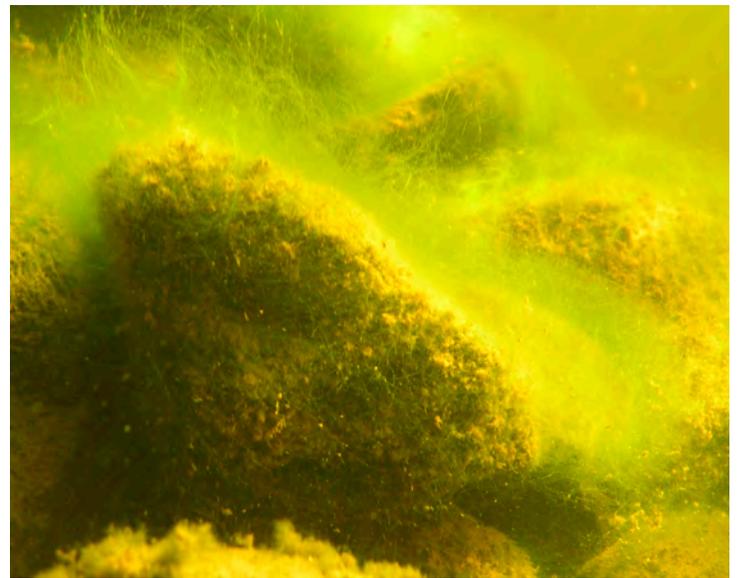




OPÉRATION SANTÉ DU LAC



LAC MEMPHRÉMAGOG VERMONT



RAPPORT FINAL
AVRIL 2006



Photos de la page couverture

Haut : Vue de la partie américaine du lac Memphrémagog

Bas droite : *Vallisneria americana* (espèce dominante du lac)

Bas gauche : Algues vertes sur le substrat

Comment citer le rapport

RAPPEL (2006) *Opération Santé du Lac. Lac Memphrémagog (Vermont)*. Réd : C. Rivard-Sirois et M.-F. Pouet, Sherbrooke, 177 p.

OPÉRATION SANTÉ DU LAC



LAC MEMPHRÉMAGOG (VERMONT)

RÉALISÉ PAR :

Programme Suivi de la qualité des lacs et des cours d'eau du **RAPPEL**



Coordination du projet et rédaction du rapport
Camille Rivard-Sirois (B. Sc. Biologie)

Supervision du projet et correction du rapport
Marie-Florence Pouet (Ph. D. Génie de l'Environnement)

POUR LE COMPTE :



**MEMPHRÉMAGOG
CONSERVATION INC.**

 **VERMONT**
CLEAN AND CLEAR
AGENCY OF NATURAL RESOURCES



Avril 2006



State of Vermont

Agency of Natural Resources

Office of the Secretary

Center Building
103 South Main Street
Waterbury, VT 05671-0301

Telephone: 802-241-3600
Fax: 802-244-1102
Web site: www.anr.state.vt.us

Cher lecteur,

En mai 2005, le Memphrémagog Conservation, inc. (MCI) demandait à RAPPEL de faire connaître son rapport « Opération Santé du Lac » au Québec–Vermont Steering Committee for the Management of Lake Memphremagog, un comité mis sur pied par le Premier ministre du Québec, Jean Charest et le gouverneur du Vermont, James H. Douglas, dans le but de partager de l'information et coordonner la gestion de ce lac qui traverse nos frontières. L'impressionnant rapport « Opération Santé du Lac » porte sur l'état du lac Memphrémagog au Québec. En concluant la présentation du rapport, Donald Fisher, alors président du MCI, a suggéré que le RAPPEL soit mandaté pour compléter l'étude, côté Vermont du lac; il nous également offert de nous aider à défrayer les coûts de cette étude. Je me suis immédiatement montré d'accord et le présent rapport est le résultat de notre entreprise conjointe.

J'aimerais remercier Don et le MCI ainsi que tous ceux cités par Don dans sa lettre, pour leur contribution à la production de ce merveilleux rapport. Ceci a été et continue d'être une entreprise de collaboration très productive et gratifiante. J'aimerais également remercier l'administrateur général de la ville de Newport, M. John Ward, qui a permis l'accès gratuit aux quais durant l'étude et au Vermont Fish and Wildlife Department (FWD) Chief Warden, le Colonel Robert Rooks, qui a nous a prêté un bateau du Département pour effectuer l'étude.

Nous croyons que les rapports de l'« Opération Santé du Lac » portant sur toute l'étendue du lac fournira une source d'information extrêmement précieuse pour la gestion du lac tant dans l'immédiat que dans le futur.

Canute E. Dalmasse
Deputy Secretary





Cher lecteur,

Au cours de l'été 2004, le MCI donna à RAPPEL le mandat de faire une étude sur la santé des berges du lac Memphrémagog. Les conclusions de l'étude, dévoilées en mai 2005, ont suscité des éloges pour le travail effectué par le RAPPEL. Un seul problème cependant demeurerait : les eaux du Lac ne respectent pas les frontières nationales.

Une collaboration financière avec nos amis du Vermont (2/3 Vermont et 1/3 MCI) a permis au RAPPEL de reprendre l'étude faite au Québec, cette fois au Vermont.

Cette collaboration excède de beaucoup les considérations financières. Le MCI et l'Agence des ressources naturelles de l'État du Vermont ont apprécié cette relation informelle de bonne entente, très productive, menant à des décisions souvent soldées par une poignée de mains à l'occasion de conversations téléphoniques. À cet égard, nous avons une dette de reconnaissance à l'endroit de Canute Dalmasse, député-secrétaire qui a reconnu l'importance pour le Vermont d'étendre l'étude commencée au Québec. Le résultat final de cette collaboration réside en la production, pour la première fois, d'une étude sur la santé du lac Memphrémagog dans sa totalité. Canute, un excellent partenaire de travail, nous a facilité la tâche, en aplanissant au fur et à mesure les problèmes potentiels dès leur apparition.

Des limites d'espace nous contraignent à ne pas faire la liste complète de ceux qui nous ont aidés mais nous devons souligner que Cathy Zaccone, du bureau du Sénateur du Vermont, M. Jefford, nous a guidés dans les corridors fédéraux du Immigration and Department of Homeland Security et que l'officier Beadle des douanes américaines a facilité grandement la traversée quotidienne de la frontière à l'équipe de chercheurs. En outre, notre appréciation va à Fritz Gerhardt du NorthWoods Stewardship Center qui nous a laissé prendre connaissance des résultats de l'étude des tributaires du lac au Vermont.

Robert Benoît, membre du conseil d'administration, était sur le terrain tous les jours offrant un support infatigable sur tous les fronts pendant toute la durée de l'étude.

Nous félicitons Camille Rivard-Sirois et son équipe du RAPPEL pour avoir, une fois de plus, produit une étude professionnelle et de première classe. On n'aurait pu faire mieux.

Donald Fisher
Vice-President



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

Casier postal 732, Sherbrooke (Québec) J1H 5K7

Téléphone. : (819) 564-9426

Télécopieur : (819) 564-3982

questions@rappe.gc.ca

www.rappel.gc.ca

Cher lecteur,

Le RAPPEL, depuis 10 ans, 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.

Cette année encore, le RAPPEL a eu le plaisir de travailler sur le diagnostic de l'état de santé du lac Memphrémagog et ainsi de compléter l'étude entreprise en 2004 en partenariat avec le MCI, et en 2005 avec la participation importante du Vermont Agency of Natural Resources.

Comme en 2004, l'«Opération Santé du Lac (Vermont) », a été réalisée par Camille Rivard-Sirois et son équipe, avec un enthousiasme reconnu et le souci permanent d'une sensibilisation scientifique de tous les acteurs du milieu.

Je tiens à remercier très sincèrement Donald Fisher et Robert Benoit pour avoir offert au RAPPEL l'opportunité de valoriser et d'exporter au Vermont ses compétences et son savoir-faire, permettant ainsi de réaliser une étude complète du Lac Memphrémagog, par delà les frontières. Ce résultat essentiel pour le MCI Vermont Agency of Natural Resources est la première étape vers un plan d'action global pour la conservation du lac Memphrémagog et la restauration de ses zones sensibles.

Le RAPPEL est fier d'avoir été sollicité pour relever ce défi. Un grand merci à celles et ceux qui ont contribué à la réussite de cette « première » !

Marie-Florence Pouet

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

Table des Matières

RÉSUMÉ.....	5
REMERCIEMENTS.....	7
PROBLÉMATIQUE.....	8
CHAPITRE 1 : MÉTHODOLOGIE.....	9
1.1 Description du projet et des objectifs.....	9
1.2 Paramètres étudiés.....	11
1.3 Procédures utilisées pour l’inventaire de la rive et du littoral.....	13
1.4 Informations météorologiques.....	14
CHAPITRE 2 : PORTRAIT GÉNÉRAL DU LAC.....	15
2.1 Description générale du bassin versant.....	15
2.2 Caractéristiques morphologiques du lac.....	16
CHAPITRE 3 : ÉTAT DE LA RIVE.....	19
CHAPITRE 4 : QUALITÉ DE L’EAU DU LAC.....	23
CHAPITRE 5 : ÉTAT DES PRINCIPAUX TRIBUTAIRES.....	27
5.1 État de la Black River.....	28
5.2 État de Barton River.....	29
5.3 État de Clyde River.....	30
5.4 État de la rivière John’s.....	31
CHAPITRE 6 : SÉDIMENTS DU LITTORAL.....	33
6.1 Types sédiments (substrat).....	35
6.2 Épaisseur des sédiments meubles.....	38

CHAPITRE 7 : PLANTES AQUATIQUES (MACROPHYTES) DU LITTORAL.....	41
7.1 Densité des herbiers	42
7.2 Diversité des espèces.....	44
7.2.1 Abondance relative des espèces.....	44
7.2.2 Espèces envahissantes.....	48
 CHAPITRE 8 : ALGUES SUR LE FOND DU LITTORAL (PÉRIPHYTON).....	 51
 CHAPITRE 9 : DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DE SANTÉ DU LAC	 53
9.1 Portrait global.....	53
9.2 Zones problématiques	54
South Bay	55
Étrécissement au sud	57
Derby Bay	58
Baies de Lake Park.....	59
Holbrook Bay	60
Baie au sud de Maxfield Point.....	61
9.3 Quelques mots sur l'ensemble du lac.....	62
9.4 Perceptives et recommandations	69
 RÉFÉRENCES.....	 71
 ANNEXE 1 : PROTOCOLE DE L'INVENTAIRE DU LITTORAL ET DE LA RIVE.....	 73
ANNEXE 2 : LOCALISATION DES TRANSECTS INVENTORIÉS	81
ANNEXE 3 : RÉSULTATS BRUTS DES TRANSECTS INVENTORIÉS.....	95
ANNEXE 4 : RÉSULTATS BRUTS DE LA QUALITÉ DES EAUX DU LAC (STATIONS AMÉRICAINES DU MDDEP) .	123
ANNEXE 5 : RÉSULTATS BRUTS DE L'ÉTAT DES QUATRE TRIBUTAIRES ÉTUDIÉS PAR LE NWSC.....	127
ANNEXE 6 : DESCRIPTION DES ESPÈCES DE PLANTES AQUATIQUES RECENSÉES	137
ANNEXE 7 : PRINCIPALES CAUSE DE DÉGRADATION D'UN LAC	147
ANNEXE 8 : PISTES DE SOLUTIONS GÉNÉRALES POUR AMÉLIORER L'ÉTAT DE SANTÉ D'UN LAC	151
ANNEXE 9 : GLOSSAIRE.....	167

Liste des Figures

FIGURE 1 : EUTROPHISATION D'UN LAC	8
FIGURE 2 : DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET.....	10
FIGURE 3 : DISPOSITION DE TRANSECTS POUR L'INVENTAIRE DE L'ÉTAT DE LA RIVE ET DU LITTORAL	13
FIGURE 4 : IMPACT DE L'EXPOSITION AUX VENTS DOMINANTS SUR LA SÉDIMENTATION	17
FIGURE 5 : ZONES NATURELLEMENT PROPICES À L'ENVASEMENT ET AUX PLANTES AQUATIQUES	18
FIGURE 6 : ÉTAT DE LA RIVE DES 289 SECTIONS DE LA PARTIE AMÉRICAINE DU LAC	20
FIGURE 7 : ÉTAT DES RIVES DE LA PARTIE AMÉRICAINE DU LAC PAR ZONES HOMOGÈNES	21
FIGURE 8 : LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE (LAC ET TRIBUTAIRES)	24
FIGURE 9 : ABONDANCE GLOBALE DES DIFFÉRENTS TYPES DE SUBSTRATS	36
FIGURE 10 : TYPE DE SUBSTRAT DOMINANT DANS LA ZONE LITTORALE	37
FIGURE 11 : ÉPAISSEUR DES SÉDIMENTS POUR CHAQUE PROFONDEUR ÉTUDIÉE	38
FIGURE 12 : ÉPAISSEUR DES SÉDIMENTS DANS LA ZONE LITTORALE	40
FIGURE 13 : RECOUVREMENT OCCUPÉ PAR LES PLANTES AQUATIQUES À CHAQUE PROFONDEUR	42
FIGURE 14 : RECOUVREMENT OCCUPÉ PAR LES PLANTES AQUATIQUES DANS LA ZONE LITTORALE	43
FIGURE 15 : ABONDANCE DES PRINCIPALES ESPÈCES POUR CHAQUE PROFONDEUR INVENTORIÉE	46
FIGURE 16 : DISTRIBUTION DES PRINCIPAUX PEUPELEMENTS DE PLANTES AQUATIQUES	47
FIGURE 17 : DISTRIBUTION DU MYRIOPHYLLE À ÉPI (<i>M. SPICATUM</i>) DANS LA ZONE LITTORALE.....	49
FIGURE 18 : DISTRIBUTION DE L'ÉLODÉE DU CANADA (<i>E. CANADENSIS</i>) DANS LA ZONE LITTORALE	50
FIGURE 19 : POURCENTAGE DE RECOUVREMENT OCCUPÉ PAR LES ALGUES VERTES	51
FIGURE 20 : DISTRIBUTION DES ALGUES VERTES (PÉRIPHYTON) DANS LA ZONE LITTORALE.....	52
FIGURE 21 : ZONES PROBLÉMATIQUES DE LA PARTIE AMÉRICAINE DU LAC MEMPHRÉMAGOG.....	54
FIGURE 22 : BILAN DE L'ÉTAT DES RIVES DANS CHACUN DES SECTEURS DU LAC MEMPHRÉMAGOG.....	63
FIGURE 23 : BILAN DE LA QUALITÉ DE L'EAU DU LAC MEMPHRÉMAGOG DANS LES STATIONS DU MDDEP.....	64
FIGURE 24 : BILAN DE LA QUALITÉ DE L'EAU DES PRINCIPAUX TRIBUTAIRES AU LAC MEMPHRÉMAGOG.....	65
FIGURE 25 : BILAN DE L'ÉTAT DES SÉDIMENTS DE LA ZONE LITTORALE AU LAC MEMPHRÉMAGOG	66
FIGURE 26 : BILAN DE L'ÉTAT DES PLANTES AQUATIQUES AU LAC MEMPHRÉMAGOG	67
FIGURE 27 : BILAN DE L'ÉTAT DES ALGUES VERTES AU LAC MEMPHRÉMAGOG	68

Liste des Tableaux

TABLEAU 1 : PARAMÈTRES ÉTUDIÉS LORS DE L'INVENTAIRE DE LA RIVE ET DU LITTORAL	11
TABLEAU 2 : PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES ANALYSÉS.....	12
TABLEAU 3 : RÉSUMÉ DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES.....	14
TABLEAU 4 : CARACTÉRISTIQUES MORPHOLOGIQUES DU LAC MEMPHRÉMAGOG	16
TABLEAU 5 : CRITÈRES UTILISÉS POUR ÉVALUER LE NIVEAU TROPHIQUE SELON CHAQUE PARAMÈTRE	23
TABLEAU 6 : SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DES EAUX DU LAC (STATIONS DU MDDEP)	25
TABLEAU 7 : CRITÈRES DE QUALITÉ POUR LA PROTECTION DE LA VIE AQUATIQUE.....	27
TABLEAU 8 : RÉSULTATS PHYSICO-CHIMIQUES DE LA RIVIÈRE BLACK EN 2005	28
TABLEAU 9 : RÉSULTATS PHYSICO-CHIMIQUES DE LA RIVIÈRE BARTON EN 2005	29
TABLEAU 10 : RÉSULTATS PHYSICO-CHIMIQUES DE LA RIVIÈRE CLYDE EN 2005	30
TABLEAU 11 : RÉSULTATS PHYSICO-CHIMIQUES DE JOHN'S RIVER EN 2005	31
TABLEAU 12 : DIFFÉRENTS TYPES DE SÉDIMENTS (SUBSTRAT)	34
TABLEAU 13 : ABONDANCE DES DIFFÉRENTS TYPES DE SUBSTRATS POUR CHAQUE PROFONDEUR	35
TABLEAU 14 : DENSITÉ ET DIVERSITÉ DES PLANTES AQUATIQUES EN FONCTION DU NIVEAU TROPHIQUE	41
TABLEAU 15 : DOMINANCE DES ESPÈCES DE PLANTES AQUATIQUES (TOUTE PROFONDEUR CONFONDUE)	45



Résumé

Reconnu pour sa beauté naturelle, sa valeur écologique ainsi que pour les activités récréatives et de villégiature qu'il offre, le lac Memphrémagog constitue un enjeu important pour l'économie locale tant pour le Québec que pour le Vermont. Les différents utilisateurs et gestionnaires, de part et d'autre de la frontière, sont préoccupés par sa santé et par la nécessité d'évaluer son état.

C'est pourquoi, en 2004, la phase 1 de l'*Opération Santé du Lac*, un diagnostic de l'état de santé de la partie québécoise du lac Memphrémagog, a vu le jour. Puis, en 2005, la phase Vermont de cette opération a été réalisée, cette fois, dans la partie américaine du lac. Cette phase a permis de compléter la phase 1 et de dresser le bilan de santé du secteur américain. D'ailleurs, l'état de ce secteur revêt une importance particulière sur la santé globale du lac, puisque la majorité des eaux qui alimentent ce lac provient du Vermont.

Le diagnostic est basé à la fois sur l'état des rives du lac, la qualité des eaux du lac, l'état des principaux tributaires et sur l'état de la zone littorale (sédiments, plantes aquatiques et algues vertes). D'une part, un inventaire de l'état du littoral et de la rive a été réalisé par une équipe du RAPPEL* dans l'ensemble de la partie américaine. Au total, près de 900 portions de littoral (transects) et 300 portions de rives ont été inventoriées. D'autre part, les résultats des analyses physico-chimiques des eaux du lac qui sont effectuées annuellement par le MDDEP* ont été intégrés. Finalement, nous avons incorporé un bilan de la qualité de l'eau des quatre principales rivières américaines ayant été analysées en 2005 par le NWSC*.

Les résultats de l'*Opération Santé du Lac (Vermont)* ont permis de montrer que ce secteur présente d'importants symptômes d'érosion et d'eutrophisation accélérée. D'une part, plusieurs rives ont été déboisées et artificialisées. D'autre part, les eaux du lac sont mésotrophes. De plus, les rivières John's, Black et Barton apportent des quantités problématiques de phosphore et de matières en suspension. Finalement, plusieurs régions du littoral présentent une forte accumulation de particules fines, une prolifération des plantes aquatiques, d'importants peuplements de myriophylle à épi (une espèce considérée envahissante) ainsi que d'abondantes algues vertes.

En tout, six zones ont été identifiées comme prioritaires : South Bay, l'étrécissement aux alentours de Newpoort, Derby Bay, Holbrook Bay, les baies de Lake Park ainsi que Maxfield Bay. Il s'agit d'ailleurs des zones naturellement les plus propices à l'eutrophisation prématurée. Cependant, il n'en demeure pas moins que les causes de dégradation de ces zones sont d'origine humaine. Nous mentionnons particulièrement l'artificialisation des rives ainsi que les apports de sédiments et de nutriments en provenance des diverses activités du bassin versant.

Devant ce constat, il importe de passer efficacement à l'action afin de réduire les apports en nutriments ainsi que de limiter l'érosion dans les sols du bassin versant (contrôle des sédiments). Chacun des intervenants du milieu (riverains, gestionnaires du territoire, agriculteurs, forestiers et entrepreneurs) est interpellé. 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.

* **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

MDDEP : Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec

NWSC : NorthWoods Stewardship Center (Ecosystem Management Project)





OPÉRATION SANTÉ DU LAC
(VERMONT)



Remerciements

De nombreuses personnes et organismes ont contribué à la réussite du projet *Opération Santé du Lac (Vermont)*. J'aimerais souligner particulièrement les participations suivantes :

Marie-Forence Pouet, directrice du programme Suivi de la qualité des lacs et des cours d'eau du RAPPEL, qui a supervisé le projet et corrigé la rédaction du rapport final.



Canute E. Dalmasse, Deputy Secretary **Vermont Agency of Natural Resources**, pour l'aide et le support qu'il a apporté à la fois pour la réalisation de ce projet et pour l'obtention des permis de travail.



Le **Memphrémagog Conservation Incorporé (MCI)**, dont particulièrement **Donald Fisher**, Robert Benoit et Gisèle Lacasse-Benoit pour leur participation exceptionnelle à toutes les étapes de la réalisation de ce projet.



L'entreprise **Iulus**, dont particulièrement **Hugues Brizard**, directeur informatique, pour la réalisation d'un système informatique de saisie et de cartographie des résultats ayant grandement augmenté l'efficacité du projet.



Vermont Department of Fish and Wildlife pour avoir mis à notre disposition une embarcation nautique pour la réalisation de l'inventaire terrain.

Le **NorthWoods Stewardship Center**, dont particulièrement **Fritz Gerhardt**, pour nous avoir fourni leurs données physico-chimiques de la qualité des tributaires.



Le **MDDEP**, dont particulièrement **Marc Simoneau**, Analyste des milieux aquatiques, pour nous avoir fourni des données sur la qualité des eaux du lac.

Le **conseil d'administration** et le **conseil exécutif du RAPPEL**, dont particulièrement Diane Pratte et Josée Beurivage qui furent en charge de certains aspects administratifs.

Christian Desgané, **José Audet-Lecouffre** et **Isabelle Nault** qui ont réalisé avec professionnalisme l'inventaire terrain de l'état du littoral et de la rive.

Jack Watson en charge de manœuvrer l'embarcation nautique lors de l'inventaire terrain.

Christina Richards pour la traduction du rapport.

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

Camille Rivard-Sirois, Biologiste
Coordonnatrice du Suivi de la qualité des lacs et des cours d'eau
RAPPEL

Problématique

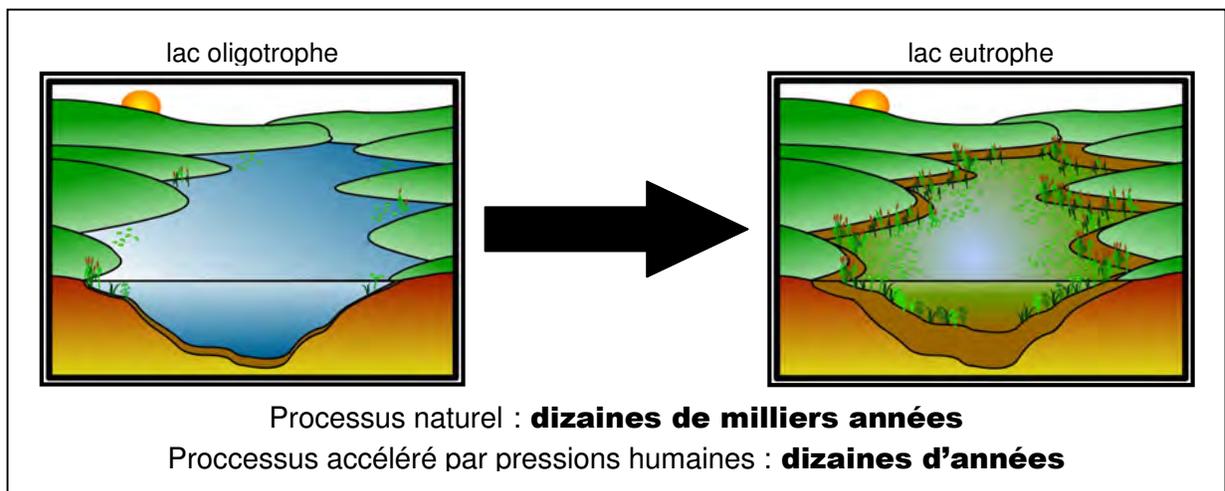
Reconnu pour sa beauté naturelle, sa valeur écologique ainsi que pour les activités récréatives et de villégiature qu'il offre, le lac Memphrémagog constitue un enjeu important pour l'économie locale pour les résidents du Québec et du Vermont. Or, ce lac, comme de nombreux plans d'eau de la région, est soumis à différentes pressions anthropiques (urbaines, de villégiature, agricoles, forestières, etc.) qui peuvent détériorer de la qualité de ses eaux.

Une des conséquences des activités humaines est l'apport excessif de nutriments et de sédiments. Les **apports en matières nutritives**, comme le phosphore et l'azote, provenant entre autres d'installations septiques mal entretenues ou d'usages excessifs de fertilisants, sont responsables de l'eutrophisation accélérée du lac. D'autre part, les **apports en sédiments**, provenant essentiellement de l'érosion des sols du bassin versant, envasent le fond et contribuent également à l'eutrophisation accélérée du plan d'eau.

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).

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.

Figure 1 : Eutrophisation d'un lac



Chapitre 1 : Méthodologie

1.1 Description du projet et des objectifs

L'état de santé du lac Memphrémagog préoccupe les différents acteurs du milieu, c'est pourquoi différents organismes, de part et d'autre de la frontière, analysent la qualité de ses eaux. Entre autres, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) en collaboration avec le Memphrémagog Conservation Incorporated (MCI) surveille depuis quelques années, la qualité de ses eaux dans certaines parties du lac.

Or, l'eau n'est qu'une des composantes du lac. En effet, un lac est un écosystème aquatique caractérisé par différentes composantes : un lieu physique ou habitat (rives, fond ...), des populations végétales, des populations animales et de l'eau. C'est dans l'optique d'approfondir les connaissances sur ces autres composantes du lac que le projet *Opération Santé du Lac Memphrémagog (phase 1)* a été mis sur pied à l'été 2004. Un an plus tard, l'*Opération Santé du Lac Memphrémagog (Vermont)* a vu le jour afin de compléter la phase 1 et de diagnostiquer l'état de santé de la partie américaine.

La figure 2 présente une description générale du projet *Opération Santé du Lac Memphrémagog (Vermont)*. Ce projet vise essentiellement à dresser le portrait de base de l'état de santé de la partie américaine du lac, à identifier les principaux secteurs dégradés ainsi qu'à déterminer les indicateurs qui permettront d'effectuer un suivi adéquat de son état. Pour y parvenir, on distingue deux grandes étapes d'acquisition des données :

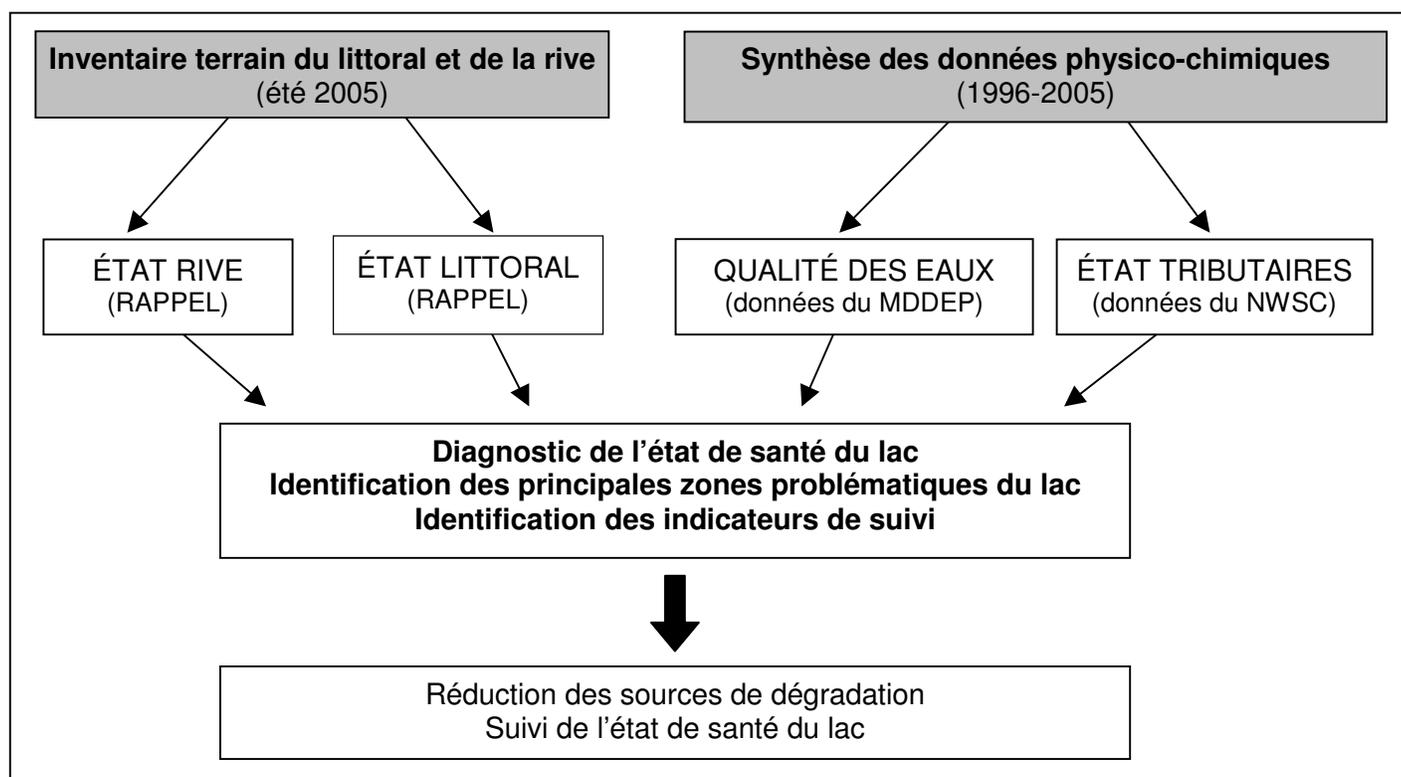
- La réalisation d'un **inventaire du littoral et de la rive** par une équipe du RAPPEL.
- L'intégration d'une **synthèse des analyses physico-chimiques** effectuées par le MDDEP et par le NWSC.

Ces deux étapes visent l'acquisition de données sur l'état des 4 composantes du lac suivantes :

- La **rive**, puisque la rive fait partie intégrante du lac et qu'elle y joue un rôle écologique de toute première importance. Or, son artificialisation (transformation en aménagements humains) nuit à la santé du lac en favorisant l'érosion, en apportant au lac des éléments nutritifs et en contribuant au réchauffement des eaux peu profondes.
- La **zone littorale**, puisqu'il s'agit de la première zone du lac à montrer des signes de dégradation (eutrophisation accélérée et érosion dans le bassin versant). De plus, cette zone sert d'habitat pour bon nombre d'animaux aquatiques et, ainsi, sa dégradation engendre des conséquences néfastes sur la biodiversité du lac.
- Les **eaux du lac**, puisque l'analyse de la qualité des eaux permet de dresser un portrait global de l'état du lac et de déterminer son niveau trophique.
- Les principaux **tributaires**, puisque l'analyse de la qualité de leurs eaux permet d'identifier des apports de polluants tel les nutriments et les sédiments.

Finalement, ce projet s'inscrit dans une stratégie visant à suivre à moyen et long termes l'évolution de l'eutrophisation du lac ainsi qu'à identifier et à réduire les sources de dégradation de ce lac. Le présent rapport doit donc servir d'outil pour informer les intervenants du milieu sur l'état de santé du lac et les mobiliser autour des pistes de solutions potentielles à apporter. Tout cela, dans l'objectif de préserver et d'utiliser de façon plus durable cette précieuse ressource qu'est le lac Memphrémagog.

Figure 2 : Description générale du projet



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

MDDEP : Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec

NWSC : NorthWoods Stewardship Center (Ecosystem Management Project)

1.2 Paramètres étudiés

Le tableau 1 présente une brève description des paramètres étudiés afin de déterminer l'état de la rive et du littoral. Le tableau 2 présente les différents paramètres physico-chimiques analysés pour déterminer la qualité des eaux du lac et l'état des tributaires.

Tableau 1 : Paramètres étudiés lors de l'inventaire de la rive et du littoral
(Source : Hade, 2003 ; Haury, 2000 ; Meunier, 1980)

Paramètres	Description
Degré d'artificialisation de la rive	<ul style="list-style-type: none"> • Pourcentage de la superficie de la rive occupée par des aménagements artificiels sur des portions de rive mesurant approximativement 100 mètres de long et 10 mètres de large. • Éléments artificiels : Aménagements réalisés et entretenus par l'être humain (structures de béton, de bois ou autre matériel inerte, bâtiments, enrochements, remblais, ensablements, entretien de pelouses et plates-bandes, etc.). • L'artificialisation des rives entrave la santé d'un plan d'eau en favorisant l'érosion, en apportant au lac des éléments nutritifs et en réchauffant davantage les eaux peu profondes.
Sédiments du littoral	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel (matières minérales et organiques) qui recouvre le lit d'un plan d'eau, formé des matières en suspension qui se déposent et s'accumulent sur le fond. • Composé d'éléments grossiers (blocs, galets, graviers, sables, débris végétaux) et de particules fines (argile, limon et matières organiques fines). • Le type de sédiments (substrat) caractérise l'état de l'habitat aquatique (régit l'enracinement et le développement des plantes aquatiques, forme le milieu de vie des organismes qui vivent au fond et constitue le site de frai pour plusieurs poissons). • L'épaisseur des sédiments fins (accumulation sédimentaire) 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 et de matières organiques.
Plantes aquatiques du littoral	<ul style="list-style-type: none"> • Végétaux de grande dimension (taille macroscopique) qui possèdent des feuilles, une tige, des racines et de véritables vaisseaux. • Rôle : filtrent les particules en suspension et des éléments nutritifs, fournissent un habitat et de la nourriture pour différentes espèces fauniques (sont essentielles à l'écosystème aquatique). • Indicateurs biologiques de la qualité de l'état du lac. • La densité des herbiers de plantes aquatiques (pourcentage de recouvrement) et la diversité des espèces (abondance relative des espèces et présence d'espèces envahissantes) indiquent le niveau trophique du lac.
Algues vertes du littoral (périphyton)	<ul style="list-style-type: none"> • Algues : Végétaux aquatiques dépourvus de véritables feuilles, tige et racines. • Algues vertes : Groupe d'algues qui possèdent une coloration verte et une texture filamenteuse. • Périphyton : Algues qui se fixent à un substrat solide (roches, plantes, embarcations, quais, etc.). • Généralement de taille microscopique (invisible à l'œil nu), mais en présence d'apports humains de phosphore, elles s'agglomèrent et forment des masses macroscopiques. • La présence de masse d'algues vertes visibles sur le fond constitue un indicateur biologique d'une pollution locale en nutriments.

Tableau 2 : Paramètres physico-chimiques analysés
(Source : Hade, 2003 ; Hébert et Légaré, 2000 ; Lévêque, 1996)

Paramètres	Description
Transparence de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Épaisseur de la colonne d'eau jusqu'où la lumière pénètre. • Paramètre mesuré à la fosse d'un lac, à l'aide d'un disque de Secchi. • Paramètre permettant de déterminer le niveau trophique des eaux d'un lac. • Paramètre influencé par l'abondance des composés organiques dissous et des matières en suspension qui colorent l'eau ou la rendent trouble.
Phosphore total (Ptot)	<ul style="list-style-type: none"> • Phosphore : Élément nutritif essentiel (nutriment) aux organismes vivants qui entraîne une croissance excessive des végétaux aquatiques (eutrophisation accélérée) lorsque trop abondant. • Ptot : Ensemble des différentes formes de phosphore (dissoutes et associées à des particules) mesuré à partir d'un échantillon d'eau prélevé dans un lac ou un tributaire. • Permet de déterminer le niveau trophique des eaux d'un lac et de déceler la présence de pollution nutritive dans un tributaire. • Sources : Utilisation d'engrais domestiques, fertilisation agricole, rejets municipaux et industriels, installations septiques inadéquates, coupes forestières abusives, etc.
Chlorophylle a	<ul style="list-style-type: none"> • Pigment présent chez tous les organismes qui font de la photosynthèse dont notamment les algues microscopiques en suspension dans l'eau (phytoplancton). • Reflet indirect de la quantité de phytoplancton dans l'eau d'un lac. • Permet de déterminer le niveau trophique des eaux d'un lac. • Paramètre lié à l'abondance du phosphore dans l'eau.
Matières en suspension (MES)	<ul style="list-style-type: none"> • Particules de petite taille qui ont la possibilité de se maintenir un certain temps entre deux eaux (particules de sol, matières organiques en décomposition, phytoplancton). • Indiquent des apports de particules de sol qui contribuent au réchauffement des eaux, diminuent la teneur en oxygène dissous, ensavent le fond des plans d'eau, colmatent les frayères et bloquent le système respiratoire de plusieurs poissons. • Sources : Érosion des sols du bassin versant (sols agricoles, sols forestiers, rives artificialisées, carrières et sablières, sites en construction, fossés routiers ...), rejets municipaux et industriels.
Azote total	<ul style="list-style-type: none"> • Azote : Élément nutritif essentiel (nutriment) aux organismes vivants qui entraîne une croissance excessive des végétaux aquatiques (eutrophisation prématurée) lorsque trop abondant. • Azote total : Ensemble des différentes formes d'azote (organique, ammoniacal, nitrites, nitrates) mesuré à partir d'un échantillon d'eau prélevé dans un lac ou un tributaire. • Permet de déceler la présence de pollution nutritive dans un tributaire. • Sources : Utilisation d'engrais domestiques, fertilisation agricole, rejets municipaux et industriels, installations septiques inadéquates, etc.

1.3 Procédures utilisées pour l'inventaire de la rive et du littoral

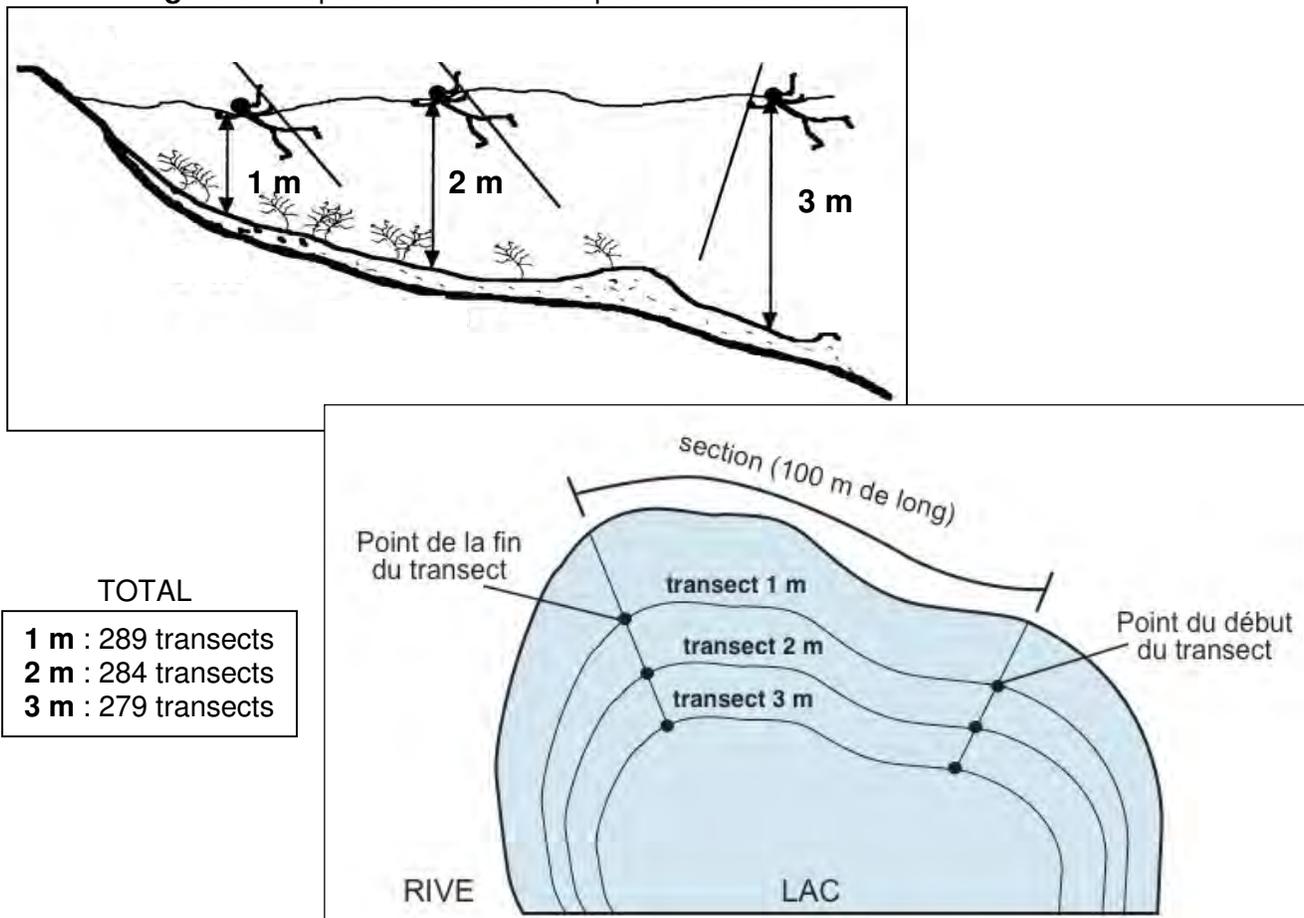
L'inventaire du littoral et de la rive a été réalisé du **8 au 19 août 2005**. La totalité du périmètre du littoral du lac a été divisé en sections (portions du littoral mesurant environ 100 mètres de long). Toutes les sections se succèdent de sorte que la fin d'une section correspond au début de la section suivante.

Pour chaque section étudiée, des informations concernant l'état de la rive et du littoral ont été prises et notées par une équipe de biologistes du RAPPEL. Le degré d'artificialisation de la rive a été évalué visuellement sur une bande de 10 mètres de large. D'autre part, les données relatives à l'état du littoral (sédiments, plantes aquatiques, périphyton) ont été récoltées selon la **méthode des transects**.

Un transect est une ligne imaginaire sur laquelle des données sont recueillies. 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 (cf. figure 3). Ainsi, pour chaque section étudiée, trois transects ont été inventoriés (un transect à un mètre de profond, un à deux mètres et un autre à trois mètres de profond). 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.

Pour plus de détails concernant le protocole d'inventaire voir l'annexe 1 : *Protocole de l'inventaire du littoral et de la rive*.

Figure 3 : Disposition de transects pour l'inventaire de l'état de la rive et du littoral



Le littoral du lac a été divisé en **289 sections**, ce qui correspond à un total de **852 transects**. Le nombre total de sections est inférieur au périmètre du lac divisé par 100 mètres, puisque la longueur des transects a été mesurée à l'aide du GPS à partir de la profondeur de 1 mètre et non par rapport à la ligne des hautes eaux. Or, le périmètre du lac au-dessus de la colonne d'eau de 1 mètre de profondeur est inférieur au périmètre du lac calculé à partir de la ligne des hautes eaux.

Il est à noter que, pour des besoins de visibilité, les transects ont légèrement été espacés les uns des autres sur les cartes des résultats. Veuillez vous référer à l'annexe 2 : *Localisation des transects inventoriés* pour connaître les coordonnées géographiques exactes de chacun de ces transects.

1.4 Informations météorologiques

Le tableau 3 présente une synthèse des données climatiques recueillies dans les deux stations météorologiques situées à proximité du lac Memphrémagog (Magog et Georgeville) durant l'été 2005. Vous trouverez également les normales climatiques calculées à partir des données enregistrées entre 1971 et 2000. Noter que les normales climatiques de la station de Georgeville n'étaient pas disponibles au moment de mettre sous presse.

De ce tableau, il ressort qu'à l'été 2005, les températures moyennes et les précipitations totales observées dans ces deux stations ont été similaires aux normales climatiques.

Tableau 3 : Résumé des conditions météorologiques
(Source : Environnement Canada, 2005)

		Magog		Georgeville		Normale climatique régionale *
		2005	Normale	2005	Normale	
Température moyenne (°C)	Mai	9,7	12,0	9,9	-	11,2
	Juin	19,5E	16,9	20,2E	-	16,0
	Juillet	20,3	19,4	20,4E	-	18,6
	Août	19,6	18,2	20,5*	-	17,4
Pluie totale (mm)	Mai	88,8	100,0	151,6E	-	97,2
	Juin	161,4	110,4	111,3*	-	112,8
	Juillet	121,4	120,2	131,6	-	119,8
	Août	105,8	120,0	99,6*	-	129,0

E : la valeur est estimée

***** : la valeur affichée est basée sur des données incomplètes

Chapitre 2 : Portrait général du lac

Il importe de considérer les caractéristiques morphologiques du lac et de son bassin versant. En effet, selon ces caractéristiques, le lac sera plus ou moins vulnérable aux pressions anthropiques pouvant conduire à l'eutrophisation accélérée.

2.1 Description générale du bassin versant

Le bassin versant du lac Memphrémagog occupe une superficie totale de 1764 kilomètres carrés dont 75 % du territoire de son bassin versant est situé en territoire américain. D'ailleurs, 71 % de ses eaux proviennent du Vermont (Dimension Environnement Ltée, 1980). Ainsi, l'état du bassin versant de la partie américaine joue un rôle de toute première importance sur l'état de santé du à la fois américaine et canadienne du lac.

Taille du bassin versant

Partie canadienne : 433 km ² Partie Américaine : 1331 km ²

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.

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.

Principales municipalités du lac

Partie canadienne : Magog, Austin, Saint-Benoît-du-lac, Ogden, Potton, Stanstead CT Partie Américaine : Newport, Derby

2.2 Caractéristiques morphologiques du lac

Le lac Memphrémagog est un lac de forme allongée situé à une altitude de 208 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ce 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.

Le tableau 4 présente les principales caractéristiques morphologiques du lac. Pour sa part, la figure 5 la bathymétrie de la partie américaine du lac.

Tableau 4 : Caractéristiques morphologiques du lac Memphrémagog
(Source : Ilec, 2004)

Caractéristiques	Global	Partie américaine	Partie québécoise
Profondeur maximale (fosse)	107 m	12 m	107 m
Profondeur moyenne	15,5 m	-	-
Temps de séjour	700 jours	-	-
Superficie du lac	102 km ²	28 km ²	74 km ²
Volume d'eau	1,7 X 10 ⁹ m ³	-	-
Longueur	53 km	-	-
Largeur maximale	4 km	-	-
Périmètre	160 km	40 km	120 km

Ces caractéristiques morphologiques ont diverses conséquences sur la qualité de l'eau. Par exemple, un temps de séjour de 700 jours signifie qu'il faut près de deux ans avant que l'eau ne soit renouvelée. Il faut donc tenir compte de ce temps pour voir des améliorations de la qualité de l'eau. De plus, ce temps de séjour important du lac permet à une partie des matières en suspension et du phosphore dans l'eau de décanter au fond.

D'autre part, le lac Memphrémagog est grand et profond. Dans de tels lacs, on remarque que les polluants sont dilués par le grand volume d'eau. Ainsi, les conséquences de l'arrivée de polluants par les tributaires, les fossés et le ruissellement ne se reflètent pas immédiatement sur la qualité de l'eau à la fosse du lac. C'est entre autres pourquoi la zone littorale peut présenter des symptômes d'eutrophisation avant que ce constat soit perceptible au niveau des eaux du lac.

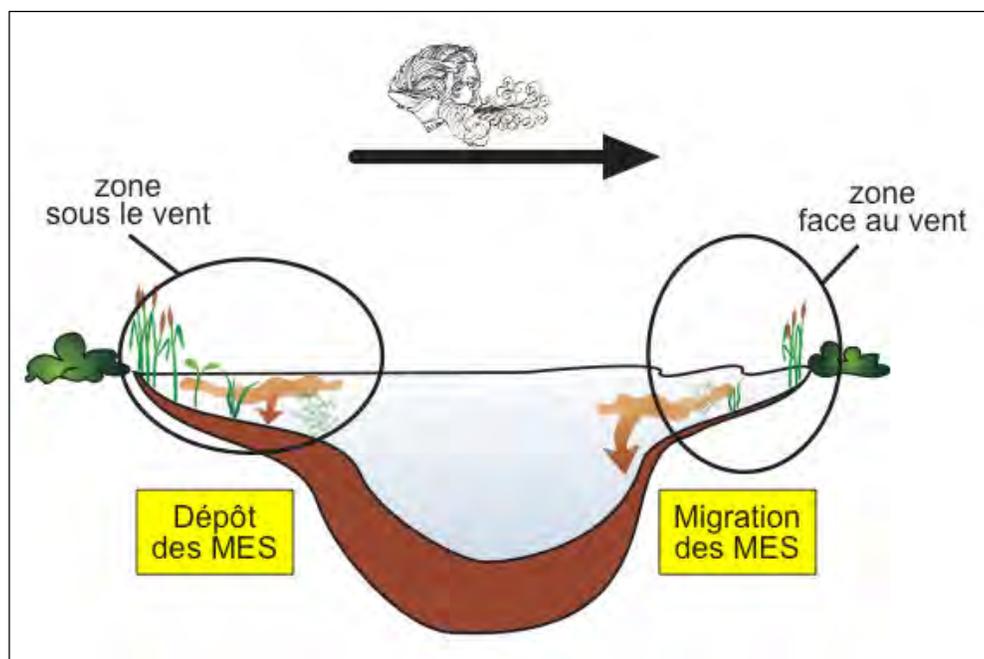
D'autre part, certaines zones du lac sont plus prédisposées à la sédimentation des matières en suspension et des nutriments (cf. figure 4). De façon générale, les sédiments s'accumulent davantage dans :

- les baies tranquilles (où le brassage des eaux causé par le ressac est réduit),
- les zones situées sous le vent (peu exposées aux vents dominants et aux vagues) et
- les zones caractérisées par une faible pente (ressac moins important).

Ces zones sont également plus favorables à l'implantation et au développement des plantes aquatiques, car celles-ci présentent des eaux plus calmes et plus chaudes, une bonne pénétration de la lumière ainsi que des sédiments plus fins et plus riches en phosphore (Meunier, 1980). C'est donc dans ces zones que les premiers symptômes d'eutrophisation risquent de se manifester.

Compte tenu de leurs caractéristiques morphologiques, on peut conclure que South Bay, Holbrook Bay, Derby Bay, les baies de Lake Park ainsi que l'ensemble de l'étrécissement au sud du lac sont les zones les plus vulnérables de partie américaine du lac Memphrémagog (cf. figure 5).

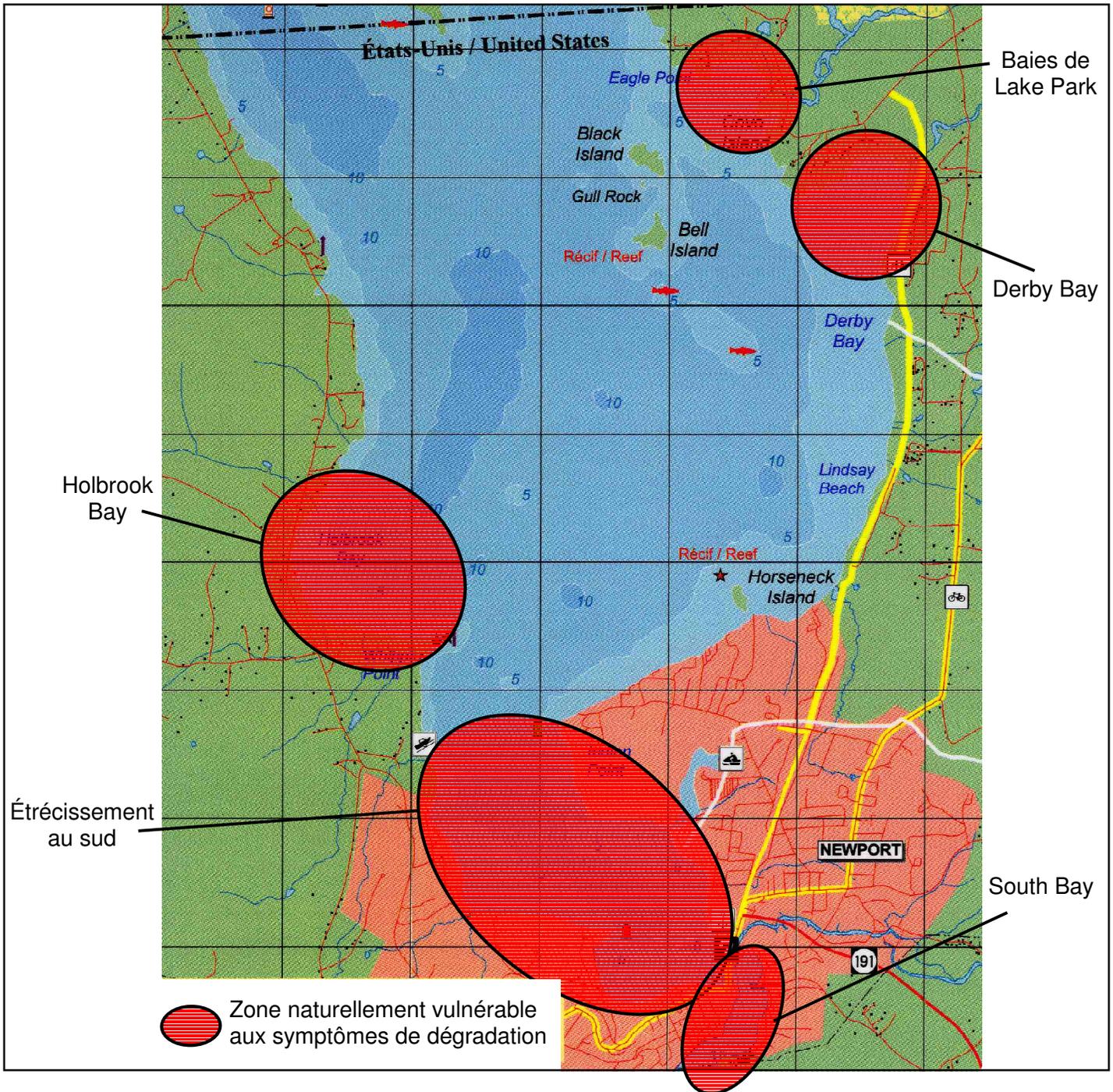
Figure 4 : Impact de l'exposition aux vents dominants sur la sédimentation



Commentaire sur l'ensemble du lac

L'ensemble de la partie américaine présente des eaux peu profondes et un littoral aux pentes douces en comparaison avec la partie québécoise du lac. Ainsi, le secteur américain constitue l'un des secteurs du lac Memphrémagog les plus propices à montrer des signes d'eutrophisation.

Figure 5 : Zones naturellement propices à l'envasement et au développement des plantes aquatiques
 (adapté de TRAK, Concepts de cartes, 2002)



Chapitre 3 : État de la rive

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 attenant 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* (MEF, 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. Il importe de conserver les rives à l'état naturel, car 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.

Le degré d'artificialisation a été évalué, pour chaque section, sur des portions de rive mesurant environ 100 mètres de long et 10 mètres de large. Selon l'abondance des structures artificielles (pourcentage de la superficie), la rive de chaque section a été classée dans une des cinq catégories suivantes :

Catégories de rive	Présence de structures artificielles
Naturelle	Moins de 10 % de la superficie
Peu artificielle	Entre 10 % et 25 % de la superficie
Moyennement artificielle	Entre 25 % et 50 % de la superficie
Très artificielle	Entre 50 % et 75 % de la superficie
Totalement artificielle	Plus de 75 % de la superficie

La figure 6 présente l'abondance de chaque catégorie de rives pour l'ensemble des sections étudiées dans la partie américaine du lac Memphrémagog. Il ressort que près de la moitié des rives sont fortement dégradées (45 % d'entre elles ont été évaluées comme étant très ou totalement artificialisées). Heureusement, encore près du quart des rives est maintenu à l'état naturel. La figure 7 présente l'état des rives dans des zones relativement homogènes du lac. Il s'agit du degré d'artificialisation moyen observé dans des sections similaires. Notons qu'il s'agit d'une évaluation globale et que des rives artificialisées ou naturelles sont présentes dans l'ensemble du lac. Pour connaître l'état d'artificialisation spécifique à chacune des sections du lac, veuillez vous référer à l'annexe 3 : *Résultats bruts des transects inventoriés*.

Il ressort que les **régions maintenues à l'état naturel** sont rares et de petite dimension dans la partie américaine du lac Memphrémagog. Ces régions se situent essentiellement au niveau de :

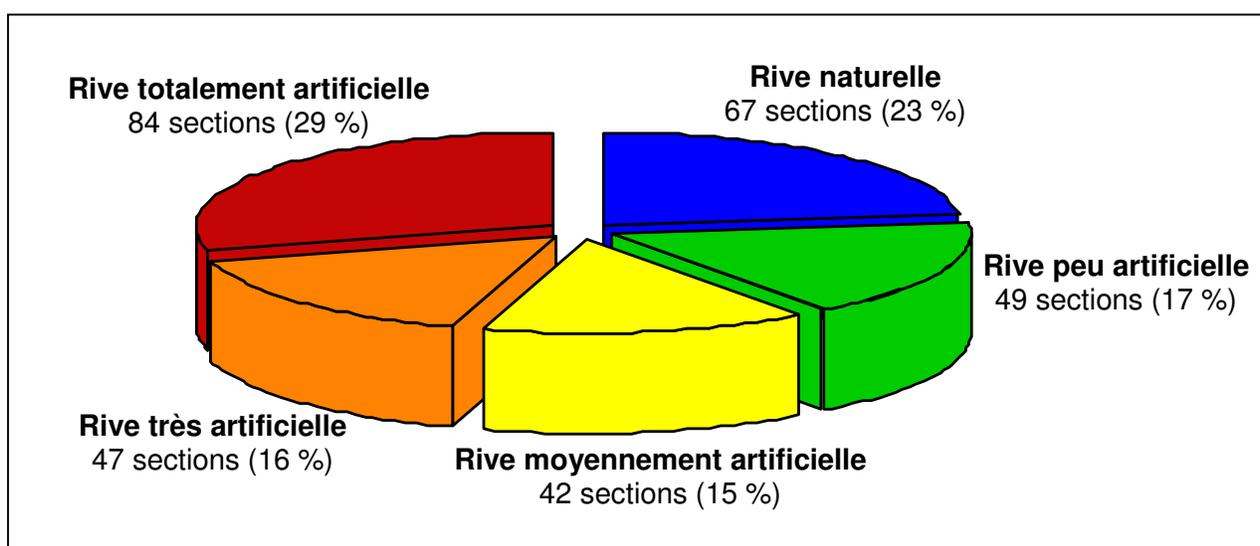
- les portions est et ouest situées près de la frontière canadienne;
- le sud de South Bay;
- la portion sud de Indiana Point;
- la portion à proximité de l'Île Horseneck.

Les **régions les plus artificialisées** sont quant à elles situées au niveau de :

- Holbrook Bay;
- les alentours de l'embouchure de Newport;
- le nord de South Bay;
- la portion nord de Derby Bay;
- les pointes au nord et au sud de Lake Park.

Notons que ces régions particulièrement artificialisées correspondent aux zones considérées naturellement les plus vulnérables, exception faite des pointes de Lake Park (cf. figure 5 du chapitre précédent).

Figure 6 : État de la rive des 289 sections de la partie américaine du lac



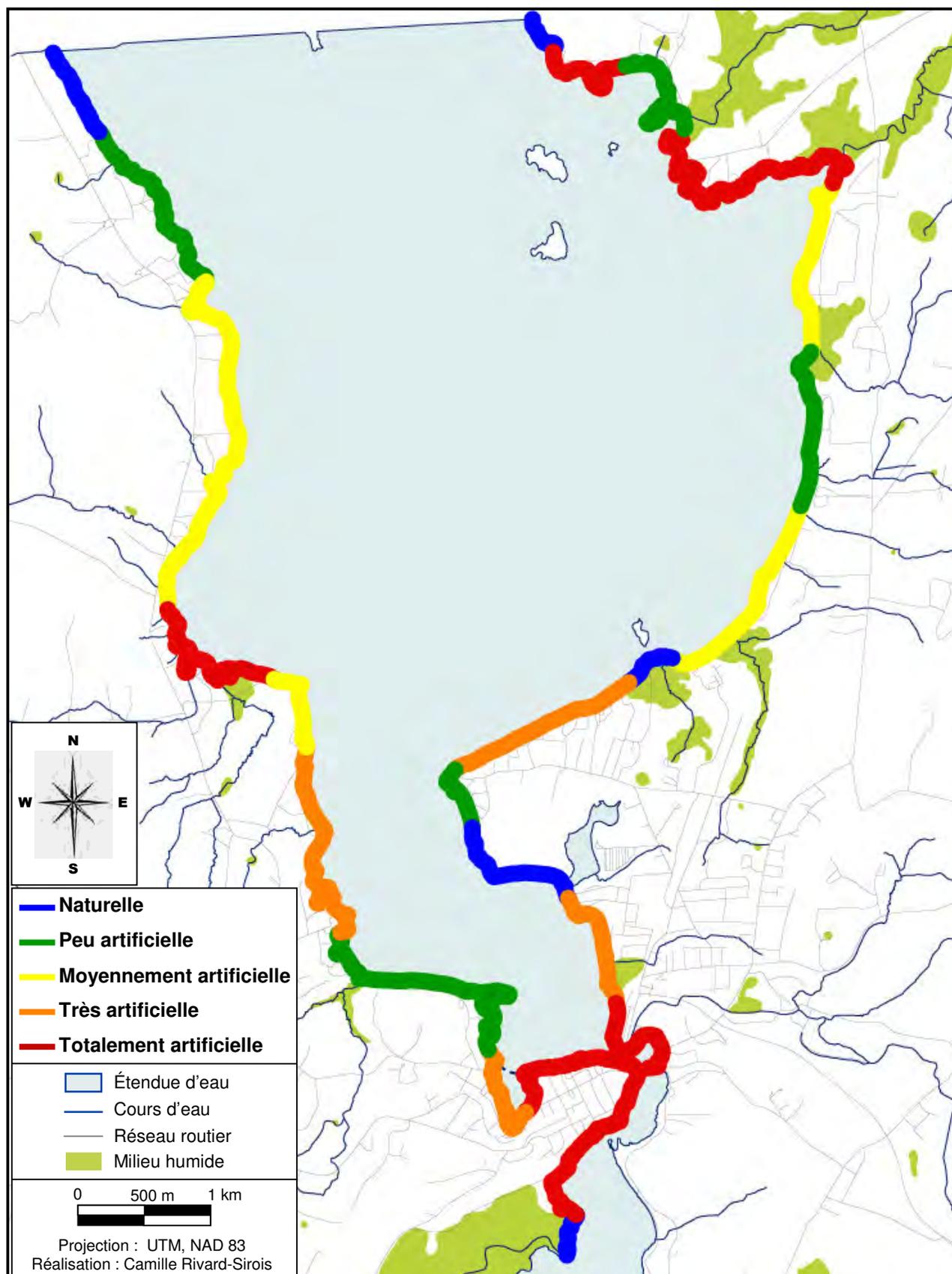
En conclusion, la partie américaine du Lac Memphrémagog présente différentes catégories de rives. Ce lac possède encore de beaux sites à l'état presque sauvage, ce qui est positif, autant du point de vue environnemental que touristique. Il importe donc de préserver ces rives le plus naturellement possible. Cependant, plusieurs zones sont fortement dégradées. La restauration de ces rives s'avère donc une stratégie essentielle au maintien de la santé du lac.

Afin d'en connaître davantage sur la protection et revégétalisation des rives, nous vous invitons à consulter le livret *Rive et nature* (RAPPEL, 2001).

Commentaire sur l'ensemble du lac

Dans la partie américaine du lac, le problème d'artificialisation de la rive est jugé globalement intermédiaire. En fait, au Vermont, le degré d'artificialisation total est évalué à 25-50 % artificiel. Pour sa part, le degré d'artificialisation global de la portion québécoise a été estimé à 10-25 % en 2004 (RAPPEL, 2005).

Figure 7 : État des rives de la partie américaine du lac par zones homogènes





Chapitre 4 : Qualité de l'eau du lac

Afin d'évaluer la qualité des eaux de la partie américaine du lac Memphrémagog, les résultats des analyses physico-chimiques réalisées par le **ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs** (MDDEP) ont été intégrés. Les paramètres considérés sont le phosphore total, la chlorophylle *a* ainsi que la transparence de l'eau. Veuillez vous référer à la section 1.2 *Paramètres étudiés* pour une description de chacun de ces paramètres.

Le tableau 5 présente les critères utilisés afin de déterminer le niveau trophique de chaque paramètre étudié. Pour sa part, la figure 8 présente la localisation des deux stations d'analyse étudiées par le MDDEP. Noter, que lorsqu'il n'y a pas de concordance entre le niveau trophique calcul à partir des différents paramètres, c'est l'indice calculé à partir de la chlorophylle *a* qui est retenu.

Tableau 5 : Critères utilisés pour évaluer le niveau trophique selon chaque paramètre
(Source : MDDEP, 2004)

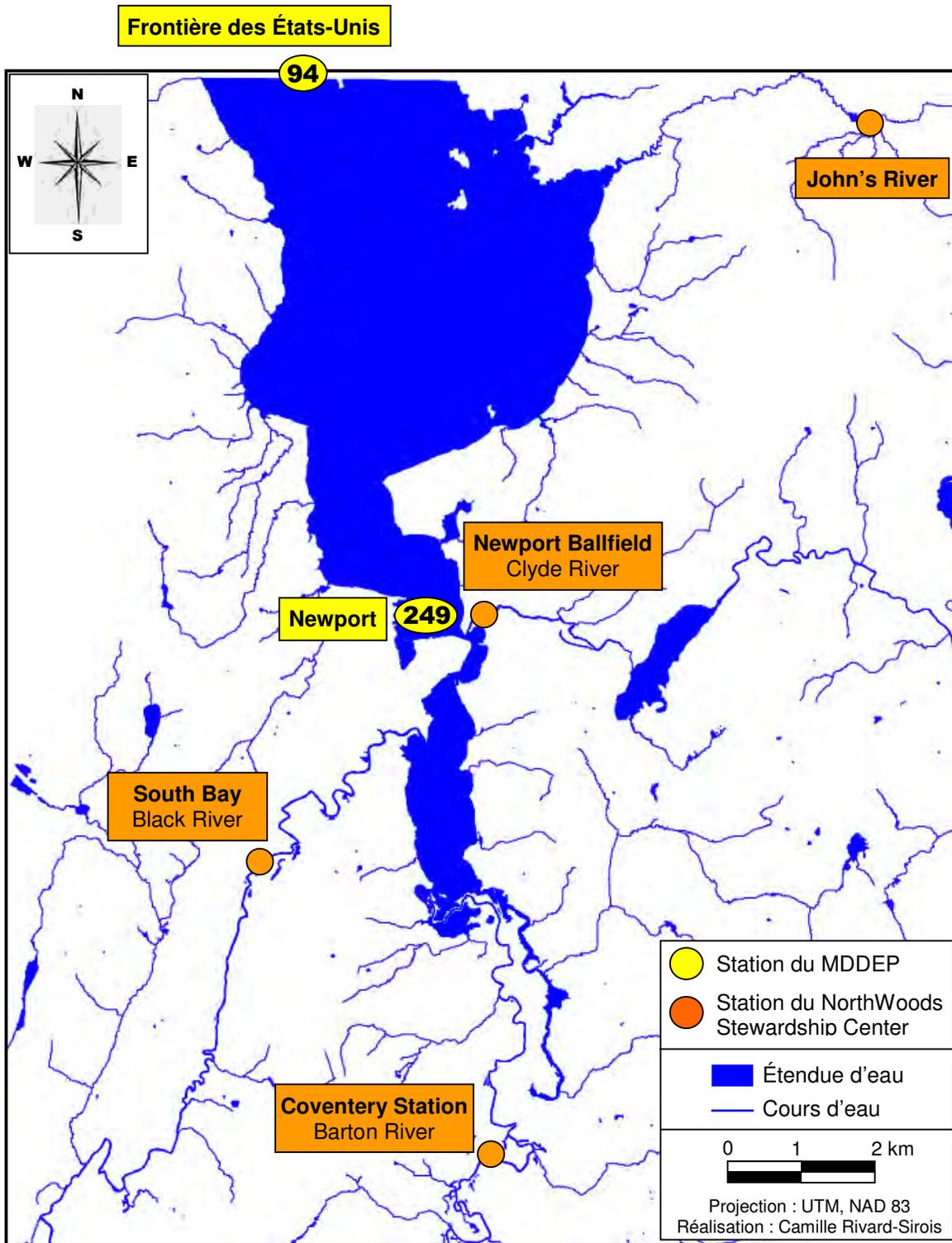
		Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Phosphore total (µg/l)	Transparence de l'eau (m)	
Peu nourri	{	Oligotrophe	< 3	< 10	> 5
		Oligo-mésotrophe	2,5 - 3,5	7 - 13	4 - 6
Moyennement nourri	{	Mésotrophe	3 - 8	10 - 30	2,5 - 5
		Méso-eutrophe	6,5 - 10	20 - 35	2 - 3
Bien nourri	{	Eutrophe	> 8	> 30	< 2,5

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.

Lorsque les valeurs obtenues pour les différents paramètres se situent à la limite des principaux niveaux trophiques, on utilise les appellations **oligo-mésotrophe** et **méso-eutrophe**.

Figure 8 : Localisation des stations d'échantillonnage (lac et tributaires)
 (Adapté de MDDEP, 2006a et NWSC, 2006)



Le tableau 6 présente un bilan de la qualité des eaux au niveau des deux stations étudiées par le MDDEP. Vous trouverez les résultats bruts à l'annexe 4 : *Résultats bruts de la qualité des eaux du lac*.

Tableau 6 : Synthèse de la qualité des eaux du lac (médiane annuelle)
dans les stations du MDDEP (Source : MENV, 2005 ; MDDEP, 2006a ; Simoneau 2004)

		Chlorophylle a (µg/l)	Phosphore total (µg/l)	Transparence (m)	Niveau trophique
94 Frontière des États-Unis	1996	4,41	13,5	6,1	Mésotrophe
	1997	5,70	14,5	3,9	Mésotrophe
	1998	5,52	12,0	3,5	Mésotrophe
	1999	5,90	-	3,0	Mésotrophe
	2000	-	-	4,3	Oligo-mésotrophe
	2001	7,10	-	4,5	Méso-eutrophe
	2002	4,47	-	4,2	Mésotrophe
	2004	7,35	11,8	4,5	Méso-eutrophe
	2005	4,45	11,5	3,9	Mésotrophe
249 Newport	2004	6,73	11,4	4,3	Méso-eutrophe
	2005	5,01	18,5	3,6	Mésotrophe

Ces résultats montrent que :

- Les deux stations présentent une qualité d'eau similaire.
- Les eaux de la partie américaine du lac Memphrémagog sont globalement évaluées **mésotrophes** (typiques d'un niveau d'eutrophisation intermédiaire).
- Pour chaque station et chaque paramètre, il y a une **certaine variabilité** entre les valeurs obtenues d'années en années, ce qui est normal.
- **Aucune tendance** à moyen terme vers l'amélioration ou détérioration ne ressort de ces tableaux. L'état de la partie américaine du lac semble donc stable depuis 1996.
- Les données de la station de Newport

Or, un lac de cet âge et de cette taille devrait théoriquement présenter des eaux oligotrophes et non mésotrophes (Simoneau, 2004). Cela signifie que le lac reçoit des apports excédentaires de phosphore qui conduisent à son eutrophisation accélérée. Parmi les activités à l'origine de tels apports, on peut citer, 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.

Commentaire sur l'ensemble du lac

Les eaux de la partie québécoises sont également considérées mésotrophes, selon l'analyse des huit stations d'échantillonnage du MDDEP (MDDEP, 2006a et Simoneau, 2004). Cependant, plus on s'approche de l'exutoire du lac (rivière Magog) plus les eaux sont transparentes et moins la teneur en phosphore est élevée.



Chapitre 5 : État des principaux tributaires

La qualité de l'eau apportée par les tributaires d'un lac affecte grandement la qualité des eaux du lac. En fait, une grande quantité des apports en phosphore et autres polluants arrivent au lac via les tributaires. C'est pourquoi nous incluons des données relatives à la qualité de l'eau des principaux tributaires dans notre diagnostic de l'état de santé du lac. Cependant, précisons que la qualité de l'eau acheminée par les fossés est également très importante, d'où la nécessité de les entretenir de façon adéquate (voir annexe 8 : *Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac*).

En 2005, l'organisme **NorthWoods Stewardship Center (NWSC)** a analysé la qualité de l'eau acheminée par quatre importants tributaires : les rivières Black, Barton, Clyde et John's. Pour chacune de ces rivières, différentes stations d'échantillonnage ont été étudiées. Afin d'obtenir une vision globale de la qualité de l'eau alimentant le lac, nous avons intégré uniquement les résultats des stations situées à proximité du lac.

Les stations d'échantillonnage étudiées par le NWSC sont présentées à l'annexe 5 : *Résultats bruts de l'état des quatre tributaires étudiés par le NWSC*. La figure 8, du chapitre précédent, présente la localisation des stations du NWSC qui ont été retenues pour les fins de notre diagnostic. Les sections suivantes présentent les résultats de chacune de ces stations.

Pour chacune de ces stations, différents paramètres physico-chimiques ont été étudiés. Le phosphore total, les matières en suspension et l'azote total ont été retenus. Veuillez vous référer à la section 1.2 *Paramètres étudiés* pour une description de ces paramètres.

L'évaluation de ces paramètres a été faite à partir de critères de qualité (seuil de tolérance) pour la protection de la vie aquatique (voir tableau 7). Tout tributaire dont la concentration en phosphore total ou en matières en suspension excède les critères de qualité fixés est susceptibles d'engendrer, à long terme, des effets chroniques néfastes pour la vie aquatique. Il est à noter qu'il n'y a pas de seuil fixé pour la concentration en azote total.

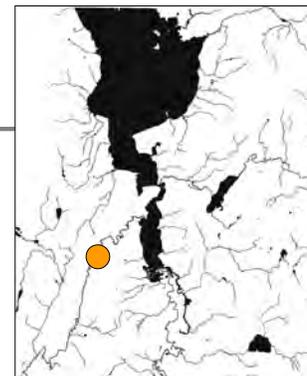
Tableau 7 : Critères de qualité pour la protection de la vie aquatique
(Source : MDDEP, 2006b)

Paramètres	Critère de qualité
Phosphore total (Ptot)	< 20 µg/l
Matières en suspension	< 5 mg/l

µg/l : microgramme par litre

mg/l : milligramme par litre

5.1 État de la Black River



Le tableau 8 présente les résultats physico-chimiques de l'état de la rivière Black à la station South Bay. Ces résultats montrent que :

- Pour les trois paramètres, les valeurs les plus élevées ont été mesurées durant les mois de juin et juillet.
- La concentration en phosphore est supérieure au critère fixé pour la protection de la vie aquatique. Ce qui indique la présence d'activités polluantes (productrices de phosphore) en amont du tributaire.
- La concentration en matières en suspension est légèrement problématique, d'autant plus que le débit de cette rivière est important. La moitié des mesures excède le seuil de tolérance fixé.
- Les concentrations d'azote total sont dans la gamme des valeurs normalement observées (Hébert et Légaré, 2000).

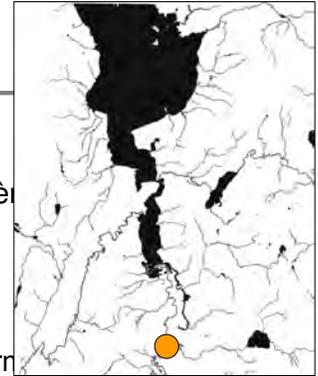
Tableau 8 : Résultats physico-chimiques de la rivière Black (station South Bay) en 2005
(Source : NWSC, 2006)

	Phosphore total (µg/l)	Matières en suspension (mg/l)	Azote total (mg/l)
Mai	15.6	2.0	0.36
Juin	34.3	10.0	0.49
Juillet	39.4	12.6	0.47
Août	25.9	3.9	0.44
Septembre	24.7	4.0	0.40
Octobre	23.5	7.6	0.36
Moyenne	27.2	6.7	0.42
Médiane	25.3	5.8	0.42

En résumé, la rivière Black apparaît surtout comme une porte d'entrée importante de phosphore. Pour améliorer la qualité de ses eaux. Il importe de rechercher et d'éliminer les sources locales (ponctuelles et diffuses) dans son bassin versant.

D'ailleurs, l'analyse des stations situées en amont révèle la présence d'activités humaines polluantes dans l'ensemble du bassin versant. Seules les stations situées à la tête du bassin versant (stations Craftsbury et Lake Elligo) présentent des eaux de bonne qualité (NWSC, 2006).

5.2 État de Barton River



Le tableau 9 présente les résultats physico-chimiques de l'état de la rivière Barton à la station de Coventry. Ces résultats montrent que :

- Les valeurs les plus élevées ont été observées au mois de juin.
- La concentration en phosphore moyenne dépasse légèrement les normes. Les activités polluantes (productrices de phosphore) semblent avoir eu lieu en juin et octobre.
- La concentration en matières en suspension est également problématique, d'autant plus que le débit de cette rivière est important. Seule la mesure du mois de septembre a été inférieure au critère de qualité.
- Les concentrations d'azote total sont dans la gamme des valeurs normalement observées (Hébert et Légaré, 2000).

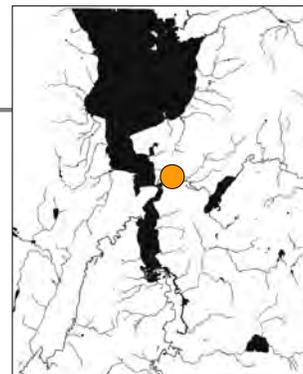
Tableau 9 : Résultats physico-chimiques de la rivière Barton (Coventry Station) en 2005
(Source : NWSC, 2006)

	Phosphore total (µg/l)	Matières en suspension (mg/l)	Azote total (mg/l)
Mai	14.9	5.7	0.30
Juin	37.3	27.7	0.35
Juillet	18.7	-	0.32
Août	18.2	5.6	0.34
Septembre	19.5	2.3	0.30
Octobre	27.7	17.3	0.32
Moyenne	22.7	11.7	0.32
Médiane	19.1	5.7	0.32

En résumé, la rivière Barton apparaît comme une porte d'entrée importante de matières en suspension, d'autant plus que le débit de cette rivière est important. Pour améliorer la qualité de ses eaux. Il importe de rechercher et d'éliminer les sources d'érosion dans son bassin versant. Les apports de phosphore ne semblent pas une problématique majeure de cette rivière. Cependant, il serait approprié de vérifier si des sources de pollution sporadiques, tels des épandages d'engrais agricoles, ont lieu.

D'ailleurs, l'analyse des stations situées en amont révèle que des sources de dégradation sont présentes dans l'ensemble du bassin versant. Seules les stations situées à la tête du bassin versant (stations Willoughby River, Cristal Lake et Glover Road) présentent des eaux de bonne qualité (NWSC, 2006). Fait à noter, dans les stations en amont, les valeurs de pH sont parfois supérieures à 8.5, le critère fixé pour la protection des activités récréatives et des aspects esthétiques au Québec (MDDEP, 2006b).

5.3 État de Clyde River



Le tableau 10 présente les résultats physico-chimiques de l'état de la rivière Clyde à la station Newport Ballfield. Ces résultats montrent que :

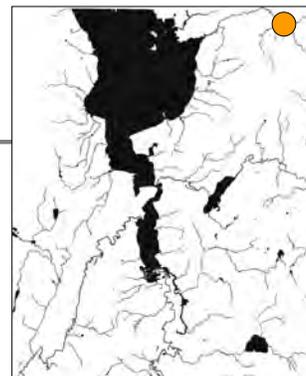
- Les valeurs moyennes de phosphore et de matières en suspension sont légèrement en dessous des normes pour la protection de la vie aquatique.
- Cependant, au mois de juillet et août, les concentrations observées sont problématiques pour ces deux paramètres.
- Les concentrations d'azote total sont dans la gamme des valeurs normalement observées (Hébert et Légaré, 2000).

Tableau 10 : Résultats physico-chimiques de la rivière Clyde (station Newport Ballfield) en 2005
(Source : NWSC, 2006)

	Phosphore total (µg/l)	Matières en suspension (mg/l)	Azote total (mg/l)
Mai	12.9	1.8	0.41
Juin	18.5	2.3	0.38
Juillet	24.7	12.5	0.41
Août	22.1	7.2	0.65
Septembre	13.7	1.6	0.23
Octobre	18.0	1.7	0.43
Moyenne	18.3	4.5	0.42
Médiane	18.3	2.0	0.41

En résumé, la rivière Clyde n'apparaît pas une porte d'entrée majeure de phosphore ni de sédiments. D'ailleurs, la qualité de l'eau des différentes stations situées plus en amont dans son bassin sont essentiellement de bonne qualité pour tous les paramètres (NWSC, 2006).

5.4 État de John's River



Le tableau 11 présente les résultats physico-chimiques de l'état de la rivière John's. Ces résultats montrent que :

- Cette rivière semble problématique à partir du mois de juin.
- La concentration en phosphore est nettement problématique pour la vie aquatique. Ce qui indique la présence d'activités polluantes (productrices de phosphore) en amont du tributaire.
- La concentration en matières en suspension est nettement problématique pour la vie aquatique. Ce qui indique la présence d'érosion en amont du tributaire.
- La majorité des concentrations mesurées se situent sous le seuil de tolérance pour la protection de la vie aquatique sauf lors des mois de juillet et août.
- Les concentrations d'azote total sont au-dessus de la plage de variation habituelle observée dans les rivières du Québec (Hébert et Légaré 2000). Ce qui indique que les quantités de nutriment et de matières organiques sont anormalement élevées.

Tableau 11 : Résultats physico-chimiques de John's River en 2005
(Source : NWSC, 2006)

	Phosphore total (µg/l)	Matières en suspension (mg/l)	Azote total (mg/l)
Mai	16.6	1.8	2.50
Juin	49.7	21.6	1.39
Juillet	81.5	12.1	2.94
Août	51.9	17.0	6.06
Septembre	29.9	1.0	5.12
Octobre	27.9	4.7	1.49
Moyenne	42.9	9.7	3.25
Médiane	39.8	8.4	2.72

En résumé, John's River apparaît la plus problématique des 4 rivières analysées par le NWSC. En effet, les concentrations annuelles de phosphore et de MES sont significativement au-dessus des seuils de tolérance. De plus, la concentration en azote total est très élevée. Il serait approprié de déterminer la teneur des différentes formes d'azote (nitrites, nitrates, azote ammoniacal) afin d'identifier les sources de pollution.

Des quantités néfastes des nutriments et de sédiments ont été transportées par cette rivière en 2005. Heureusement, il y a un milieu humide à proximité du lac. Ce milieu humide a pu filtrer une partie de ces polluants. Pour améliorer la qualité de ses eaux. Il s'avère essentiel de rechercher et d'éliminer les sources locales (ponctuelles et diffuses) dans son bassin versant.



Chapitre 6 : Sédiments du littoral

La présente étude de l'envasement est basée à la fois sur le type de sédiments (substrats) dominants ainsi que sur l'épaisseur des sédiments meubles (particules fines). Veuillez vous référer à la section *1.2 Paramètres étudiés* pour plus de détails.

Il existe différents types de substrats (voir tableau 12) qui composent le fond d'un lac. Ces substrats servent d'habitat pour la faune et la flore du lac. Chaque type joue un rôle au sein de l'écosystème aquatique et, par conséquent une grande diversité de fond est essentielle à la pérennité de l'écosystème. Or, une accumulation de particules fines (mélange de matières organiques fines et de particules minérales fines) sur le littoral perturbe l'habitat aquatique. L'accumulation de ces particules fines provient de la **décomposition des organismes vivants** ou bien de **l'érosion des sols du bassin versant**.

D'une part, lorsque les végétaux et les animaux meurent, ceux-ci se déposent dans le fond et sont progressivement décomposés en matières organiques fines formant ainsi des sédiments fins. Donc, plus un lac est riche en algues et en plantes aquatiques, plus d'organismes morts s'amasseront dans le fond à la fin de chaque saison de croissance et plus l'accumulation sédimentaire y sera abondante.

D'autre part, lorsque les sols sont mis à nu, l'action érosive des gouttelettes de pluie arrache de nombreuses particules fines 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 est à noter qu'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 (Carignan, 2003). 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).

Tableau 12 : Différents types de sédiments (substrat)
(Adapté de CRJC, 2003)

Origine minérale Résultat de l'érosion des sols	Origine organique Résultat de la décomposition des organismes	
<p style="text-align: center;">SUBSTRATS GROSSIERS</p> <p>Blocs (roches) : plus de 20 cm de diamètre Galets (caillou) : diamètre entre 2 et 20 cm Graviers : diamètre entre 0,2 et 2 cm Sables : diamètre entre 0,05 et 2 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transportés seulement par courants forts. • Servent de frayères aux truites, touladi, ombles, dorés, achigans... • Abrisent certains animaux dont les écrevisses. 	<p style="text-align: center;">DÉBRIS VÉGÉTAUX</p> <p>Feuilles (plantes aquatiques et terrestres) Branches et morceaux d'écorce Autres débris végétaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sont éventuellement décomposés en matières organiques fines. • Offrent un habitat pour certains animaux dont les vers et les insectes. • Servent de nourriture pour les animaux décomposeurs. 	<p>Éléments grossiers</p> <p>Ne favorisent pas l'implantation des plantes aquatiques.</p>
<p style="text-align: center;">PARTICULES MINÉRALES FINES</p> <p>Argiles et limons (silt) : diamètre inférieur à 0,05 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sont facilement transportés par les courants et peuvent demeurer longtemps en suspension dans l'eau (MES). • Abrisent les vers et les bactéries. • Servent de frayères aux barbottes et aux meuniers, mais peuvent colmater les frayères des truites, touladi, ombles, dorés, achigans... 	<p style="text-align: center;">MATIÈRES ORGANIQUES FINES</p> <p>Petites particules organiques résultant de la décomposition des organismes vivants</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sont facilement transportées par les courants et peuvent demeurer longtemps en suspension dans l'eau (MES). • Abrisent les vers et les bactéries. • Servent de frayères aux barbottes et aux meuniers, mais peuvent colmater les frayères des truites, touladi, ombles, dorés, achigans... 	<p>Particules fines</p> <p>Sont propices à l'implantation et à la croissance des plantes aquatiques.</p>

Dans le cadre de notre inventaire, les catégories de substrats sont :

- Roc (roche mère)
- Blocs
- Galets
- Graviers grossiers (plus de 1 cm)
- Graviers fins (moins 1 cm)
- Sables
- Particules fines (particules minérales fines + matières organiques fines)
- Débris végétaux

6.1 Types de substrat

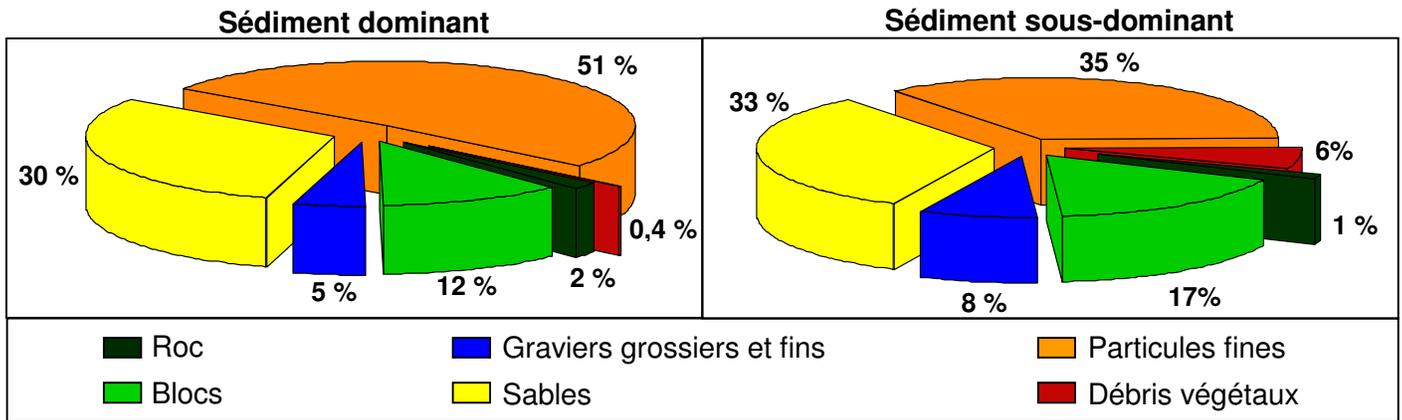
Le tableau 13 présente l'abondance des différents types de substrats dominant et sous dominant pour chacune des trois profondeurs étudiées dans la zone littorale de la partie américaine du lac Memphrémagog. D'autre part, la figure 9 présente l'abondance globale (toute profondeur confondue). De ces données, il ressort les principaux faits suivants :

- De façon générale, la taille des particules diminue avec profondeur des transects, ce qui est tout à fait normal compte tenu que le brassage régulier des eaux et le ressac entraînent les particules fines vers les zones plus profondes.
- Les particules fines constituent le principal type de sédiment de la zone littorale, et ce pour chacune des trois profondeurs inventoriées. Ces particules constituent le substrat dominant ou sous dominant dans 86 % des transects.
- Les sables sont également très présents. Ils sont recensés à titre le substrat dominant ou sous-dominant dans 66 % des transects.
- Les blocs et les graviers sont peu abondants. Ces substrats sont présents (dominant ou sous-dominant) dans respectivement 29 % et 8 % des transects étudiés.
- La majorité des transects (69 %) où les graviers ou les blocs dominant sont en train de subir un envasement (les particules fines constituent le sédiment sous-dominant).
- Le roc et les débris végétaux sont peu abondants.
- La zone de 1 m est la zone la plus riche en blocs et en graviers de tout le littoral. Les blocs y ont été recensés dans 36 % des transects, les graviers grossiers dans 17 % des transects et les graviers fins dans 2 %.
- La zone de 3 m présente les signes les plus importants d'envasement. De fait, les particules fines y sont recensées à titre de substrat dominant ou sous dominant dans presque tous les transects.

Tableau 13 : Abondance des différents types de substrats pour chaque profondeur

		Roc	Blocs	Graviers	Sables	Particules fines	Débris végétaux
Sédiment Dominant	1 m	2 %	24 %	7 %	34 %	33 %	0,3 %
	2 m	2 %	9 %	4 %	34 %	51 %	0
	3 m	1 %	3 %	3 %	22 %	70 %	1 %
Sédiment Sous-dominant	1 m	2 %	12 %	12 %	29 %	42 %	3 %
	2 m	1 %	23 %	7 %	32 %	31 %	6 %
	3 m	0,4 %	17 %	5 %	37 %	32 %	9 %

Figure 9 : Abondance globale des différents types de substrats



La figure 10 illustre le type de fond dominant dans chacun des transects étudiés. On remarque que les sites de blocs et de graviers sont rares et sont de petite dimension. Ces sites sont principalement localisés dans les zones peu exploitées par l'humain et naturellement les moins propices à l'envasement compte tenu de leur pente abrupte et de leur exposition aux courants aquatiques (voir section 2.2 *Caractéristiques morphologiques du lac*).

Les principales **régions rocheuses**, propices au touladi et à l'achigan à petite bouche, se trouvent :

- sur le côté ouest à proximité de la frontière (surtout au niveau des transects de 1 m);
- sur les pointes situées dans Lake Park;
- à proximité du pont de la route 5.

Les principales **régions de graviers**, propices au frai de plusieurs espèces de truites, sont situées essentiellement dans des transects de 1 m au niveau de :

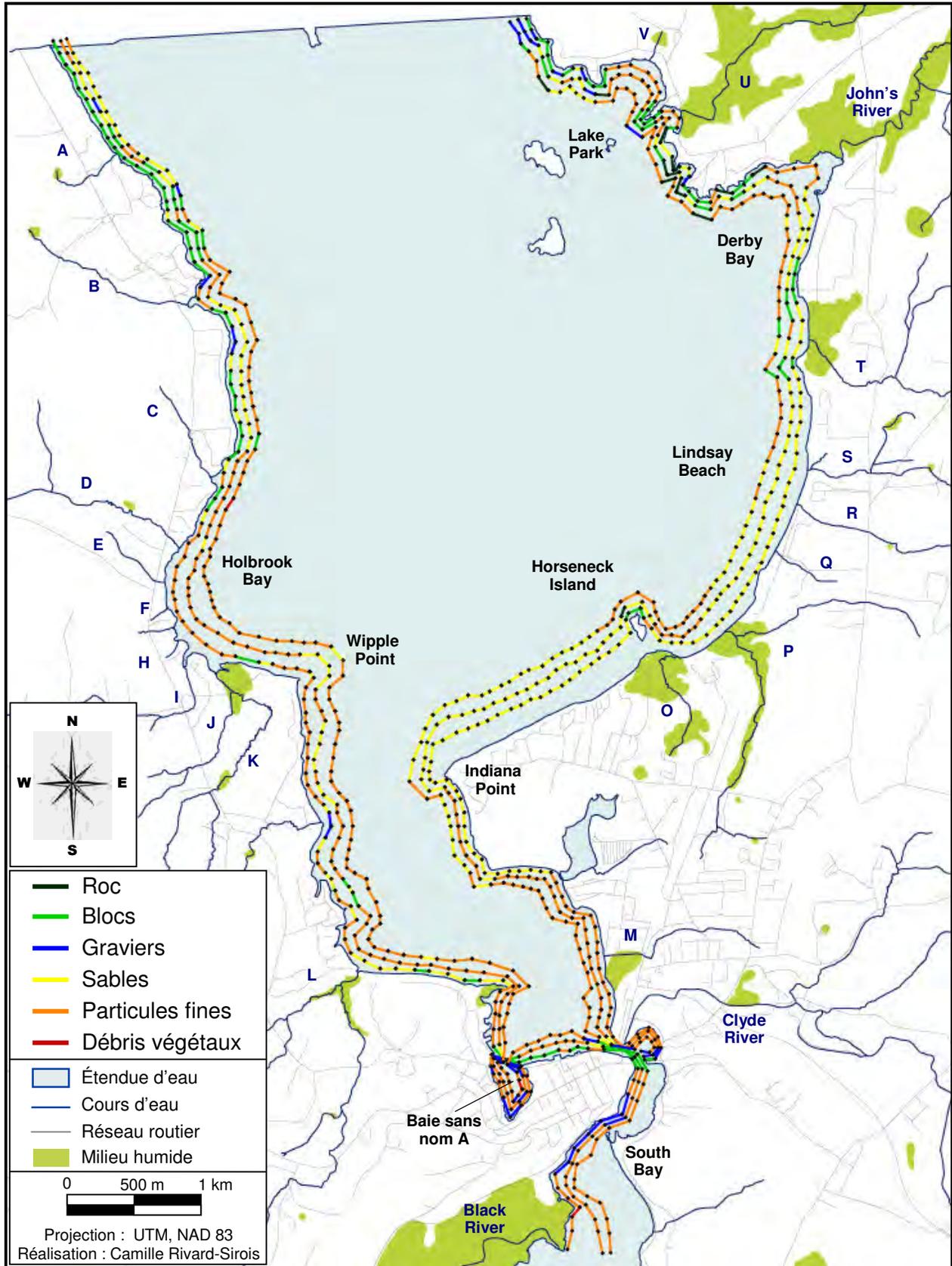
- sur le côté est à proximité de la frontière;
- près de la baie Maxefield;
- à l'embouchure du ruisseau sans nom K;
- dans la baie sans nom A;
- au nord-ouest de South Bay.

D'un autre côté, les **débris végétaux** font partie de l'habitat de nombreux organismes vivants dont certains poissons et mollusques, plusieurs insectes et vers. Mentionnons également que, lors de l'inventaire, des éponges d'eau douce ont régulièrement été rencontrées par les biologistes sur des branches mortes. Ces débris végétaux ont été recensés à titre de substrat sous dominant sur :

- la portion entre les baies Maxefield et Holbrook (surtout au niveau des transects de 3 m);
- la pointe Wipple;
- l'embouchure du ruisseau sans nom L;
- la pointe Indiana.

Finalement, l'abondance de **sables** et de **particules fines** est propice à d'autres espèces de poissons dites tolérantes. D'ailleurs, durant l'inventaire du littoral et de la rive, de nombreux meuniers, barbottes, perchaudes et crapets ont été aperçus. De plus, les sables de Lindsay Beach semblent créer un habitat favorable aux moules qui sont nombreuses dans cette région.

Figure 10 : Type de substrat dominant dans la zone littorale de la partie américaine du lac Memphrémagog (1, 2 et 3 m)



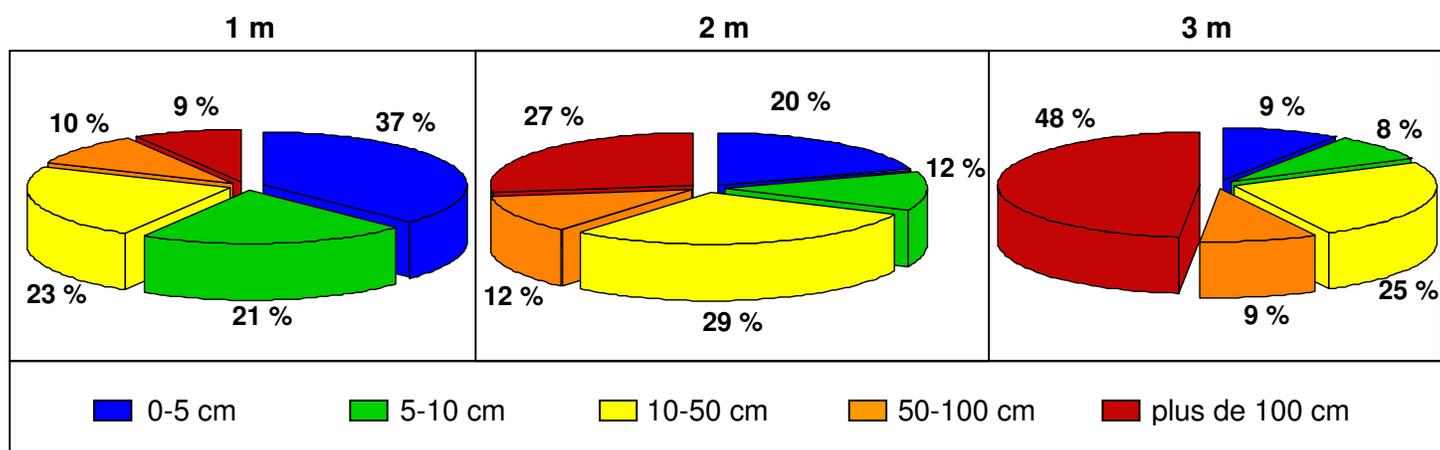
6.2 Épaisseur des sédiments

L'étude de l'accumulation des sédiments 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.

La figure 11 montre l'accumulation de sédimentaire retrouvée dans chacune des trois profondeurs d'eau inventoriées dans le littoral de la partie américaine du lac Memphrémagog. Il s'agit du pourcentage des mesures d'épaisseur prises qui appartiennent à chacune des cinq différentes classes. Les faits saillants qui se dégagent de ce tableau sont les suivants :

- L'accumulation sédimentaire augmente avec la profondeur des transects, ce qui est tout à fait normal puisque que le brassage régulier des eaux et le ressac entraînent les particules fines vers les zones plus profondes.
- L'épaisseur sédimentaire moyenne **globale** (toute profondeur confondue) est évaluée à 80-90 cm, ce qui est élevé pour une zone littorale. D'ailleurs, une partie importante des mesures d'épaisseur sédimentaire (28 %) excèdent un mètre.
- L'épaisseur sédimentaire moyenne pour la zone de **1 m** est évaluée à 30-40 cm, même si la majorité des mesures est inférieure à 10 cm, car quelques mesures très élevées augmentent la valeur moyenne (médiane 5-10 cm).
- Pour la zone de **2 m**, l'épaisseur sédimentaire moyenne est évaluée à 80-90 cm et la médiane à 30-40 cm. De plus, 27 % des mesures excèdent un mètre d'épaisseur.
- La zone de **3 m** présente une très forte accumulation de sédiments meubles. En fait, près de la moitié des mesures d'épaisseur sédimentaire affiche plus d'un mètre de dépôt et 19 % de ces mesures excèdent trois mètres d'épais. L'épaisseur sédimentaire moyenne et médiane, respectivement 130-140 cm et 90-100 cm, sont très élevées.

Figure 11 : Épaisseur des sédiments pour chaque profondeur étudiée



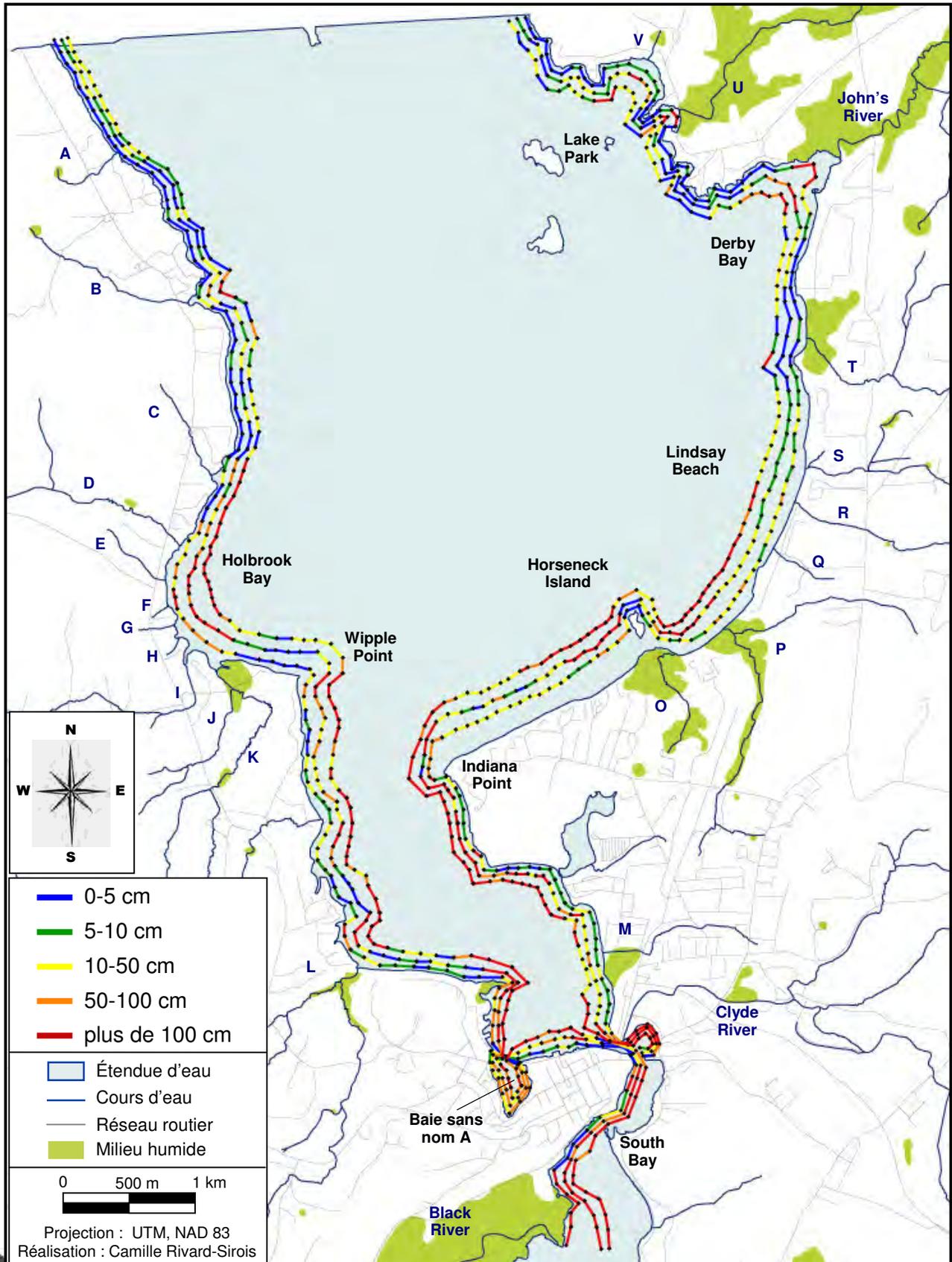
La figure 12 illustre l'épaisseur médiane des sédiments pour chaque transect étudié. Notez que pour des besoins de visibilité, les transects ont légèrement été espacés les uns des autres. Des signes de d'envasement sont donc visibles dans plusieurs endroits. D'importants deltas de sédimentation sont présents au niveau de :

- la baie Maxefield (embouchure du ruisseau sans nom B);
- le nord de Holbrook Bay (embouchure des ruisseaux sans nom C, D, E, F, G, H, I et J);
- l'ensemble de l'étrécissement au sud du lac;
- la baie sans nom A;
- South Bay;
- les alentours de l'Île Horseneck (embouchure des ruisseaux sans nom O, P, Q et R);
- Derby Bay (embouchure de John's River);
- les baies de Lake Park (embouchure des ruisseaux sans nom U et V).

Il faut comprendre, qu'il est normal d'observer un certain delta de sédiments à l'embouchure d'un tributaire. Cependant, les sédiments qui sont accumulés dans les zones mentionnées précédemment sont forcément attribuables à des causes humaines compte tenu de leur abondance. Ainsi, toutes les activités humaines qui mettent à nu le sol, les rives ou bien les fossés (telles certaines pratiques forestières, agricoles, riveraines, municipales et certaines méthodes de construction) sont susceptibles d'engendrer de l'érosion et donc des sédiments dans le lac. D'ailleurs, plus la pente du sol, de la rive ou du fossé est abrupte, plus les risques d'érosion sont élevés.

D'autre part, il est à noter que plusieurs affluents du lac semblent apporter, d'années en années, des quantités importantes de matières en suspension qui se déposent dans les zones vulnérables (voir figure 5 au chapitre 2). D'ailleurs, l'analyse des tributaires a montré que les rivières John's, Black et Barton apportent des quantités anormales de particules de sol.

Figure 12 : Épaisseur des sédiments dans la zone littorale de la partie américaine du lac Memphrémagog (1, 2 et 3 m)



Chapitre 7 : Plantes aquatiques (macrophytes) du littoral

L'envahissement par les plantes aquatiques est évalué en intégrant les résultats concernant la densité et la biodiversité des espèces aquatiques ainsi que la distribution des espèces considérées envahissantes (cf. tableau 14).

Rappelons 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 de qualité. Ainsi, une forte densité de certaines plantes aquatiques révèle des apports excessifs en nutriments qui eutrophisent prématurément le lac. Différentes activités dans le bassin versant contribuent à cette dégradation, notamment, les épandages d'engrais et de fumier à proximité du plan d'eau, les rejets des installations septiques domestiques, commerciales ou municipales non conformes, l'artificialisation des rives ainsi que les coupes forestières excessives.

Tableau 14 : Densité et diversité des plantes aquatiques en fonction du niveau trophique

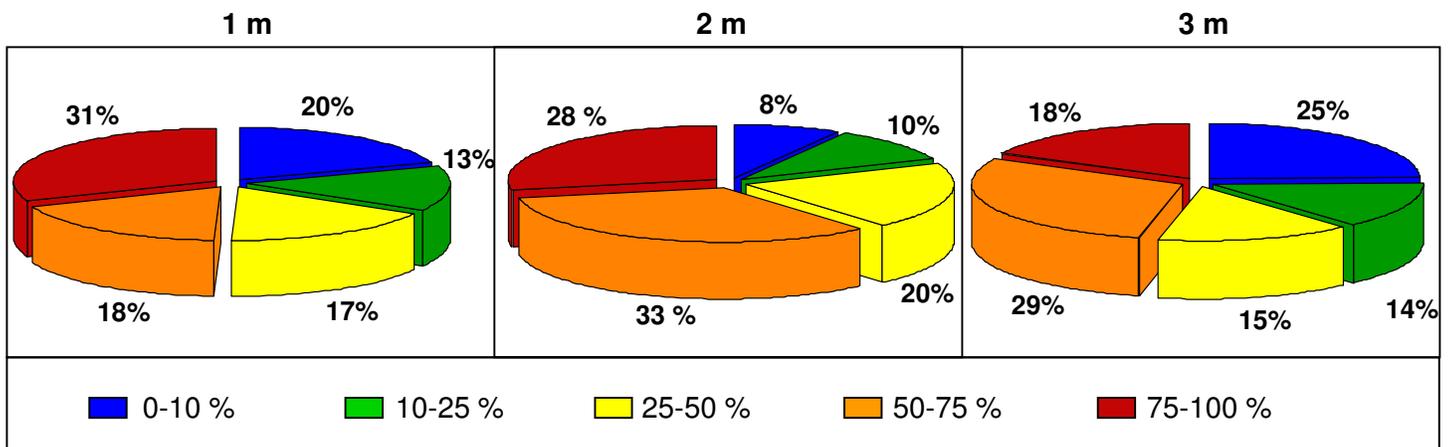
	Densité des herbiers	Diversité des espèces
Ultra-oligotrophe	Herbiers très peu denses et dispersés dans certaines zones	Faible à modérée
Oligotrophe	Herbiers peu denses et très dispersés	Modérée à élevée
Oligo-mésotrophe	Herbiers de densité modérée	Très élevée
Mésotrophe	Herbiers de densité intermédiaire	Modérée
Eutrophe	Herbiers très denses et très étendus	Faible
Ultra-eutrophe	Herbiers très denses et étendus à l'ensemble du littoral du lac	Très faible

7.1 Densité des herbiers

La densité des herbiers a été évaluée par le pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques, c'est-à-dire par le pourcentage de la superficie du littoral occupé par l'ensemble des plantes aquatiques sans distinction faite par rapport aux espèces. La figure 13 présente le pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques pour les transects de 1 m, de 2 m et de 3 m. On note des caractéristiques correspondant à un niveau trophique mésotrophe à eutrophe :

- Moins du quart du littoral (150 transects) affiche une faible densité (inférieure à 10%).
- Plus de la moitié du littoral (447 transects) présente une forte densité de plantes aquatiques (plus de 50 %). De plus, plus du quart (219 transects) est couvert à plus de 75 %.
- Seulement 36 transects (4 %) ne comportent aucune plante aquatique.
- Le recouvrement moyen (toutes profondeurs confondues) est évalué à environ 50 %.
- La zone de **2 m** est la zone qui présente la plus haute densité de plantes aquatiques. C'est d'ailleurs ce que l'on observe régulièrement dans les lacs de la région (RAPPEL, 2004).

Figure 13 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques pour chaque profondeur

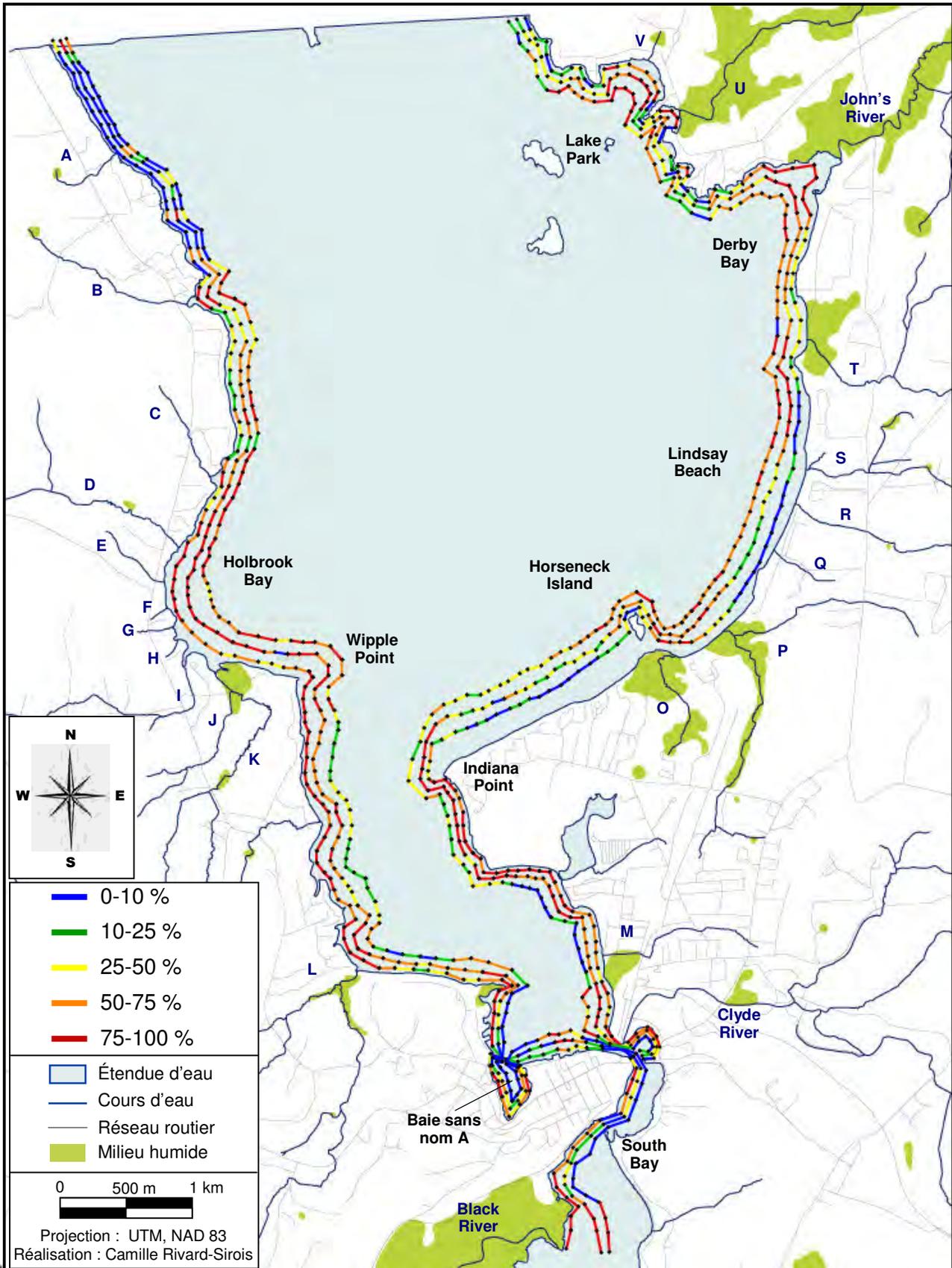


La figure 14 illustre le pourcentage observé dans chacun des transects. Cette carte montre de denses herbiers dans plusieurs régions. Les herbiers les plus problématiques sont situés au niveau de :

- la baie Maxfield (embouchure du ruisseau sans nom B);
- l'ensemble de Holbrook Bay (de l'embouchure du ruisseau sans nom C jusqu'à Wipple Point);
- tout l'étrécissement sud du lac et la baie sans nom A;
- South Bay (embouchure des rivières Black et Clyde);
- Lindsay Beach (surtout au niveau des transects de 3 m);
- Derby Bay (embouchure de John's River);
- les baies de Lake Park (embouchure des ruisseaux sans nom U et V).

De façon générale, ces régions correspondent aux zones considérées naturellement propices au développement des plantes aquatiques (cf. chapitre 2) ainsi qu'aux régions où la sédimentation a été identifiée comme importante (cf. chapitre 6). Cependant, les causes de prolifération sont les apports nutritifs en provenance de diverses activités humaines. D'ailleurs, l'analyse des tributaires a montré que les rivières John's, Black et Barton apportent des quantités anormales de phosphore.

Figure 14 : Pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques dans la zone littorale de la partie américaine du lac Memphrémagog (1, 2 et 3 m)



7.2 Diversité des espèces

L'inventaire a recensé près d'une trentaine d'espèces de plantes aquatiques différentes. En comparaison avec une cinquantaine d'autres lacs de la région, la partie américaine du lac Memphrémagog contient un grand nombre d'espèces différentes (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. Pour une description de chacune de ces espèces, veuillez vous référer à l'annexe 6 : *Description des espèces de plantes aquatiques recensées*.

7.2.1 Abondance relative des espèces

Le tableau 15 présente la dominance des différentes espèces recensées dans les transects étudiés (toute profondeur confondue). Ce tableau affiche également le niveau trophique généralement associé à chacune de ces espèces. Pour sa part, la figure 15 présente l'abondance des principales espèces en fonction de la profondeur des transects. Ces données conduisent aux observations suivantes :

- Les principales espèces de la partie américaine du lac Memphrémagog sont typiques des eaux **mésotrophes à eutrophes**.
- Ce secteur du lac ne comporte actuellement que très peu d'espèces associées aux eaux oligotrophes.
- Tout comme pour la partie québécoise du lac (RAPPEL, 2005), la principale espèce est la **vallisnérie américaine**. Il s'agit à la fois de l'espèce qui domine le plus de transects et de celle qui a été recensée le plus fréquemment. La vallisnérie américaine est une espèce indigène de taille moyenne qui est commune et importante pour nos écosystèmes aquatiques. Elle a été recensée dans 590 transects, où elle couvre généralement moins de 25 % de la superficie. Cependant, dans 32 % de ces transects, elle occupe plus de 25 % de la superficie et dans 9 % d'entre eux, elle couvre plus de 50 % de la superficie.
- L'**hétéranthère litigieuse** et le **potamot zostériforme** occupent la deuxième position. Ces espèces morphologiquement semblables ont été retrouvées dans 475 transects. Dans 67 % de ces transects, ces grandes plantes couvrent moins de 25 % de la superficie. Or, elles couvrent plus de 50 % de la superficie dans 9 % de ces transects.
- La troisième espèce en importance est le **myriophylle à épi**. Il s'agit d'une grande espèce exotique et considérée envahissante dans plusieurs lacs de la région qui croît surtout au niveau des zones de 2 m et 3 m. Au total, cette espèce a été recensée dans 298 transects. Elle couvre moins de 25 % de la superficie de la majorité (84 %) des transects où elle a été recensée. Toutefois, dans 4 % d'entre eux, cette espèce occupe à elle seule plus de 50 % de la superficie.
- La grande majorité des espèces présentes sont, en fait, très peu abondantes.

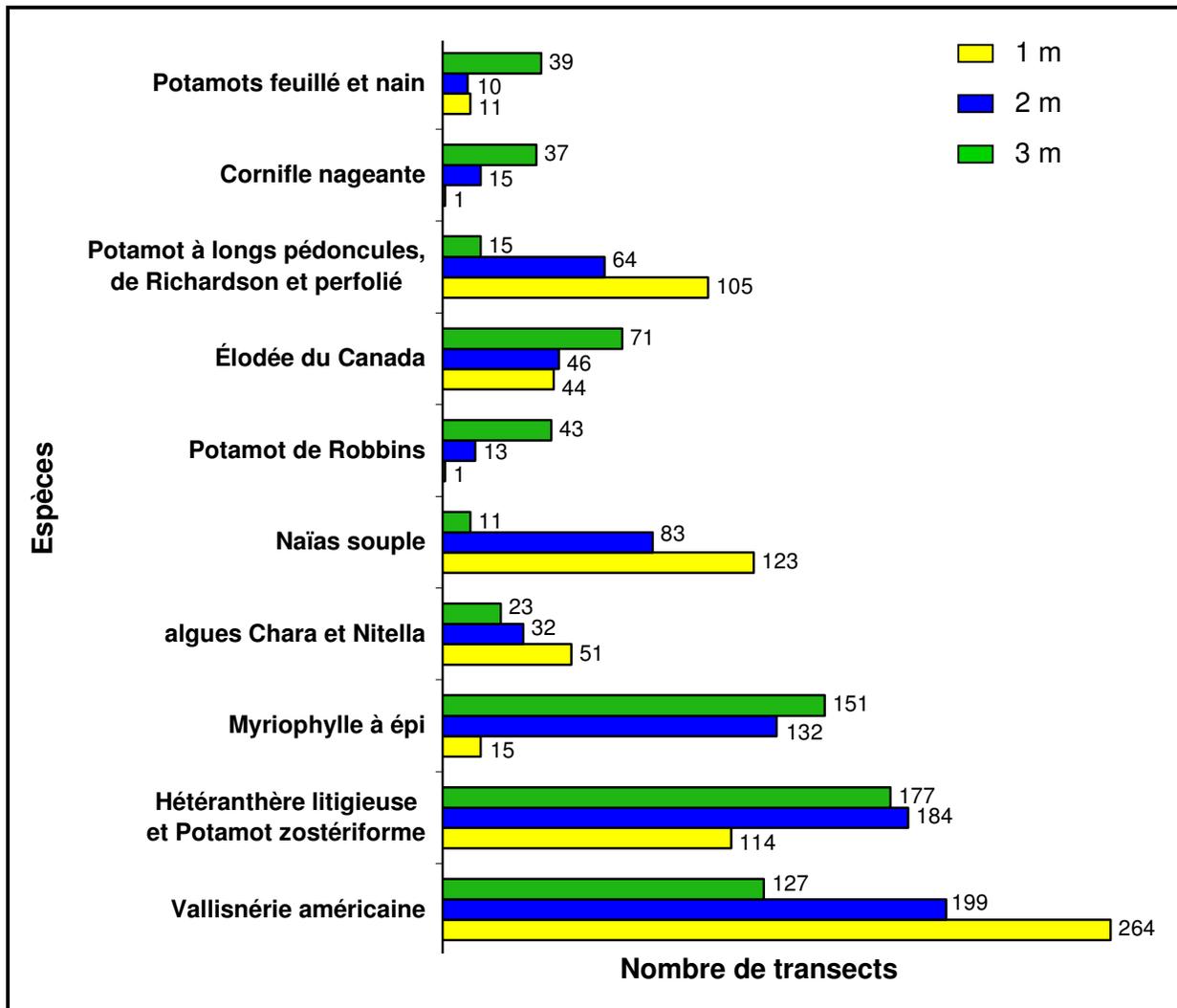
Tableau 15 : Dominance des espèces de plantes aquatiques (toute profondeur confondue)
(Source niveau trophique : Meunier, 1980 et Fleurbec, 1987)

Espèces	Pourcentage de transects (%)				Niveau trophique
	Dominante 1	Dominante 2	Dominante 3	Total	
Vallisnérie américaine	42.1	19.4	7.7	69.2	M / E
Hétéranthère litigieuse et Potamot zostériforme	25.4	20.2	10.2	55.8	M / E
Myriophylle à épi	7.7	13.1	14.1	35.0	M / E
Algues <i>Chara</i> et <i>Nitella</i>	5.9	2.9	3.6	12.4	M / E
Naïas souple	4.8	11.2	9.5	25.5	M / E
Potamot de Robbins	3.2	1.4	2.1	6.7	M / E
Élodée du Canada	2.2	7.3	9.4	18.9	M / E
Potamot à longs pédoncules, de Richardson et perfolié	1.6	6.3	13.6	21.6	ND
Cornifle nageante	1.1	2.7	2.5	6.2	E
Potamot feuillé	0.6	3.1	3.4	7.0	M / E
Potamot à larges feuilles	0.2	0.6	1.5	2.3	M / E
Rubanier sp.	0.2	0.1	0.6	0.9	ND
Jonc sp.	0.2	0.1	0.6	0.9	ND
Élodée de Nuttall	0.2	0	0.2	0.5	ND
Myriophylle à fleurs alternes	0.1	0.7	0.7	1.5	M
Potamot gramoïde	0.1	0.5	1.4	2.0	ND
Sagittaire gramoïde	0	0.7	1.6	2.3	O
Bident de beck	0	0.5	3.2	3.6	M / E
Myriophylle grêle	0	0.5	0.1	0.6	O
Nymphaea sp.	0	0.4	0.1	0.5	M / E
Scirpe subterminal	0	0.4	0.1	0.5	ND
Potamot de l'Illinois	0	0.2	0.6	0.8	ND
Potamot spirillé	0	0.2	0.5	0.7	ND
Nénuphar sp.	0	0.1	0.1	0.2	ND
Potamot flottant	0	0.1	0.0	0.1	ND
Potamot crispé	0	0	0.2	0.2	ND
Isoète à spores épineuses	0	0	0.2	0.2	O / M
Potamot émergé	0	0	0.1	0.1	O / M
Aucune plante aquatique	4.2	7.4	11.9	23.5	-

Légende :

- O** : Oligotrophe
- M** : Mésotrophe
- E** : Eutrophe
- ND** : Non déterminé

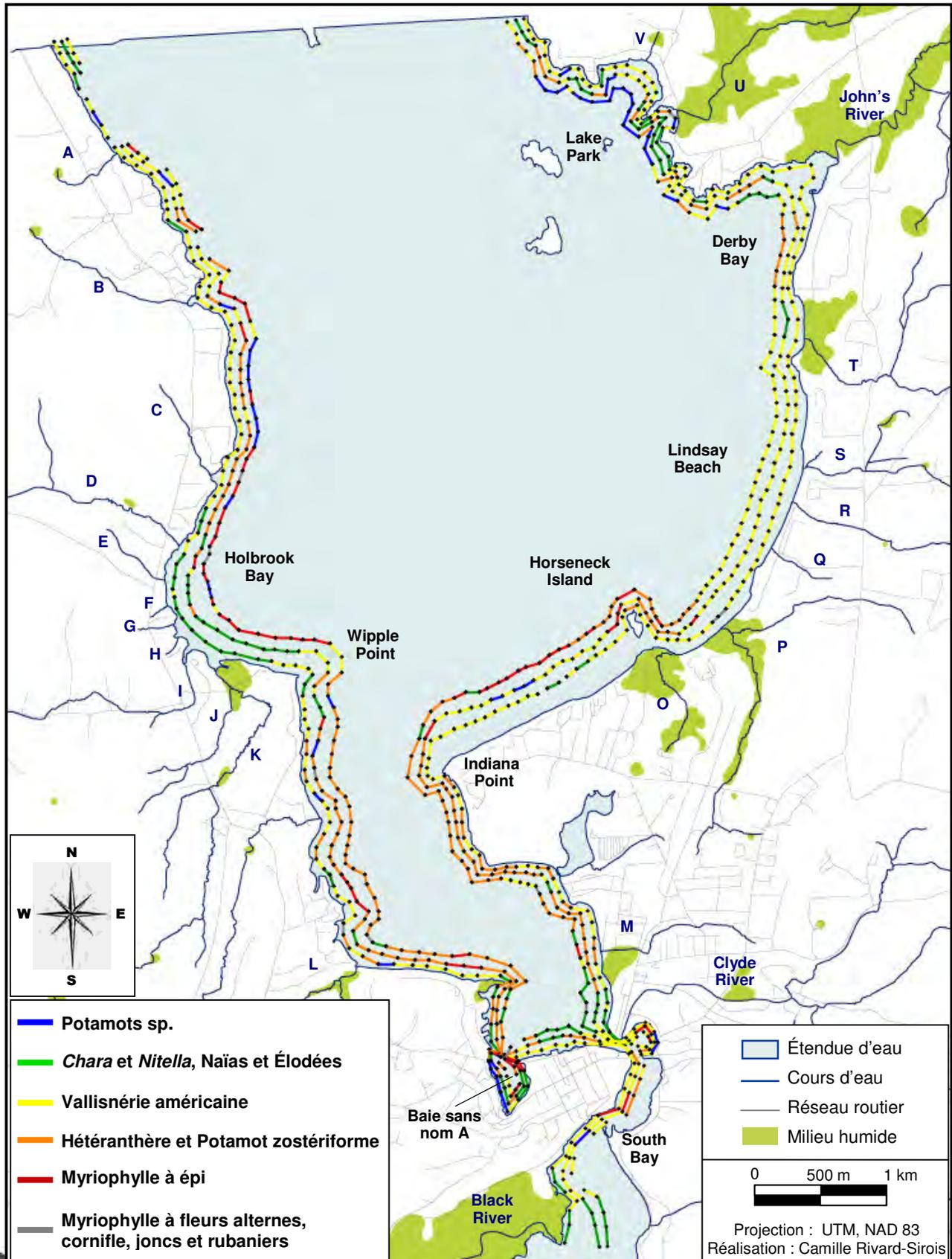
Figure 15 : Abondance des principales espèces pour chaque profondeur inventoriée



D'autre part, la figure 16 présente l'espèce de plante aquatique dominante dans chacun des transects étudiés. On remarque que :

- Les différentes espèces sont dispersées sur l'ensemble du lac, mais les espèces dominantes sont souvent les mêmes.
- Les herbiers les plus étendus sont ceux de la vallisnérie américaine, dont le plus important est situé entre l'Île Horseneck et Derby Bay. D'ailleurs, dans le fond de Derby Bay, la vallisnérie occupe, à elle seule, une densité de 75-100 %.
- Les herbiers d'hétéranthère litigieuse sont également très vastes. Cette espèce domine largement toutes les autres dans l'ensemble de l'étrécissement au sud du lac.
- Les différentes espèces de potamots indigènes sont relativement peu abondantes. On les retrouve principalement entre Baie Maxefield et le ruisseau sans nom C, à l'ouest de la baie sans nom A et dans les baies de Lake Park.

Figure 16 : Distribution des principaux peuplements de plantes aquatiques dans la zone littorale de la partie américaine du lac Memphrémagog (1, 2 et 3 m)



7.2.2 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. Elles sont reconnues pour être 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). Au Vermont, les plus connues sont *Myriophyllum spicatum*, *Trapa natans* et *Lythrum salicaria*. L'élodée du Canada (*Elodea Canadensis*) est également reconnue pour atteindre parfois des niveaux de densité élevés. Or, étant indigène, cette espèce n'est pas une plante envahissante problématique (Bove, 2006). Cependant, nous la considérons dans cette section, car ses denses herbiers sont signes d'un déséquilibre écologique.

Dans le lac Memphrémagog, seuls le myriophylle à épi et l'élodée du Canada se révèlent envahissantes. Le potamot crispé est également présent, mais s'avère rare et nullement problématique. 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 annexe 8 : *Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac*).

La figure 17 présente la distribution du **myriophylle à épi** (*M. spicatum*) dans zone littorale du lac. Le myriophylle à épi est une espèce ubiquiste que l'on retrouve fréquemment dans la partie américaine (troisième plus abondante). Or, cette espèce introduite d'Europe est reconnue problématique pour plusieurs plans d'eau du Canada et des États-Unis (Ministère de l'environnement Canada, 2003). Le myriophylle à épi est présent à titre d'espèce dominante 1, 2 ou 3 dans plus du tiers du littoral (298 transects). On la retrouve près dans toute la zone littorale du surtout au niveau des profondeurs de 2 m et 3 m. Ces peuplements les plus denses et étendus sont situés :

- dans la baie Maxfeild à l'embouchure du ruisseau sans nom B;
- dans Holbrook Bay et à l'embouchure du ruisseau sans nom C;
- dans l'étrécissement au sud du lac;
- dans la portion entre Indiana Point et Horseneck Island;
- aux alentours de l'embouchure du ruisseau sans nom T.



La figure 18 présente la distribution de l'**élodée du Canada** dans la zone littorale du lac. Moins problématique au lac Memphrémagog que le myriophylle à épi, l'élodée du Canada domine (à titre d'espèce dominante 1, 2 ou 3) près du cinquième du littoral (161 transects). Elle est présente un peu partout dans le littoral à toutes les profondeurs. Les plus importants peuplements sont situés :



- dans la baie Maxfeild à l'embouchure du ruisseau sans nom B;
- à l'embouchure du ruisseau sans nom C;
- dans l'ensemble de l'étrécissement au sud du lac;
- dans la baie sans nom A;
- au nord de Black River;
- à Indiana Point;
- dans la portion nord de Derby Bay.

Figure 17 : Distribution du myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) dans la zone littorale de la partie américaine du lac Memphrémagog (1, 2 et 3 m)

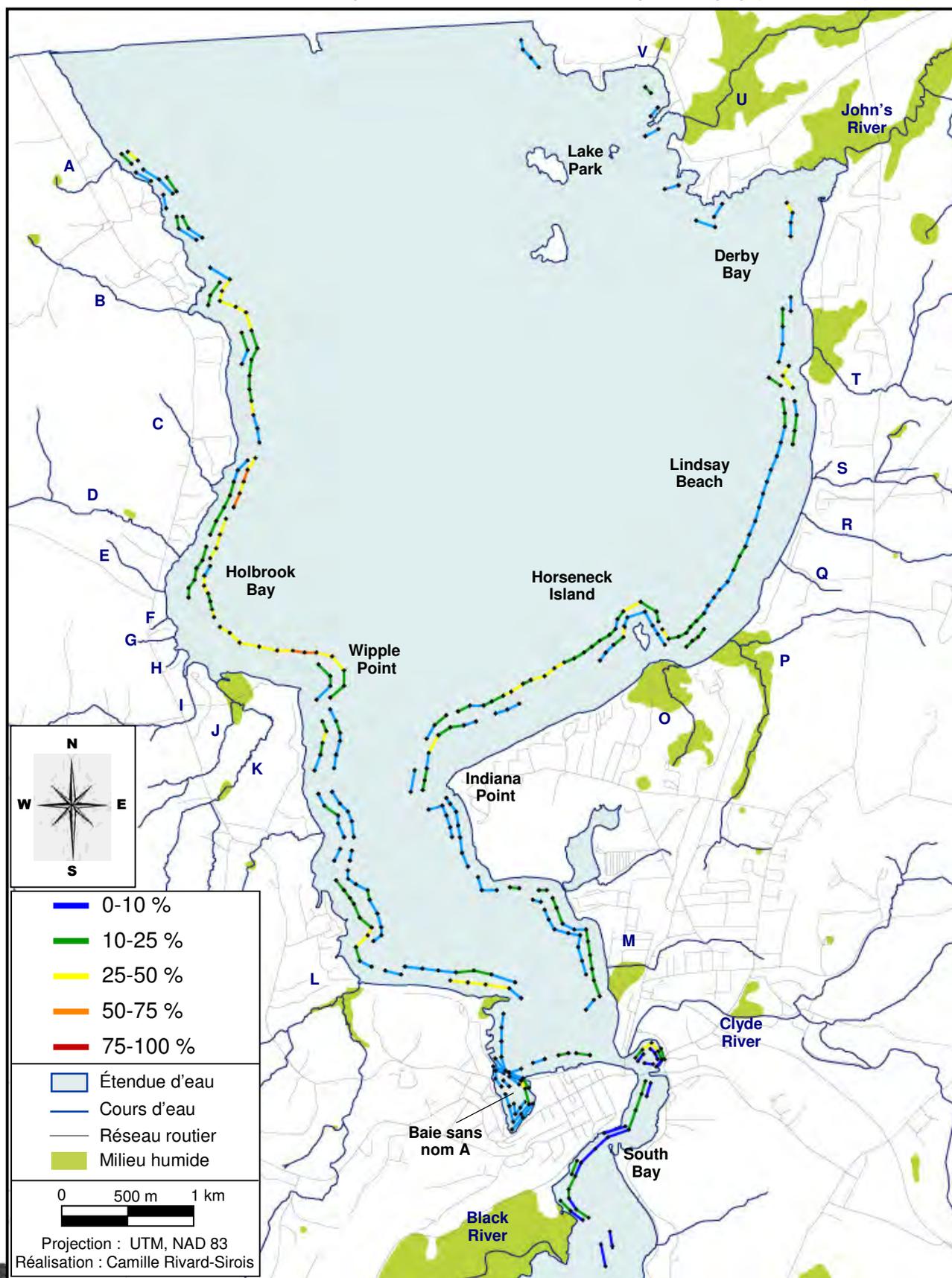
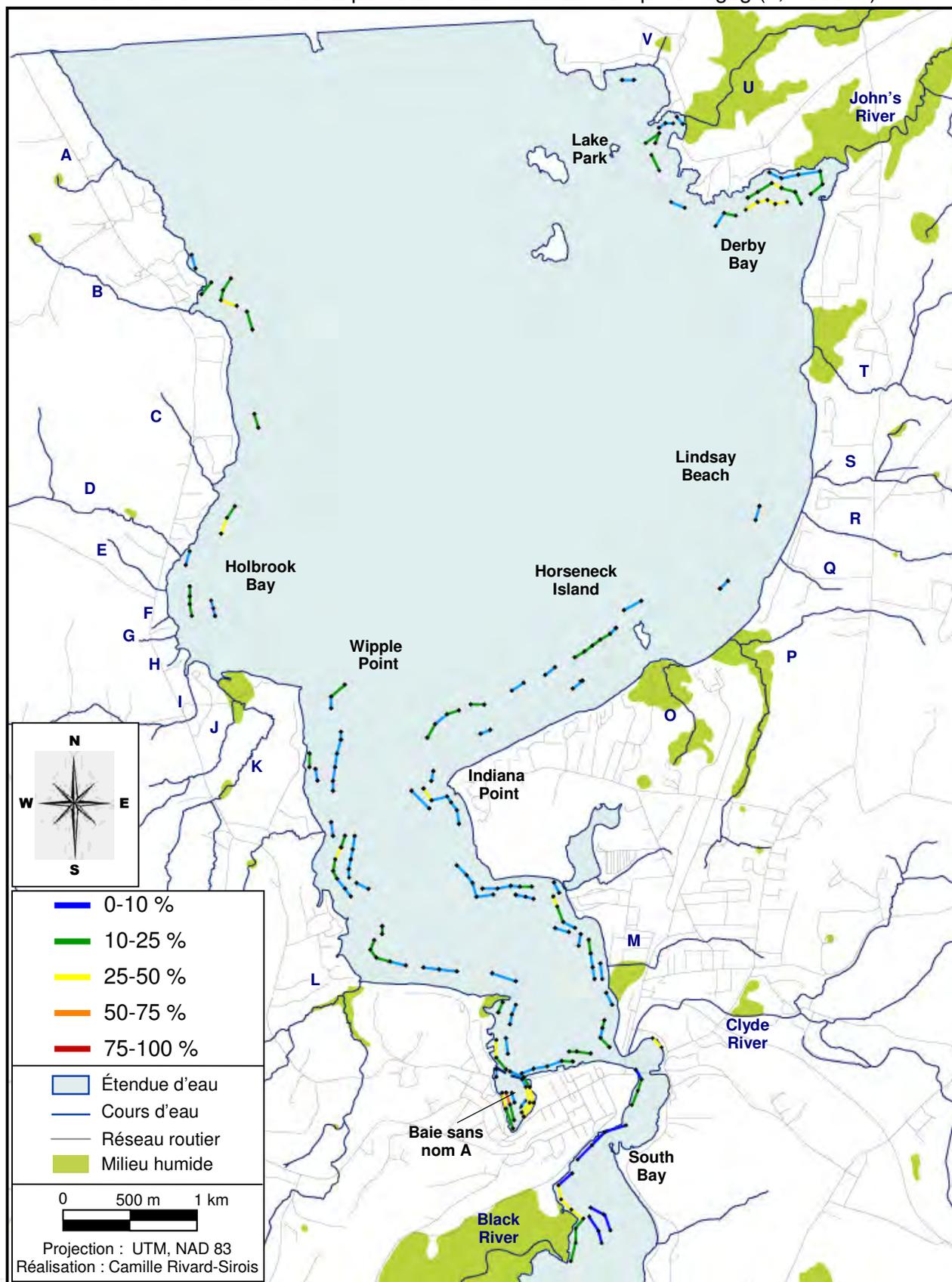


Figure 18 : Distribution de l'élodée du Canada (*E. canadensis*) dans la zone littorale de la partie américaine du lac Memphrémagog (1, 2 et 3 m)



Chapitre 8 : Algues sur le fond du littoral (périphyton)

Il existe au moins 17 000 espèces différentes d'algues vertes (Raven et al., 2000). La plupart de ces algues se rencontrent dans les milieux d'eau douce, mais quelques-unes sont marines. 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. Les algues vertes sont normalement microscopiques, mais lorsque les éléments nutritifs sont disponibles en trop grande quantité, elles se multiplient au point de créer des amas visibles et gluants. Ces amas constituent des indicateurs biologiques révélant la présence d'une ou plusieurs source(s) de pollution locale en nutriments (Kalf, 2002). Les algues vertes atteignent leur densité maximale vers la mi-juillet (Kalf, 2002). Rappelons que l'inventaire s'est déroulé au mois d'août, ce qui coïncide avec le développement maximal de ces algues.

La figure 19 présente, de façon globale, l'abondance des algues vertes dans la zone littorale du lac. La figure 20 illustre la densité des algues vertes dans chacun des transects étudiés. En bref, on constate que la moitié des transects ne présente aucune algue visible à l'œil nu. Cependant, ces algues forment des amas visibles dans une grande portion du littoral (401 des transects étudiés). De plus, plusieurs transects présentent des densités nettement anormales dont :

- la baie Maxfield à l'embouchure du ruisseau sans nom B;
- l'embouchure du ruisseau sans nom C;
- Holbrook Bay;
- Wipple Point;
- l'ensemble de l'étrécissement au sud du lac;
- la baie sans nom A;
- les alentours de l'embouchure de Clyde River;
- l'embouchure de Black River;
- Derby Bay à l'embouchure de John's River;
- les baies de Lake Park à l'embouchure des ruisseaux sans nom U et V.



L'étude des algues vertes nous confirme que les apports en nutriments excèdent les capacités d'assimilation du lac. D'ailleurs, rappelons que l'analyse des tributaires a montré que les rivières John's, Black et Barton constituent des portes d'entrée importantes de phosphore (cf. chapitre 5).

Figure 19 : Pourcentage de recouvrement occupé par les algues vertes

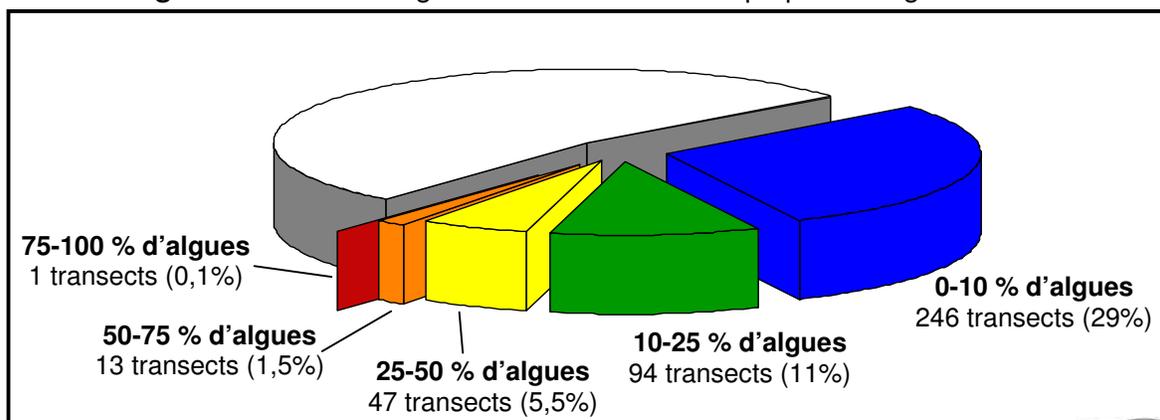
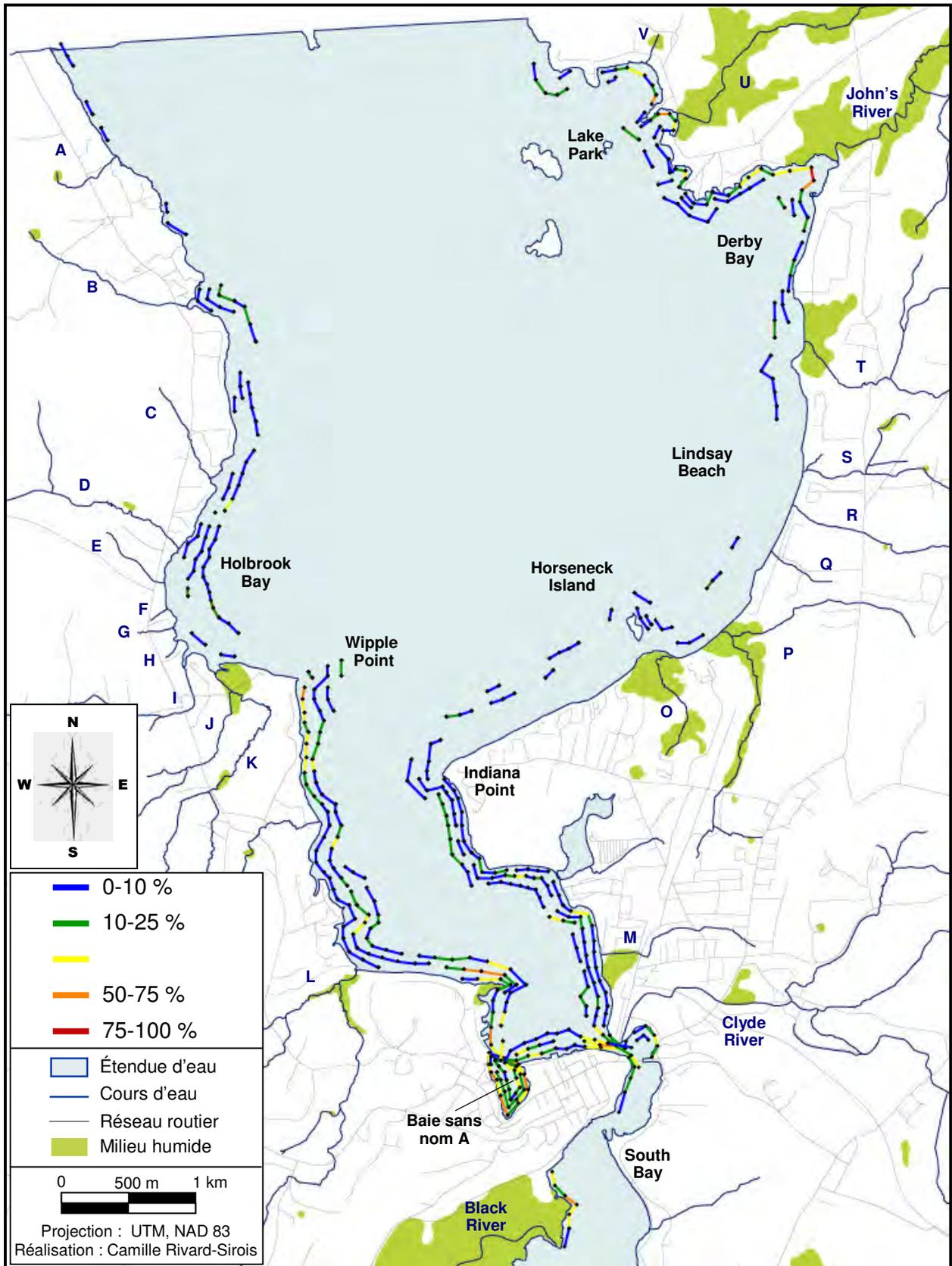


Figure 20 : Distribution des algues vertes (périphyton) dans la zone littorale de la partie américaine du lac Memphrémagog (1, 2 et 3 m)



Chapitre 9 : Diagnostic de l'état de santé du lac

Ce chapitre traite de l'état de santé global du lac Memphrémagog. Ce chapitre constitue un bilan des chapitres 3, 4, 5, 6, 7 et 8.

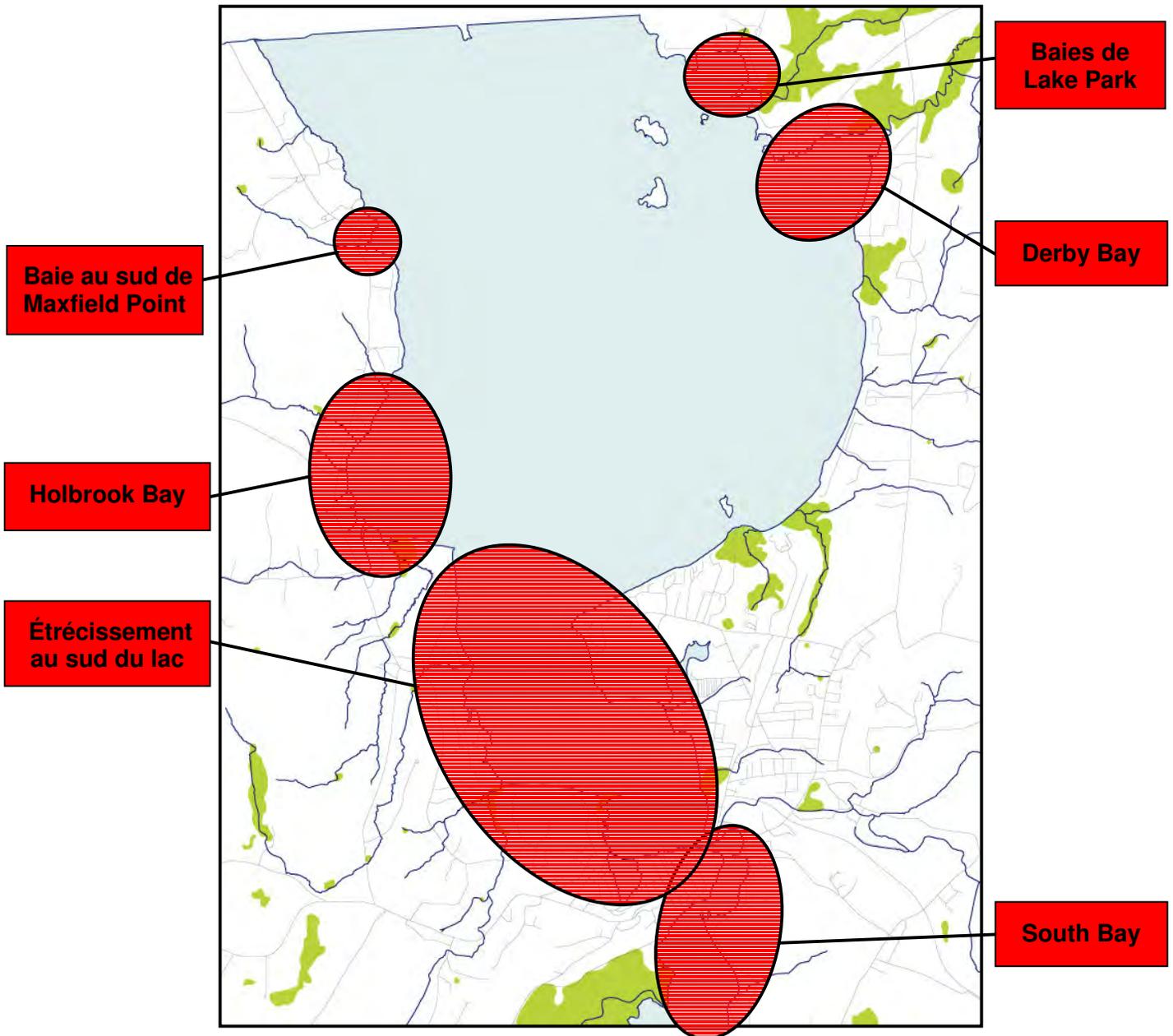
9.1 Portrait global

	Paramètres	Évaluation
État de la rive (chap. 3)	Degré d'artificialisation (médiane)	Rive moyennement artificialisée
État du littoral (chap. 6, 7 et 8)	Épaisseur des sédiments (médiane)	<ul style="list-style-type: none"> • Zone 1 m : 5-10 cm • Zone 2 m : 30-40 cm • Zone 3 m : 90-100 cm
	Type de sédiments	Abondance de particules fines et de sables
	Densité des plantes aquatiques (médiane)	<ul style="list-style-type: none"> • Zone 1 m : 50 % • Zone 2 m : 50-75 % • Zone 3 m : 50 %
	Diversité des plantes aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Une trentaine d'espèces différentes • Le myriophylle à épi est abondant
	Périphyton	Présence élevée d'algues vertes
État de l'eau du lac (chap. 4)	Chlorophylle a Phosphore Transparence	Mésotrophes
État des tributaires (chap. 5)	Phosphore Matières en suspension	Les rivières John's, Barton et Black présentent des teneurs problématiques de phosphore et de MES

9.2 Zones problématiques

La figure 21 présente les zones problématiques identifiées à partir des résultats de cette étude. Les zones problématiques sont des points chauds qui fournissent des pistes de priorité où l'énergie devrait être focalisée. 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. Ces zones doivent être prioritaires dans d'un plan d'action visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. 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.

Figure 21 : Zones problématiques de la partie américaine du lac Memphrémagog



South Bay



Portrait (sections 267 à 289) :

	Paramètres	Évaluation
État de la rive	Degré d'artificialisation	<ul style="list-style-type: none"> • Portion sud : rives peu artificialisées • Portion nord : rives très artificialisées
État du littoral	Sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Fond principalement composé de particules fines et de sables • Très forte accumulation sédimentaire (surtout au niveau de 2 m et de 3 m)
	Plantes aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Prolifération des plantes aquatiques (surtout au niveau de 1 m)
	Périphyton	<ul style="list-style-type: none"> • Présence accrue d'algues vertes au nord de Black river et aux alentours de Clyde River
État de l'eau	Black River	<ul style="list-style-type: none"> • Problématique au niveau du phosphore • Légèrement problématique pour les MES
	Barton River	<ul style="list-style-type: none"> • Problématique au niveau des MES • Légèrement problématique pour le phosphore
	Clyde River	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune problématique importante

Commentaire particulier

Selon le protocole d'entente, cette zone ne devait pas faire partie de l'inventaire réalisé à l'été 2005. Or, comme l'équipe de biologistes a terminé l'inventaire avant la date prévue, les biologistes ont décidé d'inventorier le nord de cette zone.

Caractéristiques environnementales

Cette zone constitue l'une des zones naturellement les plus vulnérables à l'envasement et à la prolifération des plantes aquatiques de tout le lac en raison de sa localisation géographique à l'abri des vents dominants et de la douceur de la pente qui s'y trouve.

Cette zone est très irriguée et une grande part des sédiments et des nutriments qui arrivent dans cette zone via les rivières (surtout Black et Barton) peuvent y sédimenter.

Principales causes anthropiques (d'origine humaine)

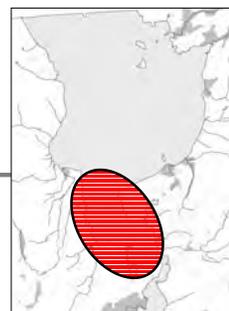
Malgré sa vulnérabilité naturelle, il n'en demeure pas moins que les causes de dégradation sont d'origine humaine. Plusieurs éléments contribuent à la détérioration de cette zone, dont notamment :

- La **densité résidentielle** élevée et les **rives fortement artificielles** situées au nord de cette zone ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes.
- Les **activités agricoles** dans le bassin versant peuvent apporter un surplus de nutriments, particulièrement si les bandes riveraines sont insuffisantes, si les fossés de drainage sont non-enherbés ou si le bétail a accès aux cours d'eau.
- Le réseau routier, important dans cette zone, peut favoriser le transport de particules de sol et de polluants vers le lac, surtout si les **fossés routiers** sont entretenus avec la méthode conventionnelle (dévégétalisation des talus).
- Les **activités industrielles** dans le bassin versant.
- Les **activités forestières** dans le bassin versant.
- Les **activités urbaines et récréo-touristiques** dans le bassin versant de cette zone sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.

Cette zone présente d'importants symptômes d'érosion et d'eutrophisation prématurée. Comme son état de santé paraît inquiétant, cette zone devrait être prioritaire dans un plan d'action visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. D'autant plus que cette zone est alimentée par des cours d'eau dont les débits sont importants.

Les principales actions à mettre sur pied sont entre autres, la renaturalisation des rives ainsi que le contrôle de la fertilisation et de l'érosion dans le bassin versant (voir annexe 8 : *Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac*).

Étrécissement au sud



Portrait (sections 60 à 150) :

	Paramètres	Évaluation
État de la rive	Degré d'artificialisation	<ul style="list-style-type: none"> • Médiane : autour de 50 % artificiel • Portion près de Newport : rives très artificialisées
État du littoral	Sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Fond principalement composé de particules fines et de sables • Très forte accumulation sédimentaire (surtout au niveau de 2 m et de 3 m)
	Plantes aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Prolifération des plantes aquatiques (surtout au niveau de 1 m et de 2 m)
	Périphyton	<ul style="list-style-type: none"> • Présence accrue d'algues vertes près de Newport et dans la baie sans nom A.

Caractéristiques environnementales

La tranquillité des eaux dues à l'étrécissement du lac favorise le dépôt des matières en suspension et le développement des plantes aquatiques.

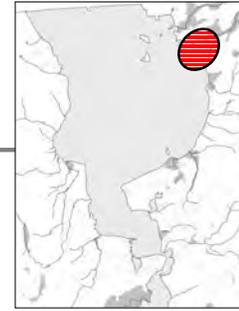
Principales causes anthropiques (d'origine humaine)

Malgré sa vulnérabilité naturelle, il n'en demeure pas moins que les causes de dégradation sont d'origine humaine. Plusieurs éléments contribuent à la détérioration de cette zone, dont notamment :

- La **densité résidentielle** élevée et les **rives fortement artificielles** situées près de Newport ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes.
- Le réseau routier, important dans cette zone, peut favoriser le transport de particules de sol et de polluants vers le lac, surtout si les **fossés routiers** sont entretenus avec la méthode conventionnelle (dévégétalisation des talus).
- Les **activités urbaines et récréo-touristiques** dans le bassin versant de cette zone sont des sources potentielles de sédiments et d'éléments nutritifs.

Cette zone présente d'importants symptômes d'érosion et d'eutrophisation prématurée. Comme son état de santé paraît inquiétant, cette zone devrait également être prioritaire dans un plan d'action visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. Les principales actions à mettre sur pied sont entre autres, la renaturalisation des rives ainsi que le contrôle de la fertilisation et de l'érosion (voir annexe 8 : *Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac*). Nous recommandons également d'évaluer la qualité des eaux des tributaires sans nom K, L et M car ceux-ci semblent être des portes d'entrées de sédiments et de nutriments.

Derby Bay



Portrait (sections 208 à 230) :

	Paramètres	Évaluation
État de la rive	Degré d'artificialisation	<ul style="list-style-type: none"> • Portion sud : rives moyennement artificialisées • Portion nord : rives très artificialisées
État du littoral	Sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Fond principalement composé de particules fines et de sables • Présence d'un important delta de sédiments à l'embouchure de la rivière John's
	Plantes aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Très dense herbier de plantes aquatiques à l'embouchure de la rivière John's
	Périphyton	<ul style="list-style-type: none"> • Présence accrue d'algues vertes à l'embouchure de la rivière John's
État de l'eau	John's River	<ul style="list-style-type: none"> • Très problématique au niveau du phosphore • Problématique au niveau des MES



Caractéristiques environnementales

La tranquillité des eaux et la douceur de la pente du littoral de cette baie permettent la sédimentation des matières en suspension et des nutriments provenant notamment de la rivière John's. Cette baie est donc naturellement propice à l'envasement et à la prolifération des plantes aquatiques.

Principales causes anthropiques (d'origine humaine)

Malgré sa vulnérabilité naturelle, il n'en demeure pas moins que les causes de dégradation sont d'origine humaine. Plusieurs éléments contribuent à la détérioration de cette zone, dont notamment :

- La **densité résidentielle** élevée et les **rives fortement artificielles** situées sur la rive nord de cette zone ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes.
- Les **activités agricoles, forestières et urbaines** dans le bassin versant de la John's River peuvent apporter un surplus de nutriments et de sédiments.
- Le réseau routier peut favoriser le transport de particules de sol et de polluants vers le lac, surtout si les **fossés routiers** sont entretenus avec la méthode conventionnelle (dévégétalisation complète des talus).

Cette zone présente d'importants symptômes d'érosion et d'eutrophisation prématurée. Comme son état de santé paraît inquiétant, cette zone devrait être prioritaire lors de l'élaboration d'un plan d'action visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. Puisque la rivière John's est le tributaire le plus problématique du lac, une attention particulière doit être portée aux activités dans son bassin versant. Les principales actions à mettre sur pied sont, entre autres, la renaturalisation des rives ainsi que le contrôle de la fertilisation et de l'érosion (voir annexe 8 : *Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac*).

Baies de Lake Park



Portrait (sections 239 à 256) :

	Paramètres	Évaluation
État de la rive	Degré d'artificialisation	<ul style="list-style-type: none"> Degré d'artificialisation variable de naturel à entièrement artificiel
État du littoral	Sédiments	<ul style="list-style-type: none"> Fond principalement composé de particules fines et de sables Forte accumulation de sédiments dans le fond des deux baies (surtout au niveau de 2 m et de 3 m)
	Plantes aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> Forte densité de plantes aquatiques dans l'ensemble de cette zone
	Périphyton	<ul style="list-style-type: none"> Présence élevée d'algues vertes

Caractéristiques environnementales

Ces baies sont naturellement vulnérables au dépôt des matières en suspension et au développement des plantes aquatiques en raison de la tranquillité des eaux et de la douceur de la pente du littoral.

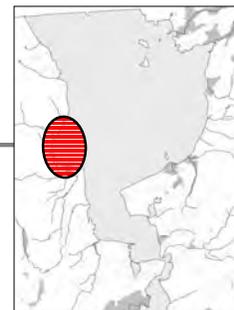
Pour leur part, les pointes sont moins vulnérables puisqu'elles sont davantage exposées aux courants aquatiques et aux vagues.

Principales causes anthropiques (d'origine humaine)

Malgré sa vulnérabilité naturelle, il n'en demeure pas moins que les causes de dégradation sont d'origine humaine. Plusieurs éléments contribuent à la détérioration de cette zone, dont notamment :

- Certaines **rives fortement artificielles** dans zone ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes.
- Les **activités agricoles, forestières et urbaines** dans le bassin versant peuvent apporter un surplus de nutriments et de sédiments.
- Le réseau routier peut favoriser le transport de particules de sol et de polluants vers le lac, surtout si les **fossés routiers** sont entretenus avec la méthode conventionnelle (dévégétalisation complète des talus).

Cette zone présente des symptômes d'érosion et d'eutrophisation prématurée. Comme son état de santé paraît inquiétant, cette zone devrait être prioritaire lors de l'élaboration d'un plan d'action visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. Comme les ruisseaux sans nom U et V semblent apporter des quantités non négligeables de sédiments et de nutriments, il est recommandé de les étudier de façon approfondie. Les principales actions à mettre en place sont, entre autres, la renaturalisation des rives ainsi que le contrôle de la fertilisation et de l'érosion (voir annexe 8 : *Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac*).



Portrait (sections 35 à 59) :

	Paramètres	Évaluation
État de la rive	Degré d'artificialisation	<ul style="list-style-type: none"> • Rives majoritairement très artificielles
État du littoral	Sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Fond principalement composé de particules fines et de sables • Forte accumulation de sédiments à l'embouchure des tributaires sans nom C à J
	Plantes aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Très forte densité de plantes aquatiques dans l'ensemble de cette zone • Herbier problématique de myriophylle à épi
	Périphyton	<ul style="list-style-type: none"> • Présence modérée d'algues vertes

Caractéristiques environnementales

Dans cette baie, la pente du littoral est douce et propice à l'accumulation sédimentaire ainsi qu'à l'implantation des plantes aquatiques. De plus, cette zone est protégée des vents dominants, ce qui empêche le brassage régulier du fond par le ressac des vagues. Cette zone est alimentée par les nombreux cours d'eau qui peuvent être des portes d'entrée de sédiments et de nutriments.

Principales causes anthropiques (d'origine humaine)

Malgré sa vulnérabilité naturelle, il n'en demeure pas moins que les causes de dégradation sont d'origine humaine. Plusieurs éléments contribuent à la détérioration de cette zone, dont notamment :

- Plusieurs **rives fortement artificialisées** ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes.
- Les **activités agricoles, forestières et urbaines** dans le bassin versant peuvent apporter un surplus de nutriments et de sédiments.
- Le réseau routier peut favoriser le transport de particules de sol et de polluants vers le lac, surtout si les **fossés routiers** sont entretenus avec la méthode conventionnelle (dévégétalisation complète des talus).

Cette zone présente des symptômes d'érosion et d'eutrophisation prématurée. Comme son état de santé paraît inquiétant, cette zone devrait être prioritaire dans un plan d'action visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. Comme les nombreux ruisseaux semblent apporter des quantités non négligeables de sédiments et de nutriments, nous recommandons de caractériser la qualité des leurs eaux (surtout celle des ruisseaux sans nom C, D, I et J). Les principales actions à mettre sur pied sont entre autres, la renaturalisation des rives ainsi que le contrôle de la fertilisation et de l'érosion (voir annexe 8 : *Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac*).

Baie au sud de Maxfield Point



Portrait (sections 21 à 25) :

	Paramètres	Évaluation
État de la rive	Degré d'artificialisation	<ul style="list-style-type: none"> • Portion nord : rives naturelles • Portion sud : rives très artificialisées
État du littoral	Sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Fond principalement composé de particules fines et de sables • Forte accumulation de sédiments au niveau de 3 m
	Plantes aquatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Forte densité de plantes aquatiques • Abondance du myriophylle à épi
	Périphyton	<ul style="list-style-type: none"> • Présence modérée d'algues vertes

Caractéristiques environnementales

Cette petite baie est naturellement propice au dépôt des matières en suspension et au développement des plantes aquatiques en raison de la tranquillité des eaux et de la douceur de la pente du littoral.

Principales causes anthropiques (d'origine humaine)

Malgré sa vulnérabilité naturelle, il n'en demeure pas moins que les causes de dégradation sont d'origine humaine. Plusieurs éléments contribuent à la détérioration de cette zone, dont notamment :

- Quelques **rives fortement artificielles** dans cette zone ne retiennent ni les sédiments ni les éléments nutritifs et contribuent également au réchauffement des eaux peu profondes.
- Les **activités agricoles, forestières et urbaines** dans le bassin versant peuvent apporter un surplus de nutriments et de sédiments.
- Le réseau routier peut favoriser le transport de particules de sol et de polluants vers le lac, surtout si les **fossés routiers** sont entretenus avec la méthode conventionnelle.

Cette zone présente des symptômes d'érosion et d'eutrophisation prématurée. Comme son état de santé paraît inquiétant, cette zone devrait être prioritaire dans d'un plan d'action visant à réduire les sources de dégradation du lac Memphrémagog. Comme le ruisseau sans nom B semble apporter des quantités non négligeables de sédiments et de nutriments, il est recommandé de l'étudier de façon approfondie. Les principales actions à mettre sur pied sont entre autres, la renaturalisation des rives ainsi que le contrôle de la fertilisation et de l'érosion (voir annexe 8 : *Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac*).

9.3 Quelques mots sur l'ensemble du lac (Synthèse des phases 1 et Vermont)

Cette section aborde l'état global du lac Memphrémagog (parties canadienne et américaine). Il s'agit donc des principales conclusions des phases 1 et Vermont du projet *Opération Santé du Lac*.

Pour des besoins d'analyse, la partie québécoise du lac a été divisée en 16 secteurs qui possèdent des caractéristiques morphologiques et géologiques différentes. Les figures suivantes présentent un bilan de l'état des 16 secteurs québécois et de la partie américaine. Voici les principaux faits saillants :

- Les secteurs qui présentent les rives les plus artificialisées sont : Baie Magog, Southière-sur-le-lac, Trois-Sœurs, Partie Est et Partie américaine.
- La qualité des eaux du lac est semblable de part et d'autre de la frontière. Par contre, lorsque l'on regarde de façon plus approfondie les résultats bruts, on note une tendance à l'amélioration vers le nord du lac. Cependant, cette amélioration ne se répercute pas directement sur le niveau trophique. Finalement, la partie nord-est de la baie Fitch présente les eaux les plus eutrophisées de l'ensemble du lac.
- Plusieurs cours d'eau apportent des quantités de sédiments et d'éléments nutritifs qui nuisent à la santé du lac. Les tributaires les plus problématiques sont : le ruisseau Oliver, la Rivière-aux-Cerises, le ruisseau Caslte, Black River, Barton River, John's River ainsi que les ruisseaux McCutcheon, Gale, Bunker et Fitch.
- La qualité de l'eau de plusieurs importants ruisseaux de la partie américaine n'a pas été caractérisée.
- Le lac montre des signes d'envasement à plusieurs endroits. Or, la sédimentation est nettement problématique dans les secteurs Partie américaine et Baie Fitch (nord-est).
- Les secteurs Trois Sœurs, Southière-sur-le-lac, Baies Cummins et Channel, Partie américaine et Baie Fitch (nord-est) présentent les plus fortes densités de plantes aquatiques.
- Les algues vertes sont particulièrement abondantes dans les secteurs : Partie américaine, Baie Fitch (nord-est) et Georgeville.
- La partie américaine du lac Memphrémagog fait partie des secteurs qui présentent les plus de symptômes d'une eutrophisation prématurée.

Figure 22 : Bilan de l'état des rives dans chacun des secteurs du lac Memphrémagog
(Médiane du degré d'artificialisation)

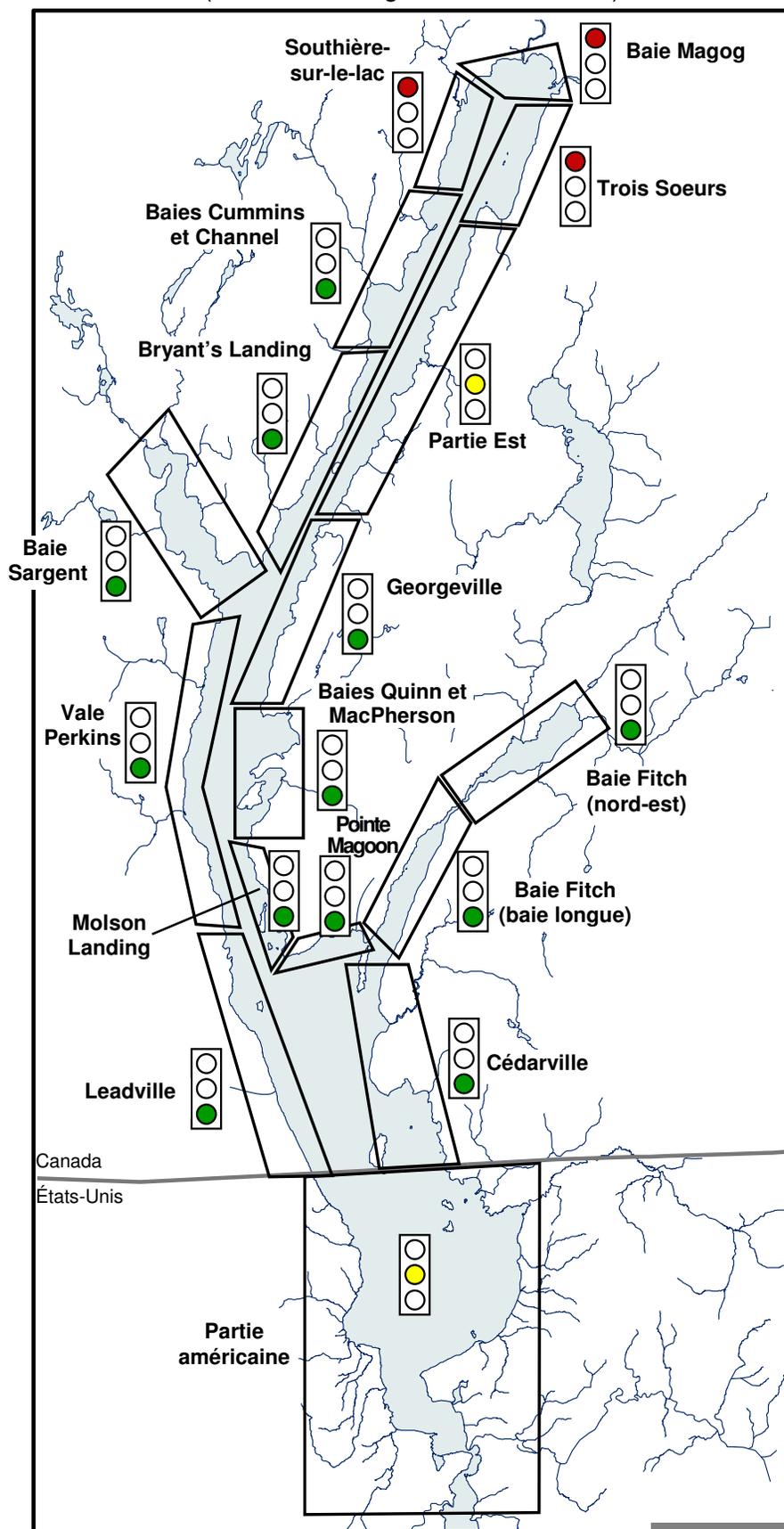


Figure 23 : Bilan de la qualité de l'eau du lac Memphrémagog dans les stations du MDDEP
 (Adapté de Simoneau, 2004 ; MENV, 2005 ; MDDEP, 2006b)

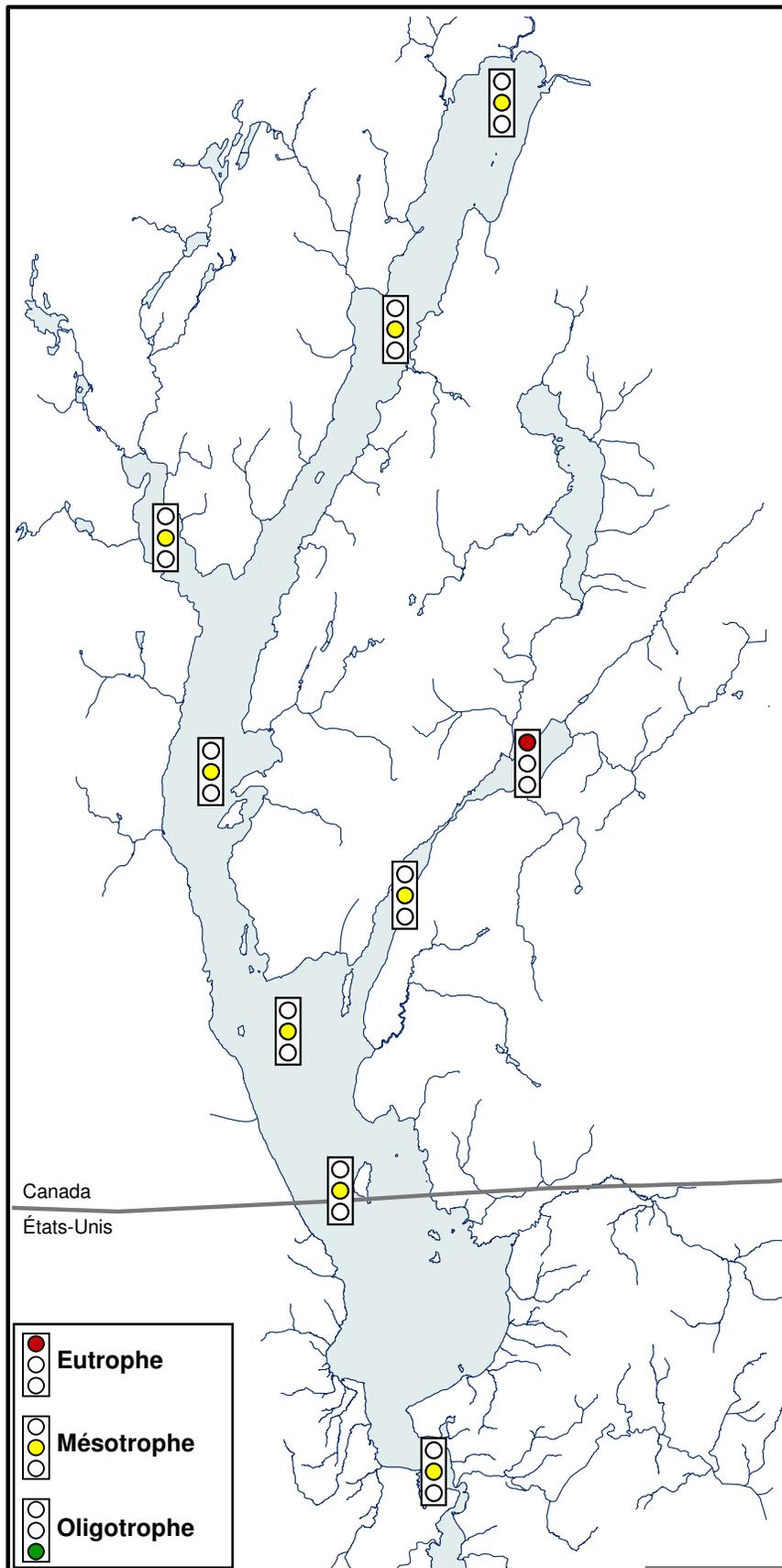


Figure 24 : Bilan de la qualité de l'eau des principaux tributaires du lac Memphrémagog
 (Adapté de NWSC, 2006 et des rapports annuels de la MRC de Memphrémagog)

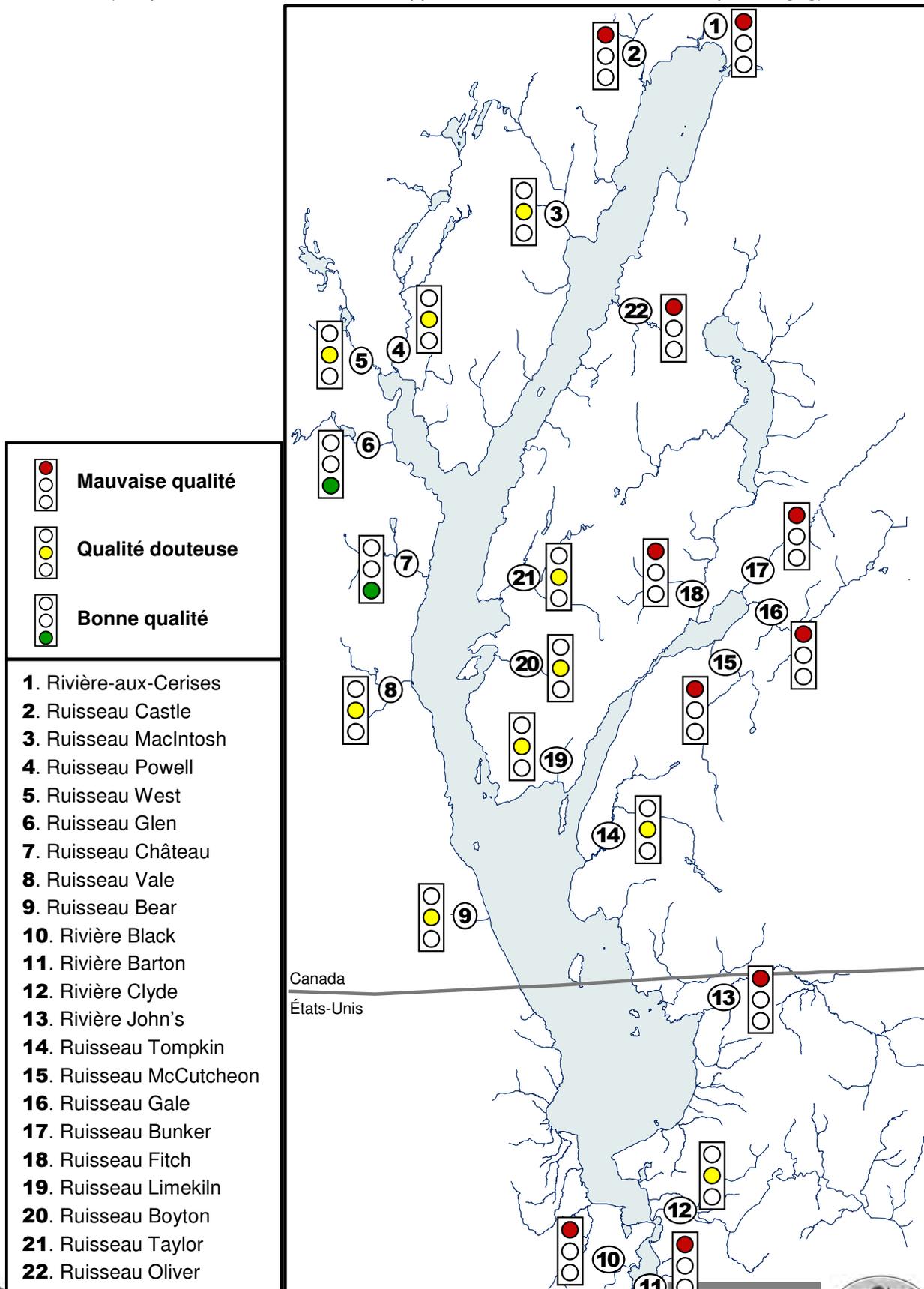


Figure 25 : Bilan de l'état des sédiments de la zone littorale du lac Memphrémagog

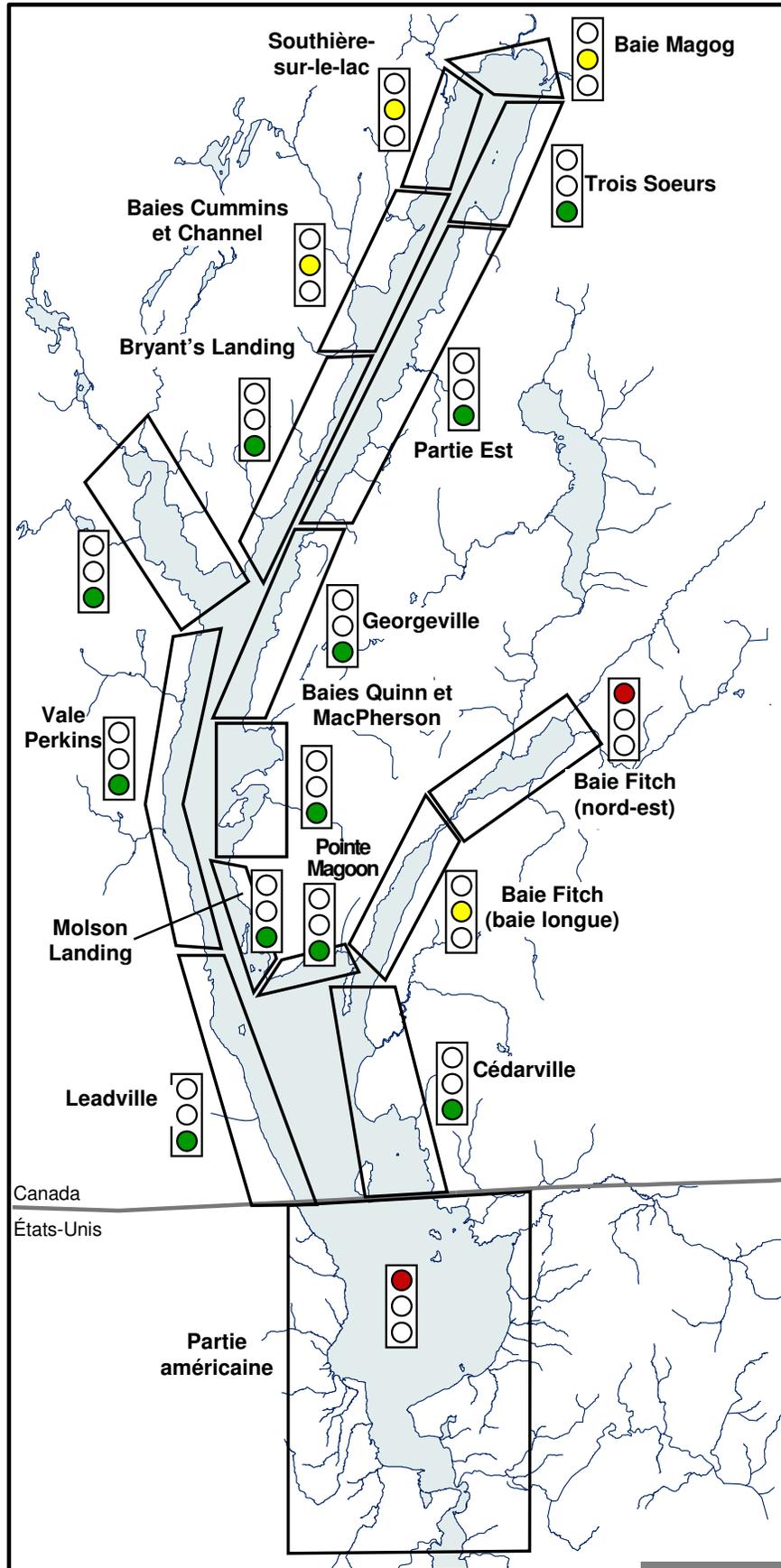


Figure 26 : Bilan de l'état des plantes aquatiques de la zone littorale du lac Memphrémagog

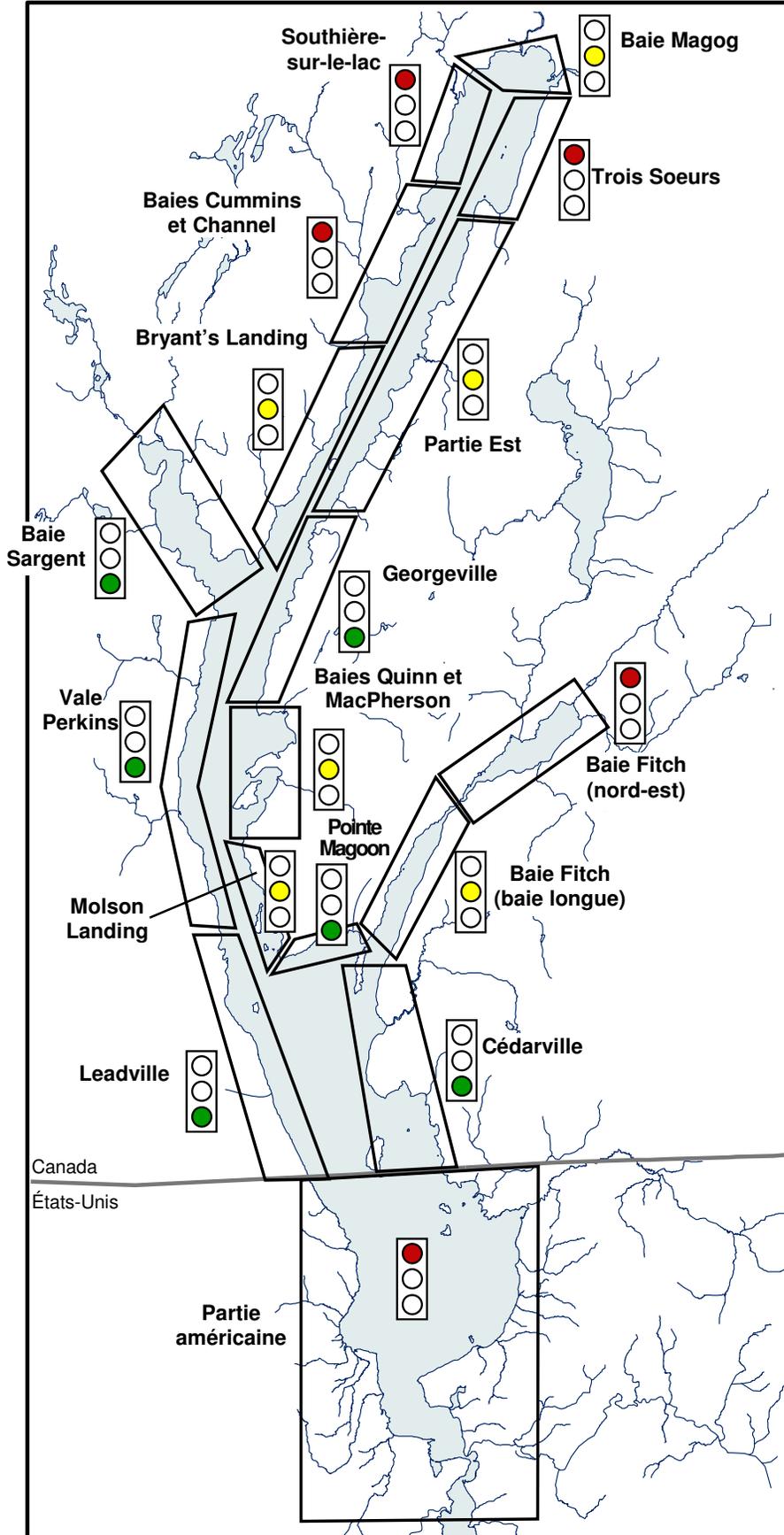
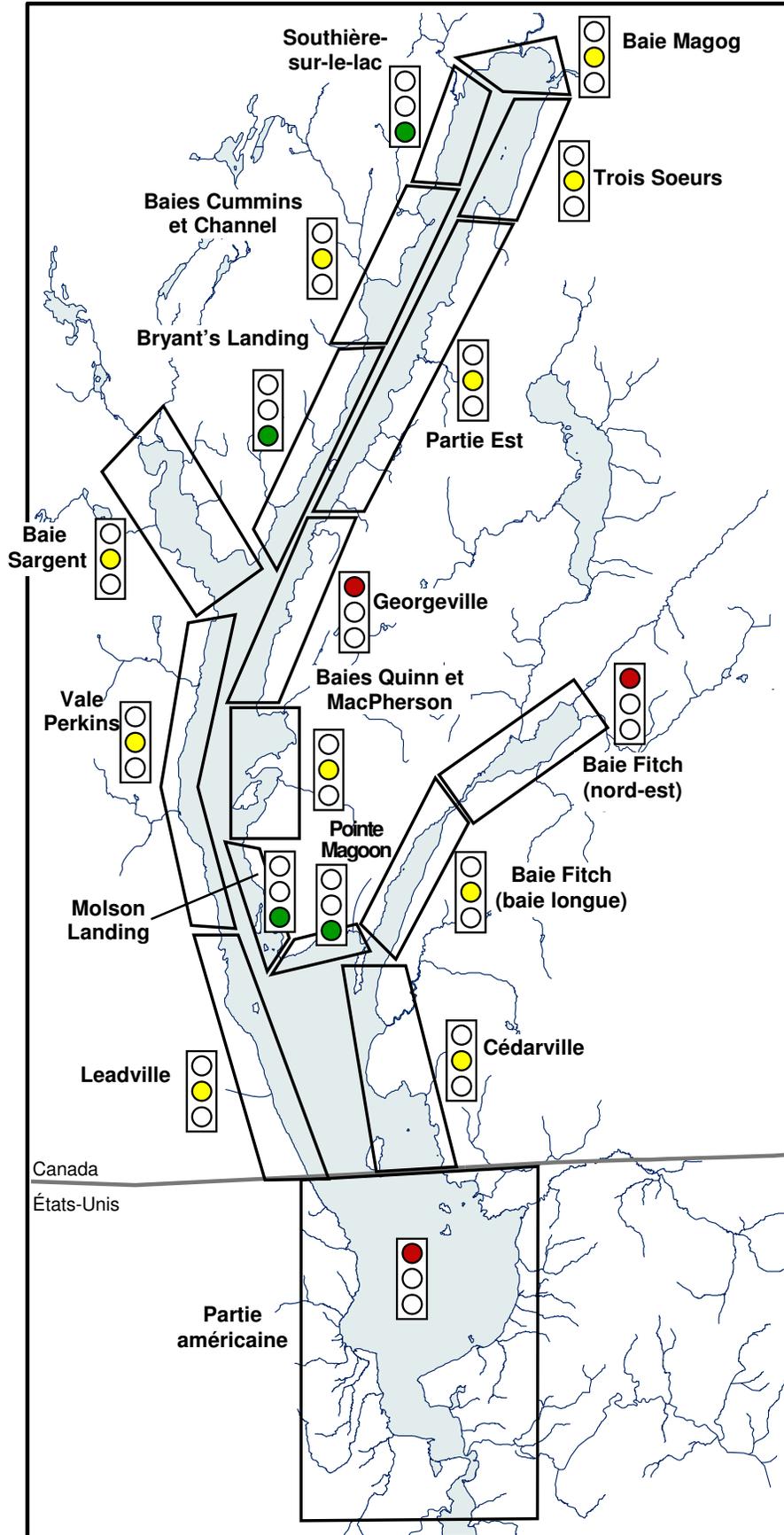


Figure 27 : Bilan de l'état des algues vertes de la zone littorale du lac Memphrémagog



9.4 Perceptives et recommandations

L'étude de la partie américaine du lac Memphrémagog a permis de montrer que ce secteur présente à la fois des signes d'eutrophisation accélérée et d'érosion dans le bassin versant. D'une part, les eaux du lac sont typiques du niveau trophique mésotrophe. D'autre part, l'accumulation de particules fines sur le littoral, la prolifération des plantes aquatiques, l'abondance du myriophylle à épi, et la présence accrue des algues vertes révèlent que ce secteur du lac se dégrade. Finalement, les quatre principaux tributaires apportent des quantités problématiques de phosphore et de MES.

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 excessifs en nutriments engendrés par 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 au MCI ainsi qu'aux autorités américaines de continuer à affiner le portrait de l'état du lac 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 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. Un suivi à tous les cinq ans est approprié. Caractériser également l'état des rives des tributaires afin d'affiner le portrait.
- Poursuivre le suivi annuel de la qualité des eaux du lac. Un suivi annuel est approprié.
- Poursuivre l'analyse des quatre rivières tributaires et ajouter l'analyse des coliformes fécaux afin de rechercher d'éventuelle contamination d'origine fécale. 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. Un suivi à tous les deux ans est approprié.
- Caractériser également l'état des autres tributaires du lac, surtout ceux qui apparaissent problématiques dans ce rapport. Un suivi à tous les deux ans est approprié.
- 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. Un suivi à tous les cinq ans est approprié.
- Cartographier l'occupation du territoire du bassin versant et identifier précisément les sources ponctuelles et diffuses de phosphore, matières en suspension et coliformes fécaux.
- Localiser et quantifier (dimensions, épaisseur, constitution, etc.) 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 du lac, en choisissant certaines stations de référence, afin d'étudier son évolution. Un suivi à tous les cinq ou dix ans est approprié.



Références

BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX (2000) *Les poissons d'eau douce et leur répartition dans l'est du Canada*. Éditions Broquet Inc, 350 p.

BOVE, A. E. (2006) Aquatic Nuisance Species Management. VTDEC, Water Quality Division
Communication personnelle.

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.

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.

DIMENSION ENVIRONNEMENT LTÉE et MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION INC. (1982). *Guide environnemental d'utilisation du sol du bassin versant du Lac Memphrémagog*. 37 p.

ENVIRONNEMENT CANADA (2005) *Rapport de données quotidiennes*.
Disponible au http://www.climat.meteo.ec.gc.ca/climateData/dailydata_f.html

FLEURBEC (1987) *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières*. Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Port-neuf), 399 p.

HADE, A. (2003) *Nos lacs : les connaître pour mieux les protéger*. Montréal. Fides. 359 p.

HAURY, J. et al. (2000) *Les plantes aquatiques 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.

HÉBERT, S. et S. LÉGARÉ (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 <http://www.ilec.or.jp/database/nam/nam-48.html>

KALF, J. (2002) *Limnology*. Prentice-Hall Inc. Editor, USA, 592 p.

LÉVÊQUE, C. (1996) *Écosystèmes aquatiques*. Collection les Fondamentaux, Éditions Hachette, Paris, 159 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF) (2002) *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables – guide des bonnes pratiques*. Réd. J.-Y. Goupil, Service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral, Publications du Québec, Québec, 170 p.

MDDEP (2006a) *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique*. Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction du suivi de l'état de l'environnement.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS DU QUÉBEC (MDDEP) (2006b) Critères de qualité de l'eau de surface au Québec
Disponible au http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS DU QUÉBEC (MDDEP) (2004) Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE). Réseau de surveillance volontaire. Communication personnelle.

MENV (2005) *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique*. Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction du suivi de l'état de l'environnement.

MEUNIER, P. (1980) *Écologie végétale aquatique*. Service de la qualité des eaux. Ministère des Richesses Naturelles du Québec. 69 p.

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

RAPPEL (2005) *Opération Santé du Lac Memphrémagog*. Réd. Camille Rivard-Sirois, 239 p.

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*. Réd. Ariane Gagnon-Légaré et Jonathan Pedneau, Sherbrooke, 319 p.

RAVEN, P.H. (2000). *Biologie végétale*. 1^{ère} édition, éditions DeBoeck Université, Paris, 944 p.

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 au http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/memphremagog/index.htm

TRAK (2002) Concepts de cartes. Carte bathymétrique du lac Memphrémagog.

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.

ANNEXE 1 :

PROTOCOLE DE L'INVENTAIRE DU LITTORAL ET DE LA RIVE





Méthodologie de l'inventaire du littoral et la rive

SECTIONS GÉO-RÉFÉRENCÉES

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 l'état du littoral dans ces mêmes sections.

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.
- Localiser 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.

ÉTUDE DES SÉDIMENTS

A) Accumulation sédimentaire

Objectif :

- Établir un portrait de base de l'accumulation sédimentaire (envasement) présente dans la zone littorale du lac (1 m, 2 m et 3 m de profond).

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 (0-5 cm / 5-10 cm / 10-50 cm / 50-100 cm / plus de 100 cm).

Précision des mesures :

- La précision des mesures d'accumulation sédimentaire est évaluée à ± 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 substrats

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.

Méthode :

- Pour chaque transect, évaluer visuellement le type de substrat dominant et le sous-dominant parmi les classes suivantes : particules fines (vase), débris végétaux, sables, graviers, galets, blocs, roc.
- 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.

ÉTUDE DES PLANTES AQUATIQUES

A) Densité des plantes aquatiques

Objectif :

- Établir un portrait de base de l'envahissement par les plantes aquatiques dans la zone littorale du lac (1 m, 2 m et 3 m de profond).

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. Au moment de la réalisation de l'inventaire au lac (août) elles avaient atteint leur développement maximal.

B) Diversité des espèces de plantes aquatiques

Objectif :

- Établir un portrait de la distribution des espèces de plantes aquatiques dominantes dans la zone littorale du lac (1 m, 2 m et 3 m de profond) 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.

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'espèce de plante aquatique dominante.
- Cartographier, pour chaque transect étudié, l'abondance de chacune des espèces de plantes aquatiques considérées problématiques (*Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton amplifolius*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus*).

ÉTUDE DU PÉRIPHYTON

Objectif :

- Établir un portrait de base de l'envahissement par les algues vertes zone littorale du lac (1 m, 2 m et 3 m de profond).

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 algues vertes 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 algues vertes croissent durant l'avancement de l'été, ce qui affecte le pourcentage du recouvrement qu'elles occupent. Au moment de la réalisation de l'inventaire au lac (août), ces algues avaient atteint leur développement maximal.

ÉTUDE DE L'ÉTAT DE LA RIVE

Objectif :

- Établir un portrait grossier de l'état d'artificialisation de la rive du lac.

Méthodes :

- Pour chaque section, évaluer, à l'aide d'une grille simple, le degré d'artificialisation de la rive sur une bande de 10 mètres.
- Classer l'état d'artificialisation de la rive pour l'ensemble des rives du lac selon les classes suivantes :
 - naturelle (0-10 % artificielle);
 - peu artificielle (10-25 % artificielle);
 - moyennement artificielle (25-50 % artificielle);
 - très artificielle (50-75 % artificielle);
 - totalement artificielle (75-100 % artificielle).

Matériel utilisé pour l'inventaire du littoral et la rive

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 (comportant 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

Ressources humaines requises

Cinq (5) personnes sont nécessaires à la réalisation de l'inventaire du littoral et de la rive. L'équipe de l'inventaire était composée de Camille Rivard-Sirois (B.Sc. Biologie), coordonnatrice du projet, assistée de Christian Desgagné (Technicien en Écologie appliquée), Isabelle Nault (étudiante au Baccalauréat en Biologie) et Josée Audet-Lecouffre (étudiant au Baccalauréat en Biologie). Au début de juin 2005, 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.

Outils informatiques utilisés

Pour manipuler l'information obtenue lors de l'inventaire 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.

Technologies utilisées :

Apache, PHP, MySql, Java (2D API, J2SE, J2ME), Linux, OsX, Zaurus, SOAP, XML, GPS Garmin, RIA (Flash), Studio MX, Firefox, Apple G, etc.



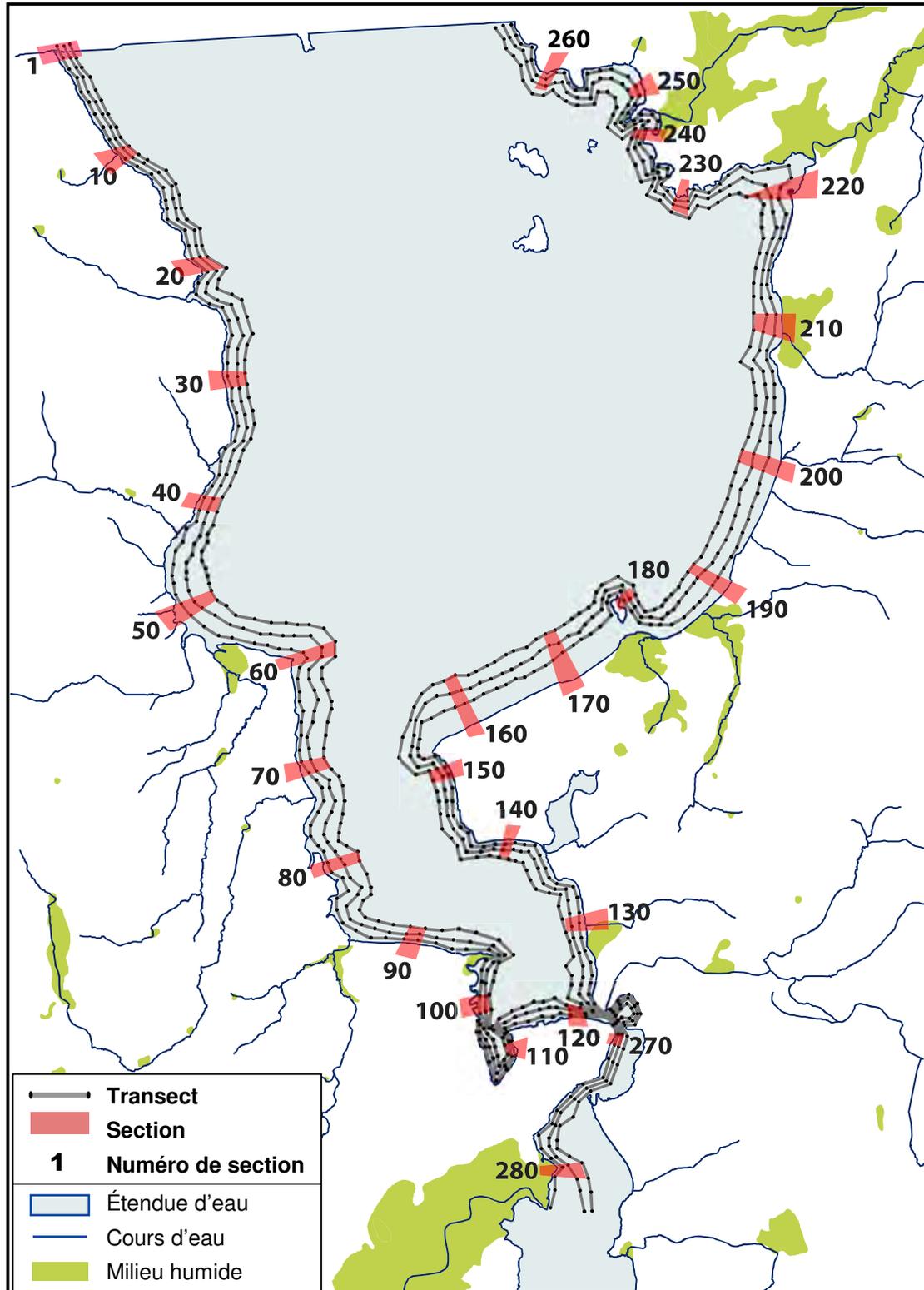
ANNEXE 2 :

LOCALISATION DES TRANSECTS INVENTORIÉS





Localisation des sections et des transects





Coordonnées géographiques des transects

Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
1	1	716295	4987144	716332	4987055
	2	716300	4987150	716339	4987056
	3	716307	4987154	716346	4987057
2	1	716332	4987055	716383	4986977
	2	716339	4987056	716386	4986981
	3	716346	4987057	716392	4986986
3	1	716383	4986977	716429	4986915
	2	716386	4986981	716434	4986913
	3	716392	4986986	716439	4986909
4	1	716429	4986915	716466	4986812
	2	716434	4986913	716478	4986808
	3	716439	4986909	716484	4986810
5	1	716466	4986812	716534	4986717
	2	716478	4986808	716536	4986719
	3	716484	4986810	716533	4986728
6	1	716534	4986717	716586	4986630
	2	716536	4986719	716586	4986630
	3	716533	4986728	716591	4986635
7	1	716586	4986630	716636	4986530
	2	716586	4986630	716641	4986536
	3	716591	4986635	716643	4986536
8	1	716636	4986530	716687	4986444
	2	716641	4986536	716685	4986441
	3	716643	4986536	716691	4986446
9	1	716687	4986444	716746	4986369
	2	716685	4986441	716750	4986370
	3	716691	4986446	716759	4986373
10	1	716746	4986369	716812	4986293
	2	716750	4986370	716821	4986299
	3	716759	4986373	716826	4986310
11	1	716812	4986293	716891	4986242
	2	716821	4986299	716894	4986248
	3	716826	4986310	716898	4986251
12	1	716891	4986242	717016	4986169
	2	716894	4986248	717020	4986180
	3	716898	4986251	717024	4986181
13	1	717016	4986169	717097	4986056
	2	717020	4986180	717096	4986062
	3	717024	4986181	717102	4986065

Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
14	1	717097	4986056	717118	4985972
	2	717096	4986062	717123	4985975
	3	717102	4986065	717128	4985980
15	1	717118	4985972	717134	4985915
	2	717123	4985975	717134	4985912
	3	717128	4985980	717140	4985917
16	1	717134	4985915	717133	4985829
	2	717134	4985912	717139	4985831
	3	717140	4985917	717144	4985838
17	1	717133	4985829	717256	4985740
	2	717139	4985831	717265	4985747
	3	717144	4985838	717266	4985755
18	1	717256	4985740	717300	4985628
	2	717265	4985747	717306	4985627
	3	717266	4985755	717308	4985625
19	1	717300	4985628	717327	4985530
	2	717306	4985627	717336	4985537
	3	717308	4985625	717344	4985542
20	1	717327	4985530	717442	4985433
	2	717336	4985537	717446	4985435
	3	717344	4985542	717453	4985444
21	1	717442	4985433	717370	4985341
	2	717446	4985435	717389	4985343
	3	717453	4985444	717407	4985334
22	1	717370	4985341	717364	4985274
	2	717389	4985343	717386	4985270
	3	717407	4985334	717419	4985273
23	1	717364	4985274	717458	4985190
	2	717386	4985270	717459	4985198
	3	717419	4985273	717470	4985217
24	1	717458	4985190	717547	4985156
	2	717459	4985198	717450	4985162
	3	717470	4985217	717457	4985179
25	1	717547	4985156	717602	4985064
	2	717450	4985162	717623	4985074
	3	717457	4985179	717628	4985077
26	1	717602	4985064	717624	4984939
	2	717623	4985074	717655	4984944
	3	717628	4985077	717670	4984945



Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
27	1	717624	4984939	717592	4984860
	2	717655	4984944	717606	4984860
	3	717670	4984945	717635	4984855
28	1	717592	4984860	717587	4984742
	2	717606	4984860	717602	4984737
	3	717635	4984855	717621	4984741
29	1	717587	4984742	717592	4984647
	2	717602	4984737	717606	4984649
	3	717621	4984741	717622	4984645
30	1	717592	4984647	717612	4984556
	2	717606	4984649	717620	4984565
	3	717622	4984645	717637	4984562
31	1	717612	4984556	717622	4984456
	2	717620	4984565	717633	4984457
	3	717637	4984562	717648	4984462
32	1	717622	4984456	717653	4984357
	2	717633	4984457	717665	4984356
	3	717648	4984462	717675	4984361
33	1	717653	4984357	717669	4984261
	2	717665	4984356	717679	4984265
	3	717675	4984361	717687	4984257
34	1	717669	4984261	717650	4984150
	2	717679	4984265	717652	4984161
	3	717687	4984257	717661	4984146
35	1	717650	4984150	717574	4984089
	2	717652	4984161	717584	4984078
	3	717661	4984146	717603	4984063
36	1	717574	4984089	717541	4983991
	2	717584	4984078	717556	4983981
	3	717603	4984063	717572	4983975
37	1	717541	4983991	717517	4983885
	2	717556	4983981	717533	4983880
	3	717572	4983975	717542	4983884
38	1	717517	4983885	717473	4983806
	2	717533	4983880	717484	4983799
	3	717542	4983884	717497	4983781
39	1	717473	4983806	717408	4983714
	2	717484	4983799	717431	4983700
	3	717497	4983781	717454	4983689
40	1	717408	4983714	717371	4983601
	2	717431	4983700	717388	4983596
	3	717454	4983689	717419	4983566
41	1	717371	4983601	717342	4983534
	2	717388	4983596	717362	4983518
	3	717419	4983566	717389	4983463

Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
42	1	717342	4983534	717301	4983469
	2	717362	4983518	717346	4983416
	3	717389	4983463	717362	4983398
43	1	717301	4983469	717279	4983371
	2	717346	4983416	717308	4983352
	3	717362	4983398	717366	4983342
44	1	717279	4983371	717222	4983294
	2	717308	4983352	717282	4983273
	3	717366	4983342	717313	4983277
45	1	717222	4983294	717205	4983206
	2	717282	4983273	717241	4983196
	3	717313	4983277	717321	4983201
46	1	717205	4983206	717192	4983121
	2	717241	4983196	717243	4983130
	3	717321	4983201	717340	4983148
47	1	717192	4983121	717202	4983055
	2	717243	4983130	717239	4983066
	3	717340	4983148	717355	4983117
48	1	717202	4983055	717222	4982977
	2	717239	4983066	717257	4982987
	3	717355	4983117	717368	4983099
49	1	717222	4982977	717259	4982894
	2	717257	4982987	717308	4982906
	3	717368	4983099	717375	4983039
50	1	717259	4982894	717325	4982821
	2	717308	4982906	717364	4982857
	3	717375	4983039	717409	4982952
51	1	717325	4982821	717435	4982733
	2	717364	4982857	717461	4982795
	3	717409	4982952	717471	4982905
52	1	717435	4982733	717551	4982658
	2	717461	4982795	717567	4982733
	3	717471	4982905	717574	4982790
53	1	717551	4982658	717645	4982647
	2	717567	4982733	717680	4982700
	3	717574	4982790	717695	4982747
54	1	717645	4982647	717811	4982605
	2	717680	4982700	717826	4982658
	3	717695	4982747	717880	4982721
55	1	717811	4982605	717911	4982583
	2	717826	4982658	717940	4982653
	3	717880	4982721	717954	4982710
56	1	717911	4982583	717943	4982574
	2	717940	4982653	717955	4982639
	3	717954	4982710	717972	4982705



Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
57	1	717943	4982574	718065	4982554
	2	717955	4982639	718086	4982655
	3	717972	4982705	718117	4982705
58	1	718065	4982554	718182	4982520
	2	718086	4982655	718219	4982659
	3	718117	4982705	718233	4982669
59	1	718182	4982520	718182	4982520
	2	718219	4982659	718336	4982578
	3	718233	4982669	718360	4982576
60	1	718182	4982520	718215	4982481
	2	718336	4982578	718334	4982498
	3	718360	4982576	718432	4982494
61	1	718215	4982481	718160	4982404
	2	718334	4982498	718202	4982404
	3	718432	4982494	718227	4982412
62	1	718160	4982404	718163	4982340
	2	718202	4982404	718205	4982335
	3	718227	4982412	718225	4982326
63	1	718163	4982340	718164	4982232
	2	718205	4982335	718246	4982239
	3	718225	4982326	718275	4982241
64	1	718164	4982232	718166	4982160
	2	718246	4982239	718270	4982168
	3	718275	4982241	718302	4982164
65	1	718166	4982160	718170	4982094
	2	718270	4982168	718252	4982088
	3	718302	4982164	718301	4982099
66	1	718170	4982094	718160	4982005
	2	718252	4982088	718224	4981996
	3	718301	4982099	718279	4982006
67	1	718160	4982005	718157	4981897
	2	718224	4981996	718188	4981884
	3	718279	4982006	718254	4981906
68	1	718157	4981897	718146	4981792
	2	718188	4981884	718196	4981795
	3	718254	4981906	718251	4981806
69	1	718146	4981792	718161	4981706
	2	718196	4981795	718210	4981714
	3	718251	4981806	718249	4981726
70	1	718161	4981706	718227	4981615
	2	718210	4981714	718287	4981624
	3	718249	4981726	718307	4981645
71	1	718227	4981615	718284	4981551
	2	718287	4981624	718350	4981563
	3	718307	4981645	718359	4981586

Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
72	1	718284	4981551	718327	4981503
	2	718350	4981563	718339	4981508
	3	718359	4981586	718381	4981514
73	1	718327	4981503	718340	4981398
	2	718339	4981508	718387	4981398
	3	718381	4981514	718398	4981401
74	1	718340	4981398	718306	4981312
	2	718387	4981398	718357	4981309
	3	718398	4981401	718394	4981307
75	1	718306	4981312	718238	4981218
	2	718357	4981309	718311	4981223
	3	718394	4981307	718369	4981235
76	1	718238	4981218	718248	4981127
	2	718311	4981223	718305	4981145
	3	718369	4981235	718358	4981162
77	1	718248	4981127	718304	4981059
	2	718305	4981145	718325	4981086
	3	718358	4981162	718358	4981135
78	1	718304	4981059	718344	4981013
	2	718325	4981086	718382	4981012
	3	718358	4981135	718384	4981065
79	1	718344	4981013	718368	4980932
	2	718382	4981012	718429	4980952
	3	718384	4981065	718508	4980986
80	1	718368	4980932	718409	4980862
	2	718429	4980952	718457	4980917
	3	718508	4980986	718515	4980944
81	1	718409	4980862	718464	4980810
	2	718457	4980917	718504	4980820
	3	718515	4980944	718573	4980841
82	1	718464	4980810	718526	4980714
	2	718504	4980820	718586	4980741
	3	718573	4980841	718605	4980740
83	1	718526	4980714	718448	4980663
	2	718586	4980741	718587	4980685
	3	718605	4980740	718604	4980687
84	1	718448	4980663	718445	4980573
	2	718587	4980685	718489	4980602
	3	718604	4980687	718510	4980619
85	1	718445	4980573	718483	4980472
	2	718489	4980602	718512	4980501
	3	718510	4980619	718554	4980541
86	1	718483	4980472	718591	4980421
	2	718512	4980501	718595	4980446
	3	718554	4980541	718589	4980480



Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
87	1	718591	4980421	718703	4980357
	2	718595	4980446	718702	4980394
	3	718589	4980480	718700	4980445
88	1	718703	4980357	718815	4980352
	2	718702	4980394	718819	4980373
	3	718700	4980445	718811	4980413
89	1	718815	4980352	718938	4980349
	2	718819	4980373	718942	4980360
	3	718811	4980413	718938	4980394
90	1	718938	4980349	719051	4980337
	2	718942	4980360	719056	4980352
	3	718938	4980394	719061	4980382
91	1	719051	4980337	719184	4980315
	2	719056	4980352	719197	4980333
	3	719061	4980382	719187	4980378
92	1	719184	4980315	719309	4980276
	2	719197	4980333	719325	4980313
	3	719187	4980378	719349	4980382
93	1	719309	4980276	719429	4980274
	2	719325	4980313	719428	4980319
	3	719349	4980382	719440	4980360
94	1	719429	4980274	719626	4980268
	2	719428	4980319	719612	4980291
	3	719440	4980360	719620	4980294
95	1	719626	4980268	719651	4980228
	2	719612	4980291	719663	4980227
	3	719620	4980294	719665	4980230
96	1	719651	4980228	719555	4980200
	2	719663	4980227	719593	4980176
	3	719665	4980230	719595	4980174
97	1	719555	4980200	719529	4980119
	2	719593	4980176	719568	4980123
	3	719595	4980174	719574	4980123
98	1	719529	4980119	719525	4980049
	2	719568	4980123	719549	4980053
	3	719574	4980123	719555	4980052
99	1	719525	4980049	719522	4989946
	2	719549	4980053	719528	4989947
	3	719555	4980052	719537	4989958
100	1	719522	4979946	719474	4979873
	2	719528	4979947	719498	4979886
	3	719537	4979958	719510	4979887
101	1	719518	4979778	719599	4979700
	2	719529	4979784	719601	4979702
	3	719541	4979796	719602	4979704

Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
102	1	719599	4979700	719518	4979726
	2	719601	4979702	719520	4979726
	3	719602	4979704	719527	4979721
103	1	719518	4979726	719511	4979650
	2	719520	4979726	719515	4979652
	3	719527	4979721	719522	4979653
104	1	719511	4979650	719532	4979590
	2	719515	4979652	719552	4979594
	3	719522	4979653	719601	4979596
105	1	719532	4979590	719577	4979531
	2	719552	4979594	719587	4979533
	3	719601	4979596	719595	4979530
106	1	719577	4979531	719606	4979417
	2	719587	4979533	719612	4979416
	3	719595	4979530	719618	4979416
107	1	719606	4979417	719650	4979273
	2	719612	4979416	719650	4979274
	3	719618	4979416	719650	4979278
108	1	719650	4979273	719724	4979362
	2	719650	4979274	719717	4979360
	3	719650	4979278	719716	4979364
109	1	719724	4979362	719795	4979458
	2	719717	4979360	719795	4979455
	3	719716	4979364	719792	4979456
110	1	719795	4979458	719771	4979575
	2	719795	4979455	719771	4979570
	3	719792	4979456	719770	4979566
111	1	719771	4979575	719737	4979647
	2	719771	4979570	719735	4979645
	3	719770	4979566	719735	4979642
112	1	719737	4979647	719636	4979687
	2	719735	4979645	719635	4979687
	3	719735	4979642	719633	4979687
113	1	719636	4979682	719722	4979668
	2	719635	4979683	719719	4979690
	3	719633	4979684	719719	4979695
114	1	719722	4979668	719798	4979693
	2	719719	4979690	719795	4979714
	3	719719	4979695	719792	4979717
115	1	719798	4979693	719893	4979709
	2	719795	4979714	719886	4979746
	3	719792	4979717	719879	4979749
116	1	719893	4979709	719966	4979726
	2	719886	4979746	719990	4979769
	3	719879	4979749	720000	4979815



Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
117	1	720030	4979730	720086	4979748
	2	719990	4979769	720062	4979795
	3	720000	4979815	720053	4979820
118	1	720086	4979748	720146	4979777
	2	720062	4979795	720122	4979809
	3	720053	4979820	720132	4979817
119	1	720146	4979777	720209	4979779
	2	720122	4979809	720224	4979799
	3	720132	4979817	720226	4979800
120	1	720209	4979779	720324	4979780
	2	720224	4979799	720324	4979781
	3	720226	4979800	720324	4979782
121	1	720324	4979780	720427	4979762
	2	720324	4979781	720423	4979762
	3	720324	4979782	720422	4979762
122	1	720429	4979808	720396	4979851
	2	720429	4979802	720320	4979842
	3	720425	4979798	720296	4979837
123	1	720396	4979851	720366	4979929
	2	720320	4979842	720349	49799
	3	720296	4979837	720193	4979897
124	1	720366	4979929	720387	4980010
	2	720349	4979978	720347	4980018
	3	720193	4979897	720259	4980010
125	1	720387	4980010	720398	4980075
	2	720347	4980018	720366	4980079
	3	720259	4980010	720260	4980075
126	1	720398	4980075	720387	4980170
	2	720366	4980079	720363	4980164
	3	720260	4980075	720223	4980148
127	1	720387	4980170	720343	4980258
	2	720363	4980164	720327	4980256
	3	720223	4980148	720309	4980257
128	1	720343	4980258	720315	4980365
	2	720327	4980256	720283	4980367
	3	720309	4980257	720272	4980367
129	1	720315	4980365	720300	4980468
	2	720283	4980367	720270	4980456
	3	720272	4980367	720238	4980449
130	1	720300	4980468	720296	4980562
	2	720270	4980456	720264	4980554
	3	720238	4980449	720210	4980550
131	1	720296	4980562	720283	4980674
	2	720264	4980554	720250	4980658
	3	720210	4980550	720187	4980641

Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
132	1	720283	4980674	720256	4980753
	2	720250	4980658	720220	4980741
	3	720187	4980641	720203	4980735
133	1	720256	4980753	720127	4980781
	2	720220	4980741	720123	4980763
	3	720203	4980735	720122	4980756
134	1	720127	4980781	720064	4980821
	2	720123	4980763	720016	4980789
	3	720122	4980756	720000	4980779
135	1	720064	4980821	720027	4980892
	2	720016	4980789	719994	4980885
	3	720000	4980779	719964	4980872
136	1	720027	4980892	719988	4980981
	2	719994	4980885	719958	4980961
	3	719964	4980872	719929	4980945
137	1	719988	4980981	719930	4981055
	2	719958	4980961	719911	4981016
	3	719929	4980945	719897	4980999
138	1	719930	4981055	719876	4981087
	2	719911	4981016	719864	4981058
	3	719897	4980999	719835	4981026
139	1	719876	4981087	719796	4981094
	2	719864	4981058	719799	4981070
	3	719835	4981026	719797	4981046
140	1	719796	4981094	719718	4981090
	2	719799	4981070	719720	4981078
	3	719797	4981046	719730	4981064
141	1	719718	4981090	719652	4981093
	2	719720	4981078	719652	4981085
	3	719730	4981064	719651	4981078
142	1	719652	4981093	719566	4981082
	2	719652	4981085	719566	4981077
	3	719651	4981078	719566	4981069
143	1	719566	4981082	719447	4981056
	2	719566	4981077	719447	4981046
	3	719566	4981069	719450	4981033
144	1	719447	4981056	719460	4981163
	2	719447	4981046	719438	4981161
	3	719450	4981033	719434	4981149
145	1	719460	4981163	719392	4981207
	2	719438	4981161	719385	4981206
	3	719434	4981149	719388	4981203
146	1	719392	4981207	719324	4981292
	2	719385	4981206	719310	4981287
	3	719388	4981203	719302	4981277



Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
147	1	719324	4981292	719318	4981402
	2	719310	4981287	719299	4981399
	3	719302	4981277	719290	4981393
148	1	719318	4981402	719315	4981495
	2	719299	4981399	719282	4981487
	3	719290	4981393	719273	4981487
149	1	719315	4981495	719283	4981595
	2	719282	4981487	719272	4981580
	3	719273	4981487	719259	4981563
150	1	719283	4981595	719258	4981653
	2	719272	4981580	719231	4981646
	3	719259	4981563	719226	4981643
151	1	719258	4981653	719207	4981711
	2	719231	4981646	719204	4981714
	3	719226	4981643	719198	4981712
152	1	719207	4981711	719108	4981688
	2	719204	4981714	719109	4981685
	3	719198	4981712	719102	4981682
153	1	719108	4981688	719057	4981729
	2	719109	4981685	719012	4981738
	3	719102	4981682	718916	4981730
154	1	719057	4981729	719061	4981795
	2	719012	4981738	719045	4981803
	3	718916	4981730	718944	4981887
155	1	719061	4981795	719072	4981870
	2	719045	4981803	719068	4981886
	3	718944	4981887	719054	4981974
156	1	719072	4981870	719091	4981997
	2	719068	4981886	719080	4982034
	3	719054	4981974	719076	4982065
157	1	719091	4981997	719161	4982034
	2	719080	4982034	719143	4982133
	3	719076	4982065	719132	4982165
158	1	719161	4982034	719258	4982083
	2	719143	4982133	719220	4982190
	3	719132	4982165	719211	4982228
159	1	719258	4982083	719342	4982118
	2	719220	4982190	719312	4982203
	3	719211	4982228	719300	4982264
160	1	719342	4982118	719421	4982148
	2	719312	4982203	719399	4982228
	3	719300	4982264	719388	4982303
161	1	719421	4982148	719488	4982178
	2	719399	4982228	719477	4982250
	3	719388	4982303	719484	4982303

Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
162	1	719488	4982178	719565	4982218
	2	719477	4982250	719547	4982288
	3	719484	4982303	719544	4982328
163	1	719565	4982218	719656	4982256
	2	719547	4982288	719630	4982317
	3	719544	4982328	719624	4982369
164	1	719656	4982256	719736	4982292
	2	719630	4982317	719713	4982358
	3	719624	4982369	719689	4982403
165	1	719736	4982292	719804	4982324
	2	719713	4982358	719788	4982393
	3	719689	4982403	719773	4982457
166	1	719804	4982324	719869	4982350
	2	719788	4982393	719857	4982433
	3	719773	4982457	719835	4982491
167	1	719869	4982350	719949	4982387
	2	719857	4982433	719940	4982479
	3	719835	4982491	719927	4982522
168	1	719949	4982387	720025	4982429
	2	719940	4982479	720005	4982528
	3	719927	4982522	720007	4982570
169	1	720025	4982429	720086	4982479
	2	720005	4982528	720083	4982566
	3	720007	4982570	720082	4982616
170	1	720086	4982479	720144	4982534
	2	720083	4982566	720131	4982589
	3	720082	4982616	720130	4982645
171	1	720144	4982534	720241	4982590
	2	720131	4982589	720220	4982642
	3	720130	4982645	720214	4982692
172	1	720241	4982590	720301	4982628
	2	720220	4982642	720302	4982676
	3	720214	4982692	720276	4982732
173	1	720301	4982628	720379	4982675
	2	720302	4982676	720343	4982728
	3	720276	4982732	720331	4982770
174	1	720379	4982675	720443	4982726
	2	720343	4982728	720402	4982782
	3	720331	4982770	720399	4982814
175	1	720443	4982726	720524	4982810
	2	720402	4982782	720471	4982841
	3	720399	4982814	720448	4982861
176	1	720524	4982810	720526	4982896
	2	720471	4982841	720499	4982893
	3	720448	4982861	720474	4982891



Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
177	1	720526	4982896	720530	4982948
	2	720499	4982893	720524	4982956
	3	720474	4982891	720512	4982970
178	1	720530	4982948	720581	4982965
	2	720524	4982956	720592	4982970
	3	720512	4982970	720615	4982985
179	1	720581	4982965	720610	4982896
	2	720592	4982970	720633	4982913
	3	720615	4982985	720658	4982916
180	1	720610	4982896	720639	4982818
	2	720633	4982913	720652	4982816
	3	720658	4982916	720714	4982821
181	1	720639	4982818	720738	4982758
	2	720652	4982816	720743	4982776
	3	720714	4982821	720744	4982804
182	1	720738	4982758	720825	4982749
	2	720743	4982776	720826	4982780
	3	720744	4982804	720831	4982808
183	1	720825	4982749	720900	4982750
	2	720826	4982780	720910	4982776
	3	720831	4982808	720912	4982844
184	1	720900	4982750	720994	4982739
	2	720910	4982776	720981	4982818
	3	720912	4982844	720968	4982880
185	1	720994	4982739	721089	4982807
	2	720981	4982818	721035	4982862
	3	720968	4982880	720997	4982903
186	1	721089	4982807	721155	4982877
	2	721035	4982862	721079	4982922
	3	720997	4982903	721047	4982954
187	1	721155	4982877	721195	4982921
	2	721079	4982922	721125	4982992
	3	721047	4982954	721096	4983016
188	1	721195	4982921	721255	4982979
	2	721125	4982992	721188	4983061
	3	721096	4983016	721154	4983099
189	1	721255	4982979	721300	4983038
	2	721188	4983061	721221	4983103
	3	721154	4983099	721179	4983134
190	1	721300	4983038	721342	4983096
	2	721221	4983103	721269	4983152
	3	721179	4983134	721211	4983180
191	1	721342	4983096	721388	4983169
	2	721269	4983152	721325	4983218
	3	721211	4983180	721260	4983229

Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
192	1	721388	4983169	721439	4983251
	2	721325	4983218	721377	4983292
	3	721260	4983229	721310	4983325
193	1	721439	4983251	721487	4983335
	2	721377	4983292	721432	4983392
	3	721310	4983325	721363	4983429
194	1	721487	4983335	721536	4983443
	2	721432	4983392	721468	4983475
	3	721363	4983429	721402	4983505
195	1	721536	4983443	721575	4983550
	2	721468	4983475	721503	4983567
	3	721402	4983505	721431	4983588
196	1	721575	4983550	721599	4983639
	2	721503	4983567	721537	4983664
	3	721431	4983588	721470	4983689
197	1	721599	4983639	721639	4983742
	2	721537	4983664	721549	4983767
	3	721470	4983689	721499	4983787
198	1	721639	4983742	721660	4983818
	2	721549	4983767	721585	4983845
	3	721499	4983787	721537	4983885
199	1	721660	4983818	721690	4983911
	2	721585	4983845	721626	4983939
	3	721537	4983885	721560	4983971
200	1	721690	4983911	721731	4984015
	2	721626	4983939	721652	4984040
	3	721560	4983971	721583	4984051
201	1	721731	4984015	721741	4984132
	2	721652	4984040	721687	4984146
	3	721583	4984051	721627	4984163
202	1	721741	4984132	721750	4984252
	2	721687	4984146	721714	4984253
	3	721627	4984163	721657	4984257
203	1	721750	4984252	721774	4984361
	2	721714	4984253	721734	4984363
	3	721657	4984257	721685	4984368
204	1	721774	4984361	721778	4984467
	2	721734	4984363	721741	4984467
	3	721685	4984368	721689	4984473
205	1	721778	4984467	721770	4984579
	2	721741	4984467	721737	4984577
	3	721689	4984473	721677	4984571
206	1	721770	4984579	721756	4984674
	2	721737	4984577	721715	4984672
	3	721677	4984571	721658	4984667



Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
207	1	721756	4984674	721710	4984765
	2	721715	4984672	721647	4984764
	3	721658	4984667	721573	4984736
208	1	721710	4984765	721718	4984819
	2	721647	4984764	721688	4984826
	3	721573	4984736	721641	4984837
209	1	721718	4984819	721771	4984938
	2	721688	4984826	721718	4984970
	3	721641	4984837	721677	4984974
210	1	721771	4984938	721783	4985098
	2	721718	4984970	721743	4985105
	3	721677	4984974	721670	4985097
211	1	721783	4985098	721739	4985229
	2	721743	4985105	721703	4985228
	3	721670	4985097	721680	4985228
212	1	721739	4985229	721734	4985328
	2	721703	4985228	721717	4985330
	3	721680	4985228	721686	4985336
213	1	721734	4985328	721745	4985450
	2	721717	4985330	721734	4985450
	3	721686	4985336	721713	4985461
214	1	721745	4985450	721772	4985558
	2	721734	4985450	721760	4985568
	3	721713	4985461	721747	4985579
215	1	721772	4985558	721816	4985680
	2	721760	4985568	721783	4985683
	3	721747	4985579	721759	4985685
216	1	721816	4985680	721836	4985766
	2	721783	4985683	721811	4985774
	3	721759	4985685	721764	4985782
217	1	721836	4985766	721864	4985874
	2	721811	4985774	721786	4985891
	3	721764	4985782	721723	4985915
218	1	721864	4985874	721808	4985982
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
219	1	721808	4985982	721818	4986066
	2	721786	4985891	721768	4985998
	3	721723	4985915	721717	4985973
220	1	721818	4986066	721896	4986139
	2	721768	4985998	721735	4986093
	3	721717	4985973	721685	4986051
221	1	721896	4986139	721903	4986209
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-

Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
222	1	721903	4986209	721702	4986221
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
223	1	721702	4986221	721601	4986215
	2	721735	4986093	721609	4986178
	3	721685	4986051	721609	4986044
224	1	721601	4986215	721509	4986241
	2	721609	4986178	721533	4986201
	3	721609	4986044	721541	4986076
225	1	721509	4986241	721422	4986191
	2	721533	4986201	721431	4986142
	3	721541	4986076	721472	4986072
226	1	721422	4986191	721364	4986118
	2	721431	4986142	721361	4986102
	3	721472	4986072	721373	4986082
227	1	721364	4986118	721257	4986085
	2	721361	4986102	721267	4986067
	3	721373	4986082	721283	4986052
228	1	721257	4986085	721166	4986076
	2	721267	4986067	721178	4986055
	3	721283	4986052	721173	4986023
229	1	721166	4986076	721097	4985988
	2	721178	4986055	721097	4985976
	3	721173	4986023	721098	4985960
230	1	721097	4985988	721022	4986008
	2	721097	4985976	721015	4986010
	3	721098	4985960	721004	4986005
231	1	721022	4986008	720963	4986073
	2	721015	4986010	720961	4986066
	3	721004	4986005	720952	4986046
232	1	720963	4986073	720914	4986093
	2	720961	4986066	720906	4986086
	3	720952	4986046	720897	4986082
233	1	720914	4986093	720953	4986152
	2	720906	4986086	720929	4986163
	3	720897	4986082	720882	4986140
234	1	720953	4986152	720948	4986218
	2	720929	4986163	720901	4986190
	3	720882	4986140	720868	4986154
235	1	720948	4986218	720873	4986236
	2	720901	4986190	720838	4986201
	3	720868	4986154	720800	4986178
236	1	720873	4986236	720841	7206201
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-



Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
237	1	720841	4986201	720826	4986280
	2	720838	4986201	720799	4986280
	3	720800	4986178	720767	4986278
238	1	720826	4986280	720774	4986409
	2	720799	4986280	720763	4986409
	3	720767	4986278	720743	4986400
239	1	720774	4986409	720780	4986475
	2	720763	4986409	720766	4986476
	3	720743	4986400	720754	4986481
240	1	720780	4986475	720818	4986534
	2	720766	4986476	720813	4986539
	3	720754	4986481	720727	4986542
241	1	720818	4986534	720895	4986580
	2	720813	4986539	720804	4986563
	3	-	-	-	-
242	1	720895	4986580	720837	4986612
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
243	1	720837	4986612	720737	4986632
	2	720804	4986563	720777	4986573
	3	-	-	-	-
244	1	720737	4986632	720702	4986591
	2	720777	4986573	720702	4986580
	3	-	-	-	-
245	1	720702	4986591	720632	4986564
	2	720702	4986580	720628	4986544
	3	720727	4986542	720638	4986505
246	1	720632	4986564	720625	4986583
	2	720628	4986544	720615	4986583
	3	720638	4986505	720595	4986584
247	1	720625	4986583	720666	4986638
	2	720615	4986583	720666	4986641
	3	720595	4986584	720639	4986664
248	1	720666	4986638	720725	4986704
	2	720666	4986641	720698	4986711
	3	720639	4986664	720622	4986735
249	1	720725	4986704	720744	4986767
	2	720698	4986711	720681	4986764
	3	720622	4986735	720614	4986775
250	1	720744	4986767	720715	4986838
	2	720681	4986764	720659	4986811
	3	-	-	-	-
251	1	720715	4986838	720661	4986922
	2	720659	4986811	720614	4986887
	3	720614	4986775	720553	4986835

Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
252	1	720661	4986922	720537	4986972
	2	720614	4986887	720527	4986923
	3	720553	4986835	720498	4986847
253	1	720537	4986972	720442	4986979
	2	720527	4986923	720459	4986937
	3	-	-	-	-
254	1	720442	4986979	720332	4986939
	2	720459	4986937	720344	4986892
	3	720498	4986847	720431	4986798
255	1	720332	4986939	720321	4986846
	2	720344	4986892	720326	4986828
	3	720431	4986798	720336	4986789
256	1	720321	4986846	720255	4986834
	2	720326	4986828	720254	4986832
	3	720336	4986789	720243	4986815
257	1	720255	4986834	720213	4986918
	2	720254	4986832	720200	4986907
	3	720243	4986815	720160	4986884
258	1	720213	4986918	720173	4986957
	2	720200	4986907	720167	4986944
	3	720160	4986884	720139	4986900
259	1	720173	4986957	720106	4986972
	2	720167	4986944	720111	4986949
	3	720139	4986900	720107	4986885
260	1	720106	4986972	720059	4986940
	2	720111	4986949	720059	4986935
	3	720107	4986885	720041	4986887
261	1	720059	4986940	719985	4986958
	2	720059	4986935	719980	4986953
	3	720041	4986887	719945	4986948
262	1	719985	4986958	719945	4987050
	2	719980	4986953	719939	4987048
	3	719945	4986948	719924	4987044
263	1	719945	4987050	719940	4987136
	2	719939	4987048	719923	4987126
	3	719924	4987044	719873	4987110
264	1	719940	4987136	719865	4987166
	2	719923	4987126	719857	4987167
	3	719873	4987110	719832	4987146
265	1	719865	4987166	719829	4987234
	2	719857	4987167	719823	4987229
	3	719832	4987146	719811	4987220
266	1	719829	4987234	719792	4987317
	2	719823	4987229	719791	4987323
	3	719811	4987220	719684	4987322



Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
267	1	720324	4979780	720546	4979715
	2	720324	4979781	720547	4979714
	3	720324	4979782	720548	4979713
268	1	720546	4979715	720566	4979631
	2	720547	4979714	720569	4979631
	3	720548	4979713	720569	4979631
269	1	720566	4979631	720519	4979556
	2	720569	4979631	720527	4979555
	3	720569	4979631	720533	4979553
270	1	720519	4979556	720484	4979449
	2	720527	4979555	720489	4979447
	3	720533	4979553	720492	4979447
271	1	720484	4979449	720437	4979311
	2	720489	4979447	720437	4979311
	3	720492	4979447	720442	4979310
272	1	720437	4979311	720310	4979268
	2	720437	4979311	720309	4979264
	3	720442	4979310	720313	4979264
273	1	720310	4979268	720204	4979177
	2	720309	4979264	720200	4979174
	3	720313	4979264	720205	4979173
274	1	720204	4979177	720099	4979075
	2	720200	4979174	720109	4979069
	3	720205	4979173	720120	4979064
275	1	720099	4979075	720039	4978954
	2	720109	4979069	720044	4978953
	3	720120	4979064	720041	4978951
276	1	720039	4978954	719991	4978905
	2	720044	4978953	720024	4978876
	3	720041	4978951	720038	4978862
277	1	719991	4978905	720003	4978800
	2	720024	4978876	720031	4978809
	3	720038	4978862	720045	4978802
278	1	720003	4978800	720056	4978724
	2	720031	4978809	720070	4978731
	3	720045	4978802	720083	4978735

Numéro section	Prof. transect	Coordonnées (UTM)			
		début		fin	
279	1	720056	4978724	720132	4978662
	2	720070	4978731	720184	4978685
	3	720083	4978735	720305	4978625
280	1	720132	4978662	720109	4978589
	2	720184	4978685	720264	4978583
	3	720305	4978625	720318	4978580
281	1	720109	4978589	720101	4978497
	2	720264	4978583	720280	4978502
	3	720318	4978580	720307	4978501
282	1	720101	4978497	720112	4978433
	2	720280	4978502	720293	4978433
	3	720307	4978501	720302	4978436
283	1	720429	4979808	720505	4979825
	2	720429	4979802	720531	4979807
	3	720425	4979798	720539	4979800
284	1	720505	4979825	720567	4979884
	2	720531	4979807	720577	4979877
	3	720539	4979800	720585	4979873
285	1	720567	4979884	720644	4979930
	2	720577	4979877	720647	4979912
	3	720585	4979873	720646	4979903
286	1	720644	4979930	720712	4979864
	2	720647	4979912	720693	4979858
	3	720646	4979903	720687	4979858
287	1	720712	4979864	720724	4979775
	2	720693	4979858	720719	4979773
	3	720687	4979858	720712	4979773
288	1	720724	4979775	720714	4979720
	2	720719	4979773	720707	4979716
	3	720712	4979773	720685	4979726
289	1	720714	4979720	720644	4979710
	2	720707	4979716	720637	4979704
	3	720685	4979726	720633	4979706

ANNEXE 3 :

RÉSULTATS BRUTS DES TRANSECTS INVENTORIÉS



Légende de l'annexe

- Sect.** : numéro section
Trans. : transects
% artif. : pourcentage (%) d'artificialisation
dom. : dominant
s-dom. : sous-dominant
PF : particules fines
DPF : mince dépôt de particules fines
S : sables
B : blocs
R : roc
G : graviers
GF : gravier fin
DV : débris végétaux
% rec. : pourcentage (%) de recouvrement
Dist. : distribution
U : uniforme dans le transect
S : sporadique dans le transect
F : plus dense à la fin du transect
D : plus dense au début du transect
M : plus dense au milieu du transect
E : plus dense aux extrémités du transect
Potamogeton sp. : *P. praelongus* ou *P. Richardsonii* ou *P. perfoliatus*

Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
1	0-10 %	1	B	S	0	0	5	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	S	0	U
		2	PF	B	0	60	10	10	20	N. flexilis	25-50	V. americana	25-50	Potamogeton sp.	10-25	75-100	U	0-10	U
		3	PF	B	110	40	20	20	20	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	10-25	50-75	S	0	U
2	0-10 %	1	B	S	0	0	0	0	20	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	aucun	0	0-10	D	0	U
		2	PF	S	20	20	10	10	0	N. flexilis	10-25	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	10-25	D	0-10	S
		3	S	PF	20	10	20	10	30	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	P. epihydrus	0-10	10-25	E	0	U
3	0-10 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	N. flexilis	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	GF	30	30	30	20	20	N. flexilis	0-10	V. americana	0-10	aucun	0	0-10	D	0	U
		3	S	PF	30	20	10	20	10	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
4	0-10 %	1	B	G	0	0	0	0	0	N. flexilis	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	S	GF	30	30	20	20	10	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
		3	S	PF	20	20	20	10	10	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
5	0-10 %	1	B	G	0	0	0	0	0	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	S	GF	20	20	20	20	40	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
		3	S	G	10	10	20	20	20	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
6	0-10 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0-10	S
		2	G	B	10	10	10	0	0	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
		3	S	B	30	20	20	10	10	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
7	0-10 %	1	B	G	0	0	0	0	0	P. foliosus/pusillus	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	S	B	0	20	10	10	10	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
		3	S	G	10	10	20	20	30	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
8	10-25 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0-10	S
		2	B	S	0	20	10	10	0	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
		3	S	B	30	20	0	20	10	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
9	25-50 %	1	B	G	0	0	0	0	0	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
		2	B	S	0	0	0	0	0	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
		3	S	B	10	10	10	10	10	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
10	75-100 %	1	B	G	0	0	0	10	0	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	N. flexilis	0-10	0-10	F	0	U
		2	PF	S	0	0	50	30	40	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	N. flexilis	10-25	50-75	F	0	U
		3	PF	S	20	60	50	30	40	M. spicatum	25-50	V. americana	25-50	aucun	0	50-75	U	0	U
11	10-25 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	0-10	D	0	U
		2	PF	B	0	20	20	10	10	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	10-25	D	0	U
		3	S	PF	40	20	30	20	20	V. americana	10-25	aucun	0	aucun	0	10-25	D	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
										dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom		
12	0-10 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	0-10	S	0	U
		2	B	S	20	0	0	0	0	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	N. flexilis	0-10	0-10	D	0	U
		3	S	B	10	10	10	0	0	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
13	10-25 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	B	0	50	30	0	0	Potamogeton sp.	10-25	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	25-50	M	0	U
		3	S	PF	10	10	10	20	10	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	M	0	U
14	0-10 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	0-10	S	0	U
		2	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	aucun	0	aucun	0	10-25	U	0	U
		3	G	PF	10	10	10	10	10	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
15	10-25 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	aucun	0	0-10	S	0-10	S
		2	B	DPF	0	0	20	0	5	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
		3	B	DPF	10	20	10	10	0	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
16	25-50 %	1	S	B	0	10	10	60	5	V. americana	25-50	Potamogeton sp.	10-25	N. flexilis	0-10	50-75	U	0	U
		2	PF	B	0	20	40	40	40	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	Potamogeton sp.	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	B	5	10	30	40	50	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	V. americana	0-10	25-50	F	0	U
17	0-10 %	1	B	DPF	40	0	0	0	0	N. flexilis	0-10	V. americana	0-10	aucun	0	0-10	D	0-10	S
		2	B	DV	30	0	0	0	0	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	aucun	0	0-10	D	0	U
		3	S	B	30	10	5	5	5	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	aucun	0	0-10	D	0	U
18	0-10 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	M	0	U
		2	B	S	0	5	0	0	10	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
		3	B	S	0	0	5	0	0	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
19	25-50 %	1	B	DPF	0	0	0	5	0	V. americana	25-50	Potamogeton sp.	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	M	0	U
		2	B	PF	0	0	20	10	10	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	M	0	U
		3	PF	B	5	10	20	5	5	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
20	10-25 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	PF	S	0	0	20	20	20	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	10-25	50-75	U	0	U
		3	PF	B	0	0	5	5	5	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	25-50	F	0	U
21	50-75 %	1	G	S	0	0	5	0	10	V. americana	10-25	E. canadensis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
		2	PF	S	0	10	40	40	60	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	U	0	U
		3	PF	DV	5	20	200	100	140	V. americana	25-50	M. spicatum	25-50	E. canadensis	10-25	75-100	F	0	U
22	50-75 %	1	PF	B	40	5	5	10	20	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	10-25	75-100	E	0-10	S
		2	PF	S	70	80	130	70	50	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	75-100	U	0-10	F
		3	PF	DV	120	300	140	290	300	M. spicatum	25-50	E. canadensis	10-25	H. dubia	0-10	50-75	E	10-25	S



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
23	10-25 %	1	PF	S	20	30	20	5	0	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	10-25	75-100	D	0-10	D
		2	S	PF	50	140	50	20	20	H. dubia	25-50	P. Robbinsii	10-25	V. americana	10-25	75-100	D	0-10	D
		3	PF	DV	140	300	300	300	40	M. spicatum	25-50	E. canadensis	25-50	Potamogeton sp.	10-25	75-100	U	10-25	S
24	0-10 %	1	B	S	0	0	0	5	0	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	P. amplifolius	0-10	10-25	D	0	U
		2	S	B	10	0	5	5	10	Potamogeton sp.	10-25	H. dubia	0-10	N. flexilis	0-10	25-50	F	0-10	S
		3	PF	B	30	20	0	10	0	M. spicatum	25-50	P. Robbinsii	25-50	V. americana	10-25	75-100	U	0-10	S
25	0-10 %	1	B	S	0	5	5	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	10-25	U	0	U
		2	S	PF	20	5	20	30	20	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
		3	PF	DV	0	0	0	0	20	M. spicatum	25-50	H. dubia	10-25	E. canadensis	10-25	50-75	D	10-25	S
26	25-50 %	1	G	S	0	5	5	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
		2	S	G	50	20	10	5	5	M. spicatum	10-25	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	25-50	E	0	U
		3	PF	DV	20	10	170	300	100	V. americana	25-50	P. Robbinsii	10-25	M. spicatum	10-25	25-50	S	0-10	S
27	75-100 %	1	G	S	0	0	0	5	5	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	F	0	U
		2	S	PF	40	70	50	20	20	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	DV	300	140	20	10	10	P. Robbinsii	25-50	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	25-50	U	0	U
28	75-100 %	1	S	B	50	10	10	0	0	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	10-25	P. gramineus	0-10	25-50	U	0	U
		2	S	B	20	20	20	10	5	H. dubia	25-50	P. Robbinsii	10-25	N. flexilis	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	B	20	10	0	0	10	P. Robbinsii	25-50	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	D	0	U
29	75-100 %	1	B	S	5	0	5	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	10-25	F	0	U
		2	S	B	20	5	5	10	5	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	P. Robbinsii	10-25	50-75	U	0-10	F
		3	PF	B	10	10	20	20	20	P. Robbinsii	25-50	M. spicatum	10-25	V. americana	10-25	50-75	U	0	U
30	10-25 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	P. spirillus	0-10	10-25	S	0	U
		2	S	B	5	5	0	5	10	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	50-75	U	0-10	D
		3	PF	B	20	20	0	0	0	P. Robbinsii	25-50	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	D	0-10	S
31	0-10 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	10-25	F	0-10	S
		2	S	B	5	10	10	20	5	H. dubia	25-50	P. Robbinsii	10-25	N. flexilis	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	DV	20	30	30	40	50	M. spicatum	25-50	P. Robbinsii	25-50	P. foliosus/pusillus	10-25	75-100	U	0-10	S
32	0-10 %	1	S	B	0	0	5	5	5	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	10-25	50-75	F	0	U
		2	S	PF	20	30	40	40	20	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	40	30	40	30	40	P. Robbinsii	50-75	E. canadensis	10-25	M. spicatum	0-10	75-100	U	0-10	S
33	50-75 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	H. dubia	0-10	25-50	D	0	U
		2	S	B	20	5	5	5	0	H. dubia	10-25	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	D	0	U
		3	PF	B	30	30	30	20	0	P. Robbinsii	25-50	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	D	0-10	S



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
34	75-100 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	P. spirillus	0-10	10-25	S	0	U
		2	S	B	0	0	0	0	5	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	P. Robbinsii	0-10	10-25	F	0	U
		3	B	PF	0	0	0	0	10	P. Robbinsii	0-10	V. americana	0-10	M. beckii	0-10	10-25	U	0	U
35	50-75 %	1	B	DPF	0	0	0	0	5	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	C. demersum	0-10	10-25	F	0	U
		2	PF	B	5	10	5	0	50	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	M. spicatum	0-10	50-75	F	0	U
		3	PF	DV	0	0	50	50	150	M. spicatum	25-50	H. dubia	25-50	P. foliosus/pusillus	10-25	75-100	U	0-10	F
36	25-50 %	1	S	B	10	10	10	10	10	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	H. dubia	10-25	50-75	D	0	U
		2	PF	B	40	70	50	70	80	H. dubia	50-75	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	DV	280	300	300	300	300	M. spicatum	50-75	P. foliosus/pusillus	10-25	C. demersum	10-25	75-100	U	0-10	S
37	25-50 %	1	PF	S	20	30	20	20	10	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	10-25	75-100	U	0	U
		2	PF	S	50	100	100	50	70	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	U	0-10	M
		3	PF	DV	300	300	300	300	300	C. demersum	25-50	M. spicatum	25-50	P. foliosus/pusillus	10-25	75-100	U	0-10	S
38	25-50 %	1	B	DPF	5	10	5	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	H. dubia	0-10	25-50	U	0	U
		2	PF	B	20	0	30	10	5	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	75-100	U	0-10	M
		3	PF	DV	170	180	180	130	100	M. spicatum	50-75	C. demersum	10-25	P. foliosus/pusillus	10-25	75-100	U	0-10	S
39	10-25 %	1	B	S	5	5	0	5	0	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	F	0	U
		2	PF	S	20	80	50	60	220	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	P. foliosus/pusillus	0-10	50-75	U	0	U
		3	DV	PF	160	90	300	280	260	P. foliosus/pusillus	50-75	C. demersum	10-25	E. canadensis	10-25	75-100	U	25-50	S
40	50-75 %	1	S	PF	30	0	0	5	50	N. flexilis	10-25	H. dubia	10-25	V. americana	10-25	50-75	U	0	U
		2	PF	S	160	60	50	50	50	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	Chara/Nitella	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	S	240	130	150	50	40	M. spicatum	25-50	E. canadensis	25-50	P. foliosus/pusillus	10-25	75-100	U	0	U
41	10-25 %	1	PF	S	5	5	70	70	60	N. flexilis	25-50	V. americana	25-50	Potamogeton sp.	10-25	75-100	U	0-10	M
		2	PF	S	50	60	70	100	160	H. dubia	25-50	N. flexilis	10-25	P. foliosus/pusillus	10-25	75-100	U	0-10	F
		3	PF	S	30	70	300	300	300	M. spicatum	25-50	P. Robbinsii	10-25	C. demersum	0-10	50-75	U	0-10	S
42	25-50 %	1	PF	S	60	40	30	60	40	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	H. dubia	10-25	50-75	U	0-10	S
		2	S	PF	30	30	20	30	50	Chara/Nitella	25-50	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	75-100	U	0-10	D
		3	PF	S	300	300	300	300	300	M. spicatum	25-50	P. Robbinsii	10-25	C. demersum	10-25	75-100	U	0-10	S
43	25-50 %	1	PF	S	30	40	60	60	40	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	75-100	U	0-10	D
		2	PF	S	90	50	60	60	100	H. dubia	25-50	Chara/Nitella	25-50	M. spicatum	10-25	75-100	S	0-10	D
		3	PF	S	300	300	300	300	300	C. demersum	25-50	P. foliosus/pusillus	10-25	H. dubia	0-10	75-100	U	0-10	S
44	25-50 %	1	PF	S	50	60	60	30	30	Chara/Nitella	25-50	V. americana	25-50	S. gramineus	0-10	75-100	U	0	U
		2	PF	S	300	300	300	300	300	M. spicatum	10-25	H. dubia	10-25	P. Robbinsii	10-25	75-100	S	0-10	D
		3	PF	S	300	300	300	300	300	C. demersum	50-75	P. foliosus/pusillus	10-25	M. spicatum	0-10	75-100	U	0-10	S



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
45	50-75 %	1	PF	S	130	80	90	60	200	Chara/Nitella	25-50	V. americana	25-50	S. gramineus	0-10	75-100	U	0	U
		2	PF	S	300	300	300	300	150	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	P. Robbinsii	10-25	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	300	300	300	300	300	M. spicatum	25-50	P. foliosus/pusillus	10-25	C. demersum	0-10	75-100	U	0-10	S
46	10-25 %	1	PF	S	250	80	40	30	0	Chara/Nitella	25-50	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	75-100	U	0	U
		2	PF	ND	300	300	300	300	160	Chara/Nitella	25-50	E. canadensis	10-25	M. spicatum	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	S	300	300	300	300	300	M. spicatum	25-50	P. foliosus/pusillus	0-10	C. demersum	0-10	50-75	U	0-10	S
47	50-75 %	1	PF	S	150	30	150	200	200	V. americana	50-75	Chara/Nitella	10-25	H. dubia	0-10	75-100	U	0	U
		2	PF	ND	300	300	300	300	300	Chara/Nitella	25-50	E. canadensis	10-25	V. americana	10-25	75-100	U	10-25	F
		3	PF	S	300	300	300	300	300	P. amplifolius	10-25	M. spicatum	10-25	P. Robbinsii	0-10	25-50	U	0-10	S
48	75-100 %	1	PF	S	190	210	190	130	60	Chara/Nitella	25-50	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0	U
		2	PF	ND	210	100	50	60	20	Chara/Nitella	25-50	H. dubia	25-50	E. canadensis	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	S	300	300	300	300	300	P. amplifolius	10-25	M. spicatum	10-25	E. canadensis	0-10	25-50	U	0-10	S
49	75-100 %	1	PF	S	50	30	10	10	120	Chara/Nitella	25-50	N. flexilis	25-50	V. americana	10-25	75-100	U	0	U
		2	PF	S	60	50	120	150	120	H. dubia	25-50	Chara/Nitella	25-50	P. amplifolius	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	300	300	300	300	300	M. spicatum	25-50	P. amplifolius	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	10-25	S
50	75-100 %	1	PF	S	60	30	300	110	80	Chara/Nitella	25-50	V. americana	10-25	S. gramineus	10-25	50-75	U	0	U
		2	PF	S	220	110	230	220	300	Chara/Nitella	50-75	V. americana	10-25	M. beckii	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	300	300	300	300	300	V. americana	25-50	P. foliosus/pusillus	10-25	P. Robbinsii	0-10	50-75	U	10-25	S
51	75-100 %	1	PF	S	60	100	150	30	110	Chara/Nitella	25-50	S. gramineus	25-50	V. americana	10-25	50-75	U	0-10	D
		2	PF	S	200	280	220	300	200	Chara/Nitella	50-75	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	300	100	80	160	60	M. spicatum	25-50	P. foliosus/pusillus	0-10	P. Robbinsii	0-10	50-75	U	0-10	S
52	75-100 %	1	PF	S	100	50	60	200	130	Chara/Nitella	25-50	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	50-75	U	0	U
		2	PF	DV	220	80	150	110	20	Chara/Nitella	50-75	V. americana	10-25	P. foliosus/pusillus	10-25	75-100	F	0	U
		3	PF	S	10	20	0	30	70	M. spicatum	25-50	P. amplifolius	10-25	P. foliosus/pusillus	0-10	50-75	U	0-10	S
53	25-50 %	1	PF	S	190	70	40	0	0	Chara/Nitella	10-25	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	25-50	D	0-10	D
		2	PF	B	50	20	10	10	5	Chara/Nitella	50-75	V. americana	10-25	P. foliosus/pusillus	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	S	20	20	20	50	20	M. spicatum	25-50	P. foliosus/pusillus	25-50	P. amplifolius	10-25	75-100	M	0	U
54	10-25 %	1	B	PF	0	0	0	0	0	Chara/Nitella	10-25	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
		2	PF	G	10	10	10	10	5	Chara/Nitella	50-75	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	B	10	20	10	20	10	M. spicatum	25-50	P. foliosus/pusillus	25-50	P. amplifolius	0-10	75-100	U	0	U
55	75-100 %	1	S	B	10	5	0	0	0	Chara/Nitella	10-25	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	D	0	U
		2	PF	B	10	5	5	5	5	Chara/Nitella	25-50	V. americana	10-25	P. foliosus/pusillus	0-10	50-75	S	0	U
		3	PF	B	5	5	5	5	5	M. spicatum	25-50	P. foliosus/pusillus	0-10	C. demersum	0-10	25-50	M	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
										dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom		
56	75-100 %	1	PF	B	0	0	5	5	0	V. americana	0-10	Chara/Nitella	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
		2	PF	ND	10	5	5	5	5	Chara/Nitella	0-10	V. americana	0-10	aucun	0	0-10	S	0-10	S
		3	PF	ND	20	20	20	10	10	M. spicatum	50-75	P. foliosus/pusillus	25-50	E. canadensis	0-10	75-100	U	0	U
57	75-100 %	1	PF	B	0	50	20	0	5	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	Chara/Nitella	10-25	50-75	S	0	U
		2	PF	S	5	10	0	0	5	N. flexilis	25-50	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	DV	30	40	20	40	20	M. spicatum	50-75	P. foliosus/pusillus	10-25	H. dubia	10-25	75-100	U	0	U
58	50-75 %	1	PF	B	0	5	5	5	5	V. americana	25-50	Chara/Nitella	25-50	N. flexilis	10-25	50-75	U	0	U
		2	S	PF	0	5	5	5	5	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	N. flexilis	10-25	75-100	D	0	U
		3	PF	DV	40	40	20	10	10	M. spicatum	25-50	P. foliosus/pusillus	10-25	Potamogeton sp.	10-25	50-75	U	0	U
59	25-50 %	1	PF	B	20	20	20	20	20	V. americana	25-50	Chara/Nitella	25-50	N. flexilis	10-25	50-75	U	0	U
		2	S	PF	5	10	20	20	20	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	N. flexilis	10-25	50-75	E	0	U
		3	S	PF	10	20	30	30	50	V. americana	25-50	M. spicatum	25-50	N. flexilis	10-25	75-100	U	0	U
60	25-50 %	1	S	DV	20	20	20	20	20	V. americana	50-75	N. flexilis	10-25	H. dubia	10-25	75-100	U	10-25	S
		2	S	PF	10	20	40	50	300	V. americana	50-75	M. spicatum	10-25	N. flexilis	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	30	30	60	160	300	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	N. flexilis	10-25	50-75	E	10-25	M
61	10-25 %	1	PF	S	30	30	30	30	110	N. flexilis	50-75	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	75-100	U	0	U
		2	S	PF	300	300	300	300	300	H. dubia	50-75	M. spicatum	0-10	N. flexilis	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	300	220	220	250	250	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	E. canadensis	10-25	50-75	U	0	U
62	0-10 %	1	PF	S	100	100	100	100	100	N. flexilis	25-50	V. americana	25-50	Chara/Nitella	10-25	75-100	U	50-75	F
		2	PF	S	300	300	300	260	260	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	P. foliosus/pusillus	10-25	50-75	U	0-10	S
		3	PF	ND	250	300	280	300	300	H. dubia	25-50	C. demersum	0-10	E. canadensis	0-10	25-50	D	0-10	S
63	10-25 %	1	PF	S	100	100	40	10	10	V. americana	25-50	N. flexilis	25-50	Chara/Nitella	0-10	75-100	U	25-50	D
		2	PF	S	260	260	70	70	70	N. flexilis	25-50	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	75-100	F	0-10	F
		3	PF	DV	300	300	300	200	160	P. foliosus/pusillus	50-75	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	75-100	U	0-10	F
64	25-50 %	1	PF	S	5	5	5	5	5	V. americana	25-50	N. flexilis	25-50	Chara/Nitella	10-25	75-100	U	25-50	M
		2	PF	S	80	80	80	70	70	N. flexilis	10-25	M. spicatum	10-25	V. americana	10-25	50-75	D	0-10	S
		3	PF	DV	150	150	110	60	60	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	M. beckii	0-10	25-50	S	0	U
65	25-50 %	1	PF	S	20	10	5	5	10	V. americana	50-75	Chara/Nitella	10-25	S. gramineus	0-10	75-100	U	10-25	S
		2	S	PF	70	90	50	50	10	M. spicatum	25-50	H. dubia	0-10	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	10-25	U
		3	PF	S	120	150	150	150	60	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	D	0	U
66	10-25 %	1	PF	S	5	5	5	5	10	V. americana	50-75	Chara/Nitella	25-50	N. flexilis	10-25	75-100	U	25-50	M
		2	S	PF	20	10	30	5	40	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	N. flexilis	10-25	50-75	U	10-25	U
		3	PF	S	180	180	200	200	200	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
67	50-75 %	1	PF	S	5	5	5	10	5	H. dubia	50-75	V. americana	25-50	E. canadensis	10-25	75-100	U	25-50	M
		2	S	PF	70	30	200	180	50	P. foliosus/pusillus	25-50	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	10-25	F
		3	PF	S	300	300	60	50	40	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	0	U
68	50-75 %	1	PF	S	20	10	20	10	20	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	Potamogeton sp.	10-25	75-100	U	25-50	S
		2	S	PF	40	10	60	70	50	H. dubia	25-50	C. demersum	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	25-50	U
		3	PF	S	40	50	50	50	50	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	10-25	S	0	U
69	75-100 %	1	PF	S	10	10	10	20	20	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	M. alterniflorum	10-25	75-100	U	10-25	S
		2	PF	S	50	40	150	90	50	C. demersum	25-50	H. dubia	10-25	P. foliosus/pusillus	0-10	50-75	U	0-10	S
		3	PF	S	130	160	260	300	90	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	N. flexilis	0-10	10-25	S	0	U
70	75-100 %	1	PF	S	20	20	30	30	20	V. americana	25-50	M. alterniflorum	25-50	H. dubia	10-25	75-100	U	10-25	S
		2	S	PF	50	50	50	50	60	H. dubia	25-50	M. spicatum	0-10	N. flexilis	0-10	50-75	U	0-10	S
		3	PF	ND	50	50	30	30	60	H. dubia	10-25	P. foliosus/pusillus	0-10	M. spicatum	0-10	25-50	F	0	U
71	25-50 %	1	PF	S	10	10	10	10	10	M. alterniflorum	25-50	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	75-100	U	10-25	S
		2	S	PF	200	90	110	80	40	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	N. flexilis	0-10	50-75	U	0-10	S
		3	PF	ND	140	70	60	210	220	H. dubia	10-25	P. foliosus/pusillus	10-25	M. spicatum	0-10	25-50	S	0	U
72	10-25 %	1	S	PF	5	20	10	5	10	V. americana	25-50	M. alterniflorum	10-25	Chara/Nitella	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	40	40	50	30	50	H. dubia	50-75	M. spicatum	0-10	N. flexilis	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	300	300	260	220	20	H. dubia	10-25	P. foliosus/pusillus	10-25	M. spicatum	0-10	25-50	S	0	U
73	75-100 %	1	GF	S	80	5	10	10	5	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	0-10	S
		2	PF	S	20	20	20	200	180	H. dubia	25-50	N. flexilis	10-25	M. spicatum	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	30	40	150	300	300	H. dubia	10-25	P. foliosus/pusillus	10-25	M. spicatum	0-10	25-50	S	0	U
74	50-75 %	1	GF	S	10	10	30	20	40	V. americana	50-75	M. alterniflorum	0-10	H. dubia	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	300	300	300	300	300	H. dubia	25-50	N. flexilis	25-50	E. canadensis	10-25	50-75	U	10-25	U
		3	PF	S	240	260	250	260	210	H. dubia	25-50	P. foliosus/pusillus	0-10	E. canadensis	0-10	25-50	S	0	U
75	25-50 %	1	S	PF	20	40	20	30	30	H. dubia	50-75	Chara/Nitella	10-25	Nymphaea sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	300	300	300	300	150	H. dubia	25-50	E. canadensis	25-50	M. spicatum	0-10	50-75	U	25-50	U
		3	PF	ND	200	300	300	300	200	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	0	U
76	10-25 %	1	PF	S	60	20	30	40	40	H. dubia	50-75	Nymphaea sp.	10-25	N. flexilis	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	80	80	100	150	60	H. dubia	25-50	E. canadensis	10-25	P. crispus	10-25	75-100	U	0-10	S
		3	PF	ND	300	300	300	300	300	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	V. americana	0-10	10-25	S	0	U
77	50-75 %	1	PF	S	80	150	10	5	10	V. americana	25-50	Nymphaea sp.	25-50	nenuphar	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	70	60	50	90	30	H. dubia	25-50	E. canadensis	10-25	P. crispus	10-25	50-75	U	0-10	S
		3	PF	ND	300	300	300	300	300	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	0-10	S



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
78	75-100 %	1	S	PF	5	5	10	10	10	N. flexilis	25-50	V. americana	10-25	M. alterniflorum	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	PF	B	30	20	10	10	0	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	0-10	S
		3	PF	B	220	90	70	20	0	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	C. demersum	0-10	10-25	S	0-10	F
79	25-50 %	1	S	PF	5	5	10	5	5	N. flexilis	25-50	M. alterniflorum	10-25	V. americana	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	B	PF	0	0	0	0	0	M. spicatum	10-25	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	25-50	S	10-25	S
		3	PF	B	0	20	30	20	0	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	E. canadensis	0-10	10-25	S	0-10	D
80	25-50 %	1	PF	S	10	10	20	10	10	V. americana	25-50	N. flexilis	0-10	M. alterniflorum	0-10	50-75	D	0-10	S
		2	S	PF	5	0	0	0	0	M. spicatum	10-25	H. dubia	10-25	Chara/Nitella	0-10	25-50	U	0	U
		3	PF	B	50	50	100	100	140	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	V. americana	0-10	10-25	S	0	U
81	50-75 %	1	PF	S	10	10	5	5	5	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0-10	S
		2	B	PF	0	0	5	0	0	M. spicatum	10-25	H. dubia	0-10	Chara/Nitella	0-10	25-50	U	10-25	S
		3	PF	ND	180	200	220	230	240	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	F	0-10	U
82	75-100 %	1	S	PF	10	10	10	60	40	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	H. dubia	0-10	50-75	F	0-10	S
		2	PF	B	0	0	5	0	10	M. spicatum	10-25	H. dubia	10-25	Chara/Nitella	0-10	50-75	U	10-25	S
		3	PF	ND	210	230	250	260	220	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	V. americana	0-10	25-50	S	0-10	S
83	50-75 %	1	PF	S	20	10	50	40	300	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	N. flexilis	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	300	300	300	300	260	H. dubia	25-50	M. spicatum	25-50	Chara/Nitella	0-10	50-75	U	25-50	U
		3	PF	ND	300	260	260	300	300	H. dubia	25-50	E. canadensis	10-25	M. spicatum	0-10	25-50	U	10-25	S
84	25-50 %	1	PF	S	300	300	140	100	90	Sparganium sp.	25-50	Nymphaea sp.	10-25	H. dubia	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	PF	DV	300	300	300	300	230	H. dubia	25-50	M. spicatum	25-50	Chara/Nitella	10-25	75-100	U	25-50	U
		3	PF	ND	300	300	300	300	300	H. dubia	25-50	C. demersum	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	10-25	S
85	10-25 %	1	PF	S	120	100	90	90	60	H. dubia	50-75	Sparganium sp.	25-50	V. americana	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	PF	DV	150	130	120	100	80	Chara/Nitella	25-50	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	75-100	U	0-10	S
		3	PF	ND	300	300	300	300	300	H. dubia	10-25	C. demersum	10-25	E. canadensis	10-25	50-75	U	0-10	S
86	10-25 %	1	S	PF	5	10	5	20	30	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	Potamogeton sp.	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	PF	DV	30	30	30	120	90	H. dubia	25-50	Chara/Nitella	25-50	M. spicatum	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	ND	300	300	300	300	300	C. demersum	25-50	E. canadensis	10-25	P. amplifolius	10-25	50-75	U	10-25	U
87	10-25 %	1	S	PF	60	30	30	10	10	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	75-100	D	0-10	S
		2	PF	S	5	40	10	5	5	H. dubia	10-25	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	50-75	U	0-10	S
		3	PF	B	300	300	250	20	20	E. canadensis	10-25	P. foliosus/pusillus	0-10	C. demersum	0-10	10-25	S	0-10	S
88	10-25 %	1	S	PF	10	10	20	20	10	Potamogeton sp.	25-50	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	50-75	M	0	U
		2	PF	B	0	0	0	0	0	H. dubia	50-75	M. spicatum	0-10	V. americana	0-10	50-75	U	0-10	M
		3	PF	B	5	5	10	20	20	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	0-10	S	0-10	S



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
										dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom		
89	10-25 %	1	S	B	10	10	10	0	5	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	D	0	U
		2	PF	S	5	10	20	0	10	H. dubia	25-50	V. americana	0-10	Chara/Nitella	0-10	50-75	M	0-10	D
		3	PF	B	50	50	50	50	30	H. dubia	10-25	C. demersum	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	0	U
90	10-25 %	1	B	S	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	10-25	U	0	U
		2	PF	B	0	5	5	0	5	H. dubia	10-25	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	U	0-10	S
		3	S	B	40	20	0	40	5	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	E. canadensis	0-10	0-10	S	0-10	S
91	10-25 %	1	S	B	0	0	10	10	10	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	N. flexilis	0-10	25-50	U	0	U
		2	PF	B	20	20	20	0	10	H. dubia	25-50	N. flexilis	10-25	V. americana	0-10	50-75	F	0	U
		3	PF	B	0	0	5	5	20	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	10-25	S
92	10-25 %	1	S	PF	10	10	10	10	10	V. americana	25-50	Potamogeton sp.	10-25	N. flexilis	0-10	50-75	F	0	U
		2	PF	G	10	10	10	0	0	M. spicatum	25-50	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	50-75	F	10-25	F
		3	PF	S	50	50	60	110	100	M. spicatum	10-25	C. demersum	10-25	H. dubia	10-25	50-75	F	10-25	U
93	50-75 %	1	B	S	0	0	0	0	0	V. americana	25-50	M. alterniflorum	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	D	0-10	F
		2	PF	B	0	0	0	0	0	M. spicatum	25-50	H. dubia	25-50	M. beckii	0-10	50-75	U	50-75	U
		3	PF	ND	120	210	250	300	300	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	C. demersum	0-10	50-75	S	0-10	S
94	0-10 %	1	S	B	0	5	5	10	10	V. americana	25-50	M. alterniflorum	0-10	isoete	0-10	50-75	F	25-50	F
		2	PF	S	40	300	300	300	300	H. dubia	25-50	M. spicatum	25-50	M. beckii	0-10	75-100	U	50-75	U
		3	PF	ND	300	300	140	260	300	H. dubia	25-50	M. spicatum	0-10	E. canadensis	0-10	50-75	U	25-50	F
95	0-10 %	1	S	PF	10	20	30	20	10	Chara/Nitella	50-75	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	75-100	U	10-25	U
		2	PF	DV	210	150	160	210	70	H. dubia	50-75	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	10-25	D
		3	PF	DV	260	300	300	300	100	H. dubia	10-25	C. demersum	0-10	Chara/Nitella	0-10	10-25	D	0-10	D
96	0-10 %	1	PF	DV	60	160	140	80	60	H. dubia	75-100	Chara/Nitella	25-50	V. americana	10-25	75-100	U	10-25	S
		2	PF	DV	70	300	300	300	300	H. dubia	50-75	Chara/Nitella	10-25	C. demersum	0-10	50-75	U	0-10	S
		3	PF	DV	300	120	300	300	300	H. dubia	0-10	C. demersum	0-10	Chara/Nitella	0-10	0-10	S	0-10	S
97	10-25 %	1	PF	S	100	10	60	50	110	Chara/Nitella	50-75	H. dubia	10-25	E. canadensis	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	PF	DV	200	250	150	120	120	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	M. beckii	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	DV	20	300	300	270	300	Chara/Nitella	0-10	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	0-10	S	0-10	S
98	0-10 %	1	PF	S	50	40	30	40	50	H. dubia	50-75	Chara/Nitella	10-25	V. americana	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	PF	DV	100	80	70	50	60	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	25-50	U	0	U
		3	PF	DV	150	180	150	150	150	H. dubia	0-10	Chara/Nitella	0-10	E. canadensis	0-10	0-10	S	0-10	D
99	0-10 %	1	PF	S	80	50	60	50	60	H. dubia	50-75	V. americana	10-25	Chara/Nitella	10-25	75-100	U	10-25	S
		2	PF	B	70	300	300	50	50	H. dubia	10-25	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	25-50	S	0	U
		3	PF	S	210	210	200	60	60	Chara/Nitella	0-10	H. dubia	0-10	C. demersum	0-10	0-10	S	25-50	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
100	10-25 %	1	PF	S	50	100	110	180	60	E. canadensis	25-50	H. dubia	25-50	Chara/Nitella	10-25	75-100	U	50-75	F
		2	PF	S	50	70	110	300	150	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	D	0	U
		3	PF	S	190	150	120	100	100	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
101	75-100 %	1	B	DPF	50	50	0	0	0	E. canadensis	10-25	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	10-25	D	25-50	U
		2	S	B	60	20	300	50	150	H. dubia	0-10	C. demersum	0-10	M. spicatum	0-10	0-10	D	0	U
		3	PF	B	100	300	300	300	300	H. dubia	0-10	Chara/Nitella	0-10	aucun	0	0-10	S	25-50	U
102	75-100 %	1	G	B	0	40	60	60	0	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	V. americana	0-10	0-10	F	0-10	S
		2	G	B	0	60	70	60	50	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	M. beckii	0-10	0-10	F	0	U
		3	G	PF	0	0	10	60	90	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	10-25	D
103	75-100 %	1	PF	B	10	10	10	20	10	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	V. americana	0-10	25-50	S	25-50	D
		2	PF	B	50	60	20	30	40	E. canadensis	0-10	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	0-10	S	0-10	S
		3	PF	B	0	10	40	40	150	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	10-25	D
104	75-100 %	1	G	B	50	50	10	10	50	Potamogeton sp.	25-50	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	50-75	U	25-50	S
		2	PF	B	50	60	0	250	300	Potamogeton sp.	0-10	M. beckii	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	0	U
		3	PF	B	40	80	280	300	300	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	M. beckii	0-10	0-10	F	10-25	S
105	50-75 %	1	PF	G	5	100	10	40	50	Potamogeton sp.	25-50	nenuphar	25-50	H. dubia	10-25	75-100	U	50-75	U
		2	PF	B	50	50	40	20	40	H. dubia	10-25	M. beckii	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	D	10-25	S
		3	PF	S	50	50	100	140	240	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0-10	S
106	50-75 %	1	PF	G	50	60	100	90	70	Potamogeton sp.	25-50	E. canadensis	25-50	H. dubia	10-25	75-100	U	25-50	U
		2	PF	GF	40	70	140	200	70	E. canadensis	50-75	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	50-75	D	10-25	S
		3	PF	B	180	150	140	30	70	V. americana	0-10	E. canadensis	0-10	aucun	0	0-10	S	10-25	F
107	50-75 %	1	G	PF	0	40	100	40	30	Potamogeton sp.	25-50	E. canadensis	10-25	H. dubia	0-10	50-75	U	50-75	U
		2	PF	ND	40	40	120	70	70	E. canadensis	10-25	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	25-50	M	10-25	S
		3	PF	B	50	130	80	0	150	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	aucun	0	0-10	S	10-25	F
108	25-50 %	1	G	PF	100	110	70	90	40	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	25-50	S	10-25	S
		2	PF	GF	20	120	40	30	100	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	V. americana	0-10	10-25	F	10-25	S
		3	G	PF	30	10	30	100	40	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	aucun	0	0-10	S	0-10	S
109	50-75 %	1	PF	G	70	50	140	60	70	E. canadensis	25-50	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	M	25-50	F
		2	G	PF	50	90	210	170	20	E. canadensis	25-50	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	25-50	M	10-25	S
		3	PF	GF	100	110	90	110	100	M. spicatum	0-10	E. canadensis	0-10	aucun	0	0-10	S	10-25	S
110	75-100 %	1	PF	G	70	60	40	40	60	E. canadensis	25-50	H. dubia	25-50	M. beckii	10-25	75-100	S	50-75	U
		2	PF	B	40	40	110	60	60	E. canadensis	25-50	C. demersum	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	F	10-25	D
		3	DV	PF	0	300	250	300	300	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	25-50	S



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
111	75-100 %	1	PF	DV	20	40	110	40	60	M. spicatum	10-25	E. canadensis	10-25	H. dubia	0-10	25-50	S	25-50	U
		2	GF	DV	40	100	70	150	150	M. spicatum	25-50	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	25-50	U
		3	PF	G	100	30	50	100	110	H. dubia	0-10	aucun	0	aucun	0	0	S	10-25	S
112	75-100 %	1	G	B	120	0	0	30	0	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	0-10	S	50-75	U
		2	G	B	0	70	90	0	0	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	0-10	S	10-25	S
		3	G	DPF	140	110	60	0	0	M. spicatum	0-10	aucun	0	aucun	0	0	S	25-50	S
113	75-100 %	1	B	DPF	0	0	10	20	20	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	N. flexilis	0-10	10-25	F	10-25	S
		2	B	PF	20	50	110	10	300	H. dubia	0-10	C. demersum	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	F	0	U
		3	PF	B	300	300	300	300	300	C. demersum	0-10	H. dubia	0-10	aucun	0	0-10	S	0-10	D
114	75-100 %	1	B	DPF	20	300	10	0	0	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	10-25	D	10-25	U
		2	PF	B	120	30	0	160	50	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	25-50	U
		3	PF	B	60	100	300	300	250	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0-10	S
115	75-100 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	10-25	S	25-50	S
		2	PF	B	50	20	150	50	100	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	V. americana	0-10	10-25	M	10-25	E
		3	PF	B	80	300	260	50	170	H. dubia	0-10	C. demersum	0-10	aucun	0	0-10	S	0-10	S
116	75-100 %	1	B	DV	0	0	10	20	10	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	10-25	S	10-25	S
		2	PF	B	70	70	20	20	70	E. Nuttallii	0-10	V. americana	0-10	Chara/Nitella	0-10	0-10	F	0-10	D
		3	PF	B	30	70	70	150	170	Chara/Nitella	25-50	H. dubia	0-10	C. demersum	0-10	50-75	F	0-10	S
117	75-100 %	1	PF	B	50	70	40	20	0	V. americana	10-25	E. canadensis	10-25	H. dubia	10-25	50-75	D	0-10	S
		2	PF	ND	50	50	30	90	100	E. Nuttallii	50-75	M. spicatum	10-25	V. americana	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	180	150	90	150	150	Chara/Nitella	75-100	H. dubia	0-10	aucun	0	75-100	U	0-10	S
118	75-100 %	1	B	PF	20	10	10	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	H. dubia	0-10	25-50	D	0-10	S
		2	PF	ND	100	100	100	90	150	H. dubia	50-75	E. canadensis	10-25	Chara/Nitella	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	S	190	150	200	200	300	Chara/Nitella	50-75	H. dubia	0-10	aucun	0	50-75	U	0-10	S
119	75-100 %	1	B	DPF	0	0	5	5	5	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	S	0-10	S
		2	PF	ND	270	250	200	170	150	H. dubia	25-50	E. canadensis	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	U	0	U
		3	PF	S	300	300	300	300	150	Chara/Nitella	25-50	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	25-50	D	0-10	S
120	75-100 %	1	PF	B	5	10	0	100	0	V. americana	10-25	P. spirillus	0-10	H. dubia	0-10	10-25	D	25-50	U
		2	S	B	10	250	120	30	20	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	aucun	0	10-25	D	25-50	U
		3	GF	PF	20	300	20	10	10	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	aucun	0	0-10	S	25-50	U
121	75-100 %	1	B	PF	0	0	20	0	0	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	aucun	0	0-10	S	25-50	U
		2	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	N. flexilis	0-10	0-10	D	50-75	U
		3	B	G	0	0	0	0	0	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	25-50	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
122	75-100 %	1	PF	S	100	50	10	100	100	N. flexilis	25-50	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	75-100	U	10-25	S
		2	S	PF	50	70	90	110	300	V. americana	25-50	P. spirillus	10-25	H. dubia	10-25	50-75	U	10-25	S
		3	S	GF	80	180	170	280	270	V. americana	10-25	Chara/Nitella	0-10	aucun	0	10-25	S	0	U
123	75-100 %	1	PF	S	100	60	50	30	30	N. flexilis	50-75	Chara/Nitella	25-50	V. americana	10-25	75-100	U	0	U
		2	PF	S	300	300	300	100	40	V. americana	25-50	E. canadensis	10-25	C. demersum	0-10	25-50	S	25-50	U
		3	PF	S	300	300	300	300	300	Chara/Nitella	50-75	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	75-100	U	0	U
124	75-100 %	1	PF	S	5	10	5	20	30	N. flexilis	25-50	H. dubia	25-50	V. americana	0-10	50-75	U	0-10	S
		2	PF	S	40	40	130	100	10	Chara/Nitella	75-100	C. demersum	0-10	E. canadensis	0-10	75-100	U	0-10	D
		3	PF	S	300	300	300	300	300	Chara/Nitella	50-75	C. demersum	10-25	V. americana	0-10	50-75	D	0	U
125	75-100 %	1	PF	ND	10	10	0	40	5	V. americana	25-50	Chara/Nitella	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	U	0-10	S
		2	PF	S	20	20	20	20	20	Chara/Nitella	50-75	C. demersum	10-25	E. canadensis	10-25	75-100	U	0-10	S
		3	PF	ND	300	300	300	300	300	C. demersum	10-25	Chara/Nitella	10-25	H. dubia	10-25	25-50	U	0-10	S
126	75-100 %	1	PF	S	5	20	10	10	20	Chara/Nitella	25-50	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	50-75	U	0-10	S
		2	PF	S	40	40	40	40	10	Chara/Nitella	25-50	C. demersum	25-50	M. beckii	0-10	75-100	U	10-25	S
		3	PF	S	300	300	300	300	10	Chara/Nitella	25-50	C. demersum	10-25	H. dubia	10-25	50-75	U	10-25	S
127	50-75 %	1	PF	S	10	10	10	20	20	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	E. canadensis	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	40	40	160	40	40	H. dubia	25-50	C. demersum	10-25	M. beckii	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	0	10	50	300	300	Chara/Nitella	75-100	M. spicatum	0-10	E. Nuttallii	0-10	75-100	U	10-25	S
128	75-100 %	1	PF	S	10	50	40	60	40	V. americana	25-50	H. dubia	0-10	N. flexilis	0-10	25-50	D	0-10	M
		2	PF	S	300	110	40	30	40	H. dubia	50-75	M. spicatum	10-25	V. americana	0-10	50-75	U	0-10	S
		3	PF	S	10	40	40	50	300	Chara/Nitella	10-25	H. dubia	0-10	N. flexilis	0-10	10-25	U	0-10	S
129	50-75 %	1	PF	S	10	10	10	10	10	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	0-10	S
		2	PF	S	50	60	70	50	60	H. dubia	50-75	M. spicatum	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	0-10	S
		3	PF	S	80	70	50	40	20	V. americana	0-10	C. demersum	0-10	H. dubia	0-10	0-10	S	0	U
130	50-75 %	1	PF	S	10	0	0	40	10	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0-10	M
		2	PF	S	30	30	40	30	10	H. dubia	50-75	M. spicatum	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	0-10	S
		3	PF	DV	50	50	50	50	80	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	Chara/Nitella	0-10	0-10	U	0-10	S
131	0-10 %	1	PF	S	20	10	10	5	5	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	10-25	50-75	U	0-10	S
		2	PF	S	30	30	20	20	40	H. dubia	25-50	E. canadensis	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	D	0-10	S
		3	PF	DV	130	150	150	160	210	Chara/Nitella	0-10	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	0-10	U	0-10	S
132	0-10 %	1	PF	S	10	20	10	10	40	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	10-25	F
		2	PF	S	40	40	40	40	40	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	M. beckii	0-10	50-75	U	10-25	S
		3	PF	S	170	130	100	70	70	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	E. canadensis	0-10	0-10	U	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
										dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom		
133	75-100 %	1	PF	S	40	50	100	10	10	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	N. flexilis	10-25	50-75	U	25-50	D
		2	PF	S	130	300	300	120	250	H. dubia	50-75	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	20	40	190	20	20	H. dubia	0-10	C. demersum	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	U	10-25	U
134	50-75 %	1	PF	S	20	10	10	10	10	H. dubia	50-75	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	100	60	40	50	60	H. dubia	75-100	M. spicatum	0-10	E. canadensis	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	300	300	300	300	300	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	U	25-50	U
135	50-75 %	1	PF	S	20	10	10	10	10	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	40	40	30	20	20	H. dubia	50-75	E. canadensis	10-25	M. spicatum	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	S	150	200	210	210	230	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	0-10	S	0	U
136	50-75 %	1	PF	S	10	10	10	10	10	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	10-25	50-75	U	0-10	S
		2	PF	S	40	40	50	60	90	E. canadensis	25-50	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	240	240	240	250	250	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	0-10	S	0-10	S
137	0-10 %	1	PF	S	10	10	10	10	20	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	E. canadensis	0-10	75-100	U	0	U
		2	PF	S	90	170	130	60	200	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	M. beckii	10-25	50-75	U	0-10	S
		3	PF	S	240	280	280	280	300	C. demersum	0-10	H. dubia	0-10	M. beckii	0-10	0-10	S	0-10	S
138	0-10 %	1	S	PF	10	10	10	10	10	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	170	170	220	60	40	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	V. americana	10-25	50-75	U	10-25	S
		3	PF	S	280	280	240	240	220	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	0-10	S	0-10	S
139	0-10 %	1	S	PF	10	5	10	5	5	V. americana	50-75	Potamogeton sp.	10-25	H. dubia	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	40	50	50	60	60	H. dubia	25-50	M. beckii	10-25	V. americana	0-10	50-75	U	0-10	D
		3	PF	S	220	220	220	220	220	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	0-10	S	0-10	S
140	0-10 %	1	S	PF	5	5	10	10	10	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	130	220	200	260	270	H. dubia	25-50	M. beckii	10-25	E. canadensis	10-25	50-75	U	25-50	S
		3	PF	S	250	260	260	80	270	V. americana	0-10	E. canadensis	0-10	H. dubia	0-10	0-10	S	0-10	S
141	0-10 %	1	S	PF	0	5	5	0	10	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	10-25	75-100	U	0	U
		2	PF	S	280	280	300	300	300	H. dubia	50-75	M. spicatum	10-25	E. canadensis	0-10	75-100	U	10-25	S
		3	PF	S	120	250	260	270	280	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	C. demersum	0-10	10-25	S	0-10	S
142	0-10 %	1	S	PF	0	5	5	10	10	H. dubia	50-75	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	10-25	F
		2	PF	S	40	200	70	80	130	H. dubia	75-100	E. canadensis	0-10	M. beckii	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	60	300	60	80	60	H. dubia	25-50	V. americana	0-10	C. demersum	0-10	25-50	U	0-10	S
143	0-10 %	1	S	GF	10	10	10	5	20	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	S	PF	40	230	30	60	230	H. dubia	75-100	E. canadensis	0-10	M. spicatum	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	S	PF	300	60	90	270	300	H. dubia	25-50	V. americana	0-10	E. canadensis	0-10	25-50	U	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
144	0-10 %	1	S	DV	70	5	50	5	20	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	Sparganium sp.	0-10	50-75	U	10-25	S
		2	PF	S	200	60	80	190	250	H. dubia	50-75	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	300	240	300	240	230	H. dubia	25-50	V. americana	0-10	E. canadensis	0-10	25-50	U	0-10	S
145	0-10 %	1	S	PF	110	10	140	140	140	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	Sparganium sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	DV	260	60	200	120	120	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	M. beckii	0-10	25-50	U	0	U
		3	S	PF	230	260	250	120	90	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	E. canadensis	0-10	10-25	S	0-10	S
146	0-10 %	1	S	PF	300	20	20	10	10	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	Sparganium sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	150	260	200	30	50	H. dubia	50-75	M. spicatum	0-10	V. americana	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	S	PF	100	200	300	270	150	H. dubia	25-50	V. americana	0-10	E. canadensis	0-10	25-50	M	10-25	U
147	0-10 %	1	S	PF	5	10	10	10	10	H. dubia	50-75	V. americana	10-25	Sparganium sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	DV	230	300	300	300	300	H. dubia	75-100	M. spicatum	0-10	E. Nuttallii	0-10	75-100	U	0	U
		3	S	PF	300	300	300	300	280	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	10-25	U	10-25	U
148	10-25 %	1	S	ND	10	10	10	10	10	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	DV	300	300	300	250	230	H. dubia	75-100	M. spicatum	0-10	V. americana	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	S	PF	300	300	300	300	270	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	10-25	U	10-25	U
149	10-25 %	1	S	ND	10	10	5	10	10	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0-10	S
		2	PF	DV	50	30	190	200	40	H. dubia	75-100	M. spicatum	0-10	E. canadensis	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	S	PF	230	200	210	190	190	H. dubia	25-50	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	25-50	S	10-25	U
150	0-10 %	1	S	ND	10	10	10	10	10	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	N. flexilis	0-10	50-75	U	0-10	S
		2	PF	DV	260	250	240	300	300	H. dubia	75-100	M. spicatum	0-10	E. canadensis	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	S	PF	210	220	230	250	280	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	10-25	U
151	10-25 %	1	S	PF	10	20	10	20	20	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	75-100	U	0-10	S
		2	PF	DV	300	300	300	150	110	H. dubia	75-100	M. spicatum	0-10	E. canadensis	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	S	PF	300	300	300	300	300	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	10-25	U
152	10-25 %	1	S	PF	10	10	10	10	20	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	N. flexilis	10-25	75-100	U	0	U
		2	S	PF	300	300	300	300	230	H. dubia	75-100	V. americana	10-25	E. canadensis	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	S	300	300	300	300	300	H. dubia	50-75	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	0	U
153	10-25 %	1	S	PF	150	150	150	50	60	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	N. flexilis	0-10	75-100	U	0	U
		2	S	DV	230	300	300	250	10	H. dubia	25-50	E. canadensis	25-50	V. americana	10-25	75-100	U	0-10	S
		3	PF	DV	130	270	300	300	300	H. dubia	25-50	E. canadensis	0-10	V. americana	0-10	25-50	M	0-10	F
154	0-10 %	1	S	ND	50	50	60	60	110	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	U	0-10	S
		2	S	GF	10	0	0	0	0	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	75-100	U	0	U
		3	S	PF	300	300	260	250	240	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	10-25	M. spicatum	0-10	25-50	S	0-10	S



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
155	10-25 %	1	S	ND	60	30	60	60	60	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	25-50	U	0-10	S
		2	S	GF	0	10	30	30	0	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	75-100	U	0	U
		3	S	DPF	300	300	300	300	30	H. dubia	10-25	P. Robbinsii	0-10	P. foliosus/pusillus	0-10	10-25	S	0	U
156	10-25 %	1	S	ND	20	60	40	60	200	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	Sparganium sp.	0-10	50-75	D	0-10	S
		2	S	ND	70	80	140	150	160	H. dubia	75-100	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	75-100	U	0	U
		3	S	DPF	60	80	100	200	300	Chara/Nitella	10-25	V. americana	10-25	P. Robbinsii	0-10	25-50	S	0	U
157	50-75 %	1	S	ND	200	110	80	50	80	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	Joncus sp.	0-10	10-25	D	0-10	S
		2	S	ND	170	220	220	210	200	M. spicatum	25-50	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	75-100	U	0	U
		3	S	DPF	300	220	220	250	240	H. dubia	10-25	E. canadensis	10-25	M. spicatum	0-10	25-50	S	0	U
158	25-50 %	1	S	ND	100	50	20	20	20	V. americana	10-25	S. gramineus	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
		2	S	PF	50	190	190	30	20	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	H. dubia	10-25	50-75	F	0	U
		3	S	PF	250	210	260	250	200	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	0	U
159	50-75 %	1	S	ND	20	20	10	20	20	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	Chara/Nitella	0-10	10-25	U	0	U
		2	S	PF	20	10	10	20	20	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	10-25	M. spicatum	10-25	25-50	U	10-25	U
		3	S	DPF	170	170	100	60	40	H. dubia	10-25	E. canadensis	10-25	P. foliosus/pusillus	0-10	25-50	S	0	U
160	75-100 %	1	S	ND	20	20	20	20	20	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	Chara/Nitella	0-10	0-10	D	0	U
		2	S	PF	10	5	0	10	10	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	U	0-10	S
		3	S	GF	10	90	60	40	30	M. spicatum	10-25	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	S	0	U
161	75-100 %	1	S	ND	20	20	30	30	20	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	E. canadensis	0-10	10-25	F	0	U
		2	S	B	10	5	5	5	0	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	N. flexilis	0-10	25-50	U	0	U
		3	S	GF	10	90	20	30	5	E. canadensis	10-25	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	10-25	D	0	U
162	75-100 %	1	S	ND	20	20	20	20	20	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	S	B	10	20	20	10	20	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	H. dubia	0-10	25-50	S	0	U
		3	S	GF	20	5	20	5	20	M. spicatum	10-25	H. dubia	10-25	H. dubia	0-10	25-50	U	0	U
163	50-75 %	1	S	ND	20	20	20	20	20	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	Chara/Nitella	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	PF	30	60	100	70	40	Potamogeton sp.	0-10	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	0-10	D	0-10	S
		3	S	DPF	20	10	20	10	20	M. spicatum	10-25	H. dubia	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	S	0-10	D
164	10-25 %	1	S	ND	20	20	20	20	20	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	Chara/Nitella	0-10	10-25	U	0	U
		2	S	PF	10	10	10	10	10	V. americana	25-50	Potamogeton sp.	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	0-10	S
		3	S	DPF	70	40	30	20	10	M. spicatum	25-50	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
165	10-25 %	1	S	ND	20	20	20	20	30	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	Chara/Nitella	0-10	10-25	U	0	U
		2	S	PF	10	5	5	5	5	Potamogeton sp.	10-25	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	E	0	U
		3	S	GF	30	20	10	10	20	M. spicatum	25-50	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	25-50	U	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
166	10-25 %	1	S	ND	20	20	20	20	20	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	aucun	0	0-10	D	0	U
		2	S	PF	5	10	10	20	20	Potamogeton sp.	10-25	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	U	0	U
		3	S	ND	30	250	150	160	110	M. spicatum	10-25	H. dubia	0-10	P. Robbinsii	0-10	25-50	U	0	U
167	10-25 %	1	S	ND	20	20	20	20	20	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
		2	S	PF	10	40	10	30	30	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	10-25	U	0	U
		3	S	ND	70	80	100	120	120	M. spicatum	25-50	H. dubia	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
168	10-25 %	1	S	ND	20	20	20	20	20	N. flexilis	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	S	PF	40	100	20	20	10	V. americana	10-25	P. illinoensis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0-10	S
		3	S	PF	160	170	170	190	160	M. spicatum	25-50	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	25-50	U	0	U
169	50-75 %	1	S	ND	20	20	20	20	20	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
		2	S	PF	20	170	80	30	20	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	P. illinoensis	0-10	10-25	F	0	U
		3	S	PF	190	190	190	180	180	M. spicatum	25-50	H. dubia	25-50	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0-10	S
170	50-75 %	1	S	ND	20	10	10	10	10	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	E. canadensis	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	PF	210	170	50	220	250	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	N. flexilis	0-10	25-50	U	0	U
		3	S	PF	200	220	200	220	220	M. spicatum	10-25	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0-10	S
171	75-100 %	1	S	ND	10	20	10	10	10	N. flexilis	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	S	PF	200	200	240	240	200	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	P. illinoensis	0-10	25-50	U	0	U
		3	S	PF	190	200	300	210	210	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	E. canadensis	10-25	50-75	F	0-10	S
172	75-100 %	1	S	ND	10	30	30	10	80	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	S	PF	300	210	250	250	20	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	P. illinoensis	0-10	25-50	D	0	U
		3	S	PF	230	220	200	190	210	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	E. canadensis	10-25	50-75	U	0	U
173	75-100 %	1	S	ND	10	30	100	100	100	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	N. flexilis	0-10	10-25	S	0	U
		2	S	PF	220	200	200	210	210	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	0	U
		3	S	PF	170	160	170	170	210	M. spicatum	10-25	H. dubia	10-25	E. canadensis	10-25	50-75	U	0	U
174	10-25 %	1	S	PF	10	30	30	90	70	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	S. gramineus	0-10	10-25	S	0	U
		2	S	PF	210	170	190	200	170	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	M. spicatum	0-10	25-50	F	0	U
		3	PF	S	140	130	160	130	160	H. dubia	25-50	E. canadensis	10-25	M. spicatum	10-25	75-100	U	0	U
175	0-10 %	1	S	DV	60	80	70	60	70	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	S. gramineus	0-10	10-25	S	0	U
		2	S	PF	250	210	170	160	200	M. spicatum	10-25	H. dubia	0-10	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	S	180	170	190	200	190	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	0	U
176	0-10 %	1	S	B	80	50	50	60	0	V. americana	25-50	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	F	0	U
		2	S	PF	190	190	180	160	0	M. spicatum	25-50	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	S	210	190	190	180	180	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	0-10	S



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
177	0-10 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	D	0	U
		2	R	S	90	160	0	0	0	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	25-50	U	0	U
		3	PF	S	140	160	40	40	40	H. dubia	10-25	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	U	0	U
178	0-10 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	H. dubia	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	S	B	0	0	100	5	0	V. americana	50-75	M. spicatum	0-10	Potamogeton sp.	0-10	50-75	D	0	U
		3	PF	S	60	70	50	60	60	M. spicatum	25-50	V. americana	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	0	U
179	10-25 %	1	B	PF	0	0	5	40	10	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	F	0-10	U
		2	S	R	0	0	50	70	30	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	25-50	F	0	U
		3	PF	S	20	10	30	70	70	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	M. beckii	0-10	75-100	U	0-10	U
180	0-10 %	1	PF	B	20	0	0	10	30	V. americana	25-50	H. dubia	0-10	N. flexilis	0-10	25-50	E	0-10	M
		2	S	B	30	50	10	0	50	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	0-10	M
		3	PF	S	40	10	50	60	30	H. dubia	50-75	M. spicatum	10-25	M. beckii	0-10	75-100	U	0	U
181	0-10 %	1	S	PF	0	10	50	160	160	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	N. flexilis	0-10	50-75	U	0	U
		2	PF	S	60	60	70	80	90	H. dubia	50-75	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	40	40	30	30	30	H. dubia	25-50	P. foliosus/pusillus	10-25	M. beckii	0-10	50-75	U	0	U
182	0-10 %	1	S	PF	10	10	160	20	20	V. americana	50-75	S. gramineus	25-50	H. dubia	0-10	75-100	U	0	U
		2	PF	S	210	220	220	220	250	H. dubia	50-75	V. americana	10-25	M. beckii	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	S	200	190	260	230	220	M. spicatum	25-50	H. dubia	10-25	P. amplifolius	0-10	50-75	U	0-10	S
183	0-10 %	1	S	PF	10	10	20	10	10	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	Joncus sp.	10-25	50-75	U	0	U
		2	PF	S	180	210	110	100	100	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	Chara/Nitella	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	S	180	200	150	210	210	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	M. beckii	0-10	50-75	D	0-10	S
184	50-75 %	1	S	PF	10	20	40	20	5	V. americana	50-75	N. flexilis	25-50	Joncus sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	S	160	170	150	90	100	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	U	0	U
		3	PF	S	200	160	210	210	210	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	M. beckii	0-10	50-75	U	0	U
185	25-50 %	1	S	PF	10	20	20	10	10	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	S. gramineus	0-10	50-75	D	0-10	S
		2	PF	S	170	150	100	50	150	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	N. flexilis	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	S	210	210	230	230	200	H. dubia	25-50	M. spicatum	10-25	M. beckii	0-10	50-75	U	0	U
186	0-10 %	1	S	ND	20	20	20	20	20	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
		2	PF	S	180	160	150	180	150	M. spicatum	10-25	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	S	210	220	210	200	200	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	U	0	U
187	0-10 %	1	S	ND	80	40	30	60	60	Joncus sp.	10-25	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	25-50	U	0	U
		2	S	PF	20	30	30	20	20	V. americana	50-75	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	250	250	250	220	220	H. dubia	50-75	M. spicatum	10-25	V. americana	10-25	75-100	U	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
										dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom		
188	0-10 %	1	S	ND	40	30	50	60	60	Joncus sp.	10-25	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
		2	S	PF	120	30	30	180	180	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	10-25	50-75	U	0	U
		3	PF	S	300	300	250	250	300	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	0	U
189	10-25 %	1	S	PF	60	50	40	50	60	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	S. gramineus	0-10	10-25	D	0	U
		2	S	PF	20	30	40	20	30	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	10-25	50-75	U	0	U
		3	PF	S	250	250	230	220	220	V. americana	50-75	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	50-75	U	0	U
190	25-50 %	1	S	PF	60	50	50	60	50	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	N. flexilis	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	PF	10	20	50	50	50	V. americana	25-50	P. gramineus	10-25	Potamogeton sp.	10-25	50-75	U	0	U
		3	S	PF	220	220	220	220	220	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	10-25	U
191	10-25 %	1	S	PF	60	60	50	60	50	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	S. gramineus	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	PF	50	20	20	10	20	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	D	0	U
		3	S	PF	220	220	210	200	190	V. americana	50-75	E. canadensis	0-10	M. spicatum	0-10	75-100	U	0-10	S
192	0-10 %	1	S	ND	50	50	20	50	60	V. americana	0-10	S. gramineus	0-10	Potamogeton sp.	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	ND	10	20	40	50	40	V. americana	10-25	P. illinoensis	0-10	H. dubia	0-10	10-25	U	0	U
		3	S	PF	170	160	170	160	170	V. americana	25-50	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	50-75	U	0	U
193	25-50 %	1	S	ND	20	10	20	30	20	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	S	ND	20	20	20	20	20	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	S. gramineus	0-10	10-25	U	0	U
		3	S	PF	140	120	120	120	120	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	H. dubia	0-10	50-75	U	0	U
194	50-75 %	1	S	ND	20	20	10	10	10	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	D	0	U
		2	S	ND	20	10	10	20	20	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	S. gramineus	0-10	10-25	U	0	U
		3	S	PF	110	120	110	100	110	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	H. dubia	0-10	50-75	U	0-10	S
195	75-100 %	1	S	ND	20	20	10	10	60	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	D	0	U
		2	S	ND	20	20	20	20	20	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	S. gramineus	0-10	10-25	U	0	U
		3	S	PF	10	90	90	90	90	V. americana	50-75	M. spicatum	0-10	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
196	50-75 %	1	S	ND	50	50	50	70	60	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	D	0	U
		2	S	ND	10	10	10	10	20	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	H. dubia	0-10	10-25	U	0	U
		3	S	PF	90	90	90	90	100	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	0	U
197	25-50 %	1	S	ND	60	60	50	50	50	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	S	ND	10	10	10	10	20	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	H. dubia	0-10	25-50	U	0	U
		3	S	PF	90	110	120	120	130	V. americana	25-50	M. spicatum	0-10	E. canadensis	0-10	50-75	U	0	U
198	25-50 %	1	S	ND	60	70	70	50	50	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	P. spirillus	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	ND	10	20	20	20	20	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	P. illinoensis	0-10	25-50	U	0	U
		3	PF	S	130	120	110	90	70	V. americana	50-75	M. spicatum	0-10	P. illinoensis	0-10	50-75	U	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
199	10-25 %	1	S	ND	40	50	10	20	10	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
		2	S	ND	10	10	20	20	10	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
		3	S	PF	50	40	40	10	30	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	75-100	U	0	U
200	25-50 %	1	S	ND	10	10	10	10	10	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	N. flexilis	0-10	10-25	U	0	U
		2	S	ND	10	10	10	10	10	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
		3	S	PF	20	20	20	30	20	V. americana	50-75	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	50-75	U	0	U
201	10-25 %	1	S	ND	20	20	10	40	50	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	N. flexilis	0-10	10-25	U	0	U
		2	S	PF	10	10	10	10	10	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	10-25	50-75	F	0	U
		3	PF	S	30	20	10	20	10	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	0	U
202	0-10 %	1	S	ND	10	10	10	30	60	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	Chara/Nitella	0-10	0-10	D	0	U
		2	S	PF	10	10	10	10	10	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	10-25	50-75	F	0	U
		3	PF	S	20	20	20	20	20	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	75-100	U	0	U
203	10-25 %	1	S	ND	20	10	10	20	30	V. americana	0-10	Chara/Nitella	0-10	Potamogeton sp.	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	PF	10	10	10	10	10	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	N. flexilis	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	S	20	30	20	30	20	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	0	U
204	10-25 %	1	S	ND	20	20	10	30	10	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	N. flexilis	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	PF	10	10	10	10	10	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	N. flexilis	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	S	40	40	40	40	20	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	75-100	U	0-10	S
205	10-25 %	1	S	ND	20	10	10	10	20	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	Chara/Nitella	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	PF	10	10	10	10	5	V. americana	75-100	M. spicatum	0-10	N. flexilis	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	30	20	20	30	40	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	75-100	U	0-10	S
206	0-10 %	1	S	ND	10	10	20	10	20	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	N. flexilis	0-10	10-25	S	0	U
		2	S	PF	5	5	5	5	0	V. americana	50-75	N. flexilis	25-50	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	20	20	10	10	10	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	M. beckii	0-10	50-75	U	0-10	S
207	25-50 %	1	S	B	10	10	10	5	0	V. americana	25-50	Potamogeton sp.	0-10	Chara/Nitella	0-10	25-50	D	0	U
		2	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	50-75	M. spicatum	25-50	N. flexilis	0-10	75-100	U	0	U
		3	B	DPF	10	5	5	5	5	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	U	0-10	M
208	0-10 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	Chara/Nitella	0-10	Potamogeton sp.	0-10	10-25	E	0	U
		2	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	25-50	M. spicatum	25-50	N. flexilis	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	B	0	40	120	220	240	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	P. gramineus	0-10	50-75	U	0-10	S
209	0-10 %	1	S	B	0	10	10	5	5	V. americana	25-50	Chara/Nitella	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	F	0	U
		2	S	B	20	20	5	5	5	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	H. dubia	10-25	75-100	U	0	U
		3	S	PF	10	20	10	10	0	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	M. spicatum	0-10	75-100	U	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
										dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom		
210	25-50 %	1	S	ND	10	10	10	10	10	V. americana	25-50	Chara/Nitella	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	S	0	U
		2	PF	B	5	5	0	5	10	N. flexilis	25-50	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	50-75	U	0	U
		3	B	PF	0	0	0	0	10	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	0-10	S	10-25	S
211	50-75 %	1	S	B	5	5	5	0	0	V. americana	25-50	Chara/Nitella	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	M	0	U
		2	B	PF	10	5	0	0	0	N. flexilis	10-25	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	25-50	D	0-10	S
		3	PF	B	0	10	20	20	20	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	M. spicatum	10-25	50-75	U	0-10	S
212	25-50 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	Chara/Nitella	0-10	10-25	F	0	U
		2	B	DPF	0	10	0	0	0	V. americana	25-50	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	50-75	U	0-10	S
		3	PF	B	50	40	50	40	20	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	P. Robbinsii	10-25	50-75	U	0	U
213	50-75 %	1	B	DPF	5	0	0	0	0	V. americana	25-50	N. flexilis	0-10	P. gramineus	0-10	25-50	U	0-10	D
		2	S	B	5	30	30	30	40	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	B	30	30	40	40	20	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	M. beckii	0-10	50-75	U	0	U
214	0-10 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	P. gramineus	0-10	25-50	F	10-25	U
		2	S	B	50	50	50	40	0	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	B	50	50	40	40	20	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	M. beckii	0-10	50-75	U	0	U
215	25-50 %	1	S	B	0	0	5	5	5	V. americana	25-50	N. flexilis	0-10	Chara/Nitella	0-10	25-50	E	0-10	D
		2	S	B	20	30	20	40	50	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	P. Robbinsii	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	B	20	20	40	20	20	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	M. beckii	0-10	50-75	U	0	U
216	50-75 %	1	S	ND	10	10	10	5	5	V. americana	25-50	S. gramineus	0-10	N. flexilis	0-10	25-50	U	0	U
		2	S	PF	50	50	40	50	40	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	S	10	10	5	5	0	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	N. flexilis	0-10	75-100	U	0	U
217	25-50 %	1	S	ND	10	10	10	10	10	V. americana	50-75	H. dubia	0-10	S. gramineus	0-10	50-75	F	10-25	S
		2	S	GF	10	10	10	10	20	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
		3	S	PF	50	50	50	210	260	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	M. spicatum	0-10	75-100	U	0	U
218	25-50 %	1	S	PF	10	40	30	30	140	V. americana	50-75	S. gramineus	10-25	Joncus sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
219	0-10 %	1	S	PF	20	20	20	20	20	V. americana	75-100	Joncus sp.	10-25	P. gramineus	10-25	75-100	U	10-25	S
		2	PF	S	180	180	240	240	120	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
		3	PF	DV	200	300	300	300	300	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	U	0	U
220	50-75 %	1	PF	S	40	100	250	150	140	V. americana	75-100	E. canadensis	10-25	P. foliosus/pusillus	0-10	75-100	U	50-75	U
		2	PF	S	110	150	200	250	300	V. americana	50-75	E. canadensis	10-25	H. dubia	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	DV	300	300	150	70	70	V. americana	25-50	M. spicatum	25-50	H. dubia	10-25	50-75	U	10-25	S
221	75-100 %	1	PF	S	180	170	20	170	170	V. americana	75-100	E. canadensis	10-25	P. foliosus/pusillus	0-10	75-100	U	75-100	U
222	50-75 %	1	PF	S	300	250	200	300	30	V. americana	75-100	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	75-100	U	25-50	D



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
223	75-100 %	1	PF	B	10	10	10	5	0	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	75-100	D	25-50	F
		2	PF	S	100	110	110	90	90	V. americana	50-75	H. dubia	25-50	E. canadensis	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	S	60	90	100	130	120	E. canadensis	25-50	V. americana	10-25	C. demersum	0-10	50-75	U	0	U
224	75-100 %	1	PF	B	0	5	10	5	10	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	75-100	F	10-25	D
		2	PF	S	100	60	80	60	50	E. canadensis	25-50	V. americana	25-50	C. demersum	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	120	150	210	280	210	E. canadensis	25-50	H. dubia	10-25	C. demersum	0-10	50-75	U	0	U
225	75-100 %	1	R	DPF	5	0	0	0	0	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	H. dubia	0-10	50-75	E	25-50	M
		2	S	R	10	40	0	0	10	H. dubia	10-25	E. canadensis	10-25	V. americana	10-25	25-50	E	0-10	S
		3	PF	S	140	80	80	70	70	E. canadensis	25-50	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
226	75-100 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	S. subterminalis	0-10	50-75	S	25-50	S
		2	S	B	50	40	50	30	10	H. dubia	25-50	E. canadensis	10-25	V. americana	0-10	50-75	D	0-10	S
		3	PF	S	70	70	70	70	80	E. canadensis	25-50	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
227	75-100 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	S	10-25	S
		2	B	S	0	0	10	40	0	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	P. Robbinsii	0-10	50-75	M	0-10	S
		3	PF	GF	20	40	40	20	40	V. americana	10-25	P. amplifolius	0-10	P. Robbinsii	0-10	25-50	F	0	U
228	75-100 %	1	R	S	0	0	0	0	5	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	P. gramineus	0-10	10-25	E	0-10	D
		2	S	R	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	P. Robbinsii	0-10	25-50	F	0-10	S
		3	PF	B	10	10	10	20	30	P. Robbinsii	10-25	E. canadensis	10-25	H. dubia	0-10	50-75	F	0	U
229	75-100 %	1	PF	R	10	20	20	10	0	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	P. amplifolius	0-10	50-75	M	10-25	M
		2	PF	R	50	0	40	10	10	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	50-75	D	0	U
		3	PF	B	100	30	5	20	5	V. americana	10-25	E. canadensis	0-10	H. dubia	0-10	25-50	D	0-10	U
230	50-75 %	1	B	G	0	0	0	0	0	N. flexilis	0-10	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	0-10	M	0-10	M
		2	B	S	0	0	10	0	0	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	10-25	D	0	U
		3	R	PF	10	0	0	0	10	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	P. Robbinsii	0-10	0-10	S	0-10	U
231	75-100 %	1	B	G	5	10	5	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	H. dubia	0-10	10-25	M	0-10	M
		2	S	B	0	10	10	0	0	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	N. flexilis	0-10	25-50	F	0-10	S
		3	PF	B	10	0	0	5	10	H. dubia	0-10	P. Robbinsii	0-10	V. americana	0-10	10-25	U	0-10	S
232	75-100 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	P. spirillus	0-10	0-10	S	0	U
		2	R	S	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	H. dubia	0-10	10-25	D	0	U
		3	PF	B	5	10	5	0	0	P. Robbinsii	0-10	E. canadensis	0-10	H. dubia	0-10	10-25	U	0-10	S
233	75-100 %	1	G	PF	0	0	5	60	50	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	F	10-25	S
		2	R	S	0	10	5	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	H. dubia	0-10	25-50	S	0	U
		3	PF	B	0	100	80	80	150	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	P. Robbinsii	0-10	50-75	F	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
234	75-100 %	1	S	PF	20	10	10	10	5	V. americana	50-75	S. subterminalis	10-25	H. dubia	10-25	75-100	D	25-50	F
		2	S	PF	10	20	20	10	20	H. dubia	25-50	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	S	30	30	30	20	20	V. americana	50-75	Potamogeton sp.	0-10	E. canadensis	0-10	50-75	U	0	U
235	75-100 %	1	S	PF	5	5	5	5	5	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	M. tenellum	10-25	50-75	U	10-25	D
		2	R	S	110	0	0	0	0	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	N. flexilis	0-10	0-10	D	0	U
		3	R	PF	100	10	0	0	0	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	V. americana	0-10	10-25	D	0-10	S
236	0-10 %	1	R	DPF	20	0	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	10-25	M	0-10	D
237	75-100 %	1	R	GF	0	0	10	0	0	N. flexilis	10-25	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	10-25	S	0-10	S
		2	R	S	20	0	0	0	110	N. flexilis	10-25	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	25-50	E	0	U
		3	PF	S	10	10	40	240	100	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	P. Robbinsii	10-25	50-75	F	0	U
238	75-100 %	1	S	B	0	10	0	5	0	N. flexilis	10-25	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	S	0-10	S
		2	B	S	40	10	20	20	0	N. flexilis	10-25	H. dubia	10-25	V. americana	10-25	25-50	S	0	U
		3	PF	R	130	30	10	0	190	P. Robbinsii	25-50	H. dubia	10-25	E. canadensis	10-25	50-75	D	0-10	M
239	75-100 %	1	R	B	0	0	0	0	0	N. flexilis	0-10	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	0-10	S	0	U
		2	S	B	20	20	10	10	10	N. flexilis	10-25	H. dubia	10-25	V. americana	10-25	25-50	S	0	U
		3	PF	S	120	30	10	10	20	P. Robbinsii	10-25	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	50-75	U	0	U
240	75-100 %	1	B	G	0	0	10	0	0	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	aucun	0	0-10	S	0-10	F
		2	PF	B	50	20	50	20	0	N. flexilis	10-25	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	50-75	U	0-10	F
		3	PF	S	80	40	20	30	20	P. Robbinsii	10-25	H. dubia	10-25	E. canadensis	10-25	75-100	F	0	U
241	25-50 %	1	PF	S	100	90	200	300	300	P. foliosus/pusillus	25-50	V. americana	25-50	P. amplifolius	0-10	75-100	U	25-50	F
		2	PF	B	0	300	300	120	50	N. flexilis	50-75	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	50-75	U	0-10	S
242	25-50 %	1	PF	S	300	300	140	200	10	Sparganium sp.	50-75	V. americana	10-25	E. canadensis	0-10	75-100	U	10-25	E
243	0-10 %	1	PF	B	10	10	10	0	0	H. dubia	25-50	V. americana	25-50	N. flexilis	0-10	75-100	U	50-75	U
		2	PF	ND	110	130	120	120	110	N. flexilis	50-75	V. americana	0-10	E. canadensis	0-10	50-75	U	0	U
244	25-50 %	1	B	G	0	10	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	isoete	0-10	25-50	U	10-25	D
		2	PF	B	110	140	0	10	50	H. dubia	50-75	V. americana	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	0	U
245	10-25 %	1	B	G	0	0	0	10	0	N. flexilis	10-25	V. americana	0-10	M. alterniflorum	0-10	25-50	S	0-10	S
		2	B	GF	0	10	20	0	0	N. flexilis	10-25	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	25-50	E	0	U
		3	PF	S	210	230	100	10	10	H. dubia	10-25	E. canadensis	10-25	V. americana	10-25	50-75	D	0	U
246	75-100 %	1	B	R	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	H. dubia	0-10	0-10	S	0	U
		2	B	GF	10	10	10	0	0	N. flexilis	0-10	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	10-25	D	0	U
		3	G	DPF	0	0	0	20	20	P. Robbinsii	10-25	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	25-50	U	10-25	D



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
247	10-25 %	1	B	G	0	0	0	10	0	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	10-25	S	0-10	S
		2	B	S	0	0	0	0	10	H. dubia	10-25	N. flexilis	0-10	V. americana	0-10	10-25	F	0	U
		3	PF	S	20	20	20	40	50	P. Robbinsii	25-50	V. americana	10-25	P. foliosus/pusillus	10-25	75-100	F	0	U
248	50-75 %	1	B	G	0	0	5	5	0	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	M. spicatum	0-10	0-10	S	0	U
		2	PF	S	10	40	70	60	20	N. flexilis	25-50	V. americana	25-50	P. foliosus/pusillus	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	50	50	40	40	40	P. Robbinsii	50-75	P. foliosus/pusillus	10-25	V. americana	10-25	75-100	U	0	U
249	0-10 %	1	PF	S	10	10	10	5	5	V. americana	50-75	M. tenellum	10-25	H. dubia	0-10	75-100	U	50-75	U
		2	PF	S	70	90	90	70	80	H. dubia	25-50	N. flexilis	25-50	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	40	40	40	40	40	P. Robbinsii	50-75	P. foliosus/pusillus	10-25	V. americana	10-25	75-100	U	0	U
250	0-10 %	1	PF	S	0	10	10	10	10	V. americana	25-50	M. tenellum	10-25	M. alterniflorum	0-10	50-75	U	10-25	U
		2	PF	S	60	60	50	50	50	V. americana	10-25	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0	U
251	0-10 %	1	PF	S	10	20	10	140	10	V. americana	25-50	M. tenellum	10-25	S. gramineus	10-25	50-75	U	0-10	U
		2	PF	S	50	50	60	60	110	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	40	40	180	40	40	P. Robbinsii	50-75	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	75-100	D	0	U
252	0-10 %	1	PF	S	10	10	10	10	10	V. americana	25-50	M. tenellum	0-10	Chara/Nitella	0-10	50-75	U	25-50	F
		2	PF	S	210	220	180	60	40	V. americana	25-50	N. flexilis	10-25	P. foliosus/pusillus	10-25	75-100	U	0	U
		3	PF	S	40	40	40	40	40	P. Robbinsii	50-75	V. americana	10-25	P. amplifolius	0-10	75-100	U	0	U
253	25-50 %	1	PF	S	10	10	10	10	10	V. americana	25-50	S. subterminalis	0-10	M. alterniflorum	0-10	25-50	U	10-25	D
		2	PF	S	50	50	50	50	50	V. americana	25-50	P. Robbinsii	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	0	U
254	75-100 %	1	PF	S	10	20	10	10	40	V. americana	25-50	S. subterminalis	10-25	N. flexilis	10-25	75-100	U	0-10	U
		2	PF	S	50	60	50	50	50	P. Robbinsii	50-75	V. americana	0-10	P. amplifolius	0-10	50-75	U	0-10	S
		3	PF	S	210	200	180	300	300	P. Robbinsii	50-75	P. foliosus/pusillus	10-25	H. dubia	10-25	75-100	U	0	U
255	75-100 %	1	B	G	0	0	0	0	0	N. flexilis	10-25	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
		2	PF	S	20	0	40	10	10	P. Robbinsii	25-50	N. flexilis	10-25	V. americana	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	S	300	250	180	60	40	P. Robbinsii	50-75	N. flexilis	10-25	P. foliosus/pusillus	0-10	75-100	D	0	U
256	75-100 %	1	B	R	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	P. Robbinsii	0-10	10-25	S	0	U
		2	R	GF	30	0	0	30	10	H. dubia	10-25	N. flexilis	10-25	V. americana	0-10	25-50	S	0	U
		3	S	B	10	10	0	10	60	P. Robbinsii	10-25	N. flexilis	10-25	H. dubia	0-10	50-75	M	0	U
257	75-100 %	1	B	R	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	P. gramineus	0-10	0-10	S	0	U
		2	GF	B	20	20	0	0	30	N. flexilis	25-50	H. dubia	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	U	0	U
		3	S	PF	60	20	20	30	20	P. Robbinsii	10-25	N. flexilis	10-25	H. dubia	10-25	50-75	U	0	U
258	75-100 %	1	G	S	0	0	5	10	10	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	P. gramineus	0-10	10-25	F	0	U
		2	S	PF	30	40	30	20	10	N. flexilis	10-25	V. americana	10-25	P. gramineus	10-25	50-75	U	0	U
		3	S	PF	20	20	20	20	20	V. americana	10-25	P. gramineus	10-25	H. dubia	0-10	50-75	U	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
										dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom		
259	25-50 %	1	S	GF	10	10	10	10	10	V. americana	10-25	P. gramineus	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	F	0	U
		2	S	B	40	20	10	40	20	N. flexilis	25-50	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
		3	S	PF	30	20	10	10	10	P. Robbinsii	25-50	H. dubia	10-25	P. gramineus	10-25	75-100	U	10-25	S
260	50-75 %	1	B	G	0	0	0	0	0	P. gramineus	0-10	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	10-25	D	0-10	S
		2	PF	S	70	50	10	20	30	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	D	0	U
		3	S	PF	5	10	10	30	10	P. Robbinsii	25-50	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	75-100	U	10-25	U
261	75-100 %	1	G	B	0	5	5	0	0	V. americana	10-25	P. gramineus	0-10	N. flexilis	0-10	10-25	M	0	U
		2	S	B	0	20	30	10	10	H. dubia	10-25	N. flexilis	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	S	0	U
		3	R	DPF	0	0	0	0	0	P. Robbinsii	0-10	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	10-25	E	10-25	S
262	50-75 %	1	B	R	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	P. gramineus	0-10	0-10	S	0	U
		2	B	S	0	0	20	20	0	H. dubia	10-25	N. flexilis	0-10	V. americana	0-10	25-50	S	0	U
		3	PF	S	0	10	30	50	80	H. dubia	10-25	P. Robbinsii	10-25	V. americana	0-10	25-50	D	0-10	F
263	0-10 %	1	B	S	0	0	0	0	10	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	N. flexilis	0-10	10-25	F	0	U
		2	S	B	20	20	30	0	20	H. dubia	10-25	V. americana	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	S	0	U
		3	PF	S	70	50	30	10	0	V. americana	50-75	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	50-75	U	0	U
264	0-10 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	P. gramineus	0-10	10-25	D	0	U
		2	GF	B	0	30	10	5	5	N. flexilis	10-25	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	25-50	S	0	U
		3	B	DPF	0	0	0	0	0	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	F	0	U
265	0-10 %	1	G	B	0	0	0	0	0	V. americana	10-25	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	S	0	U
		2	GF	B	10	5	0	10	20	N. flexilis	10-25	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	25-50	S	0	U
		3	G	DPF	0	0	5	5	5	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	0-10	S	0	U
266	0-10 %	1	B	G	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	N. flexilis	0-10	Potamogeton sp.	0-10	0-10	S	0	U
		2	GF	B	20	20	30	0	10	H. dubia	0-10	N. flexilis	0-10	V. americana	0-10	10-25	S	0	U
		3	G	DPF	5	10	10	20	20	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	M. spicatum	0-10	10-25	S	0	U
267	75-100 %	1	B	DPF	0	0	0	0	0	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	25-50	U
		2	B	G	90	70	0	0	0	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	10-25	U
		3	B	PF	120	0	50	0	50	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
268	75-100 %	1	B	DPF	0	0	0	20	20	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	E. canadensis	0-10	25-50	F	10-25	D
		2	B	G	20	40	0	0	110	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	aucun	0	0-10	S	25-50	U
		3	B	G	0	50	60	70	300	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
269	50-75 %	1	PF	S	30	20	80	100	210	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	E. canadensis	10-25	75-100	U	10-25	U
		2	PF	B	300	300	160	60	100	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	D	0	U
		3	PF	S	250	160	160	160	300	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
			dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	Nom	% Rec.	% Rec.	Distr.	% Rec.	Distr.
270	75-100 %	1	PF	S	20	30	210	250	300	V. americana	25-50	H. dubia	10-25	E. canadensis	10-25	75-100	U	10-25	S
		2	PF	B	300	300	300	300	200	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	H. dubia	0-10	25-50	D	0	U
		3	PF	S	240	190	200	70	300	H. dubia	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
271	75-100 %	1	G	PF	10	0	20	120	0	V. americana	25-50	H. dubia	0-10	P. amplifolius	0-10	50-75	D	0-10	D
		2	PF	B	300	170	200	300	0	M. spicatum	10-25	V. americana	10-25	P. amplifolius	0-10	25-50	S	0	U
		3	PF	B	50	160	300	20	150	H. dubia	0-10	V. americana	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
272	75-100 %	1	G	DV	10	20	10	210	100	M. spicatum	0-10	V. americana	0-10	E. canadensis	0-10	0-10	S	0	U
		2	GF	B	100	120	200	80	30	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
		3	PF	B	50	20	120	200	300	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
273	50-75 %	1	G	DPF	10	10	10	10	10	V. americana	50-75	E. canadensis	0-10	H. dubia	0-10	50-75	U	0	U
		2	PF	GF	200	220	100	70	70	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	0	U
		3	PF	B	250	250	160	40	280	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	0	U
274	75-100 %	1	G	DPF	5	5	5	5	5	V. americana	50-75	E. canadensis	0-10	H. dubia	0-10	50-75	F	0	U
		2	PF	S	220	120	110	50	70	Potamogeton sp.	10-25	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	10-25	S	0	U
		3	PF	S	280	220	200	200	100	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
275	75-100 %	1	G	DPF	5	5	5	5	5	V. americana	50-75	M. spicatum	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
		2	PF	GF	50	60	110	250	40	V. americana	0-10	C. demersum	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	0	U
		3	PF	S	280	200	50	20	100	aucun	0	aucun	0-10	aucun	0	0	U	0	U
276	75-100 %	1	G	DPF	5	5	5	10	300	V. americana	50-75	H. dubia	10-25	E. canadensis	0-10	50-75	U	0	U
		2	PF	ND	120	50	60	300	300	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	F	0	U
		3	PF	ND	60	50	300	300	300	V. americana	0-10	H. dubia	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
277	50-75 %	1	PF	ND	300	300	300	300	300	E. canadensis	25-50	Chara/Nitella	25-50	V. americana	10-25	75-100	U	25-50	D
		2	PF	ND	300	300	300	300	300	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	Potamogeton sp.	0-10	25-50	S	0	U
		3	PF	ND	300	300	300	300	300	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
278	50-75 %	1	PF	ND	300	300	300	300	300	E. canadensis	25-50	P. natans	25-50	M. spicatum	10-25	75-100	U	10-25	S
		2	PF	ND	300	300	300	300	300	V. americana	10-25	M. spicatum	0-10	H. dubia	0-10	10-25	S	0	U
		3	PF	ND	300	300	300	300	300	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
279	25-50 %	1	PF	DV	300	300	300	300	160	V. americana	50-75	E. canadensis	25-50	M. spicatum	0-10	75-100	D	50-75	D
		2	PF	ND	300	300	300	300	300	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	Potamogeton sp.	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	ND	300	270	300	300	300	V. americana	0-10	E. canadensis	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
280	0-10 %	1	DV	PF	250	200	160	40	40	V. americana	25-50	E. canadensis	10-25	H. dubia	10-25	75-100	U	25-50	U
		2	PF	ND	300	300	300	300	300	Chara/Nitella	75-100	V. americana	0-10	E. canadensis	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	ND	300	300	300	300	300	Chara/Nitella	75-100	E. canadensis	0-10	V. americana	0-10	75-100	U	0	U



Sect.	État rive (% artifi.)	Prof. Trans.	Type de substrat		Épaisseur des sédiments (cm)					Recouvrement occupé par les plantes aquatiques								Algues vertes	
										Espèce 1		Espèce 2		Espèce 3		Total			
										dom.	s-dom.	1	2	3	4	5	Nom		
281	0-10 %	1	PF	S	140	110	200	210	210	Chara/Nitella	50-75	E. canadensis	10-25	H. dubia	10-25	75-100	F	25-50	D
		2	PF	ND	300	300	300	300	300	Chara/Nitella	75-100	V. americana	0-10	E. canadensis	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	ND	300	300	300	300	300	Chara/Nitella	75-100	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	75-100	U	0	U
282	0-10 %	1	PF	S	140	160	160	170	250	Chara/Nitella	75-100	E. canadensis	10-25	Joncus sp.	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	PF	ND	300	300	300	300	300	Chara/Nitella	75-100	M. spicatum	0-10	V. americana	0-10	75-100	U	0	U
		3	PF	ND	300	300	300	300	300	Chara/Nitella	75-100	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	75-100	U	0	U
283	75-100 %	1	PF	B	0	10	0	0	60	V. americana	10-25	H. dubia	10-25	aucun	0	25-50	E	0-10	D
		2	PF	B	0	0	170	180	180	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	Potamogeton sp.	0-10	25-50	F	0	U
		3	GF	DPF	50	100	110	140	140	V. americana	10-25	aucun	0	aucun	0	10-25	S	0-10	S
284	25-50 %	1	PF	ND	110	130	120	70	70	V. americana	25-50	H. dubia	25-50	Potamogeton sp.	0-10	75-100	U	0	U
		2	PF	S	200	200	200	240	210	V. americana	25-50	M. spicatum	10-25	P. amplifolius	0-10	50-75	D	0	U
		3	PF	S	140	150	160	230	200	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
285	25-50 %	1	PF	ND	110	150	150	140	150	V. americana	25-50	Potamogeton sp.	10-25	H. dubia	10-25	50-75	U	0-10	S
		2	PF	S	180	270	300	300	200	M. spicatum	25-50	P. amplifolius	0-10	V. americana	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	S	250	290	250	190	210	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0-10	S
286	75-100 %	1	PF	ND	160	300	300	300	300	V. americana	25-50	E. canadensis	25-50	Potamogeton sp.	10-25	75-100	U	10-25	S
		2	PF	S	300	300	240	300	300	M. spicatum	25-50	P. amplifolius	10-25	V. americana	0-10	50-75	U	0	U
		3	PF	ND	250	260	290	300	300	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	C. demersum	0-10	0-10	S	0-10	S
287	50-75 %	1	PF	B	200	160	50	20	170	Potamogeton sp.	25-50	M. spicatum	10-25	V. americana	10-25	75-100	U	25-50	U
		2	PF	S	300	220	180	150	150	V. americana	10-25	M. spicatum	10-25	C. demersum	0-10	25-50	U	0	U
		3	PF	S	240	230	210	190	150	M. spicatum	0-10	V. americana	0-10	aucun	0	0-10	S	0	U
288	75-100 %	1	GF	S	160	200	70	60	70	Potamogeton sp.	10-25	V. americana	10-25	Potamogeton sp.	10-25	25-50	D	10-25	S
		2	G	B	210	70	30	20	30	V. americana	10-25	H. dubia	0-10	M. spicatum	0-10	25-50	S	0	U
		3	PF	G	110	20	20	210	230	aucun	0	aucun	0	aucun	0	0	U	0	U
289	75-100 %	1	S	GF	10	50	100	100	70	H. dubia	50-75	V. americana	25-50	M. spicatum	0-10	75-100	U	0-10	S
		2	G	B	0	40	180	200	30	C. demersum	0-10	V. americana	0-10	M. spicatum	0-10	10-25	S	0	U
		3	PF	DV	250	300	300	300	300	V. americana	0-10	aucun	0	aucun	0	0-10	S	10-25	S



ANNEXE 4 :

RÉSULTATS BRUTS DE LA QUALITÉ DES EAUX DU LAC (STATIONS AMÉRICAINES DU MDDEP)

Sources

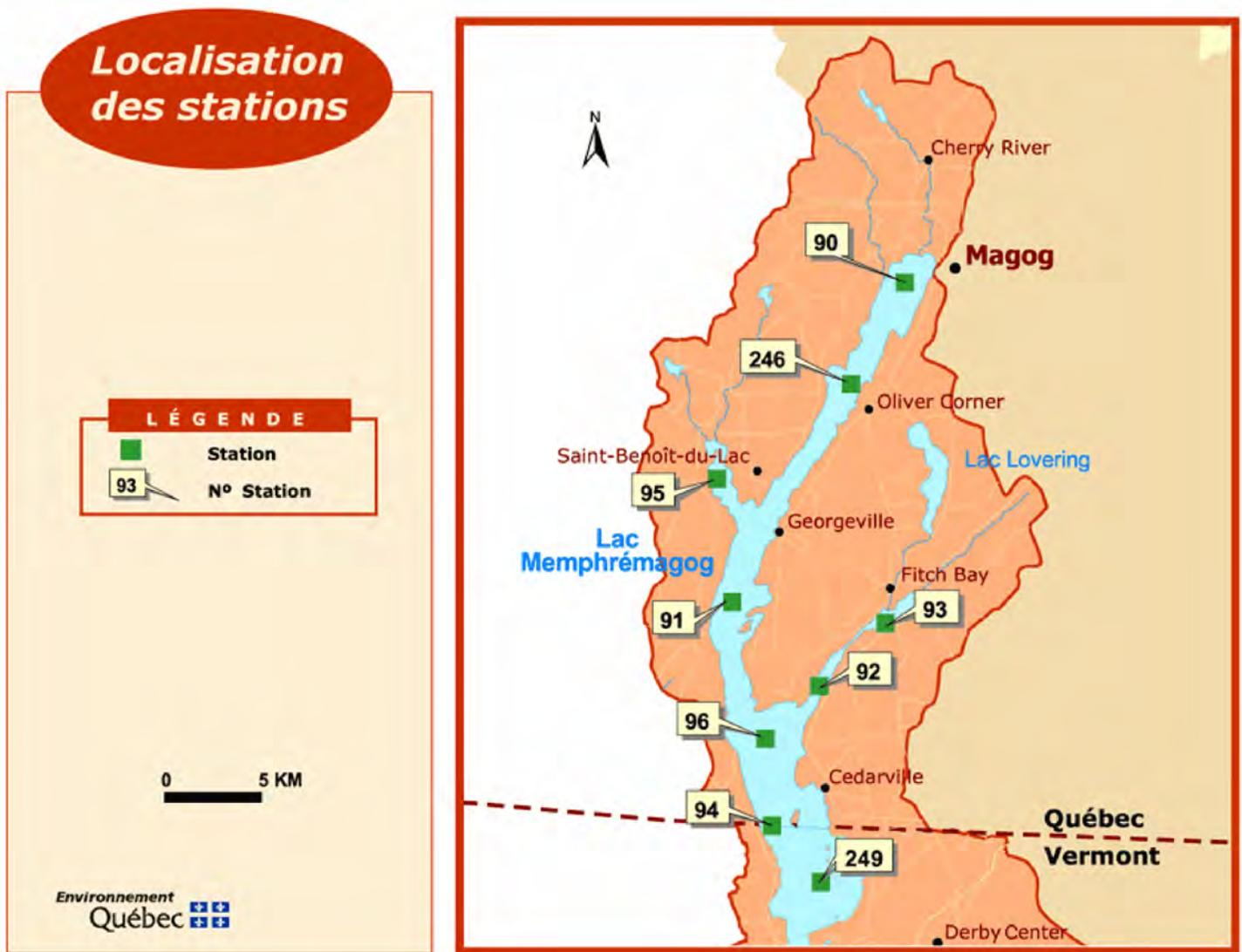
MDDEP (2006) *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique*. Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction du suivi de l'état de l'environnement.

MENV (2005) *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique*. Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Direction du suivi de l'état de l'environnement.

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 au http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/memphremagog/index.htm

Résultats bruts de la qualité des eaux du lac (stations américaines du MDDEP)



N° Station	Date	Heure	Chl-aa (mg/m ³)	Pheo (mg/m ³)	Chlorophylle a totale (mg/m ³)	Phosphore total (µg/l)	Temp. (°C)	Transp. (m)
94	6/5/1996	9:40	3.35	0.97	4.32	14.0		
94	7/9/1996	8:27	3.62	0.88	4.50	10.0	20.0	6.1
94	8/7/1996	8:56	3.52	0.65	4.17	14.0	24.0	
94	9/18/1996	9:40	4.87	0.81	5.68	13.0	19.5	
94	6/18/1997	11:45	3.93	0.52	4.45	205.0 *	18.0	4.5
94	7/8/1997	12:20	5.46	0.34	5.80	13.0	20.2	3.7
94	8/19/1997	10:17	10.03	1.89	11.92	16.0	20.3	4.0
94	9/22/1997	22:22	4.59	1.00	5.59	13.0	17.0	3.5
94	6/29/1998	10:15	5.02	0.50	5.52	11.0	23.3	3.4
94	8/12/1998	9:15	4.20	0.89	5.09	12.0	23.8	3.5
94	8/12/1998	8:30	4.99	1.24	6.23	13.0	23.4	4.0
94	6/13/1999	12:40			5.23		20.0	4.5
94	7/13/1999	10:50					23.0	3.0
94	8/10/1999	12:18			6.56		23.0	2.5
94	7/10/2000	15:45					20.5	4.0
94	8/22/2000	12:05					21.0	4.5
94	7/9/2001	14:00	6.10	0.90	7.00		21.0	4.0
94	8/6/2001	13:45	6.31	0.88	7.19		25.0	4.5
94	8/6/2001	14:00	7.71	0.01	7.72		25.0	4.5
94	8/28/2001	13:15	3.11	0.26	3.37		22.0	4.0
94	7/3/2002	12:19	2.90	1.20	4.10		26.0	4.0
94	7/17/2002	13:35	3.60	1.10	4.70		22.0	4.3
94	8/5/2002	14:35	3.30	0.94	4.24		25.0	4.3
94	8/19/2002	15:12	1.40	4.70	6.10		26.0	4.0
94	7/14/2003	10:07				7.0 *	21.0 *	6.2 *
94	7/14/2003	10:08				8.0 *		
94	7/14/2003	10:09				9.0 *		
94	8/5/2003	9:34	2.40 *	0.06 *	2.46 *	8.0 *	23.0 *	7.8 *
94	6/29/2004	15:45	4.50	1.80	6.30	14.0	19.0	5.1
94	7/21/2004	9:50	4.00	1.60	5.60	11.0	22.0	5.8
94	8/10/2004	10:10	5.00	5.20	10.20	8.0	19.0	3.8
94	8/31/2004	12:05	7.10	1.30	8.40	12.0	20.0	3.9
94	6/22/2005	10:40	3.80	0.26	4.06	11.0	15.0	3.5
94	7/11/2005	11:50	4.80	1.10	5.90	9.7	19.0	3.8
94	8/3/2005	11:25	2.30	0.67	2.97	12.0	22.0	4.6
94	8/17/2005	10:45	4.00	0.83	4.83	15.0	20.0	3.9
249	6/29/2004	11:45	0.64	3.70	4.34	13.2	15.0	4.5
249	7/21/2004	9:30	4.10	2.60	6.70	9.7	22.0	5.0
249	8/10/2004	9:55	5.90	0.86	6.76	12.9	19.0	3.9
249	8/31/2004	11:50	6.90	1.40	8.30	9.9	20.0	4.1
49	6/22/2005	10:10	4.10	0.42	4.52	16.0	16.0	2.7
249	7/11/2005	11:20	4.50	1.20	5.70	9.0	19.5	3.6
249	8/3/2005	11:10	3.00	0.70	3.70	30.0	22.0	3.7
249	8/17/2005	10:35	4.40	1.10	5.50	21.0	20.0	3.5

* Nous n'avons pas inclus ces données dans notre synthèse, car nous suspectons une erreur.



ANNEXE 5 :

RÉSULTATS BRUTS DE L'ÉTAT DES QUATRE TRIBUTAIRES ÉTUDIÉS PAR LE NWSC





Tributary	Site	Month	Alkalinity (mg CaCO ₃ /l)	Electroconductivity (µs)	Total Nitrogen (mg/l)	Total Phosphorus (µg/l)	pH	Total Suspended Solids (mg/l)
Barton	Brownington	May	46.6	96	0.29	7.65	7.9	1
		June	46.2	109	0.37	19.5	7.45	6.5
		July	64.3	-	0.47	21.7	-	-
		August	101	194	0.2	9.59	8.53	1
		September	76	153	0.28	9.11	8.54	1
		October	36.2	76	0.28	9.5	7.71	1
Barton	Coventry Station	May	59.5	173	0.3	14.9	7.84	5.67
		June	64.5	183	0.35	37.3	7.47	27.7
		July	90.9	236	0.32	18.7	7.55	-
		August	99.2	252	0.34	18.2	7.88	5.62
		September	95.5	242	0.3	19.5	8.06	2.3
		October	50	122	0.32	27.7	7.7	17.3
Barton	Crystal Lake	May	32	115	0.2	5	7.91	1
		June	32.8	113	0.18	7.51	7.69	1
		July	35.4	-	0.16	7.72	-	-
		August	37.8	118	0.11	7.38	8.07	1
		September	36.6	111	0.12	7.04	8.04	1
		October	32.1	96	0.19	6.62	7.81	1
Barton	Glover Road	May	72.1	191	0.26	6.06	8.28	2.06
		June	67.8	184	0.31	14.7	7.98	7.69
		July	93.1	-	0.33	11.9	-	-
		August	109	251	0.33	9.45	8.52	1.71
		September	116	258	0.3	5	8.32	1
		October	62.3	134	0.24	9.27	8.02	3.2
Barton	Orleans Wastewater	May	66.3	200	0.28	10.8	8.15	2.99
		June	68.3	197	0.3	24.9	7.87	10.6
		July	94.9	-	0.6	-	-	-
		August	114	314	0.38	16.2	8.24	6.13
		September	84.2	247	0.27	8.9	8.36	1
		October	57.9	141	0.32	18.7	7.98	11.7
Barton	Willoughby Falls	May	46.8	129	0.24	10.8	8.15	3.27
		June	57	131	0.35	28.5	7.83	24.3
		July	71.3	328	0.46	-	7.71	-
		August	71.3	161	0.15	11.6	8.33	1.98
		September	80.8	189	0.18	9.91	8.65	1
		October	38.9	89	0.24	14.5	7.91	6.33
Barton	Willoughby River	May	36.3	84	0.24	5.32	7.89	1
		June	37.3	100	0.23	6.1	7.87	1
		July	38.3	-	0.2	6.18	-	-
		August	38.4	93	0.17	5.02	8.53	1.7
		September	42	90	0.15	6.32	8.13	1.01
		October	36.4	87	0.18	5.72	7.85	1.81

Tributary	Site	Month	Alkalinity (mg CaCO ₃ /l)	Electroconductivity (µs)	Total Nitrogen (mg/l)	Total Phosphorus (µg/l)	pH	Total Suspended Solids (mg/l)
Black	Coventry Bridge	May	69.7	159	0.31	14.2	8.37	2.5
		June	75.8	195	0.38	28.9	8.05	7.5
		July	86.8	-	0.47	61.7	-	-
		August	104	245	0.25	15.3	8.58	2.02
		September	97.6	230	0.3	14.3	8.27	1.2
		October	52.5	119	0.37	22.7	7.85	8.14
Black	Craftsbury	May	94	208	0.42	7.6	8.37	1.7
		June	103	201	0.41	11.4	8.29	2.21
		July	111	-	0.42	15.4	-	-
		August	138	277	0.38	17.6	8.2	6.23
		September	131	258	0.24	7.76	8.44	1
		October	79.3	157	0.51	10.8	8.21	3.55
Black	Lake Elligo	May	81	189	0.16	6.6	8.02	1
		June	80.5	181	0.15	9.09	7.89	1.06
		July	85.2	-	0.21	9.16	-	-
		August	107	218	0.17	6.63	7.57	1
		September	108	272	0.18	12.3	7.43	1
		October	74.7	162	0.16	6.26	7.97	1
Black	Griggs Pond	May	69.9	175	0.34	15.5	7.92	2.48
		June	81.2	190	0.38	30	7.61	9.06
		July	49	-	0.72	46.1	-	18
		August	103	238	0.29	26.4	7.96	7.38
		September	91.7	212	0.22	21.3	7.99	2.1
		October	56.3	144	0.4	20.6	7.55	8
Black	Lord's Creek	May	80.8	158	0.19	7.39	8.21	1.3
		June	95.8	207	0.26	15.9	7.86	2.16
		July	101	-	0.41	36.1	-	6.48
		August	126	240	0.2	24.9	8.13	15.9
		September	120	225	0.18	15.4	8.19	1.17
		October	71.9	142	0.24	17.6	7.87	6.9
Black	South Bay	May	68.2	161	0.36	15.6	7.92	2
		June	74.1	199	0.49	34.3	7.47	10
		July	92.5	-	0.47	39.4	-	12.6
		August	105	256	0.44	25.9	8.25	3.85
		September	85	208	0.4	24.7	7.85	4.02
		October	52.4	111	0.36	23.5	7.74	7.6
Clyde	Newport Ballfield	May	40.8	127	0.41	12.9	8	1.8
		June	47	119	0.38	18.5	7.78	2.25
		July	50.4	157	0.41	24.7	7.73	12.5
		August	60.3	167	0.65	22.1	8	7.24
		September	55.4	145	0.23	13.7	8.3	1.62
		October	37.4	98	0.43	18	7.7	1.7
Clyde	Island Pond	May	16	60	0.19	5.42	7.35	1.18
		June	16.7	64	0.16	9.21	7.03	2.52
		July	39.1	66	0.15	7.3	7.065	1
		August	-	61	-	-	7.61	-
		September	20.2	57	0.1	6.22	7.53	1
		October	20	54	0.21	12	7.12	1.41



Tributary	Site	Month	Alkalinity (mg CaCO ₃ /l)	Electroco nductivity (µs)	Total Nitrogen (mg/l)	Total Phosphor us (µg/l)	pH	Total Suspende d Solids (mg/l)
Clyde	Five Mile	May	20.6	68	0.23	12.2	7.18	2.16
		June	25.5	83	0.27	17.6	6.8	3.5
		July	35.6	122	0.25	16.2	6.535	1.7
		August	41.4	123	0.26	17.3	7.43	1.73
		September	40.4	114	0.17	16.6	7.48	1
		October	11.4	34	0.22	13.8	6.93	3.76
Clyde	East Charleston	May	26.3	74	0.31	17	7.03	6.5
		June	27.3	76	0.3	19.5	6.49	5.94
		July	43	126	0.24	15.9	6.84	3.5
		August	44	121	0.21	11.9	7.38	1.52
		September	43.9	114	0.18	12.7	7.43	1
		October	23	55	0.24	10.5	7.1	1.74
Clyde	Echo Lake	May	32.7	91	0.18	5	7.8	1
		June	32.1	97	0.23	5.55	7.39	1
		July	34.1	98	0.13	6.59	7.535	1
		August	34.6	86	0.11	5	8.01	1
		September	33.4	83	0.1	5.35	8.09	1
		October	33.8	82	0.14	8.09	7.62	1.27
Clyde	Pherrins River	May	16.9	53	0.2	6.69	7.27	1
		June	21.5	65	0.26	10.7	6.93	2.7
		July	40.5	112	0.25	9.61	6.85	1
		August	45.1	122	0.18	17.6	7.58	1
		September	37	101	0.12	7.27	7.5	1
		October	7.8	19	0.23	10.6	7	3.88
Clyde	West Charleston	May	35.3	105	0.28	10.6	7.78	1.55
		June	30.3	86	0.58	16.2	7.21	2.12
		July	43	131	0.28	20.9	7.45	6.67
		August	43.5	114	0.27	9.13	7.98	1
		September	42.3	108	0.25	11.4	8.04	1
		October	29.7	70	0.23	10.8	7.53	1.24
Clyde	Western Avenue	May	40.7	125	0.32	13.3	8.14	2.04
		June	47.9	120	0.34	13.9	7.82	2.2
		July	51.7	149	0.34	19.1	8.19	1.33
		August	65.9	176	0.43	-	8.25	10.1
		September	56.3	145	0.23	13.7	8.33	1.46
		October	37.4	90	0.35	17.2	7.76	1.86
John's	John's River	May	132	400	2.5	16.6	8.55	1.76
		June	117	304	1.39	49.7	7.92	21.6
		July	144	426	2.94	81.5	7.8	12.1
		August	167	478	6.06	51.9	8.24	17
		September	173	485	5.12	29.9	8.51	1
		October	124	300	1.49	27.9	8.23	4.65

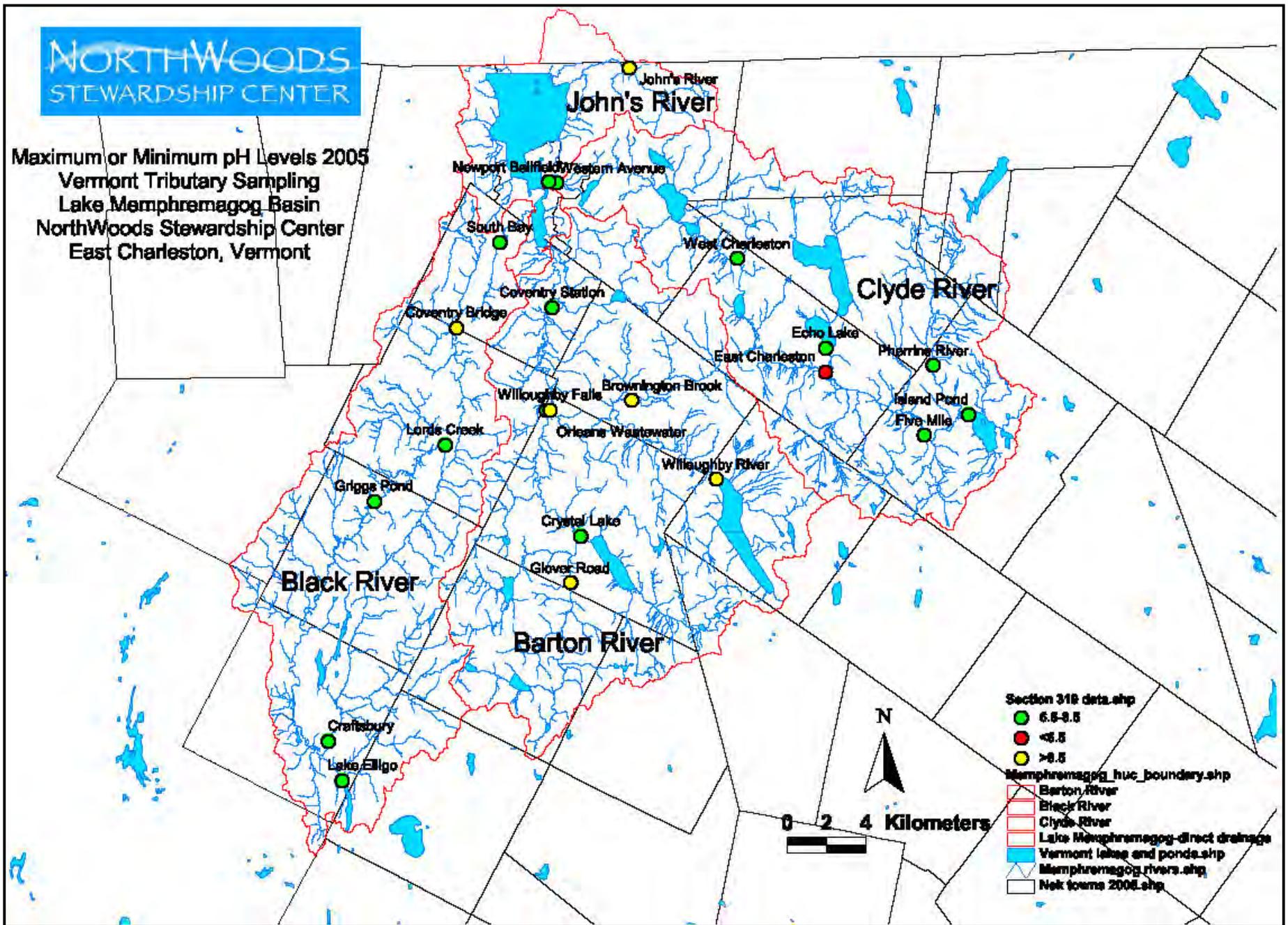
Bold values indicate those that exceed both Quebec and Vermont Water Quality Criteria:
Total phosphorus > 14 ug/l
Total suspended solids > 5 mg/l
pH < 6.5 or > 8.5



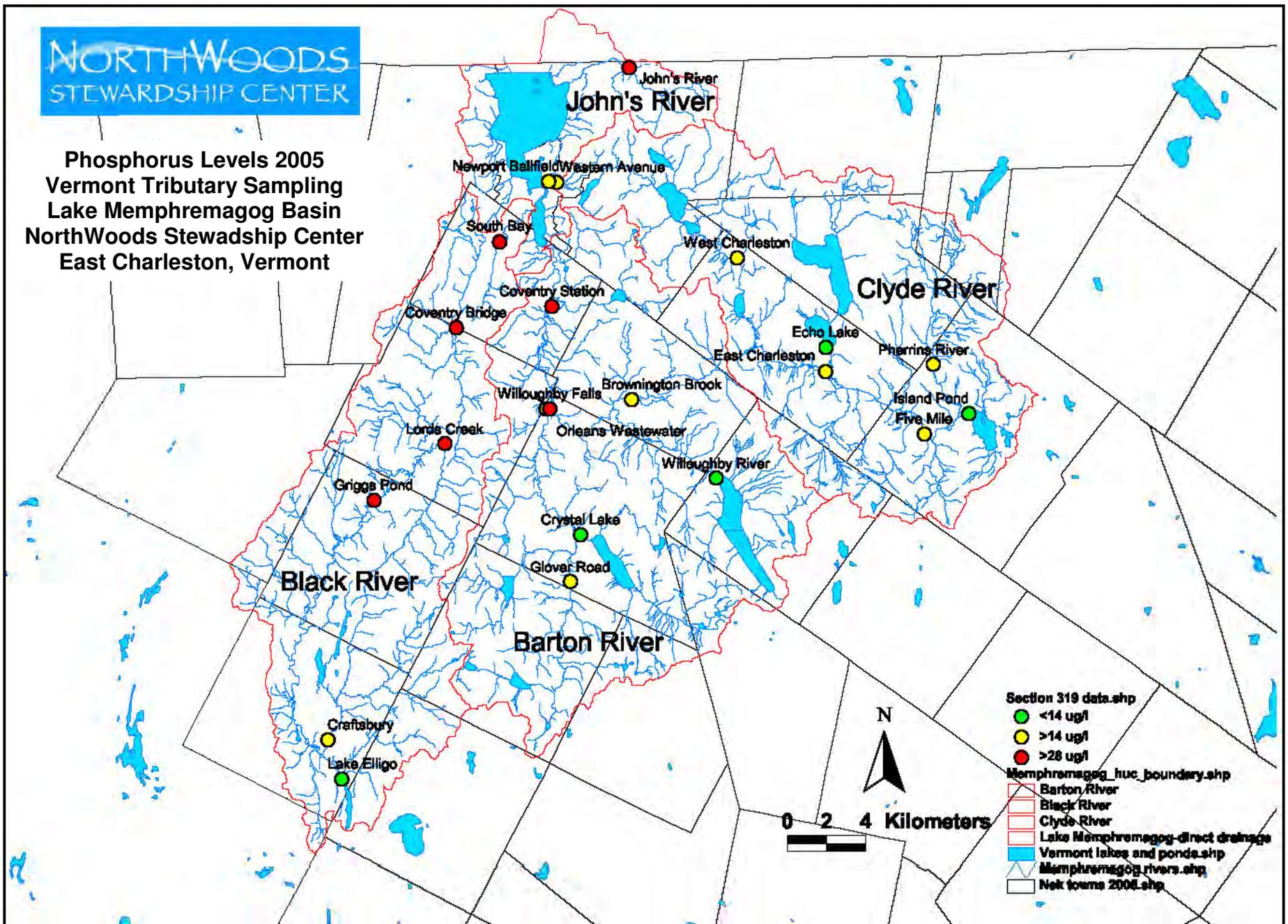


NORTHWOODS STEWARDSHIP CENTER

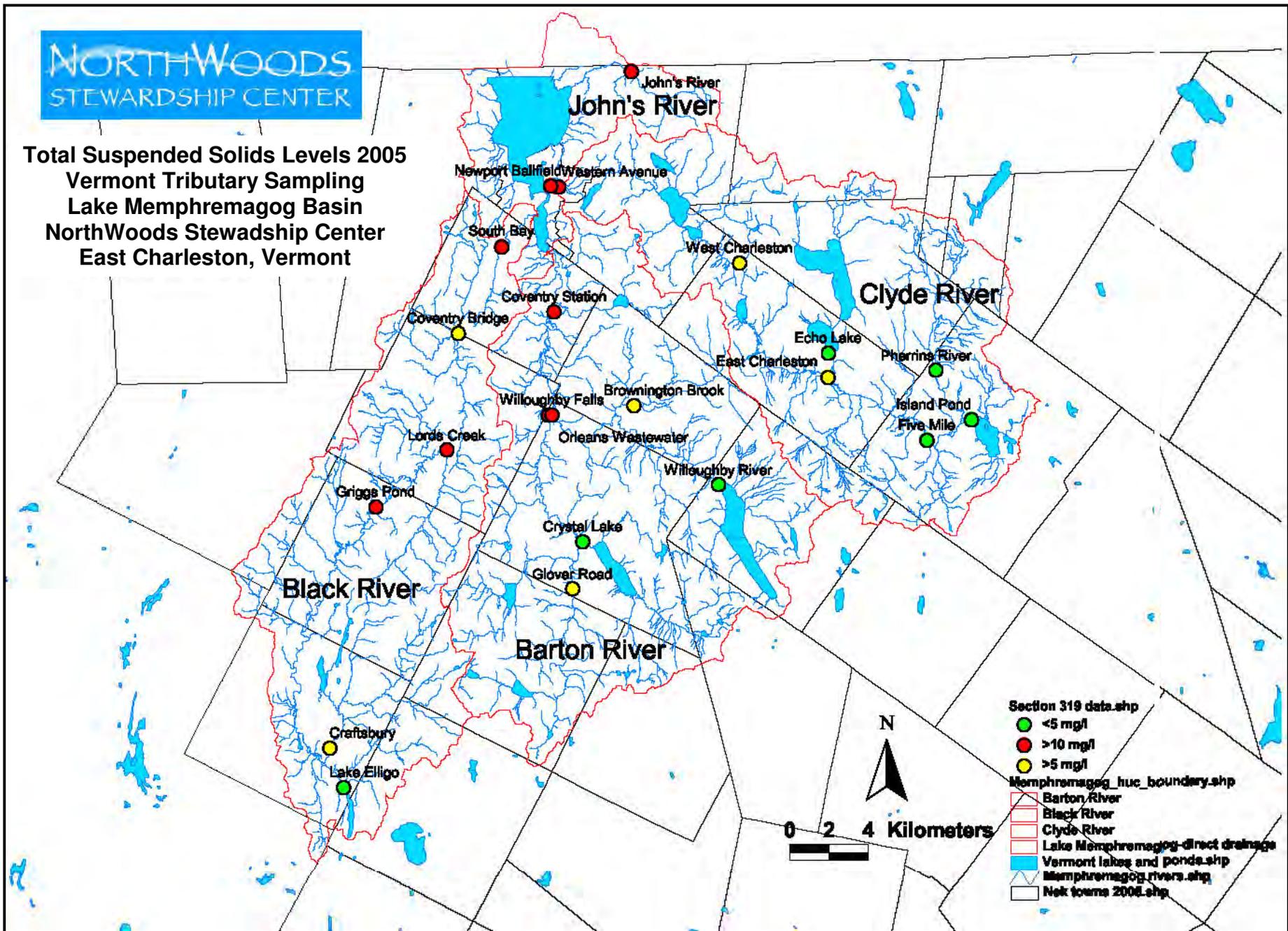
Maximum or Minimum pH Levels 2005
Vermont Tributary Sampling
Lake Memphremagog Basin
NorthWoods Stewardship Center
East Charleston, Vermont



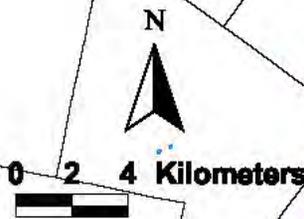
Phosphorus Levels 2005
Vermont Tributary Sampling
Lake Memphremagog Basin
NorthWoods Stewardship Center
East Charleston, Vermont



Total Suspended Solids Levels 2005
Vermont Tributary Sampling
Lake Memphremagog Basin
NorthWoods Stewardship Center
East Charleston, Vermont



- Section 319 data.shp
 - <5 mg/l
 - >10 mg/l
 - >5 mg/l
- Memphremagog_huc_boundary.shp
 - Barton River
 - Black River
 - Clyde River
 - Lake Memphremagog direct drainage
 - Vermont lakes and ponds.shp
 - Memphremagog_rivers.shp
 - New towns 2006.shp





OPÉRATION SANTÉ DU LAC
(VERMONT)



ANNEXE 6 :

DESCRIPTION DES ESPÈCES DE PLANTES AQUATIQUES RECENSÉES



Sources

AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA (2004) *Zostéracées - pondweed family*
Disponible au http://res2.agr.ca/ecorc/weeds_herbes/fam07_f.htm

CARIGNAN, R. (2003) Département de Sciences biologiques de l'Université de Montréal.
Communication personnelle.

ENVIRONNEMENT 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

FLEURBEC (1987) *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières.* Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Port-neuf), 399 p.

MARIE-VICTORIN, F. (1995) *Flore laurentienne.* Troisième édition, éditions Les Presses de l'Université de Montréal. 1093 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.

Description des espèces de plantes aquatiques recensées

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.



BIDENT DE BECK (*MEGALODONTA BECKII*)



Le bident de beck se retrouve principalement dans les marais 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). Pouvant atteindre une taille d'un mètre de haut, cette espèce croît 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 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).





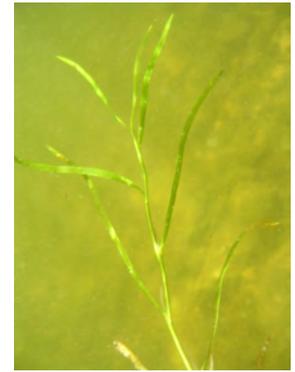
ÉLODÉES DU CANADA ET DE NUTTALL (*ELODEA CANADENSIS* ET *E. NUTTALLII*)

L'élodée du Canada est une plante aquatique submergée commune dans nos régions. 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 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).

HÉTÉRANTHÈRE LITIGIEUSE (*H. DUBIA*) ET POTAMOT ZOSTÉRIFORME (*P. ZOSTERIFORMIS*)

L'hétéranthère litigieuse est une plante aquatique vivace dont les tiges et les 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. 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).



ISOÈTE À SPORES ÉPINEUSES (*ISOETES ECHINOSPORA*)

L'isoète est une plante aquatique submergée, commune dans notre région, qui mesure à peine une dizaine de centimètres. 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 où croissent sur divers substrats à des profondeurs variées (Marie-Victorin, 1995).

JONCS (*JUNCUS SP.*) ET SCIRPES (*SCIRPUS SP.*)

Ces familles comprennent plusieurs espèces qui sont largement répandues dans notre région (Marie-Victorin, 1995). Il s'agit de plantes herbacées qui poussent en colonies. Ces plantes s'installent sur la terre ferme ou bien 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. On reconnaît les joncs à leur tige cylindrique et nue et à leurs fleurs rassemblées en un bouquet qui semble attaché sur le côté de la tige. Pour leur part, les scirpes possèdent de petits épillets bruns.



MYRIOPHYLLE À ÉPI (*MYRIOPHYLLUM SPICATUM*)

Le myriophylle à épi est une grande plante aquatique submergée, très commune au Québec et au Vermont, 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). 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 plan (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. 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). À 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. 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.



NAÏAS 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 de notre région (Marie-Victorin, 1995). 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.

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).



NYPHÉAS (*NYMPHAEA ODORATA* ET *NYMPHAEA TUBEROSA*)

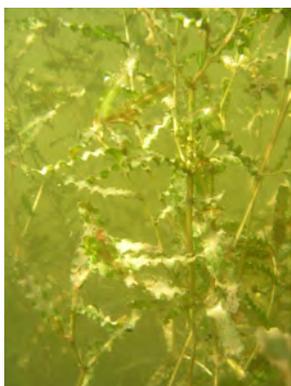
La beauté des fleurs blanches des nymphéas ne laisse personne indifférent. Le nymphéa odorant est abondant dans nos régions, tandis que le Nymphéa tubéreux y est moins fréquent. Tous deux mesurent autour de 50 cm de haut et possèdent de larges feuilles flottantes circulaires, cireuses et fendues sur 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.

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 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). 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.

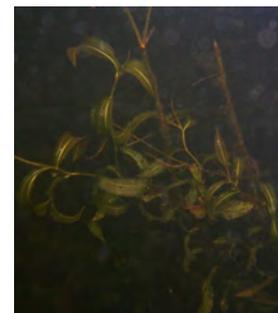


POTAMOT CRISPÉ (*POTAMOGETON CRISPUS*)

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. 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 également 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. Ce potamot indigène se retrouve communément dans plusieurs de nos lacs et nos rivières (Agriculture Canada, 2004).



POTAMOT DE RICHARDSON (*P. RICHARDSONII*), PERFOLIÉ (*P. PERFOLIATUS*) ET À LONGS PÉDONCULES (*P. PRAELONGUS*)

Ces trois espèces fréquentes dans notre région 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.

POTAMOT DE ROBBINS (*POTAMOGETON ROBBINSII*)

Les denses colonies de ce potamot couvrent le sol de bon nombre de nos lacs (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'envahissement élevé.

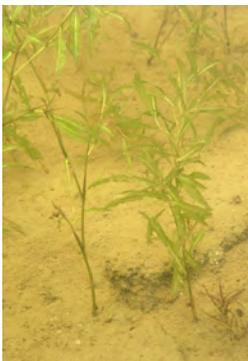
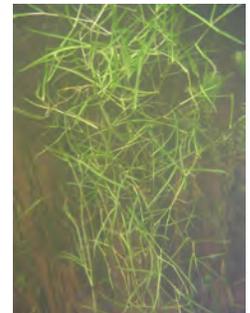


POTAMOT ÉMERGÉ (*POTAMOGETON EPIHYDRUS*)

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. 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*) ET NAIN (*P. PUSILLUS*)

Nous avons regroupé ces deux 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 deux espèces communes dans nos lacs mesurent habituellement moins d'un mètre de haut et colonisent les eaux tranquilles et peu profondes (Marie-Victorin, 1995).



POTAMOT GRAMINOÏDE (*POTAMOGETON GRAMINEUS*)

En raison de ses formes extrêmement variables, l'identification du potamot gramineoïde s'avère être une véritable difficulté. Ce potamot indigène 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 gramineoïde se retrouve un peu partout dans les eaux tranquilles des lacs, des rivières et des marais (Marie-Victorin, 1995). Il semble s'adapter à différents substrats et profondeurs d'eau.

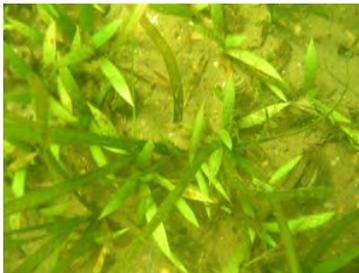
POTAMOTS SPIRILLÉ (*P. SPIRILLUS*)

Le potamot spirillé ressemble beaucoup aux potamots feuillé et nain. De façon générale, on le reconnaît à ses feuilles submergées petites et linéaires à sa tige grêle plusieurs fois divisée ainsi qu'aux nombreux épis situés directement sur sa tige. Cette espèce mesure habituellement moins d'un mètre de haut et colonisent les eaux tranquilles et peu profondes (Marie-Victorin, 1995).



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).

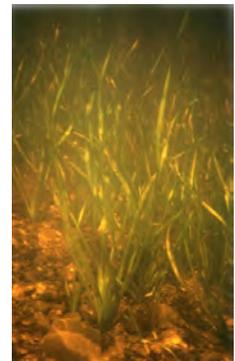


SAGITTAIRE GRAMINOÏDE (*SAGITTARIA GRAMINEUS*)

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. Cette plante s'adapte à différentes qualités d'eau, mais semble priser surtout les eaux oligotrophes (Fleurbec, 1987).

VALLISNÉRIE AMÉRICAINE (*VALLISNERIA AMERICANA*)

La vallisnérie américaine est une plante aquatique submergée des plus fréquentes dans nos régions. 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).





ANNEXE 7 :

PRINCIPALES CAUSE DE DÉGRADATION D'UN LAC





OPÉRATION SANTÉ DU LAC
(VERMONT)



Principales causes de dégradation d'un lac

Principales sources de sédiments et de nutriments
des divers intervenants du milieu

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

L'artificialisation des rives du lac et de ses tributaires

Le retrait de la végétation de la bande riveraine ainsi que l'installation de structures artificielles (muret, enrochements, etc.) 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 d'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, etc.).

La densité résidentielle élevée dans certaines régions du lac

Certaines pratiques humaines (installation septique mal entretenue, usage de fertilisants et de pesticides, etc.) peuvent engendrer des apports de sédiments et de nutriments.

Certaines activités de villégiature

Certaines activités nautiques rejettent à l'eau différents polluants (hydrocarbures, nutriments, etc.) 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 les pratiques culturales qui mettent le sol à nu durant de longues périodes sont des sources de sédiments et d'éléments nutritifs pour 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.

ANNEXE 8 :

PISTES DE SOLUTIONS GÉNÉRALES POUR AMÉLIORER L'ÉTAT DE SANTÉ D'UN LAC



Sources

- AFCE (2004) *Guide d'achat de l'équipement sylvicole au Québec 2004-2005*. Association forestière des Cantons de l'Est (AFCE).
- 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.
- 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
- CAP (2004) *Trousse d'action*. Coalition pour une alternative aux pesticides (CAP). Disponible à <http://www.cap-québec.com>
- 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.
- DUBÉ, J. (1998) Groupe Immobilier Jacinthe Dubé Courtier Inc. Communication personnelle.
- FORD, R. (2002) *L'ABC des rivages*. Cottage Life en collaboration avec Pêches et Océans Canada, 24 p. Disponible à http://www.dfo-mpo.gc.ca/regions/central/pub/shore-rive/index_f.htm
- 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*. FAPEL Éditeur. Disponible à <http://fapel.org/frcentre16.htm>
- MCNEIL, L. (2004) *Stratégies pour la protection de l'environnement des lacs*. FAPEL Éditeur. Disponible à <http://www.fapel.org/frcentre2.htm>
- MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION INCORPORÉ (MCI) (2006) *Site Internet* Disponible au <http://www.memphremagog.org>
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF) (2002) *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables – guide des bonnes pratiques*. Réd. J.-Y. Goupil, Service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral, Publications du Québec, Québec, 170 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF) (1993) *Diagnostic environnemental du lac Aylmer – municipalités de Disraëli Paroisse, Disraëli Ville, Garthby, Beaulac, St-Gérard et Stratford*. Direction de l'aménagement des lacs et des cours d'eau, Programme des lacs, 44 p. + annexes.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2000) *Fiche de promotion environnementale*. FPE-01.
- MRC DE MEMPHRÉMAGOG (2004) *Guide des pratiques forestières sur terrain privé*. Disponible au <http://www.mrcmemphremagog.com>
- OHIO DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES (ODNR) (1996) *Rainwater and land development – Ohio's standards for stormwater management, land development and urban stream protection*. 2^e édition, Ohio, 190 p.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (POC) (2003) *Guide de sécurité nautique*. Éditeur officiel du Canada. 71 p. Disponible à <http://www.securitenautique.gc.ca>
- RAPPEL (2006) *Site Internet*. Disponible au <http://www.rappel.qc.ca>
- 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 (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.
- SMEESTERS, E (2000) *Pelouses et Couvre-sols*. Broquet. Boucherville, Québec, 208 p.

Pistes de solutions générales pour améliorer l'état d'un lac

Les activités réalisées dans le bassin versant d'un lac revêtent une importance prépondérante sur l'état de ce lac. Tous les intervenants du milieu sont responsables de sa santé, qu'ils soient gestionnaires du territoire, riverains ou citoyens, agriculteurs, forestiers ou bien entrepreneurs. 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. 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)

Vous trouverez, dans cette annexe, les principales pistes de solutions que nous proposons à ces différents intervenants. Cette liste a été réalisée par le RAPPEL en collaboration avec le MCI, le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), la MRC de Memphrémagog et le Comité de gestion de la rivière Saint-François (COGESAF). Ces pistes de solutions devront être priorisées selon les besoins et contraintes de chaque lac.

L'association de riverains

Engager les gestionnaires du territoire dans la mise en place d'un comité de gestion du lac 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 du lac et ses tributaires. Au sein de ce comité, élaborer et mettre sur pied un plan d'action global pour la protection du lac incluant un contrat type contrat de bassin (voir la section destinée aux gestionnaires).

Supporter les gestionnaires du territoire 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...). Rappporter les cas problématiques aux gestionnaires afin que des correctifs soient apportés.

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.

Organiser une campagne de renaturalisation 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 renaturalisation des rives.

Participer avec les gestionnaires du territoire au suivi de l'état du lac et son bassin

Participer à l'identification précise sur le terrain des causes de dégradation des tributaires du lac. Mettre en place un suivi régulier de la qualité de l'esu du lac et de ses tributaires, de l'état des rive et l'état du littoral.

Gestionnaires du territoire (municipalités et gouvernement)

Les gestionnaires jouent un rôle clef dans la protection des lacs puisqu'ils sont les maîtres d'œuvre de l'éducation des citoyens, 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 l'association de riverains, 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 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 ses 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, 2006). 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, 2003)

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 déglaceage 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 déglaceage les moins toxiques pour l'environnement

SUPERVISION DES ACTIVITÉS

La protection de l'environnement sur le territoire du bassin versant du lac 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.

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 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, réaliser un contrat (de type contrat de bassin) et ensuite passer à l'action! La réalisation d'un plan d'actions concret est nécessaire pour assurer la qualité des lacs (MEF, 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, association de riverains, RAPPEL, etc.).

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 (MEF, 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 à protéger soit exhaustive et la compléter au besoin

Par exemple, au Québec, 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.

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, certaines municipalités du Québec 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.

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 entrepreneurs en construction).

Pour en savoir + : Guide de lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de sol mis à nu (RAPPEL, 2003)
Règlement-type municipal pour le contrôle de l'érosion (RAPPEL, 2002)

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 (MEF, 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 (MEF, 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 le devoir 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 gouvernementales 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

Par exemple, au Québec, afin de permettre à chaque lot une couverture forestière d'au moins de 50 %, les lots vendus doivent avoir une superficie minimale de 3716 m² (40 000 pi²) dans les limites de l'encadrement forestier des lacs selon la *loi de l'Urbanisme et de l'aménagement du territoire du Québec* (loi125).

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 et ses tributaires doivent être particulièrement attentifs aux impacts de leurs 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'attrance des Québécois. Pourtant, plusieurs rives des lacs de la région subissent des transformations inquiétantes de leurs caractéristiques naturelles (RAPPEL, 2006). 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, engorgement 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 (MEF, 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 (MEF, 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. Différents ouvrages de génie végétal (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 m² et sur au moins 60 % de la superficie des propriétés de taille supérieure à 3716 m². 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 (MEF, 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 (MEF, 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 DE 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, 2006). 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, 2000)
Trousse d'action de la Coalition pour une alternative aux pesticides (CAP, 2004)
ABC des rivages (Ford, 2002)

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. Au Québec, 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.

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 + : Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées
L'installation septique traditionnelle (Le Sauteur, 2004)

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 :

Manoeuvrer son embarcation nautique de façon sécuritaire et respectueuse, surtout près des rives

Circuler à basse vitesse près des rives de façon à minimiser les vagues car celles-ci provoquent de l'érosion.

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

Éviter les embarcations susceptibles d'être 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.

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 à l'association de riverains, au RAPPEL ou aux autres groupes env.

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

Supporter les gestionnaires en dénonçant toute atteinte portée à l'environnement ainsi que toute pratique jugée abusive. Diffuser aux autres riverains l'information sur les bonnes pratiques riveraines.

Pour en savoir + : S'adresser à son inspecteur municipal local
S'adresser à l'association de riverains, au RAPPEL ou aux autres groupes env.

Agriculteurs

La pollution d'origine agricole est devenue un grave problème au Québec. En fait, certaines pratiques agricoles favorise l'érosion et engendrent des apports de nutriments vers les plans d'eau. 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). Voici quelques moyens concrets pour réduire la pollution agricole.

BANDE RIVERAINE

De nombreuses études ont démontré que le libre accès du bétail aux cours d'eau contribue à la dégradation des rives, 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 au minimum la réglementation de la bande riveraine 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 CULTURALES

Lorsque les fertilisants ne sont pas absorbés par les plantes cultivées, ils sont emportés par l'eau et accélèrent l'eutrophisation des plans d'eau. Ceci se produit tout particulièrement lorsqu'un épandage est excessif, situé près d'un cours d'eau, réalisé durant une période de dormance ou 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. 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. Afin de réduire ces impacts nocifs sur l'environnement, il s'avère efficace de :

- Établir un plan agro-environnemental de fertilisation 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 recommandée 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)



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. 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 de limiter les 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. 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.
- Nivelier 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)

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 70.
- 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)

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). 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).
- Capter 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, 2003)

TERRAINS DE GOLF

Une grande quantité de fertilisants et pesticides utilisés sur les terrains de golf aboutissent dans les plans d'eau et affectent la qualité de leurs eaux. 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)

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 agro-alimentaires 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. Les marinas sont souvent des endroits propices à la prolifération des végétaux aquatiques, 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. 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 règlements et les normes gouvernementales.
- 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).
- 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, 2003)



ANNEXE 9 :

GLOSSAIRE





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, etc.) 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.

Bio-indicateur

Indicateur biologique (par exemple un végétal ou un animal)

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 est entraînée 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.

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.

MDDEP

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (anciennement MENV)

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 (actuellement MDDEP)

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

Milieus 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, etc.) 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

Renaturalisation

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 problématique

Dans le cadre de ce projet, zone du lac présentant des symptômes d'eutrophisation prématurée et où des mesures de restauration devraient prioritairement être prises.

T

Transect

Ligne imaginaire sur laquelle on récolte les observations dans un inventaire.

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.