

OPÉRATION SANTÉ DU LAC MEMPHRÉMAGOG (PHASE 1) : LES RÉSULTATS

Camille Rivard-Sirois
Groupe MCI

Résumé

Le MCI (Memphremagog Conservation Inc.) et le RAPPEL (Regroupement des Associations pour la Protection de l'environnement des Lacs et des Cours d'eau du Haut Bassin de la Saint-François) ont dressé le bilan de l'état de santé du lac Memphrémagog en intégrant divers paramètres : état du littoral, état de la rive, qualité des eaux profondes et qualité des tributaires. Des données relatives aux sédiments, aux plantes aquatiques, aux algues sur le fond et au degré d'artificialisation des rives ont été récoltées et géo-référencées dans environ 3 000 portions du lac. De plus, une synthèse des analyses de qualité de l'eau et de l'état des principaux tributaires effectuées au cours des dernières années a été réalisée. Les résultats montrent que le lac Memphrémagog présente, à certains endroits, des symptômes d'eutrophisation prématurée (envasement et prolifération des plantes aquatiques et des algues). Trente-deux zones ont été identifiées problématiques et cinq secteurs du lac ont été identifiés prioritaires. Devant ce constat, il est primordial d'agir rapidement pour réduire les sources de sédiments et de nutriments qui dégradent actuellement le lac afin de préserver ses rôles écologiques ainsi que les usages qu'il offre.

Abstract

The results of a study conducted by Memphremagog Conservation Inc. (MCI), in collaboration with the RAPPEL group (*Regroupement des Associations pour la Protection de l'environnement des Lacs et des Cours d'eau du Haut Bassin de la Saint-François*), on the current state of the waters of Lake Memphremagog have proven that certain portions of the lake show signs of premature eutrophication (silting, as well as an increasing presence of aquatic plants and algae). Researchers have collected samples of sediments, aquatic plants, algae and have measured and geo-referenced the coastline's level of artificialisation in approximately 3000 locations of the lake. The study has taken into account the state of the shores, of the coastlines, deep-water quality as well as the quality of water in the lake's tributaries. MCI and RAPPEL have identified

thirty-two problem areas and have identified five sectors requiring priority attention. The two groups argue that immediate action is necessary in order to preserve Lake Memphremagog's environmental value as well as its tourist and recreational value.

L'étude

Cette étude, commandée par le groupe Memphremagog Conservation, Inc. (MCI), fait le bilan de l'état de santé du lac Memphrémagog en intégrant divers paramètres : état du littoral, état de la rive, qualité des eaux profondes et qualité des tributaires. À l'été 2004, une équipe du RAPPEL (Regroupement des Associations pour la Protection de l'environnement des Lacs et des Cours d'eau du Haut Bassin de la Saint-François) composée de biologistes et d'étudiants en écologie appliquée a parcouru et inventorié les 120 kilomètres du littoral (zone peu profonde) de la partie québécoise du lac, et ce, au niveau de trois profondeurs d'eau différentes (1m, 2m et 3m). Des données relatives aux sédiments (type et épaisseur), aux plantes aquatiques (densité et espèces), aux algues sur le fond (densité du périphyton) et au degré d'artificialisation des rives ont été récoltées à chacune de ces trois profondeurs sur des portions mesurant environ 100 mètres en longueur et 2 mètres en largeur. En tout, environ 3 000 portions de littoral ont été inventoriées et géo-référencées. Les résultats obtenus ont ensuite été complétés par une synthèse de littérature concernant les analyses de qualité des eaux profondes du lac et de ses tributaires qui ont été réalisées au cours des dernières années par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec et par la municipalité régionale de comté (MRC) de Memphrémagog.

Les résultats

Les résultats de l'Opération santé du lac (phase 1) montrent que le lac Memphrémagog présente, à certains endroits, des symptômes d'eutrophisation prématurée, tels l'envahissement par les plantes aquatiques et les algues ainsi que l'envasement du fond. Les secteurs Baie Magog, Southière-sur-le-lac, Trois Sœurs, Baie Fitch (Baie Longue) et Baie Fitch (nord-est) constituent les principaux secteurs nécessitant des interventions directes qui permettraient de réduire les sources de dégradation. Plus précisément, trente-deux zones ont été identifiées problématiques. Par ailleurs, les endroits en meilleure santé ou peu

perturbés (zone centrale du lac au niveau du Mont Owl's Head) commencent à montrer certains signes de dégradation, dont des dépôts de matières organiques qui s'accumulent sur les roches (symptôme d'un envasement en cours).

Devant ce constat, il est primordial d'agir rapidement pour réduire les sources de sédiments et de nutriments qui dégradent actuellement le lac afin de préserver ses rôles écologiques ainsi que les usages qu'il offre. À cet effet, le rapport de l'Opération comprend également une liste de recommandations permettant de contrôler l'érosion des rives et des sols du bassin versant et de réduire des apports en éléments nutritifs. Le lac Memphrémagog subit des pressions humaines qui dépassent ses capacités d'absorption et qui le font vieillir prématurément. Tous les intervenants du milieu, qu'ils soient riverains, gestionnaires du territoire (municipalités, MRC, gouvernements provincial et fédéral), agriculteurs, forestiers, entrepreneurs ou toutes personnes qui utilisent le lac pour des fins récréo-touristiques doivent agir en concertation. Ces intervenants peuvent tous mettre à exécution différentes actions concrètes pour limiter leurs propres impacts nocifs sur le lac. Une attention particulière doit être portée à la protection et à la renaturalisation des rives, à la gestion des fossés, à la gestion des eaux usées ainsi qu'à l'utilisation des fertilisants à proximité du lac et de ses tributaires. Selon les mesures prises, on peut espérer freiner la dégradation du lac Memphrémagog et même, à plus long terme, améliorer son état de santé. En plus d'agir au niveau des régions prioritaires, il faut également agir à titre préventif et prendre des mesures pour éviter la dégradation des zones encore en bonne santé ou peu dégradées. Ces endroits deviennent d'importantes cibles car il est possible de freiner la dégradation d'un milieu, voire de rétablir son équilibre, si son affaiblissement n'est pas trop sévère.

En action

Face à ce portrait de l'état de santé du lac, MCI a débuté la phase 2 de l'Opération. Cette phase consiste à élaborer un plan d'action, à approfondir les connaissances sur les secteurs prioritaires ainsi qu'à renaturaliser les rives du lac. À cet effet, le 7 mai 2005 le MCI a organisé un colloque réunissant les maires, échevins et inspecteurs municipaux concernés par le lac Memphrémagog, et traitant des pistes de solutions potentielles. Le MCI a également organisé, le 18 juin 2005, une rencontre similaire avec une quarantaine d'associations présentes sur les rives du lac Memphrémagog. Aussi, à l'été 2005, une campagne de sensibilisation à la renaturalisation des rives a été réalisée. De plus, un schéma d'action global pour l'eau (programme SAGE) sera effectué en collaboration avec

le RAPPEL dans le secteur Baie Fitch (nord-est). Enfin, un projet de maîtrise portant sur les secteurs Southière-sur-le-lac et Baie Magog sera réalisé en collaboration avec l'Observatoire de l'environnement et du développement durable de l'Université de Sherbrooke.

Globalement, le littoral du lac présente une grande diversité de substrats (type de fond) pour la faune aquatique. Les blocs et le roc constituent le substrat dominant dans 48 % du littoral étudié, mais la vase domine 29 % du fond. L'épaisseur sédimentaire moyenne est évaluée entre 10 et 50 cm, mais plus d'un mètre de sédiments fins couvre le fond dans 8 % des portions étudiées. L'abondance de sédiments meubles accumulés à certains endroits indique une érosion accrue des rives et des sols du bassin versant ainsi qu'une augmentation de la quantité de matières organiques dans le lac. Or, l'accumulation de vases sur le fond perturbe la faune aquatique du lac, notamment en colmatant (envasant) les frayères et en engendrant la mort des œufs de plusieurs espèces de poissons dont les truites, les dorés, les brochets et les achigans. Les secteurs Baie Fitch (nord-est), Baie Fitch (Baie Longue), Baie Magog et Southière-sur-le-lac présentent davantage de symptômes d'envasement.

Le pourcentage de recouvrement occupé par les plantes aquatiques est globalement évalué entre 25% et 50 % de la superficie étudiée. Près du quart (24 %) des portions étudiées se caractérisent par un recouvrement supérieur à 50 %, et 14 % d'entre elles présentent un recouvrement supérieur à 75 %. Ces fortes densités révèlent que des apports extérieurs en éléments nutritifs (ex. de phosphore et d'azote) nourrissent, de façon excessive, les végétaux aquatiques. D'autre part, le lac Memphrémagog offre une grande diversité d'espèces de plantes aquatiques. En effet, durant la phase terrain, plus d'une trentaine d'espèces de plantes aquatiques différentes furent recensées. Parmi elles, la vallisnérie américaine (*Vallisneria americana*), le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) et le naïas souple (*Najas flexilis*) sont, dans l'ordre, les trois espèces dominantes. Or, le myriophylle à épi, une espèce exotique qu'Environnement Canada classifie « très envahissante », fut recensé comme l'une des trois espèces dominantes dans plus du quart (28 %) de la superficie étudiée. Globalement, les secteurs présentant davantage de symptômes d'envahissement par les plantes aquatiques sont : Baie Fitch (nord-est), Baie Fitch (Baie Longue), Southière-sur-le-lac, Trois Sœurs, Baies Cummins et Channel ainsi que Baie Magog.

Des algues vertes et des algues diatomées ont été observées à plusieurs endroits sur le fond du littoral du lac. Des algues vertes (bioindicateurs de pollution locale de fertilisants), ont été retrouvées dans 21% des portions étudiées. Ces algues sont présentes dans

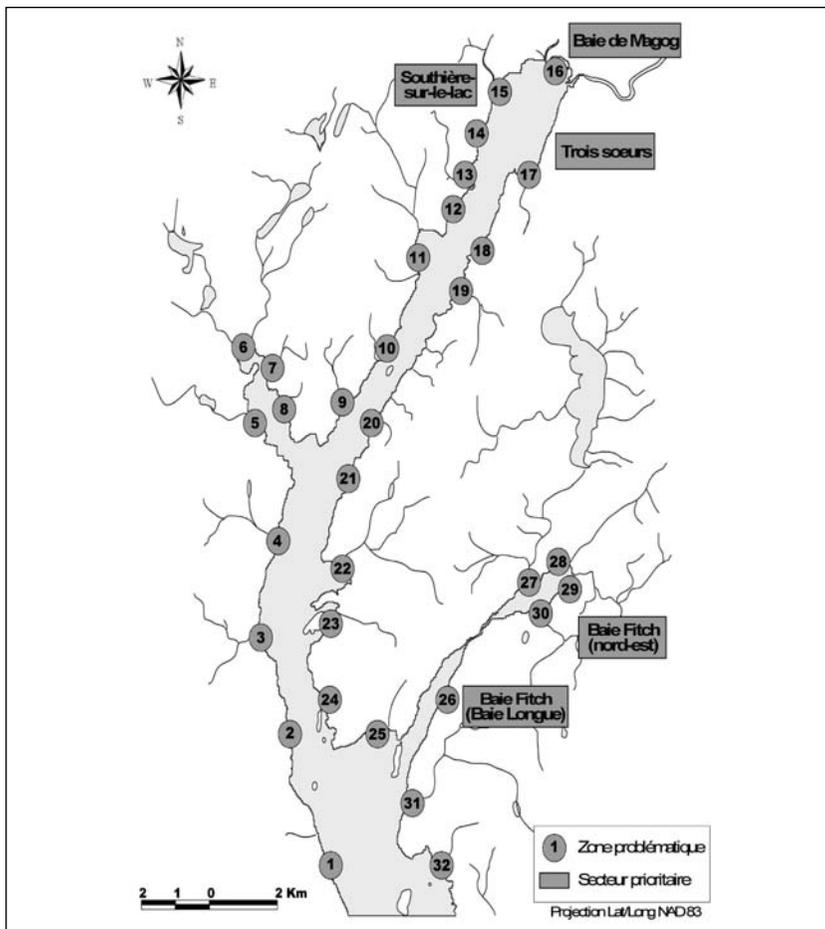
l'ensemble de la partie québécoise du lac, mais sont plus nombreuses dans les secteurs Baie Fitch (nord-est), Georgeville et Trois Sœurs. Pour leur part, des algues diatomées (bioindicateurs de la quantité de nutriments dissous dans l'eau) ont été retrouvées dans 26 % des portions étudiées. Ces algues sont présentes dans presque tous les secteurs étudiés, particulièrement dans les secteurs Vale Perkins, Baie Sargent, la partie est du lac, Bryant's Landing et Georgeville.

Le lac Memphrémagog bénéficie de plusieurs régions préservées à l'état presque naturel (34 % des rives). Cependant, le quart des rives (24 %) sont considérées presque entièrement ou entièrement artificialisées (coupe de la végétation originelle et aménagements humains). Ces rives artificielles, contrairement aux rives naturelles, contribuent aux apports de sédiments et de nutriments ainsi qu'au réchauffement des eaux peu profondes, ce qui cause la détérioration de l'état de santé du lac. Les secteurs Baie Magog, Southière-sur-le-lac et Trois Sœurs présentent les rives les plus artificialisées, tandis que les secteurs Pointe Magoon, Georgeville, Baie Sargent et Molson Landing présentent les rives les plus naturelles.

Selon les résultats des huit stations échantillonnées par le ministère du Développement durable, de l'environnement et des parcs (MDDEP), les eaux profondes du lac sont considérées mésotrophes, c'est-à-dire ayant atteint un niveau de vieillissement intermédiaire. Les eaux du lac subissent donc une eutrophisation accélérée, puisqu'en théorie un lac de cet âge¹ et de cette profondeur devrait présenter des eaux beaucoup moins riches en phosphore et en matières organiques. Selon les résultats obtenus par la MRC, certains tributaires transportent au lac du phosphore, des matières en suspension et des coliformes fécaux qui nuisent à sa santé. Les ruisseaux Oliver, Bunker, Gale, McCutcheon, Fitch et Castle ainsi que la rivière-aux-Cerises apparaissent comme les tributaires les plus problématiques parmi les dix-huit échantillonnés.

Degré d'artificialisation	Rive peu artificielle
Épaisseur des sédiments	Zone 1 m : 0-5 cm Zone 2 m : 0-5 cm Zone 3 m : 5-10 cm
Type de sédiments	Principalement roches et vase
Recouvrement par les plantes aquatiques	Zone 1 m : 10-25 % Zone 2 m : 10-25 % Zone 3 m : 25-50 %
Espèces envahissantes	Le myriophylle à épi est la 2 ^e espèce la plus abondante
Algues sur le fond	Présence modérée d'algues vertes et de diatomées
Eaux au large	Mésotrophes

Tableau 1
Synthèse de l'état de santé



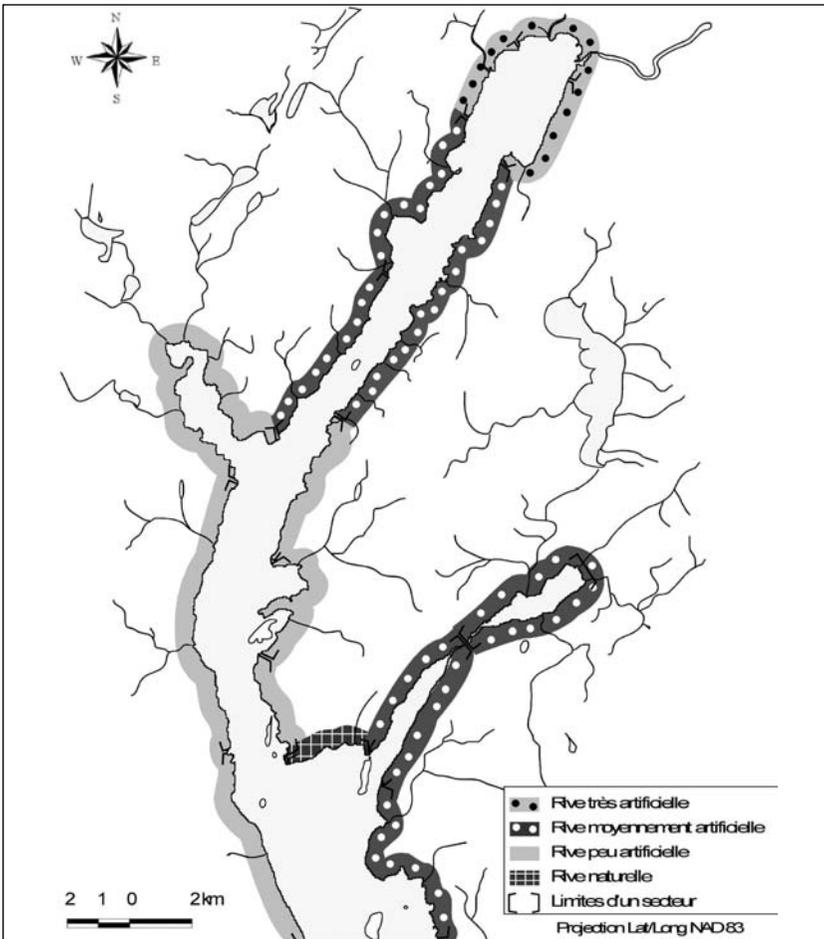
Carte 1 : Zones prioritaires du lac Memphrémagog

1 portion près de la frontière (alentours des ruisseaux)
 2 baie à l'ouest de l'Île Skinner
 3 quai de Vale Perkins (ruisseau Vale)
 4 alentours du débarcadère et du ruisseau du Château
 5 ruisseau Glen et les marinas de ses alentours
 6 nord de la baie Verte (ruisseaux Powell et Ouest)
 7 ruisseau Scott
 8 ruisseau 1105
 9 baie de l'Abbaye (embouchure du ruisseau)
 10 quai de Bryant's Landing (ruisseau Patterson)
 11 fond de la baie Channel (ruisseau McIntosh)
 12 fond de la baie située entre Channel et Cummins
 13 fond de la baie Cummins (ruisseau)
 14 ruisseau (sans nom) au sud de Southière

15 ruisseau Castle et région de Southière-sur-le-lac
 16 baie de Magog en général et rivière-aux-Cerises
 17 baie à l'est de la pointe Lafrenaye (ruisseau)
 18 baie de l'Anse
 19 ruisseau Oliver
 20 ruisseau 1103
 21 quai de Georgeville (Baie Tuck)
 22 fond de la baie MacPherson (ruisseau Taylor)
 23 fond de la baie Quinn (ruisseau Belmère)
 24 région au nord de l'Île Longue (ruisseaux)
 25 baie de Lime Kiln (ruisseaux)
 26 côté est de la partie sud-est de la baie Fitch
 27 ruisseau Fitch
 28 ruisseau Bunker
 29 ruisseau Gale
 30 ruisseau McCutcheon
 31 baie Harvey
 32 baie de Cedarville et la baie Reid

Zones problématiques

Les zones problématiques sont des points chauds qui fournissent des pistes de priorité à privilégier dans le cadre d'un plan d'action. En effet, il s'agit de sites qui subissent de fortes pressions humaines et qui devraient être restaurés sans plus tarder, afin de réduire leur dégradation éminente ainsi que les pertes d'usages écologiques et anthropiques qui en découlent. À plus long terme, si de sérieuses mesures de réhabilitation sont mises sur pied, on peut entrevoir la possibilité de retrouver le potentiel écologique et récréatif de ces zones. Cependant, il ne faut pas oublier l'importance d'agir également à titre préventif et de prendre les mesures appropriées pour éviter la dégradation des zones encore actuellement en bonne santé ou peu dégradées.



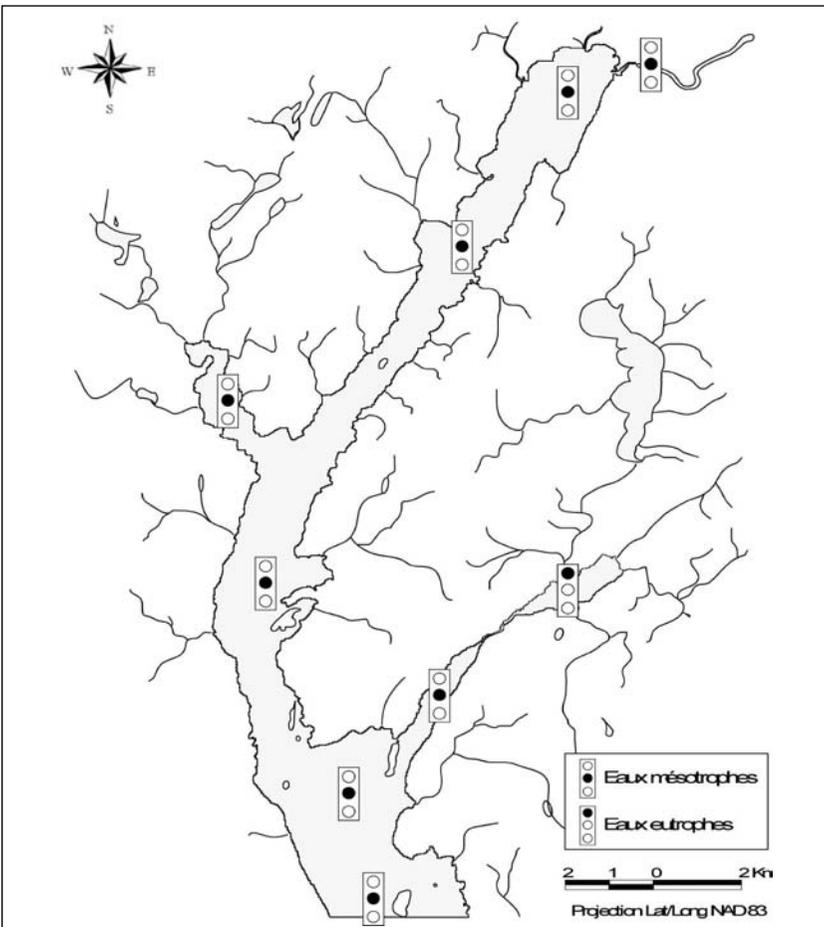
Carte 2 : État de la rive

État de la qualité des eaux profondes

Le ministère du Développement durable, de l'environnement et des parcs (MDDEP) – anciennement le ministère de l'Environnement du Québec – en collaboration avec MCI, analyse depuis 1996 la qualité des eaux profondes du lac Memphrémagog. Les paramètres étudiés sont la concentration en phosphore, la concentration en chlorophylle et la transparence de l'eau.

En bref, les eaux profondes du lac sont typiques du stade mésotrophe (niveau de vieillissement intermédiaire). Cette constatation nous paraît inquiétante puisqu'un lac de cette profondeur² devrait théoriquement être au stade oligotrophe (Simoneau, 2004).

Un lac oligotrophe est un lac jeune qui est caractérisé par des eaux pauvres en nutriments, transparentes et bien oxygénées ainsi que par

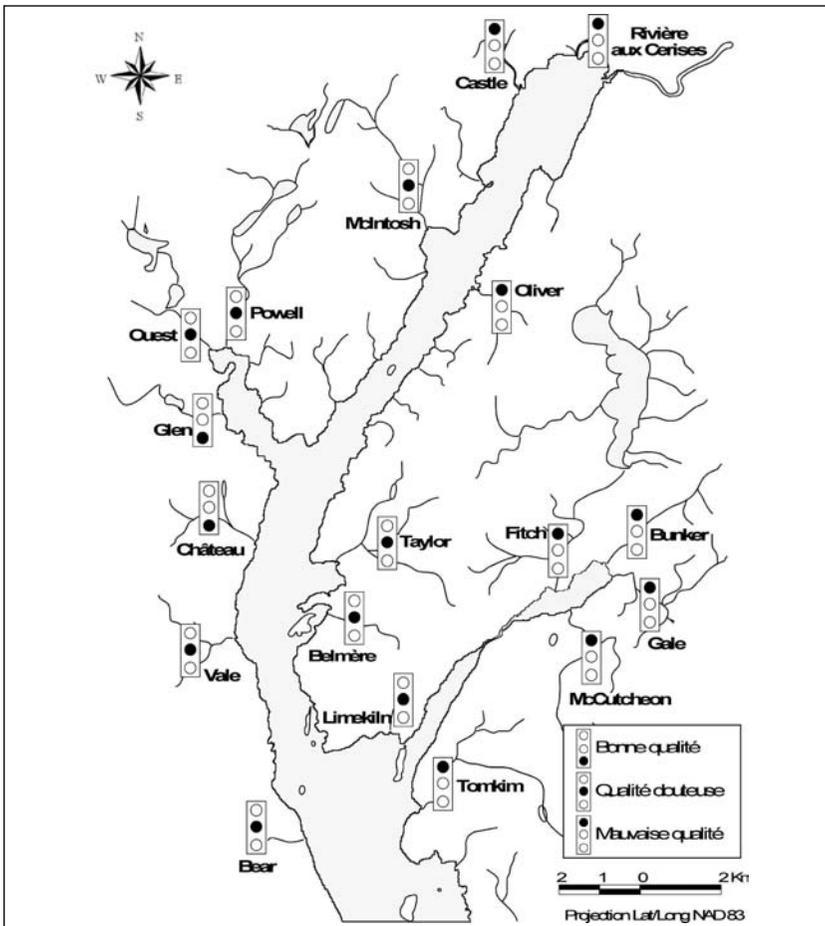


Carte 3 : État des eaux profondes

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.

État des principaux tributaires

La MRC de Memphrémagog analyse depuis 1997 la qualité des eaux des principaux tributaires du lac Memphrémagog. Les paramètres étudiés sont : la concentration en phosphore, la concentration en matières en suspension (MES) et la quantité de coliformes fécaux.



Carte 4 : Principaux tributaires du lac Memphrémagog

La figure ci-dessus présente un bilan de ces analyses. Les lumières symbolisent différentes qualités d'eau pour chaque tributaire analysé.

Conclusion

Cette étude intitulée Opération santé du lac (phase 1) a pour objectif de réaliser un diagnostic de l'état de santé du lac Memphrémagog. Les deux problématiques ciblées par cette étude sont l'érosion et l'eutrophisation accélérée. Dans le cadre de ce projet, le RAPPEL a développé une méthodologie basée sur l'analyse de données bibliographiques et sur un inventaire terrain. Cet inventaire a pour objectif spécifique de dresser un portrait du littoral à partir de l'analyse de l'accumulation sédimentaire et de l'occupation du littoral par les plantes aquatiques.

L'Opération santé du lac (phase 1) a permis de montrer que le lac présente à la fois des signes d'eutrophisation accélérée et d'érosion du bassin versant, même si certains secteurs du lac sont encore bien préservés. En effet, des symptômes d'eutrophisation accélérée ont été observés : accumulation de vase et d'autres débris sur le fond, multiplication de denses herbiers de plantes aquatiques et présence accrue d'algues vertes ou diatomées sur le fond. Ces signes d'eutrophisation sont confirmés par la qualité des eaux profondes du lac. Par ailleurs, la présence d'importantes zones de sédimentation, notamment à proximité des tributaires, montre l'apport de sédiments provenant du bassin versant.

La dégradation du lac se répercute sur la faune, notamment sur les espèces de poissons intolérantes comme les truites. L'apport de sédiments dégrade les frayères ainsi que les habitats et engendre la destruction de leurs œufs. En plus des conséquences écologiques, la dégradation du lac limite les usages attendus du plan d'eau pour les activités humaines (approvisionnement en eau potable, baignade, pêche) en rendant ces activités plus difficiles ou plus désagréables.

Globalement, cinq secteurs prioritaires ont été identifiés : Baie Magog, Southière-sur-le-lac, Trois Sœurs, Baie Fitch (Nord-Est) et Baie Fitch (Baie Longue). Ces cinq secteurs présentent des signes inquiétants de dégradation et il est urgent de mettre en place des actions correctrices. Plus précisément, trente-deux zones problématiques réparties autour du lac ont été répertoriées. Ce sont en général des zones d'entrée des éléments nutritifs et des sédiments. Différentes activités humaines, en bordure du lac ou sur l'ensemble du bassin versant, sont responsables de la dégradation du lac. En effet, certaines pratiques riveraines, urbaines, agricoles, municipales, forestières et industrielles apportent au lac des quantités de sédiments et d'éléments

nutritifs qui excèdent ce que le lac peut absorber.

Devant ce constat, il importe de passer efficacement à l'action afin de réduire l'érosion des sols du bassin versant (contrôle des sédiments) ainsi que les apports nocifs produits par les différentes activités humaines (contrôle des nutriments). Chacun des intervenants du milieu (riverains, gestionnaires du territoire, forestiers, agriculteurs et entrepreneurs) peut mettre en place différentes mesures. Protéger les bandes riveraines, protéger les sols de l'érosion, renaturaliser les rives artificialisées, éviter l'épandage d'engrais domestiques et agricoles et de pesticides à proximité du lac et de ses tributaires, gérer les fossés de façon plus écologique sont quelques pistes de solutions à envisager. Ces actions concrètes permettent de limiter la dégradation du lac Memphrémagog, et même à plus long terme, d'améliorer son état de santé. Cependant, il faut agir et vite, car, plus on attend, plus la restauration du milieu sera difficile.

En plus d'encourager les différents intervenants du milieu à agir, nous aimerions également suggérer à la MRC du Memphrémagog, aux municipalités concernées et au MCI d'affiner le portrait de l'état du lac Memphrémagog et de mettre en place des indicateurs permettant de suivre les actions correctrices.

Voici une liste non exhaustive de suivis à réaliser ou d'études à mettre en place :

- Suivre, régulièrement, le degré d'artificialisation de la rive du lac Memphrémagog afin d'évaluer les améliorations et d'éviter des dégradations : le degré d'artificialisation est un indicateur facile à mettre en place pour le suivi des actions de renaturalisation. Caractériser également l'état des rives des tributaires afin d'affiner le portrait.
- Poursuivre l'analyse des principaux tributaires pour évaluer l'impact des actions mises en place. Le suivi de la qualité de l'eau des tributaires, à partir de paramètres appropriés, est également un bon indicateur de suivi des actions correctrices. Caractériser également l'état des autres tributaires du lac.
- Étudier la concentration de l'oxygène dissous dans la colonne d'eau à différentes périodes de l'année (profils d'oxygène) afin d'étudier l'évolution de la qualité de l'eau du lac et de l'habitat faunique. En parallèle, effectuer régulièrement la mesure de la transparence. Ce sont deux indicateurs de la qualité des eaux profondes, faciles à mettre en œuvre.
- Localiser et quantifier (dimensions, épaisseur, constitution...) les deltas de sédimentation présents à l'embouchure des différents tributaires du lac afin d'évaluer l'importance des apports en sédiments et d'en suivre l'évolution au fil des ans.

- À moyen et long terme, refaire l'analyse de l'état du littoral québécois du lac, en choisissant certaines stations de référence, afin d'étudier son évolution.
- Proposer l'analyse de la portion américaine du lac Memphrémagog en incluant l'analyse du littoral (envasement et envahissement par les végétaux aquatiques), étude de l'état de la rive et l'étude de la qualité de l'eau des tributaires américains.
- Proposer l'analyse du littoral du lac Lovering, un tributaire important du lac.

REFERENCES

- Beaudry, C. (1997). *Étude de la qualité des eaux des tributaires québécois du lac Memphrémagog et établissement des priorités d'intervention et recommandations*. Université de Sherbrooke (Essai), 63 p.
- Bernatchez, L. et M. Giroux (2000). *Les poissons d'eau douce et leur répartition dans l'est du Canada*. Éditions Broquet Inc, 350 p.
- Boucher, C. (1999). *Rapport Boucher (Rapport final du comité de consultation sur la sécurité nautique et la qualité de vie sur les lacs et les cours d'eau du Québec)*. Ministère des Affaires municipales, du sport et du loisir. 30 p.
- Bureau d'audiences publiques sur l'environnement du Québec (BAPE) (2000). *L'eau, ressource à protéger, à partager et à mettre en valeur, Tome 1*. Rapport de la commission sur la gestion de l'eau au Québec, 470 p.
- Carlson, R.E. (1977). "A Trophic Index for Lakes" in *Limnology and Oceanography*. vol. 22, p. 361-369.
- Carlson, R.E. & Simpson (1996). *A Coordinator's Guide to Volunteer Lake Monitoring Methods*. North American Lake Management Society, 96 p.
- Curry, D. (2005). *Programme d'échantillonnage des tributaires de la MRC de Memphrémagog: Analyses et recommandations 2004*. MRC de Memphrémagog, Magog, 139 p.
- Curry, D. (2003). *Programme d'échantillonnage des tributaires de la MRC de Memphrémagog: Analyses et recommandations 2003*. MRC de Memphrémagog, Magog, 86 p.
- Dimension Environnement Ltée et Memphrémagog Conservation Inc. (1982). *Guide environnemental d'utilisation du sol du bassin versant du Lac Memphrémagog*. 37 p.
- Doucet, S. (1998). *Sources de pollution des principaux tributaires du lac Memphrémagog : Analyses et recommandations (rapport final)*. MRC de Memphrémagog, Magog, 75 p.

- Environnement Canada (2004). *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 (Portneuf), 399 p.
- Ford, R. (2004). *L'ABC des quais*. Cottage Life en collaboration avec Pêches et Océans Canada, 24 p. Disponible au http://www.dfo-mpo.gc.ca/regions/central/pub/shore-rive/index_f.htm
- Goupil, J.-Y. (2002). *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : Guide des bonnes pratiques*. Nouvelle Édition. Environnement et faune, Québec, 160 p.
- GDTQ/V, (1993). *Groupe de travail Québec/Vermont sur la gestion des eaux du lac Memphrémagog et de son environnement. Rapport final*. 103 p.
- 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 ENV2000-0487, rapport n° QE-121, 24 p. et 3 annexes.
- Jeudi, R. (2002). *Sources de pollution des tributaires : Analyse et interprétation des résultats de la campagne d'échantillonnage de 2002*. MRC de Memphrémagog, Magog, 92 p.
- Langlois, M. et C. Labelle (2002). *Sources de pollution des tributaires pour la MRC de Memphrémagog : Résultats 2001 et interprétation*. MRC de Memphrémagog, Magog, 32 p.
- Lemieux, G. (2000). *Sources de pollution des tributaires pour la MRC de Memphrémagog : Analyse et recommandations 2000*. MRC de Memphrémagog, Magog, 29 p.
- Laroche, R. (2002). *Aménagement de sites d'abreuvement contrôlé pour le bétail au pâturage – Guide technique*. MAPAQ. Publication no 01-0149. 13 p.
- Le Sauteur, T. (2004). *L'installation septique traditionnelle*. FAPÉL Éditeur. Disponible à <http://fapel.org/frcentre16.htm>
- 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
- Ministère du Développement durable, de l'environnement et des parcs (MDDEP). (2004). *Résultats analyses physico-chimiques inorganiques*. Document interne.
- Ministère du Développement durable, de l'environnement et des parcs (MDDEP). *Myriophylle à épi, fiche synthèse pour information*. Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Service de la conservation de la flore et des milieux naturels, Québec, 4 p.

- Ministère de l'Environnement du Québec (MENV) (2001). *Règlement sur la qualité de l'eau potable. Q-2, r.18.1.1*. Éditeur officiel du Québec, 16 p.
- Ministère de l'Environnement du Québec (1992). *Critères de qualité de l'eau*. Québec, EMA88-09, 425 p.
- Ministère des Transports du Québec (2000). *Fiche de promotion environnementale*, FPE-01.
- MRC de Memphrémagog (2004). *Site Internet*
Disponibile au <http://www.mrcmemphremagog.com>
- RAPPEL (2004). *Site Internet*
Disponibile au <http://www.rappel.qc.ca>
- RAPPEL (2004). *Un portrait alarmant de l'état des lacs et des limitations d'usages reliées aux plantes aquatiques et aux sédiments : Bilan 1996–2003*. Sherbrooke, 319 p.
- RAPPEL (2003). *Lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de sol mis à nu. Guide des bonnes pratiques environnementales*. Sherbrooke, 29 p.
- RAPPEL (2002). *Les plans d'eau de l'Estrée et du haut-bassin de la Saint-François: Un héritage incomparable menacé, Bilan 1996–2001*. 193 p.
- RAPPEL (2001). *Maudits sédiments!* Sherbrooke, Vidéo.
- RAPPEL (2001). *Rive et Nature : Guide de renaturalisation*. Sherbrooke, 25 p.
- RAPPEL (1999). *Le fossé écologique et ... économique*. Sherbrooke, Vidéo.
- RAPPEL (2000). *Artificialisation des rives et du littoral*. Sherbrooke, 46 p.
- Raven, P.H. (2000). *Biologie végétale*. 1^{ère} édition, éditions DeBoeck Université, Paris, 944 p.
- Service géomatique de la MRC de Memphrémagog (2004).
Communication personnelle avec David Curry.
- Simoneau, M. (2004). *Qualité des eaux du lac Memphrémagog, 1996–2002*. Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2004/0265, rapport no QE/149, 17 p. Disponible à http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/memphremagog/index.htm
- 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.

NOTES

- 1 Le bassin du lac Memphrémagog 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).
- 2 Le lac Memphrémagog a une profondeur maximale de 107 mètres et une profondeur moyenne de 15,5 mètres.

