans ceux-ci. Chaque demi kilo de fertilisant engendre la croissance de 500 kilos de végétaux aquatiques. Ce nourrissage excessif du plan d'eau et de ses tributaires accélère grandement son eutrophisation. Ainsi, de façon artificielle, en **quelques dizaines d'années seulement** les lacs peuvent vieillir de façon importante. Voir un lac vieillir de la sorte est aussi anormal que de voir vieillir un humain dans une journée. Au cours des quarante dernières années, certains lacs de notre région, qui subissent de fortes pressions humaines, ont vieilli l'équivalent de plusieurs milliers d'années. Il faut comprendre que, jusqu'à une certaine limite, ce phénomène d'eutrophisation accélérée est réversible si l'on diminue significativement les sources d'érosion et d'eutrophisation anthropiques. Plusieurs stratégies peuvent être adoptées pour limiter les impacts humains sur l'évolution de nos lacs.

ANNEXE 2 :  
ÉROSION ET SÉDIMENTATION

# ÉROSION ET SÉDIMENTATION

## Érosion

L'érosion est le mécanisme où les particules du sol sont détachées et déplacées de leur point d'origine. Au Québec, le principal élément déclencheur de l'érosion est l'eau. Privés de leur couche protectrice naturelle qu'est la végétation, les sols deviennent vulnérables à l'érosion.

Quand les gouttes de pluie arrivent sur un sol nu, elles agissent comme de véritables petites bombes et font éclater les particules du sol : c'est le splash. En retombant, les particules bouchent les pores du sol et le rendent imperméable. L'eau qui ne peut plus être absorbée, ruisselle et entraîne avec elle les sédiments.

## Sédimentation

Les sédiments sont le résultat de l'érosion : un mélange de particules de sols. Quand ils sont transportés par l'eau, les sédiments sont déplacés plus ou moins loin selon leur taille. Les plus gros, tels les graviers et les sables, s'arrêtent généralement près de leur origine, souvent dans le ruisseau d'à côté. Les sédiments fins, plus petits et plus légers comme les argiles et la matière organique, restent longtemps en suspension dans l'eau. Ces ont ces particules fines qui donnent à l'eau une couleur brunâtre. Ces particules voyagent plus loin avant de se déposer, pouvant même aller rejoindre l'Atlantique.

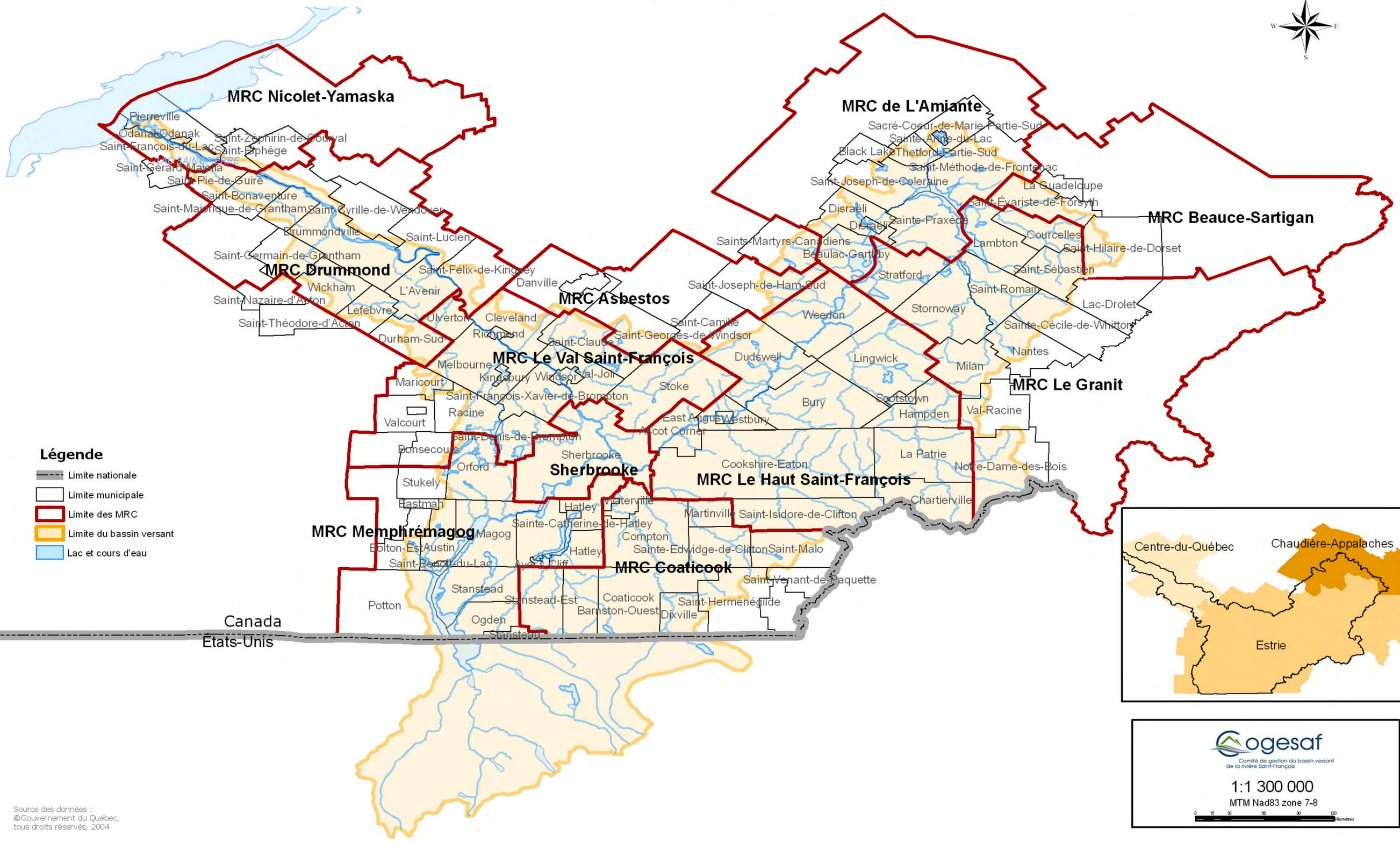
## Processus d'érosion sur les sols mis à nu

- 1) La pluie agit comme des millions de petites bombes qui émiettent le sol sans végétation.
- 2) L'eau qui ruisselle à la surface du sol prend en charge les particules de sol et les déplace.
- 3) Des rigoles et des ravineaux se créent ...
- 4) ... et se transforment en ravins.
- 5) L'eau brune, remplie de sédiments, ira envaser en aval, les eaux plus calmes où les pentes sont moins fortes.

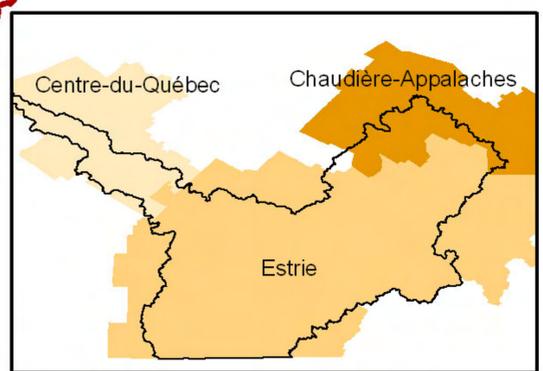
La mise à nu du sol peut augmenter jusqu'à 100 fois la force de l'érosion (Purdue University, 1999). Ainsi, la végétation est et restera toujours le meilleur moyen d'empêcher l'eau de devenir érosive.

ANNEXE 3 :  
BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE ST-FRANÇOIS

# Divisions administratives du bassin versant de la rivière Saint-François



- Légende**
- Limite nationale
  - Limite municipale
  - ▭ Limite des MRC
  - ▭ Limite du bassin versant
  - ▭ Lac et cours d'eau



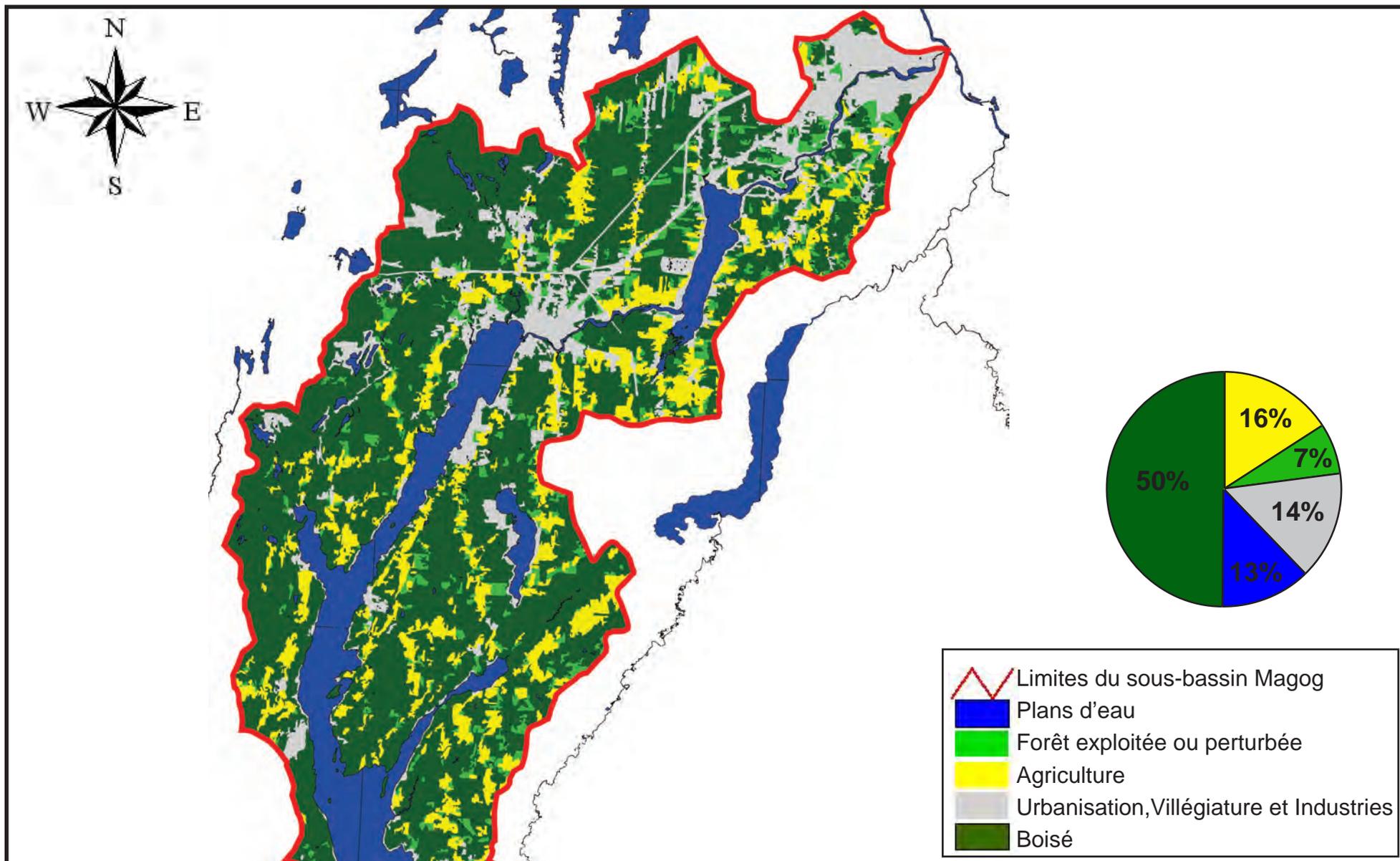
**Cogesaf**  
 Comité de gestion du bassin versant  
 de la rivière Saint-François

1:1 300 000  
 MTM Nad83 zone 7-8

Source des données :  
 ©Gouvernement du Québec,  
 tous droits réservés, 2004

ANNEXE 4 :  
OCCUPATION DU TERRITOIRE DE LA RIVIÈRE MAGOG

# Occupation du territoire de la partie québécoise du sous-bassin de la Rivière Magog



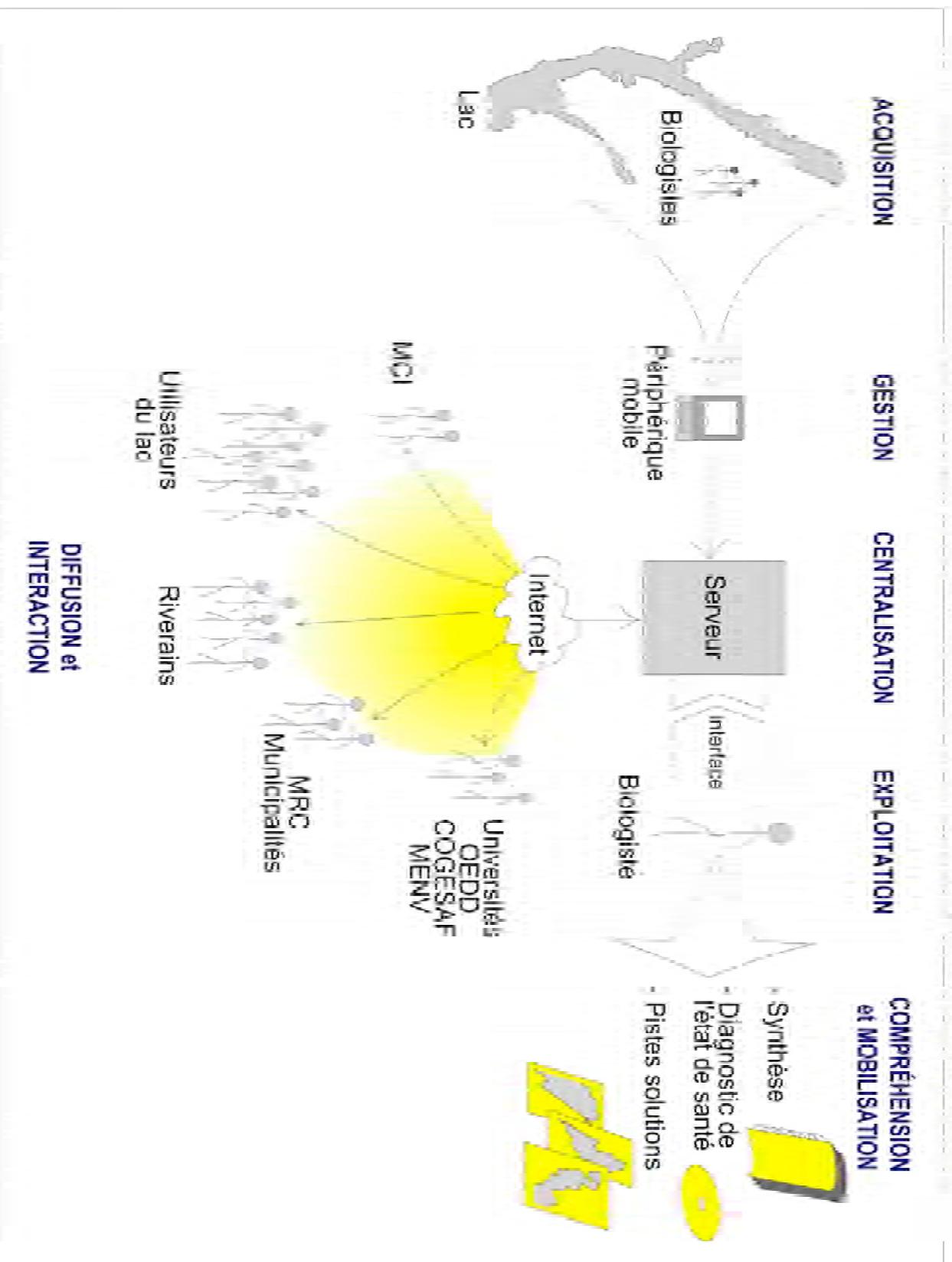
Sources:  
Ministère des Ressources Naturelles du Québec  
Centre d'expertise hydrique du Québec

Camille Rivard-Sirois  
Février 2004

Note: Pour des besoins de simplification, les données présentées ont été approximées.

ANNEXE 5 :  
CYCLE DE L'INFORMATION (FRAMEWORK)  
DE L'OPÉRATION SANTÉ DU LAC (PHASE 1)

# Cycle de l'information du projet Opération santé du lac (phase 1)



ANNEXE 6 :  
TÂCHES DU PERSONNEL  
(INVENTAIRE TERRAIN DE L'ÉTAT DU LITTORAL)

## TÂCHES DU PERSONNEL (INVENTAIRE TERRAIN DE L'ÉTAT DU LITTORAL)

### Les tâches des personnes dans l'embarcation :

- Noter les données observées par les plongeurs, sur les fiches de prise de données terrain;
- Manœuvrer l'embarcation;
- Prendre les coordonnées géographiques, à l'aide du GPS, du début et de la fin de chaque transect;
- Évaluer l'état de la rive (selon les catégories de la fiche de prise de données terrain);
- Indiquer aux plongeurs la fin des transects;
- Noter toute observation particulière (présence de tributaire ...)

### Les tâches des plongeurs :

- Évaluer le pourcentage de recouvrement par les plantes aquatiques et les macros algues;
- Déterminer l'espèce de végétal aquatique dominante (plante aquatique ou macro algue) et les deux espèces sous-dominantes (la dominance d'une espèce est évaluée selon la superficie que celle-ci occupe);
- Prendre cinq (5) mesures de l'accumulation sédimentaire;
- Déterminer le type de substrat dominant  
(vase / débris végétaux / sables / graviers / galets / blocs);
- Rapporter toute observation particulière  
(plantes visiblement arrachées, espèces de poissons rencontrés, présence d'une membrane couvre-sol, présence d'algues filamenteuses, etc...).

ANNEXE 7 :  
LOCALISATION DES STATIONS DE RÉFÉRENCE



**STATION BAIE MAGOG**  
Plage des Cantons  
Club de Voile Memphrémagog

Cherry River

**Magog**

90

**STATION EST**  
1904 chemin Langlois

246

Oliver Corner

Saint-Benoît-du-Lac

95

**STATION BAIE FITCH**  
Débarcadère  
Parc Forand

**STATION BAIE SARGENT**  
21 chemin du Héron

Georgeville

Fitch Bay

91

93

**STATION OUEST**  
Quai public  
Perkins Landing

92

96

Cedarville

94

249

**Québec  
Vermont**

Derby center

ANNEXE 8 :  
RÉSULTATS BRUTS DES STATIONS DE RÉFÉRENCE

RÉSULTATS BRUTS DE LA STATION  
BAIE MAGOG

		Visite 1	Visite 2	Visite 3	Visite 4	Visite 5
<b>1m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Sagittaria sp. (0-10%)	Sagittaria sp. (0-10%)	Sagittaria sp. (0-10%)	Sagittaria sp. (10-25%)	Sagittaria sp. (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Vallisneria americana (0-10%)	Vallisneria americana (0-10%)	Vallisneria americana (0-10%)	Vallisneria americana (0-10%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Vallisneria americana (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Myriophyllum alterniflorum (0-10%)
	<b>% recouvrement total</b>	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)
<b>2 m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Vallisneria americana (0-10%)	Vallisneria americana (0-10%)	Vallisneria americana (0-10%)	Naijas Flexilis (10-25%)	Naijas Flexilis (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Sagittaria sp. (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Vallisneria americana (0-10%)	Vallisneria americana (0-10%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Sagittaria sp. (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Sagittaria sp. (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)
	<b>% recouvrement total</b>	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)
<b>3 m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Isoetes sp. (25-50%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Potamogeton amplifolius (25-50%)	Potamogeton amplifolius (25-50%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Potamogeton Robbinssii (10-25%)	Potamogeton Robbinssii (25-50%)	Potamogeton amplifolius (25-50%)	Vallisneria americana (25-50%)	Vallisneria americana (25-50%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Potamogeton epihydus (0-10%)	Potamogeton epihydus (10-25%)	Potamogeton praeolongus (10-25%)	Naijas Flexilis (10-25%)	Naijas Flexilis (10-25%)
	<b>% recouvrement total</b>	(50-75%)	(75-100%)	(75-100%)	(75-100%)	(50-75%)

RÉSULTATS BRUTS DE LA STATION  
BAIE SARGENT

	Visite 1	Visite 2	Visite 3	Visite 4	Visite 5	
<b>1m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Isoetes sp. (0-10%)	Isoetes sp. (0-10%)	Vallisneria americana (10-25%)	Vallisneria americana (10-25%)	Vallisneria americana (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Potamogeton gramineus (0-10%)	Vallisneria americana (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Elodea canadensis (0-10%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Vallisneria americana (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Isoetes sp. (0-10%)	Elodea canadensis (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)
	<b>% recouvrement total</b>	(0-10%)	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)
<b>2 m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Myriophyllum spicatum (10-25%)	Myriophyllum spicatum (10-25%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Potamogeton epihydus (0-10%)	Potamogeton epihydus (0-10%)	Vallisneria americana (10-25%)	Vallisneria americana (10-25%)	Vallisneria americana (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Vallisneria americana (0-10%)	Vallisneria americana (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)
	<b>% recouvrement total</b>	(25-50%)	(25-50%)	(25-50%)	(50-75%)	(50-75%)
<b>3 m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Myriophyllum spicatum (50-75%)	Myriophyllum spicatum (50-75%)	Myriophyllum spicatum (50-75%)	Myriophyllum spicatum (50-75%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Potamogeton epihydus (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Vallisneria americana (10-25%)	Vallisneria americana (25-50%)	Vallisneria americana (25-50%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)
	<b>% recouvrement total</b>	(25-50%)	(50-75%)	(50-75%)	(75-100%)	(75-100%)

RÉSULTATS BRUTS DE LA STATION  
OUEST

	Visite 1	Visite 2	Visite 3	Visite 4	Visite 5	
<b>1 m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Sagittaria sp. (0-10%)	Sagittaria sp. (0-10%)	Vallisnaria americana (0-10%)	Vallisnaria americana (10-25%)	Vallisnaria americana (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)	Potamogeton praeolongus (0-10%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Vallisnaria americana (0-10%)	Vallisnaria americana (0-10%)	Elodea canadensis (0-10%)	Elodea canadensis (0-10%)	Najas flexilis (0-10%)
	<b>% recouvrement total</b>	(0-10%)	(0-10%)	(0-10%)	(10-25%)	(10-25%)
<b>2 m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Elodea canadensis (0-10%)	Elodea canadensis (0-10%)	Vallisnaria americana (25-50%)	Vallisnaria americana (25-50%)	Vallisnaria americana (25-50%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Chara sp. (0-10%)	Chara sp. (0-10%)	Myriophyllum spicatum (10-25%)	Myriophyllum spicatum (10-25%)	Myriophyllum spicatum (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Vallisnaria americana (0-10%)	Vallisnaria americana (0-10%)	Elodea canadensis (0-10%)	Elodea canadensis (0-10%)	Elodea canadensis (10-25%)
	<b>% recouvrement total</b>	(0-10%)	(10-25%)	(25-50%)	(50-75%)	(50-75%)
<b>3 m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Chara sp. (10-25%)	Chara sp. (25-50%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Myriophyllum spicatum (0-10%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Chara sp. (25-50%)	Chara sp. (25-50%)	Chara sp. (25-50%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Elodea canadensis (0-10%)	Potamogeton epihydrus (0-10%)	Potamogeton epihydrus (0-10%)	Potamogeton epihydrus (10-25%)	Potamogeton epihydrus (10-25%)
	<b>% recouvrement total</b>	(25-50%)	(50-75%)	(50-75%)	(50-75%)	(50-75%)

RÉSULTATS BRUTS DE LA STATION  
BAIE FITCH

	Visite 1	Visite 2	Visite 3	Visite 4	Visite 5	
<b>1 m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Potamogeton Robbinssii (50-75%)	Potamogeton Robbinssii (50-75%)	Potamogeton Robbinssii (50-75%)	Potamogeton Robbinssii (50-75%)	Potamogeton Robbinssii (50-75%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Potamogeton amplifolius (0-10%)	Potamogeton amplifolius (0-10%)	Vallisnaria americana (10-25%)	Vallisnaria americana (10-25%)	Vallisnaria americana (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Potamogeton gramineus (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Potamogeton amplifolius (10-25%)	Potamogeton amplifolius (10-25%)	Potamogeton amplifolius (10-25%)
	<b>% recouvrement total</b>	(75-100%)	(75-100%)	(75-100%)	(75-100%)	(75-100%)
<b>2 m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Vallisnaria americana (25-50%)	Vallisnaria americana (50-75%)	Vallisnaria americana (50-75%)	Vallisnaria americana (50-75%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Vallisnaria americana (10-25%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)	Myriophyllum spicatum (25-50%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Ceratophyllum demersum (10-25%)	Ceratophyllum demersum (10-25%)	Ceratophyllum demersum (10-25%)	Ceratophyllum demersum (10-25%)	Ceratophyllum demersum (10-25%)
	<b>% recouvrement total</b>	(50-75%)	(75-100%)	(75-100%)	(75-100%)	(75-100%)
<b>3 m</b>	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Vallisnaria americana (25-50%)	Vallisnaria americana (25-50%)	Vallisnaria americana (25-50%)	Vallisnaria americana (25-50%)	Vallisnaria americana (25-50%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Myriophyllum spicatum (0-10%)	Myriophyllum spicatum (10-25%)	Myriophyllum spicatum (10-25%)	Myriophyllum spicatum (10-25%)	Myriophyllum spicatum (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Potamogeton Robbinssii (0-10%)	Potamogeton Robbinssii (0-10%)	Potamogeton Robbinssii (0-10%)	Potamogeton Robbinssii (0-10%)	Potamogeton Robbinssii (0-10%)
	<b>% recouvrement total</b>	(25-50%)	(50-75%)	(50-75%)	(50-75%)	(50-75%)

RÉSULTATS BRUTS DE LA STATION  
EST

		Visite 1	Visite 2	Visite 3	Visite 4	Visite 5
1 m	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Myriophyllum alterniflorum (0-10%)	Vallisnaria americana (0-10%)	Vallisnaria americana (0-10%)	Vallisnaria americana (10-25%)	Vallisnaria americana (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Potamogeton praelongus (0-10%)	Myriophyllum alterniflorum (0-10%)	Myriophyllum alterniflorum (0-10%)	Myriophyllum alterniflorum (0-10%)	Naijas flexilis (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Vallisnaria americana (0-10%)	Potamogeton praelongus (0-10%)	Potamogeton praelongus (0-10%)	Naijas flexilis (0-10%)	Myriophyllum alterniflorum (0-10%)
	<b>% recouvrement total</b>	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)
2 m	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Potamogeton praelongus (0-10%)	Potamogeton praelongus (0-10%)	Potamogeton praelongus (0-10%)	Potamogeton praelongus (0-10%)	Naijas flexilis (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Potamogeton gramineus (0-10%)	Vallisnaria americana (0-10%)	Vallisnaria americana (0-10%)	Vallisnaria americana (0-10%)	Vallisnaria americana (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Vallisnaria americana (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Naijas flexilis (0-10%)	Potamogeton praelongus (0-10%)
	<b>% recouvrement total</b>	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)
3 m	<b>Espèce dominante (% recouvrement)</b>	Potamogeton praelongus (0-10%)	Potamogeton praelongus (0-10%)	Potamogeton praelongus (0-10%)	Vallisnaria americana (10-25%)	Vallisnaria americana (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 1 (% recouvrement)</b>	Potamogeton Robinssi (0-10%)	Vallisnaria americana (0-10%)	Vallisnaria americana (0-10%)	Naijas flexilis (0-10%)	Naijas flexilis (10-25%)
	<b>Espèce sous dominante 2 (% recouvrement)</b>	Vallisnaria americana (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Potamogeton gramineus (0-10%)	Potamogeton praelongus (0-10%)	Potamogeton praelongus (0-10%)
	<b>% recouvrement total</b>	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)	(10-25%)	(25-50%)

ANNEXE 9 :  
COMMENTAIRES DES RIVERAINS REÇUS  
LORS DE L'OPÉRATION SANTÉ DU LAC (PHASE 1)

## COMMENTAIRES DES RIVERAINS REÇUS LORS DE L'OPÉRATION SANTÉ DU LAC (PHASE 1)

### Baie Magog

- « Il y a de plus en plus de plantes devant chez moi. »

### Southiere-sur-le-lac

- « Les algues sont arrivées plus tôt cette année. »
- « Le Ruisseau Castle apporte des quantités phénoménales de sédiments. »
- « Depuis quelques années, autour de l'embouchure du Ruisseau Castle, les plantes aquatiques se multiplient de plus en plus et envahissent un territoire de plus en plus grand. »
- « On dirait que le problème s'aggrave d'année en année. »

### Baies Cummins et Channel

- « Il y a 40-50 ans, lorsque des activités agricoles étaient présentes à proximité de la baie Cummins, la baie était couverte de plantes aquatiques et d'algues vertes filamenteuses. Dans les deux à trois ans qui ont suivi l'arrêt des pratiques agricoles dans ce secteur, nous avons aperçu une diminution des plantes et des algues. Pendant quelques années, il n'y avait pratiquement plus de plantes dans la baie. Plus tard, un voisin a commencé à étendre des fertilisants chimiques sur sa pelouse. En deux ou trois ans seulement, tout le coin sud-est de la baie est devenu complètement envahi par les plantes aquatiques. Aussi, des algues vertes filamenteuses couvraient les roches. Suite à des pressions provenant de voisins, ce dernier a arrêté l'épandage de fertilisants sur sa pelouse. Il s'en est suivi une diminution rapide des végétaux aquatiques. Depuis ce temps, il y a peu de plantes aquatiques, l'eau est belle et la baie semble en bon état. »

### Bryant's Landing

- « La situation des plantes et des algues semble plutôt stable depuis quelques années. »

### Baie Sargent

- « Depuis deux ou trois ans, les plantes poussent jusqu'en surface. »
- « Les plantes sont très hautes cette année. »

### Vale Perkins

- « Il y a cette année une abondance désagréable de plantes aquatiques. »
- « Les plantes aquatiques sont plus tôt cette année. »
- « Les roches s'ensavent depuis neuf ans. »
- « Il y a plus d'algues depuis les deux dernières années. »
- « Il y a de plus en plus de sédiments glissants sur les roches devant chez moi. »
- « Il y a beaucoup de matières organiques flottantes apportées par les vagues après de fortes pluies. »

## Cedarville

- « Cet été, les plantes aquatiques sont apparues plus tôt que d'habitude. »
- « Il y a des plantes aquatiques devant ma propriété seulement les années où il y a beaucoup de mouettes. »

## Baie Fich (Baie Longue)

- « La quantité de plantes aquatiques est stable depuis plusieurs années. »
- « Il y a beaucoup de plantes devant ma propriété et ce depuis quelques années. »
- « Il n'y a pas de changement depuis plusieurs années. »
- « Nous sommes au lac depuis 3 ans, et depuis à chaque été il y a beaucoup de plantes aquatiques, mais il ne semble pas y avoir de changements, d'évolution. »
- « Les algues sont plus abondantes depuis 20 ans. »
- « Il y a beaucoup de plantes. »

## Baie Fitch (Nord-Est)

- « Il y a beaucoup de plantes devant chez moi. »
- « Nous sommes riverains depuis trente ans et nous avons remarqué qu'il y a plus de plantes depuis les dix dernières années, avant il n'y en avait moins. En ce qui concerne la vase, il y en a beaucoup, mais il nous semble qu'il y en a toujours eu autant. »
- « Il y a plus de plantes qu'avant surtout depuis les 7 à 10 dernières années. »
- « Nous avons entendu parler, l'an passé, que la municipalité rejetait beaucoup de phosphore. »
- « Nous craignons la présence possible d'hydrocarbures dans les sédiments de la Baie Fitch. »
- « Lorsqu'il fait chaud, il y a des algues vertes qui couvrent la surface de l'eau. »
- « L'état de la baie Fitch s'est grandement détérioré depuis 70 ans (il y a plus de vases et de plantes), mais depuis 20 ans son état semble stable. »

## Pointe Magoon

- « Il y a moins de plantes ici que dans la baie Fitch. »

## Baies Quinn et MacPherson

- « Il y a beaucoup de plantes près des barrages de castor. »
- « Depuis 6 à 7 ans, l'état de la baie s'est nettement dégradé. Il y a beaucoup plus de plantes, d'algues et de sédiments. Quand l'eau est très basse, il y a tellement de plantes que c'est comme un jardin. « Depuis 6-7 ans, il y a une accumulation de copeaux et de morceaux de bois sur notre plage. De plus, on ramasse souvent des jouets échoués (pollution). Depuis 6-7 ans, l'eau est beaucoup moins belle, elle est moins claire. »
- « Des constructions dans le Ruisseau Taylor, semblent apporter beaucoup de sédiments et détériorent la baie MacPherson. »
- « En raison des plantes aquatiques, il y a moins d'usages du plan d'eau, par exemple, il y a moins de baignade et moins de navigation dans le fond de la baie MacPherson. »

## Partie Est du lac

- « Dans la baie de l'Anse, il y a un envasement et un envahissement par les plantes aquatiques qui s'aggrave d'année en année. »
- « Près des marinas, il y a beaucoup plus de plantes, d'algues et de sédiments, qu'auparavant. La situation se dégrade depuis les dix dernières années, principalement depuis les trois ou quatre dernières années. »
- « L'eau est plus trouble cette année. »
- « Il y a beaucoup de poissons morts. »

## Trois Soeurs

- « Dans la petite baie à côté de la pointe Lafrenaye, il y a des algues vertes en grande quantité qui affleurent à la surface. »

ANNEXE 10 :  
ARTIFICIALISATION DES RIVES  
DES 16 SECTEURS DU LAC

## Pourcentage de sections appartenant à chaque classe d'artificialisation pour chaque secteur

Secteur	Naturel	25% Artificiel	50% Artificiel	75% Artificiel	100% Artificiel	Médiane	Moyenne
Baie Magog	0	11	11	46	32	artificiel 75 %	75%
Southière-sur-le-lac	4	8	20	64	4	artificiel 75 %	64%
Baies Cummins et Channel	29	37	15	12	7	artificiel 25 %	32%
Bryant's Landing	49	18	13	18	3	artificiel 25 %	26%
Baie Sargent	50	27	14	7	1	artificiel 25 %	20%
Vale Perkins	45	32	18	2	3	artificiel 25 %	21%
Leadville	32	46	16	4	2	artificiel 25 %	24%
Cédarville	26	39	19	13	3	artificiel 25 %	32%
Baie Fitch (Baie Longue)	33	42	17	6	1	artificiel 25 %	25%
Baie Fitch (Nord-Ouest)	33	27	16	19	4	artificiel 25 %	33%
Pointe Magoon	78	19	0	4	0	naturel	7%
Molson Landing	49	31	14	6	0	artificiel 25 %	19%
Baies Quinn et MacPherson	45	22	16	12	6	artificiel 25 %	27%
Georgeville	45	43	10	0	2	artificiel 25 %	17%
Partie Est (chemin Georgeville)	12	32	20	22	14	artificiel 50 %	48%
Trois Soeurs	13	3	19	59	6	artificiel 75 %	60%
Ensemble	34	27	15	18	6	artificiel 25 %	34%

ANNEXE 11 :  
TYPES DE SUBSTRATS DOMINANTS ET SOUS-DOMINANTS  
SUR LE LITTORAL DES 16 SECTEURS DU LAC

## Abondance des différents types de substrats pour chaque secteur (% de transect appartenant à chaque classe)

		Substrat dominant (%)						Substrat sous-dominant (%)						
		Roc et Roches	Galets	Graviers	Sables	Vase et Argile	Débris végétaux	Roc et Roches	Galets	Graviers	Sables	Vase et Argile	Débris végétaux	Aucun
Baie Magog	1m	7	7	7	61	4	14	14	21	21	18	11	7	7
	2m	21	0	0	75	4	0	7	0	7	14	61	4	7
	3m	7	0	4	32	57	0	32	0	0	46	14	0	7
	total	12	2	4	56	21	5	18	7	10	26	29	4	7
Southière-sur-le-lac	1m	0	0	12	56	32	0	16	0	16	4	36	12	16
	2m	16	0	0	44	40	0	20	0	12	28	28	0	12
	3m	0	0	0	44	48	8	16	0	8	24	28	8	16
	total	5	0	4	48	40	3	17	0	12	19	31	7	15
Baies Cummins et Channel	1m	39	0	2	34	24	0	39	0	12	34	10	5	0
	2m	34	2	10	10	44	0	46	0	5	22	22	0	5
	3m	15	2	2	10	71	0	27	0	22	41	5	0	5
	total	29	2	5	18	46	0	37	0	13	33	12	2	3
Bryant's Landing	1m	62	0	10	23	5	0	31	0	21	28	10	3	8
	2m	44	0	5	18	33	0	51	0	15	3	26	5	0
	3m	56	0	8	13	23	0	28	0	15	36	21	0	0
	total	54	0	8	18	21	0	37	0	17	22	19	3	3
Baie Sargent	1m	51	3	4	9	30	3	13	1	40	16	13	16	1
	2m	46	1	14	10	26	3	33	1	29	16	10	11	0
	3m	46	0	20	4	30	0	37	0	26	17	13	6	1
	total	48	1	13	8	28	2	28	1	31	16	12	11	1
Vale Perkins	1m	80	0	7	7	6	0	8	17	55	10	3	0	7
	2m	72	0	3	17	8	0	15	0	53	23	5	0	3
	3m	53	0	15	5	22	0	27	0	42	10	13	2	7
	total	68	0	8	9	14	0	17	6	50	14	7	1	6
Leadville	1m	72	0	10	12	6	0	26	6	44	16	6	2	0
	2m	22	0	14	56	8	0	48	2	16	2	32	0	0
	3m	22	0	14	6	58	0	50	0	4	28	16	2	0
	total	39	0	13	25	24	0	41	3	21	15	18	1	0
Cédarville	1m	82	0	2	15	2	0	35	0	45	11	2	0	6
	2m	65	0	11	10	15	0	23	0	56	10	6	0	5
	3m	47	2	8	23	20	0	31	0	31	21	13	0	5
	total	65	1	7	16	11	0	30	0	44	14	7	0	5
Baie Fitch (baie longue)	1m	41	4	4	0	52	0	30	5	22	5	12	6	20
	2m	25	1	5	0	69	0	41	0	9	11	15	12	12
	3m	15	0	0	2	81	0	36	1	5	7	9	4	38
	total	27	2	3	1	67	0	35	2	12	8	12	7	23
Baie Fitch (Nord-Ouest)	1m	16	0	1	11	70	0	21	0	19	12	16	10	22
	2m	5	0	7	3	85	0	23	0	1	8	29	0	38
	3m	1	0	7	1	91	0	21	0	10	5	10	3	52
	total	8	0	5	5	82	0	21	0	10	9	18	4	37

		Substrat dominant (%)						Substrat sous-dominant (%)						
		Roc et Roches	Galets	Graviers	Sables	Vase et Argile	Débris végétaux	Roc et Roches	Galets	Graviers	Sables	Vase et Argile	Débris végétaux	Aucun
Pointe Magoon	1m	81	0	0	11	7	0	19	7	59	7	0	0	7
	2m	78	0	0	7	15	0	11	7	59	11	7	0	4
	3m	81	0	0	7	11	0	19	7	4	19	41	0	11
	total	80	0	0	9	11	0	16	7	41	12	16	0	7
Molson Landing	1m	97	0	0	3	0	0	3	0	74	23	0	0	0
	2m	51	0	0	23	26	0	40	0	3	37	14	0	6
	3m	14	0	9	9	69	0	60	0	9	9	9	11	3
	total	54	0	3	11	31	0	34	0	29	23	8	4	3
Baies Quinn et MacPherson	1m	69	4	0	6	22	0	12	0	47	10	12	14	6
	2m	57	0	0	4	39	0	45	0	22	12	8	10	4
	3m	41	0	0	6	53	0	33	0	16	4	14	10	24
	total	56	1	0	5	38	0	30	0	28	8	11	11	11
Georgeville	1m	98	0	0	2	0	0	2	0	80	10	2	0	6
	2m	92	0	0	0	8	0	47	0	47	0	6	0	0
	3m	75	0	2	4	20	0	29	0	25	37	8	0	0
	total	88	0	1	2	9	0	26	0	51	16	5	0	2
Partie Est (chemin de Georgeville)	1m	70	0	9	11	10	0	22	0	48	16	10	1	2
	2m	60	0	1	15	24	0	42	0	8	26	21	1	2
	3m	44	0	3	2	51	0	46	0	24	7	19	1	3
	total	58	0	4	10	28	0	37	0	27	16	16	1	3
Trois-Soeurs	1m	47	0	0	31	22	0	31	0	25	31	9	0	3
	2m	66	0	0	0	34	0	25	0	44	0	19	0	13
	3m	25	0	0	9	66	0	38	0	0	19	25	0	19
	total	46	0	0	14	41	0	31	0	23	17	18	0	11
Partie Québécoise (total)	1m	58	2	5	18	16	1	20	5	40	14	9	6	6
	2m	48	0	5	20	26	0	32	1	23	16	19	4	5
	3m	37	0	6	11	46	0	34	1	17	20	15	3	10
	total	48	1	5	17	29	1	29	2	27	18	14	4	5

ANNEXE 12 :  
ÉPAISSEUR DES SÉDIMENTS  
SUR LE LITTORAL DES 16 SECTEURS DU LAC

## Pourcentage de transect appartenant à chaque classe d'épaisseur des sédiments

		0-5 cm (%)	5-10 cm (%)	10-50 cm (%)	50-100 cm (%)	>100 cm (%)	Médiane (cm)	Moyenne (cm)
Baie Magog	1m	66	11	18	2	3	0-5 cm	13
	2m	39	20	22	11	9	5-10 cm	28
	3m	17	15	29	10	29	10-50 cm	59
	total	40	15	23	8	13	5-10 cm	33
Southière-sur-le-lac	1m	36	37	22	2	4	5-10 cm	23
	2m	18	42	26	7	7	5-10 cm	34
	3m	10	25	30	21	15	10-50 cm	56
	total	21	35	26	10	9	5-10 cm	38
Baies Cummins et Channel	1m	56	25	20	0	0	0-5 cm	9
	2m	54	18	21	4	3	0-5 cm	16
	3m	15	21	36	19	9	10-50 cm	40
	total	42	21	26	8	4	5-10 cm	22
Bryant's Landing	1m	77	14	8	1	1	0-5 cm	6
	2m	63	20	16	1	1	0-5 cm	9
	3m	57	11	24	7	1	0-5 cm	16
	total	66	15	16	3	1	0-5 cm	10
Baie Sargent	1m	63	22	11	4	0	0-5 cm	10
	2m	59	18	16	2	5	0-5 cm	18
	3m	60	13	13	5	9	0-5 cm	27
	total	61	18	13	4	5	0-5 cm	18
Vale Perkins	1m	92	1	1	0	7	0-5 cm	23
	2m	79	8	7	2	4	0-5 cm	17
	3m	63	21	7	2	8	0-5 cm	26
	total	78	10	5	1	6	0-5 cm	22
Leadville	1m	91	4	4	1	0	0-5 cm	4
	2m	46	18	32	3	1	5-10 cm	17
	3m	32	25	37	4	2	5-10 cm	20
	total	56	16	24	3	1	0-5 cm	14
Cédarville	1m	97	2	1	0	0	0-5 cm	3
	2m	75	15	7	0	2	0-5 cm	10
	3m	71	14	13	1	2	0-5 cm	12
	total	81	11	7	0	1	0-5 cm	8
Baie Fitch (Baie Longue)	1m	61	12	16	5	7	0-5 cm	26
	2m	29	14	34	7	16	10-50 cm	51
	3m	26	12	21	9	32	10-50 cm	82
	total	39	13	24	7	18	5-10 cm	53
Baie Fitch (Nord-Ouest)	1m	19	15	28	12	27	10-50 cm	76
	2m	14	15	25	16	29	10-50 cm	74
	3m	18	13	15	15	39	50-100 cm	106
	total	17	14	23	14	32	10-50 cm	85
Pointe Magoon	1m	92	1	0	0	7	0-5 cm	25
	2m	82	10	4	0	4	0-5 cm	15
	3m	64	24	2	2	7	0-5 cm	28
	total	80	12	2	1	6	0-5 cm	23
Molson Landing	1m	90	6	4	0	0	0-5 cm	4
	2m	69	7	23	1	1	0-5 cm	10
	3m	37	19	16	13	15	5-10 cm	47
	total	65	11	14	5	5	0-5 cm	20
Baies Quinn et MacPherson	1m	75	8	15	2	1	0-5 cm	11
	2m	71	5	18	3	3	0-5 cm	17
	3m	47	11	17	9	16	5-10 cm	44
	total	64	8	17	5	7	0-5 cm	24
Georgeville	1m	99	0	1	0	0	0-5 cm	3
	2m	87	8	3	0	2	0-5 cm	9
	3m	82	7	6	3	3	0-5 cm	11
	total	89	5	3	1	1	0-5 cm	7
Partie Est (chemin de Georgeville)	1m	87	7	5	0	1	0-5 cm	7
	2m	68	15	15	0	1	0-5 cm	11
	3m	56	23	12	5	4	0-5 cm	19
	total	70	15	11	2	2	0-5 cm	12

		0-5 cm (%)	5-10 cm (%)	10-50 cm (%)	50-100 cm (%)	>100 cm (%)	Médiane (cm)	Moyenne (cm)
Trois-Sœurs	1m	74	23	3	0	0	0-5 cm	4
	2m	50	11	33	7	0	5-10 cm	17
	3m	38	15	29	11	8	5-10 cm	34
	total	54	16	21	6	3	0-5 cm	18
Partie Québécoise (total)	1m	73	11	10	2	4	0-5 cm	15
	2m	56	14	19	4	6	0-5 cm	22
	3m	45	16	18	8	13	5-10 cm	39
	total	58	14	16	5	8	0-5 cm	13

ANNEXE 13 :  
ABONDANCE DES ESPÈCES DE PLANTES AQUATIQUES  
SUR LE LITTORAL DES 16 SECTEURS DU LAC

## Espèces dominantes et sous dominantes (1,2,3 m confondus) en ordre de dominance

### BAIE DE MAGOG

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Myriophylle grêle	22.6	10.7	10.7	44.0
Myriophylle à épi	15.5	8.3	4.8	28.6
Potamot de Robbins	13.1	19.0	3.6	35.7
Sagittaire graminioïde	9.5	7.1	1.2	17.9
Myriophylle à fleurs alternes	9.5	4.8	7.1	21.4
Potamot émergé	8.3	4.8	4.8	17.9
Isoète à spores épineuses	8.3	1.2	0.0	9.5
Potamot sp.	2.4	15.5	25.0	42.9
Vallisnérie américaine	2.4	10.7	25.0	38.1
Potamot à larges feuilles	2.4	4.8	3.6	10.7
Utriculaire sp.	2.4	2.4	0.0	4.8
Potamot graminioïde	1.2	6.0	9.5	16.7
Algues Chara et Nitella	0.0	2.4	0.0	2.4
Potamot crispé	0.0	0.0	1.2	1.2
Rubanier sp.	0.0	0.0	1.2	1.2
aucune espèce	2.4	2.4	2.4	

### SOUTHIÈRE-SUR-LE-LAC

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Myriophylle à épi	25.3	12.0	5.3	42.7
Potamot de Robbins	25.3	10.7	14.7	50.7
Vallisnérie américaine	24.0	9.3	9.3	42.7
Sagittaire graminioïde	6.7	6.7	5.3	18.7
Utriculaire sp.	5.3	0.0	0.0	5.3
Potamot sp.	4.0	9.3	12.0	25.3
Isoète à spores épineuses	4.0	4.0	2.7	10.7
Potamot à larges feuilles	1.3	16.0	9.3	26.7
Potamot graminioïde	1.3	13.3	2.7	17.3
algues Chara et Nitella	0.0	6.7	0.0	6.7
Myriophylle grêle	0.0	2.7	2.7	5.3
Scirpe subterminal	0.0	2.7	2.7	5.3
Élodée du Canada	0.0	2.7	1.3	4.0
Myriophylle à fleurs alternes	0.0	1.3	2.7	4.0
Potamot émergé	0.0	0.0	17.3	17.3
Ériocaulon septangulaire	0.0	0.0	2.7	2.7
Potamot nain, feuillé ou spirillé	0.0	0.0	2.7	2.7
Potamot illinois	0.0	0.0	2.7	2.7
aucune espèce	2.7	2.7	4.0	

### BAIES CUMMINS ET CHANNEL

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Isoète à spores épineuses	25.2	8.1	8.9	42.3
Potamot de Robbins	23.6	7.3	19.5	50.4
Vallisnérie américaine	17.1	13.8	8.9	39.8
Myriophylle à épi	10.6	11.4	5.7	27.6
Potamot à larges feuilles	8.1	11.4	4.1	23.6
Myriophylle grêle	3.3	5.7	1.6	10.6
Myriophylle à fleurs alternes	2.4	5.7	9.8	17.9
Potamot nain, feuillé ou spirillé	2.4	0.0	1.6	4.1
Potamot sp.	1.6	5.7	4.1	11.4
Ériocaulon septangulaire	1.6	1.6	2.4	5.7
algues Chara et Nitella	0.8	4.1	0.0	4.9
Utriculaire sp.	0.8	3.3	0.0	4.1
Sagittaire graminioïde	0.8	1.6	3.3	5.7

Scirpe subterminal	0.8	0.8	0.0	1.6
Potamot illinois	0.8	0.0	0.0	0.8
Potamot gramineoïde	0.0	8.9	13.8	22.8
Potamot émergé	0.0	6.5	4.9	11.4
Bident de beck	0.0	1.6	2.4	4.1
Élodée du Canada	0.0	0.8	1.6	2.4
Cornifle nageante	0.0	0.0	0.8	0.8
Nymphéa sp.	0.0	0.0	0.8	0.8
aucune espèce	0.0	1.6	5.7	

#### BRYANT'S LANDING

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Isoète à spores épineuses	29.9	12.8	9.4	52.1
Potamot de Robbins	13.7	12.0	0.9	26.5
Vallisnérie américaine	13.7	8.5	12.0	34.2
Potamot gramineoïde	12.8	15.4	7.7	35.9
Myriophylle à épi	11.1	12.8	11.1	35.0
Potamot sp.	3.4	6.8	14.5	24.8
Potamot illinois	3.4	2.6	0.9	6.8
Myriophylle à fleurs alternes	2.6	5.1	0.0	7.7
Potamot à larges feuilles	2.6	2.6	10.3	15.4
Ériocaulon septangulaire	2.6	1.7	7.7	12.0
Élodée du Canada	1.7	5.1	8.5	15.4
algues Chara et Nitella	1.7	2.6	2.6	6.8
Potamot émergé	0.9	3.4	1.7	6.0
Potamot crispé	0.0	3.4	0.9	4.3
Sagittaire gramineoïde	0.0	2.6	0.9	3.4
Rubanier sp.	0.0	0.9	3.4	4.3
Cornifle nageante	0.0	0.9	0.0	0.9
Potamot nain, feuillé ou spirillé	0.0	0.9	0.0	0.9
Bident de beck	0.0	0.0	1.7	1.7
Myriophylle grêle	0.0	0.0	0.9	0.9
aucune espèce	0.0	0.0	5.1	

#### BAIE SARGENT

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Myriophylle à épi	29.5	12.9	7.1	49.5
Vallisnérie américaine	27.6	21.9	12.4	61.9
Isoète à spores épineuses	23.8	8.6	8.1	40.5
Potamot de Robbins	3.8	4.8	3.8	12.4
Potamot nain, feuillé ou spirillé	2.9	4.3	4.3	11.4
Potamot gramineoïde	1.9	11.0	8.6	21.4
Potamot émergé	1.9	4.3	5.7	11.9
Potamot illinois	1.4	1.4	3.3	6.1
Potamot gramineoïde var. gramineoïde	1.4	1.4	0.5	3.3
Potamot sp.	1.0	11.0	15.8	27.7
algues Chara et Nitella	1.0	4.8	2.9	8.6
Élodée du Canada	1.0	1.9	1.4	4.3
Potamot à larges feuilles	0.5	2.9	2.9	6.2
Myriophylle à fleurs alternes	0.5	1.0	3.8	5.2
Ériocaulon septangulaire	0.5	0.0	0.5	1.0
Sagittaire gramineoïde	0.0	1.4	2.9	4.3
Myriophylle grêle	0.0	0.5	0.0	0.5
Nymphéa sp.	0.0	0.5	0.0	0.5
Bident de beck	0.0	0.0	2.4	2.4
Utriculaire sp.	0.0	0.0	1.4	1.4
Potamot crispé	0.0	0.0	1.0	1.0
Rubanier sp.	0.0	0.0	0.5	0.5
aucune espèce	1.4	5.7	10.9	

**VALE PERKINS**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Vallisnérie américaine	20.6	18.9	7.8	47.2
Myriophylle à épi	20.6	8.9	6.7	36.1
Élodée du Canada	9.4	8.9	11.7	30.0
Potamot sp.	8.3	9.4	5.0	22.7
Isoète à spores épineuses	3.9	2.8	1.7	8.3
Potamot crispé	1.7	1.7	1.7	5.0
Potamot graminioïde	1.1	1.7	1.1	3.9
Potamot de Robbins	0.6	0.6	1.1	2.2
Potamot nain, feuillé ou spirillé	0.0	2.2	2.2	4.4
Potamot à larges feuilles	0.0	1.7	1.7	3.3
Myriophylle à fleurs alternes	0.0	0.6	1.1	1.7
Myriophylle grêle	0.0	0.6	0.6	1.1
Potamot émergé	0.0	0.6	0.0	0.6
algues Chara et Nitella	0.0	0.0	2.8	2.8
Sagittaire graminioïde	0.0	0.0	1.1	1.1
Potamot illinois	0.0	0.0	1.1	1.1
Rubanier sp.	0.0	0.0	0.6	0.6
aucune espèce	33.9	41.7	52.2	

**LEADVILLE**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Vallisnérie américaine	60.0	6.0	0.0	66.0
Potamot nain, feuillé ou spirillé	5.3	12.7	5.3	23.3
Myriophylle à épi	2.7	7.3	9.3	19.3
Élodée du Canada	2.7	1.3	0.7	4.7
Potamot illinois	1.3	2.7	1.3	5.3
Myriophylle grêle	0.7	0.0	0.0	0.7
Potamot sp.	0.0	24.7	9.3	34.0
Naïas souple	0.0	6.0	19.3	25.3
algues Chara et Nitella	0.0	1.3	2.7	4.0
Potamot émergé	0.0	1.3	2.0	3.3
Potamot de Robbins	0.0	1.3	0.0	1.3
Potamot à larges feuilles	0.0	0.7	6.0	6.7
Isoète à spores épineuses	0.0	0.7	2.0	2.7
Potamot graminioïde	0.0	0.7	0.0	0.7
Élodée de Nutall	0.0	0.0	2.0	2.0
Lobélie Dortmann	0.0	0.0	0.7	0.7
aucune espèce	27.3	33.3	39.3	

**CEDARVILLE**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Vallisnérie américaine	59.1	5.4	0.5	21.7
Myriophylle à épi	3.8	7.5	5.4	5.6
Potamot sp.	2.2	26.9	10.2	13.1
Potamot nain, feuillé ou spirillé	1.1	3.2	5.4	3.2
Élodée du Canada	1.1	1.6	0.5	1.1
Potamot illinois	0.5	3.2	4.3	2.7
Naïas souple	0.0	3.8	10.8	4.8
Potamot à larges feuilles	0.0	2.2	1.6	1.3
Potamot graminioïde	0.0	1.6	1.6	1.1
Potamot de Robbins	0.0	0.5	0.0	0.2
Isoète à spores épineuses	0.0	0.5	0.0	0.2
Potamot crispé	0.0	0.5	0.0	0.2
Sagittaire graminioïde	0.0	0.0	0.5	0.2
Potamot émergé	0.0	0.0	0.5	0.2
aucune espèce	32.2	43.0	58.6	44.6

**BAIE FITCH (BAIE LONGUE)**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Vallisnérie américaine	63.0	17.7	2.9	83.5
Naias souple	7.0	6.6	8.6	22.2
Rubanier sp.	6.6	2.9	2.5	11.9
algues Chara et Nitella	5.8	0.8	0.8	7.4
Potamot émergé	3.7	4.5	6.6	14.8
Potamot sp.	2.5	15.6	13.6	31.7
Potamot nain, feuillé ou spirillé	1.2	9.1	5.8	16.0
Potamot de Robbins	1.2	5.3	4.5	11.1
Isoète à spores épineuses	0.8	1.2	4.9	7.0
Myriophylle grêle	0.4	1.6	0.0	2.1
Élodée du Canada	0.4	1.2	3.7	5.3
Scirpe subterminal	0.4	0.0	0.4	0.8
Potamot à larges feuilles	0.0	11.9	12.3	24.3
Myriophylle à épi	0.0	2.5	6.6	9.1
Nymphéa sp.	0.0	1.6	1.2	2.9
Potamot gramoïde var. gramoïde	0.0	1.2	2.9	4.1
Potamot illinois	0.0	1.2	1.6	2.8
Bident de beck	0.0	0.8	1.2	2.1
Utriculaire sp.	0.0	0.4	1.2	1.6
Nénuphar sp.	0.0	0.4	0.0	0.4
Potamot crispé	0.0	0.4	0.0	0.4
Myriophylle à fleurs alternes	0.0	0.0	0.8	0.8
aucune espèce	7.0	12.3	17.6	

**BAIE FITCH(NORD-EST)**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Vallisnérie américaine	42.5	20.5	3.7	66.7
Potamot nain, feuillé ou spirillé	8.2	15.5	10.5	34.2
algues Chara et Nitella	7.8	3.2	3.7	14.6
Myriophylle à épi	5.9	10.5	7.8	24.2
Rubanier sp.	5.5	3.2	2.3	11.0
Potamot de Robbins	3.2	1.4	5.5	10.0
Naias souple	2.7	4.1	7.8	14.6
Potamot gramoïde var. gramoïde	1.8	2.7	0.9	5.5
Potamot sp.	1.4	5.9	5.0	12.3
Potamot émergé	0.9	1.8	6.8	9.6
Nymphéa sp.	0.9	1.4	1.4	3.7
Élodée du Canada	0.5	1.8	1.8	4.1
Myriophylle grêle	0.5	0.9	0.9	2.3
Potamot illinois	0.5	0.5	0.9	1.8
Cornifle nageante	0.5	0.0	2.3	2.7
Utriculaire sp.	0.5	0.0	0.9	1.4
Sagittaire gramoïde	0.5	0.0	0.5	0.9
Nénuphar sp.	0.5	0.0	0.0	0.5
Potamot à larges feuilles	0.0	3.2	3.2	6.4
Jonc sp.	0.0	1.4	0.0	1.4
Potamot gramoïde	0.0	0.0	0.9	0.9
aucune espèce	15.9	21.9	33.3	

**POINTE MAGOON**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Vallisnérie américaine	27.2	1.2	0.0	28.4
Myriophylle à épi	1.2	0.0	6.2	7.4
Potamot graminioïde var. graminioïde	1.2	0.0	0.0	1.2
Naïas souple	0.0	12.3	4.9	17.3
Potamot sp.	0.0	3.7	6.2	9.9
Potamot à larges feuilles	0.0	3.7	1.2	4.9
Potamot illinois	0.0	2.5	0.0	2.5
Potamot nain, feuillé ou spirillé	0.0	1.2	1.2	2.5
Isoète à spores épineuses	0.0	0.0	1.2	1.2
aucune espèce	70.3	75.3	79.0	

**MOLSON LANDING**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Vallisnérie américaine	43.8	37.1	3.8	84.8
Naïas souple	32.4	21.0	10.5	63.8
Myriophylle à épi	9.5	3.8	14.3	27.6
Potamot de Robbins	5.7	7.6	3.8	17.1
Potamot à larges feuilles	2.9	7.6	6.7	17.1
Isoète à spores épineuses	1.9	1.0	2.9	5.7
Potamot sp.	1.0	9.5	17.1	27.6
Potamot graminioïde var. graminioïde	1.0	2.9	2.9	6.7
Élodée du Canada	0.0	1.9	10.5	12.4
Potamot émergé	0.0	1.9	5.7	7.6
Potamot illinois	0.0	1.9	1.9	3.8
Sagittaire graminioïde	0.0	1.0	0.0	1.0
Potamot nain, feuillé ou spirillé	0.0	0.0	8.6	8.6
Utriculaire sp.	0.0	0.0	2.9	2.9
Myriophylle grêle	0.0	0.0	1.0	1.0
Potamot crispé	0.0	0.0	1.0	1.0
Bident de beck	0.0	0.0	1.0	1.0
aucune espèce	1.9	2.9	5.7	

**BAIES QUINN ET MACPHERSON**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Naïas souple	30.7	17.6	6.5	54.9
Vallisnérie américaine	21.6	31.4	8.5	61.4
Myriophylle à épi	20.9	2.6	10.5	34.0
Potamot nain, feuillé ou spirillé	11.8	22.9	14.4	49.0
Potamot de Robbins	5.2	4.6	4.6	14.4
algues Chara et Nitella	2.6	0.7	0.7	3.9
Élodée du Canada	2.0	1.3	2.6	5.9
Potamot sp.	1.3	3.9	14.4	19.6
Potamot émergé	0.7	2.6	6.5	9.8
Isoète à spores épineuses	0.7	2.6	0.7	3.9
Potamot à larges feuilles	0.0	1.3	3.3	4.6
Potamot illinois	0.0	0.7	3.9	4.6
Potamot graminioïde	0.0	0.7	0.7	1.3
Myriophylle grêle	0.0	0.7	0.0	0.7
Bident de beck	0.0	0.0	2.6	2.6
Sagittaire graminioïde	0.0	0.0	1.3	1.3
Myriophylle à fleurs alternes	0.0	0.0	1.3	1.3
Potamot graminioïde var. graminioïde	0.0	0.0	1.3	1.3
Ériocaulon septangulaire	0.0	0.0	0.7	0.7
aucune espèce	2.6	6.5	15.7	

**GEORGEVILLE**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Myriophylle à épi	33.3	5.9	15.7	18.3
Naias souple	20.3	18.3	11.8	50.3
Vallisnérie américaine	18.3	20.3	13.7	52.3
Isoète à spores épineuses	4.6	0.7	0.0	5.2
Potamot illinois	3.2	7.1	6.5	16.8
Potamot nain, feuillé ou spirillé	2.6	5.2	3.9	11.8
Zostéranthère ou Potamot zostériforr	2.0	3.9	3.3	9.2
Potamot émergé	1.3	2.0	2.0	5.2
Potamot à larges feuilles	0.7	2.6	2.0	5.2
Sagittaire graminioïde	0.7	2.6	1.3	4.6
Potamot sp.	0.7	1.3	3.9	5.9
algues Chara et Nitella	0.0	3.3	1.3	4.6
Élodée du Canada	0.0	2.6	3.3	5.9
Potamot de Robbins	0.0	1.3	3.3	4.6
Potamot graminioïde var. graminioïd	0.0	0.7	0.7	1.3
Myriophylle grêle	0.0	0.7	0.0	0.7
Nénuphar sp.	0.0	0.7	0.0	0.7
Potamot graminioïde	0.0	0.0	0.7	0.7
Rubanier sp.	0.0	0.0	0.7	0.7
Bident de beck	0.0	0.0	0.7	0.7
aucune espèce	12.4	20.9	25.5	

**PARTIE EST DU LAC (CHEMENI DE GEORGEVILLE)**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Naias souple	38.5	15.0	10.3	63.7
Vallisnérie américaine	34.4	30.8	6.2	71.4
Myriophylle à épi	9.2	9.2	10.3	28.6
Zostéranthère ou Potamot zostériforr	5.5	14.7	10.3	30.4
Potamot de Robbins	4.0	2.2	5.5	11.7
Isoète à spores épineuses	1.5	2.9	3.3	7.7
Potamot à larges feuilles	1.1	4.8	3.7	9.5
Potamot émergé	1.1	2.2	3.3	6.6
Potamot sp.	0.7	2.9	12.1	15.7
Élodée du Canada	0.7	0.7	2.2	3.7
Potamot graminioïde var. graminioïd	0.7	0.0	4.8	5.5
Potamot illinois	0.4	2.9	8.0	11.3
Potamot nain, feuillé ou spirillé	0.4	1.8	4.0	6.2
Ériocaulon septangulaire	0.4	0.0	0.4	0.7
Nénuphar sp.	0.4	0.0	0.0	0.4
algues Chara et Nitella	0.0	2.6	2.9	5.5
Myriophylle à fleurs alternes	0.0	2.6	2.6	5.1
Potamot graminioïde	0.0	1.1	0.7	1.8
Bident de beck	0.0	0.7	1.1	1.8
Sagittaire graminioïde	0.0	0.4	1.1	1.5
Utriculaire sp.	0.0	0.0	0.4	0.4
aucune espèce	1.1	2.5	6.9	

**TROIS SOEURS**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Naias souple	51.0	20.8	5.2	77.1
Vallisnérie américaine	34.4	34.4	11.5	80.2
Potamot de Robbins	9.4	8.3	3.1	20.8
Isoète à spores épineuses	2.1	2.1	2.1	6.2
Stéranthère ou Potamot zostériforr	1.0	6.3	10.4	17.7
Potamot émergé	1.0	2.1	6.3	9.4
Élodée du Canada	1.0	0.0	4.2	5.2
Potamot illinois	0.0	7.3	10.4	17.7
Myriophylle à fleurs alternes	0.0	6.3	4.2	10.4
Potamot gramoïde var. gramoïde	0.0	5.2	5.2	10.4
Potamot sp.	0.0	2.1	15.6	17.7
Potamot à larges feuilles	0.0	2.1	2.1	4.2
Myriophylle à épi	0.0	1.0	5.2	6.3
Potamot nain, feuillé ou spirillé	0.0	1.0	4.2	5.2
Myriophylle grêle	0.0	1.0	2.1	3.1
Bident de beck	0.0	0.0	2.1	2.1
algues Chara et Nitella	0.0	0.0	1.0	1.0
Sagittaire gramoïde	0.0	0.0	1.0	1.0
Potamot gramoïde	0.0	0.0	1.0	1.0
Nymphéa sp.	0.0	0.0	1.0	1.0
Ériocaulon septangulaire	0.0	0.0	1.0	1.0
aucune espèce	0.0	0.0	1.0	

**ENSEMBLE DE LA PARTIE QUÉBÉCOISE DU LAC**

Espèces	Dominante (% de transect)	Dominante 2 (% de transect)	Dominante 3 (% de transect)	Total (% de transect)
Vallisnérie américaine	31.8	18.0	7.9	57.7
Myriophylle à épi	12.4	7.3	8.2	28.0
Naias souple	11.4	7.8	6.0	25.2
Potamot de Robbins	6.8	5.4	4.6	16.8
Isoète à spores épineuses	6.7	3.1	3.0	12.7
Potamot nain, feuillé ou spirillé	2.2	5.0	4.6	11.9
Potamot sp.	1.9	9.6	11.5	23.0
Myriophylle grêle	1.7	1.6	1.3	4.5
Élodée du Canada	1.3	2.0	3.4	6.7
algues Chara et Nitella	1.2	2.0	1.3	4.6
Potamot à larges feuilles	1.2	5.0	4.6	10.8
Potamot émergé	1.2	2.4	4.6	8.2
Potamot gramoïde	1.1	3.8	3.1	8.0
Sagittaire gramoïde	1.1	1.5	1.3	3.9
Myriophylle à fleurs alternes	0.9	1.7	2.1	4.7
Rubanier sp.	0.8	0.4	0.7	1.9
Potamot illinois	0.7	2.1	2.9	5.7
Utriculaire sp.	0.6	0.4	0.4	1.4
Stéranthère ou Potamot zostériforr	0.5	1.6	1.5	3.6
Potamot gramoïde var. gramoïde	0.4	0.9	1.2	2.5
Ériocaulon septangulaire	0.3	0.2	1.0	1.5
Potamot crispé	0.1	0.4	0.4	0.8
Ériocaulon septangulaire	0.1	0.1	0.5	0.7
Scirpe subterminal	0.1	0.2	0.2	0.5
Nymphéa sp.	0.1	0.2	0.3	0.6
Nénuphar sp.	0.1	0.1	0.0	0.1
Cornifle nageante	0.0	0.1	0.2	0.3
Bident de beck	0.0	0.2	0.9	1.1
Jonc sp.	0.0	0.1	0.0	0.1
Élodée de Nutall	0.0	0.0	0.1	0.1
Lobélie Dortmann	0.0	0.0	0.0	0.0
aucune espèce	13.2	17.0	22.2	

ANNEXE 14 :  
RECOUVREMENT TOTAL OCCUPÉ PAR LES PLANTES AQUATIQUES  
SUR LE LITTORAL DES 16 SECTEURS DU LAC

# Pourcentage de transect appartenant à chaque classe de recouvrement total

		Recouvrement total (% de transect)						
		0-10 %	10-25 %	25-50%	50-75 %	75-100 %	Médiane	Moyenne
Baie Magog	1m	18	29	50	4	0	25-50 %	26
	2m	11	21	39	21	7	25-50 %	39
	3m	7	11	29	25	29	25-50 %	55
	total	12	20	39	17	12	25-50 %	40
Southière-sur-le-lac	1m	20	16	20	40	4	25-50 %	39
	2m	24	28	16	16	16	10-25 %	36
	3m	4	4	24	20	48	50-75 %	66
	total	16	16	20	25	23	25-50 %	47
Baies Cummins et Channel	1m	32	27	27	10	5	10-25 %	25
	2m	22	37	20	15	7	10-25 %	30
	3m	12	5	24	32	27	50-75 %	54
	total	22	23	24	19	13	25-50 %	36
Bryant's Landing	1m	51	31	13	5	0	0-10 %	13
	2m	31	33	26	10	0	10-25 %	22
	3m	26	36	18	5	15	25-50 %	30
	total	36	33	19	7	5	10-25 %	22
Baie Sargent	1m	60	17	9	10	4	0-10 %	16
	2m	39	34	17	7	3	10-25 %	20
	3m	44	21	21	11	1	10-25 %	20
	total	48	24	16	10	3	10-25 %	19
Vale Perkins	1m	90	7	2	0	2	0-10 %	3
	2m	75	15	5	5	0	0-10 %	8
	3m	63	12	5	15	5	0-10 %	18
	total	76	11	4	7	2	0-10 %	10
Leadville	1m	68	18	8	2	4	0-10 %	11
	2m	40	16	16	18	10	10-25 %	29
	3m	44	14	24	18	0	10-25 %	23
	total	51	16	16	13	5	0-10 %	21
Cédarville	1m	77	11	10	2	0	0-10 %	7
	2m	42	18	16	16	8	10-25 %	26
	3m	52	16	18	11	3	0-10 %	20
	total	57	15	15	10	4	0-10 %	18
Baie Fitch (Baie Longue)	1m	23	15	14	17	31	25-50 %	45
	2m	15	19	15	28	23	25-50 %	48
	3m	25	14	22	7	32	25-50 %	44
	total	21	16	17	18	29	25-50 %	46
Baie Fitch (Nord-Ouest)	1m	7	7	10	25	52	75-100%	66
	2m	8	16	26	22	27	25-50 %	51
	3m	88	5	5	1	0	0-10 %	5
	total	34	10	14	16	26	25-50 %	41
Pointe Magoon	1m	89	7	0	4	0	0-10 %	4
	2m	74	11	4	11	0	0-10 %	10
	3m	74	11	0	15	0	0-10 %	12
	total	79	10	1	10	0	0-10 %	9
Molson Landing	1m	14	23	49	14	0	25-50 %	31
	2m	14	23	31	29	3	25-50 %	37
	3m	11	17	29	34	9	25-50 %	44
	total	13	21	36	26	4	25-50 %	37
Baies Quinn et MacPherson	1m	41	22	18	14	6	10-25 %	24
	2m	31	16	22	6	25	25-50 %	37
	3m	25	16	18	8	33	25-50 %	44
	total	33	18	19	9	22	25-50 %	35

		Recouvrement total (% de transect)						
		0-10 %	10-25 %	25-50%	50-75 %	75-100 %	Médiane	Moyenne
Georgeville	1m	88	10	2	0	0	0-10 %	2
	2m	61	25	10	2	2	0-10 %	11
	3m	18	35	31	8	8	10-25 %	30
	total	56	24	14	3	3	0-10 %	15
Partie Est (chemin de Georgeville)	1m	38	30	20	5	7	10-25 %	22
	2m	4	35	36	14	10	25-50 %	38
	3m	2	26	35	23	13	25-50 %	44
	total	15	30	30	14	10	25-50 %	35
Trois-Soeurs	1m	0	47	31	16	6	25-50 %	35
	2m	6	41	41	6	6	25-50 %	33
	3m	0	3	41	47	9	50-75 %	54
	total	2	30	38	23	7	25-50 %	41
Partie Québécoise (total)	1m	45	20	17	10	8	10-25 %	25
	2m	31	24	21	14	9	10-25 %	31
	3m	31	15	22	18	15	25-50 %	48
	total	36	20	20	14	10	10-25 %	32

ANNEXE 15 :  
PRÉSENCE D'ALGUES VERTES ET DIATOMÉES  
SUR LE LITTORAL DES 16 SECTEURS DU LAC

**Algues vertes et Algues Diatomées présentes sur le substrat**  
 (pourcentage de transects appartenant aux différentes classes de recouvrement)

Secteur	Algues vertes						Algues diatomées					
	0%	0-10%	10-25%	25-50%	50-75%	75-100%	0%	0-10%	10-25%	25-50%	50-75%	75-100%
Baie Magog	86%	14%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Southière-sur-le-lac	96%	0%	4%	0%	0%	0%	92%	0%	4%	4%	0%	0%
Baies Cummins et Channel	85%	15%	0%	0%	0%	0%	51%	5%	10%	15%	7%	12%
Bryant's Landing	95%	3%	0%	0%	3%	0%	46%	0%	0%	8%	13%	33%
Baie Sargent	89%	9%	1%	0%	0%	1%	40%	3%	3%	11%	11%	31%
Vale Perkins	85%	15%	0%	0%	0%	0%	25%	8%	23%	22%	5%	17%
Leadville	82%	14%	2%	0%	2%	0%	92%	4%	2%	2%	0%	0%
Cédarville	87%	13%	0%	0%	0%	0%	90%	8%	2%	0%	0%	0%
Baie Fitch (Baie Longue)	75%	16%	2%	4%	2%	0%	75%	11%	10%	1%	0%	2%
Baie Fitch (Nord-Ouest)	26%	33%	22%	15%	3%	1%	88%	3%	8%	1%	0%	0%
Pointe Magoon	93%	7%	0%	0%	0%	0%	93%	7%	0%	0%	0%	0%
Molson Landing	94%	6%	0%	0%	0%	0%	91%	0%	6%	0%	3%	0%
Baies Quinn et MacPherson	73%	25%	2%	0%	0%	0%	96%	0%	0%	4%	0%	0%
Georgeville	45%	53%	2%	0%	0%	0%	63%	24%	14%	0%	0%	0%
Partie Est	86%	13%	0%	0%	1%	0%	49%	29%	16%	5%	0%	0%
Trois Soeurs	66%	28%	6%	0%	0%	0%	88%	6%	6%	0%	0%	0%

ANNEXE 16 :  
SYNTHÈSE DE LA LÉGISLATION

## SYNTHÈSE DE LA LÉGISLATION

### Les Lois et Règlements

Les interventions touchant le littoral et les rives des plans d'eau sont soumises à plusieurs lois et règlements dont l'administration est répartie sur divers paliers de gouvernement (ministères fédéraux et provinciaux, MRC et municipalités locales). Voici un bref sommaire de cette législation. N'hésitez pas à consulter les divers paliers de gouvernement ainsi les sites Internet cités pour en connaître d'avantage à ce sujet.

#### **Le Code civil du Québec**

Le Code civil traite spécialement des droits de propriété. Il définit le milieu hydrique comme une propriété publique. La troisième section du Code civil traite plus spécifiquement des eaux et stipule qu'en toutes circonstances, le propriétaire riverain qui se sert de l'eau ne doit pas priver les propriétaires opposés ou en aval du même droit. Le propriétaire riverain ne peut donc pas retenir ou épuiser l'eau, ni la polluer.

(<http://www.canlii.org/qc/loi/ccq/tout.html>)

#### **Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., C. Q-2)**

Cette loi, appliquée par le ministère de l'Environnement du Québec, est un cadre de référence en matière de gestion de l'eau. Elle traite entre autres des fonctions et pouvoirs du ministre, du droit à la qualité de l'environnement et à la sauvegarde des espèces vivantes, de la protection de l'environnement, de l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets ainsi que de la qualité de l'eau et de la gestion des eaux usées. C'est sur cette loi que s'appuient les règlements concernant l'émission de certificats, de permis et d'autorisations en matière d'utilisation de l'environnement.

(<http://www.canlii.org/qc/loi/lcqc/20030815/l.r.q.q-2/>)

#### **Loi sur l'Aménagement et l'Urbanisme (L.R.Q., c. A-19.1)**

Cette loi, appliquée par le ministère des Affaires municipales du Québec, comporte des dispositions qui permettent aux autorités régionales et locales de répondre aux besoins en eau. Cette loi traite notamment du schéma d'aménagement de la MRC, des commissions conjointes d'aménagement, du plan et des règlements d'urbanisme d'une municipalité ainsi que des comités consultatifs d'urbanisme.

(<http://www.canlii.org/qc/loi/lcqc/20030530/l.r.q.a-19.1/>)

#### **Loi sur le régime des eaux (L.R.Q., c.R.13)**

Cette loi, appliquée par le ministère de l'Environnement du Québec et par le ministère des Ressources naturelles, comporte des dispositions concernant l'aménagement d'ouvrages ayant un effet sur l'eau et sa gestion. Elle traite entre autres des ventes, des locations, des baux ainsi que des permis d'occupation sur les rives et sur le lit des fleuves, rivières et lacs faisant partie du domaine public.

(<http://www.canlii.org/qc/loi/lcqc/20030815/l.r.q.r-13/>)

#### **Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c.C-61.1)**

Cette loi, gérée par la Société de la faune et des parcs du Québec, a pour objet la conservation et la mise en valeur de la faune et de son habitat. À cet effet, elle établit diverses interdictions relatives à la conservation des ressources fauniques ainsi que diverses normes en matière de sécurité. De plus, elle énonce les droits et obligations des chasseurs, pêcheurs et piégeurs.

(<http://www.canlii.org/qc/loi/lcqc/20030815/l.r.q.c-61.1/>)

### **Loi sur les forêts (L. R. Q., c. F-4.1)**

Cette loi, appliquée par le ministère des Ressources naturelles du Québec, est un cadre réglementaire concernant les activités d'aménagement forestier pour assurer, entre autres, la protection des rives, des lacs et cours d'eau ainsi que celle de la qualité de l'eau.

(<http://www.canlii.org/qc/loi/lcqc/20030530/l.r.q.f-4.1/>)

### **Loi sur la marine marchande du Canada (S.R.C.1970, c. S-9)**

Cette loi fédérale, appliquée conjointement par le ministère des Transports du Canada et le ministère des Pêches et Océans du Canada, permet à une municipalité de régir l'utilisation des embarcations sur les plans d'eau de son territoire.

(<http://www.canlii.org/ca/loi/s-9/>)

### **Le Code municipal du Québec (L .R.Q., c.C-27.1)**

Le Code municipal traite de la responsabilité municipale en matière de cours d'eau. Il comporte les dispositions concernant notamment l'entretien des cours d'eau, les travaux sur les chemins, ponts et cours d'eau ainsi que les bâtiments, les murs et les fossés.

(<http://www.canlii.org/qc/loi/lcqc/20030530/l.r.q.c-27.1/>)

### **Loi sur les cités et les villes (L.R.Q., c. C-19)**

La loi sur les cités et les villes octroie aux villes et aux cités sensiblement les mêmes pouvoirs et devoirs que ceux conférés aux municipalités et aux MRC par le Code municipal.

(<http://www.canlii.org/qc/loi/lcqc/20030530/l.r.q.c-19/>)

### Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (Q-2, r.17.1)

Cette politique met à la disposition des municipalités un cadre d'orientation leur permettant de formuler des normes minimales de protection pour les lacs pour l'application de la Loi sur la qualité de l'Environnement. La politique traite des normes et autorisations concernant les rives, le littoral et les plaines inondables. Il est notamment question des mesures relatives aux rives : construction, érection ou agrandissement d'un bâtiment; des ouvrages relatifs à la végétation : coupe d'assainissement, récolte d'arbres, culture du sol; des autres ouvrages et travaux; des mesures relatives au littoral : quais, abris, débarcadères, traverses de cours d'eau, prises d'eau, empiétement sur le littoral, entretien et nettoyage des cours d'eau, ouvrages à des fins municipales et publiques; des plans de gestion ainsi que du partage des responsabilités. (<http://www.canlii.org/qc/regl/rcqc/20030911/r.q.q-2r.17.2/>)

Pour de plus amples informations, vous pouvez vous référer au document *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : guide des bonnes pratiques*. Voici un bref sommaire de quelques normes de la politique auxquelles les riverains doivent se conformer :

#### **Rive**

La bande riveraine doit avoir un **minimum de dix mètres** lorsque la pente est inférieure à 30 % ou lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de moins de cinq mètres de hauteur. La bande riveraine doit avoir un **minimum de quinze mètres** lorsque la pente est continue et supérieure à 30 %, ou lorsque la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de plus de cinq mètres de hauteur.

### **Autorisations préalables**

Toutes les constructions, tous les ouvrages et tous les travaux qui sont susceptibles de détruire ou de modifier la couverture végétale des rives, ou de porter le sol à nu, ou d'en affecter la stabilité, ou qui empiètent sur le littoral sont assujettis à l'obtention préalable d'un permis ou d'un certificat d'autorisation de la municipalité.

### **Récolte d'arbres dans la bande riveraine**

Selon la politique, lorsque la pente de la rive est inférieure à 30 %, il est permis de pratiquer une ouverture de **cinq mètres** de largeur à l'intérieur de la rive pour avoir un accès à l'eau. Ce sentier doit former un angle horizontal maximal de 60 degrés avec la ligne du rivage. Il n'est pas permis de pratiquer cette ouverture lorsque la pente est supérieure à 30 %. Dans le cas échéant, il est permis de percer une fenêtre de cinq mètres de largeur à travers l'écran de la végétation.

### **Culture du sol**

Dans le cadre d'une exploitation agricole, il est permis de cultiver à l'intérieur de la rive, mais une bande minimale de **trois mètres** doit être respectée. (Étant donné l'impact des pesticides et des engrais agricoles sur les plans d'eaux, il nous semble qu'une plus large bande protectrice serait appropriée).

### **Eaux usées**

Le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées prévoit des normes de localisation par rapport aux cours d'eau, lacs, marais ou étangs pour les différents types d'installations septiques. Chaque municipalité a l'obligation de veiller à la conformité des fosses septiques sur son territoire.

(<http://www.canlii.org/qc/regl/rcqc/20030530/r.q.q-2r.8/>)

### **Quais**

Il est préférable de choisir un quai flottant, sur pieux ou sur pilotis par rapport aux quais sur encoffrements.