



**RAPPORT D'ACTIVITÉS – SAISON 2008
VERSION INTÉGRALE**

Approuvé par le Conseil d'administration à sa réunion du 21 février 2009

Le 2 mars 2009

RENAISSANCE LAC BROME
RAPPORT D'ACTIVITÉS SAISON 2008
TABLES DES MATIÈRES

	Page
 SOMMAIRE	
1. INTRODUCTION	6
2. LES RÉALISATIONS	7
3. RAPPEL DU CYCLE DE PHOSPHORE	11
3.1 La mobilité du phosphore	11
3.2 Quelques principes d'intervention	12
4. LES TROIS PROGRAMMES DE SUIVI	13
5. LES PRINCIPAUX RÉSULTATS	15
5.1 Les affluents	15
5.2 Le lac	20
5.3 La transparence de l'eau	21
5.4 Les proliférations des cyanobactéries	22
5.5 L'activité de la biomasse	23
5.6 Le phosphore dans le lac	23
6. L'ANALYSE DE CERTAINES QUESTIONS PARTICULIÈRES	29
6.1 La ferme des canards du Lac Brome ltée	29
6.2 La circulation des embarcations à moteur et le brassage des sédiments	30
6.3 Les surverses de l'égout municipal	31
6.4 Le phosphore relargué par les sédiments	31
6.5 Le phosphore dissous, le phosphore particulaire et le phosphore total	32
6.6 Les flux de phosphore dans le lac	34
6.7 Les matières en suspension et le phosphore	35
6.8 La cartographie détaillée de chaque sous bassin versant	36
6.9 Les données météorologiques	36
7. LES TENDANCES HISTORIQUES	40
7.1 La clarté de l'eau s'améliore-t-elle?	40
7.2 La quantité de phosphore dans l'eau diminue-t-elle?	41
7.3 La qualité de l'eau s'améliore-t-elle?	41
7.4 Y a-t-il un espoir de voir le lac s'améliorer?	42
8. LES CHOSES À FAIRE	44
9. RECOMMANDATIONS	45

ANNEXES

- Les notions d'importation, d'exportation et de stockage du phosphore
- La carte du bassin versant et les stations d'échantillonnage
- Les résultats en phosphore total par ruisseau, par date de prélèvement
- Le détail des résultats obtenus par date de prélèvement pour tous les paramètres
- Les données météorologiques

SOMMAIRE

Renaissance Lac Brome est fière de présenter son rapport annuel à ses membres, à ses partenaires et à l'ensemble de la communauté du bassin versant du lac Brome.

Ce rapport est le résultat du travail d'un grand nombre de bénévoles et le fruit de nombreux partenariats pour contrer les proliférations de cyanobactéries au lac Brome et améliorer la qualité de l'eau des cours d'eau du bassin versant et du lac.

Il y a encore trop de contaminants, en particulier, le phosphore, qui entrent dans le lac. À la lumière des données disponibles, RLB estime qu'il s'accumule encore aujourd'hui plus d'une tonne métrique de phosphore dans les sédiments du lac (1 000 kg). Pour que le lac arrive à « prendre le dessus » et donc que le phosphore sortant de l'exutoire soit supérieur au phosphore entrant, il faudrait réduire drastiquement les apports de phosphore en provenance du bassin versant, en particulier les enrichissements constatés dans le dernier kilomètre en périphérie du lac, là où l'urbanisation est très importante.

Il est clair que la présence des cyanobactéries dans les cours d'eau est le résultat de nombreux phénomènes complexes dont nous commençons à peine à comprendre le fonctionnement.

Il est évident que le lac Brome est dans un état de vieillissement accéléré et que sa situation est précaire, parfois meilleure, parfois pire d'une année à l'autre, dépendant des conditions météorologiques, en particulier l'ensoleillement et les précipitations.

RLB réitère que le statu quo n'est pas une option et qu'il est essentiel que toute la communauté continue de se mobiliser pour assurer maintenant et demain la meilleure qualité d'eau qui soit.

RLB est convaincue que le lac Brome et ses affluents ne pourront retrouver durablement une eau de qualité qu'à la condition que des changements radicaux soient apportés aux façons de faire, aux habitudes et aux comportements de chacun.

- Les citoyens, en bannissant les fertilisants et les détergents, en protégeant les bandes riveraines et en revégétalisant les espaces dénudés.
- Les plaisanciers, en circulant à basse vitesse dans les zones peu profondes, en protégeant les rives de l'érosion.
- Les municipalités, en adoptant des règlements appropriés, en les faisant respecter, en appliquant des façons adéquates d'aménager et d'entretenir les fossés et les routes, en contrôlant le développement urbain selon les principes du développement durable (densité urbaine, normes d'implantation, etc.), en gérant adéquatement le ruissellement des eaux, les situations de surverses (« overflows »), en agissant comme des citoyens exemplaires.

- Les constructeurs, les aménagistes paysagers et les développeurs, en respectant les règlements, en particulier les sols à nu, le contrôle de l'érosion, l'utilisation des fertilisants et en adoptant des façons de faire respectueuses de l'environnement.
- Les exploitants commerciaux, agricoles, de terrains de golfs ou autres en adoptant les principes de la gestion du ruissellement et du contrôle des fertilisants au moyen de dispositifs appropriés.
- Les autorités régionales, provinciales et fédérales en adoptant des règlements adéquats, en les faisant respecter, en soutenant les organismes de protection, autant du point de vue financier que technique.

Les résultats seront lents à se matérialiser. Il s'agit d'un projet collectif d'envergure qui prendra de nombreuses années avant de donner des résultats probants. C'est pourquoi, il faut commencer maintenant.

En 2008, RLB a, pour sa part, coordonné la plantation de 23 000 arbres sur les berges des affluents et du lac, distribué plus de 5 500 arbustes aux riverains, fourni de la documentation et des conseils à toutes les personnes intéressées et réalisé un important programme de suivi de la qualité de l'eau.

Cependant, depuis l'été 2006, été où le lac fut fermé par les autorités de la santé publique, il faut noter que beaucoup de travail de planification a été fait, en particulier par la Ville de Lac-Brome. Ville de Lac-Brome et plusieurs autres municipalités du bassin versant ont mis en vigueur quelques nouveaux règlements visant à améliorer la situation.

Cependant, jusqu'à maintenant, et cela malgré d'importants budgets (150 000\$ en 2007, plus de 150 000\$ en 2008 et une prévision de 150 000\$ en 2009, prévision à laquelle s'ajoute un budget de 100 000\$ du MDDEP pour un projet pilote), peu de réalisations concrètes ont été mises en chantier par la municipalité de Ville de Lac Brome. En 2009, il serait plus que temps que des implantations concrètes soient effectuées.

En terminant, RLB souhaite remercier tous ses membres et tous ses donateurs. Sans leur soutien, les réalisations de 2008 n'auraient pu avoir lieu. En particulier :

- Municipalité de Bolton-Ouest
- Municipalité du Canton de Shefford
- Municipalité de Stukely-Sud
- Ville de Lac-Brome
- MRC Brome-Missisquoi - MRC Memphrémagog
- Le Cogebay (bassin versant de la Yamaska)
- Le MDDEP (ministère de l'Environnement)
- L'Agence forestière de la Montérégie
- Le MRNF (ministère des ressources naturelles)
- Le MAPAQ (ministère de l'Agriculture)
- La firme For-Eco (experts en foresterie)

1- INTRODUCTION

Renaissance Lac Brome (RLB) est un organisme sans but lucratif dont la mission est d'assurer la meilleure qualité de l'eau du lac Brome et de ses affluents.

RLB par son large membership englobe tous les citoyens du bassin versant du lac Brome. RLB agit par ses programmes de suivi scientifique, ses initiatives de sensibilisation des citoyens, individuels comme corporatifs, ses campagnes d'information aux meilleures pratiques environnementales et ses projets spéciaux, notamment la renaturation des rives des cours d'eau.

RLB, en collaboration avec les corps publics et ses divers partenaires, travaille à faire en sorte que les mesures environnementales pour restaurer et préserver la qualité durable de l'eau du lac et de ses affluents soient connues, diffusées, mises en place et respectées. C'est ainsi que la communauté du bassin versant et les générations futures pourront bénéficier du plein usage des cours d'eau et des plans d'eau du bassin versant.

Un des volets du plan d'action de RLB consiste à assurer le suivi le plus rigoureux possible de l'évolution des caractéristiques physico-chimiques de l'eau du lac et de ses affluents (pH, oxygène dissous, transparence, température, concentrations de phosphore, suivi des blooms de cyanobactéries, état physique des rives, conditions atmosphériques).

Le présent rapport résume l'essentiel des résultats et des observations de la saison 2008.

RLB est convaincue qu'une connaissance approfondie et continue des faits scientifiques du lac et de ses affluents représente une condition essentielle à toute action durable pour la restauration et le maintien de la qualité de l'eau partout dans le bassin versant. L'identification et la quantification des apports de phosphore et autres contaminants sont donc très importantes.

Les données décrites aux sections suivantes peuvent être complétées par les données détaillées obtenues tout au long de la saison et par la carte du bassin versant fournie en annexe. On notera que les stations sont toutes identifiées par l'un ou l'autre des préfixes suivants :

- BO – xx : Pour le territoire de la municipalité de Bolton-Ouest
- CS – xx : Pour le territoire du Canton de Shefford
- SE – xx : Pour le territoire de la municipalité de St-Étienne de Bolton
- SS – xx : Pour le territoire de la municipalité de Stukely-Sud
- VLB – xx : Pour le territoire de la municipalité de Ville de Lac-Brome

2- LES RÉALISATIONS

La saison 2008 a été marquée par de nombreuses réalisations autant par les autorités gouvernementales, les municipalités que par Renaissance Lac Brome.

1) MDDEP (Ministère de l'Environnement)

En 2008, le MDDEP a mis en œuvre sa stratégie de lutte aux cyanobactéries, stratégie comportant 35 actions s'échelonnant sur 10 ans (2007-2017) et bénéficiant d'un budget de près de 200 millions. Plusieurs ministères sont des acteurs de premier plan dans le cadre de la stratégie gouvernementale, en particulier le MAPAQ (Agriculture), le MRN (ressources naturelles) et le Ministère de la Santé et des services sociaux. Parmi les actions particulièrement intéressantes pour le bassin versant du lac Brome, mentionnons :

- les campagnes de sensibilisation et d'information au public (médias électroniques et écrits);
- les modifications aux procédures de suivi et de signalement des plans d'eau contaminés et la disponibilité de ressources locales du MDDEP (bureau de Bromont);
- les modifications à certains règlements (installations septiques) et la formation des inspecteurs municipaux;
- l'attribution d'un montant de 100 000\$ à Ville de Lac-Brome dans le cadre d'un projet pilote portant sur des interventions en bassin versant (gestion du ruissellement et contrôle de l'érosion);
- la mise sur pied d'un bureau de la connaissance de l'eau.

2) Ville de Lac-Brome

En 2008, Ville de Lac-Brome a essentiellement :

- adopté deux nouveaux règlements visant la protection des bandes riveraines et le contrôle de l'érosion (sol à nu);
- planifié des interventions pour contrôler les apports de phosphore dans les cours d'eau et dans le lac (vélocité de l'eau, contrôle de l'érosion);
- informé et sensibilisé les citoyens quant aux bénéfices de bonnes pratiques environnementales, notamment la protection des bandes riveraines, le contrôle de l'érosion, les bonnes habitudes environnementales;
- embauché une inspectrice adjointe dédiée aux problématiques environnementales;

- consacré un budget de 150 000\$ et plus à la lutte aux cyanobactéries;
- effectué certaines plantations sur ses terrains (plage Douglass, plage Tiffany, etc.);
- patrouillé le lac tout au cours de l'été; installé les bouées tôt au printemps;
- aidé RLB en lui fournissant gratuitement un local, en contribuant financièrement au programme de suivi des affluents et en octroyant une subvention de 10 000\$.

3) Municipalité de Bolton-Ouest

En 2008, la Municipalité de Bolton-Ouest a entre autres :

- adopté et implanté une nouvelle réglementation portant sur la conservation du sol et la gestion des eaux de surface;
- contribué au programme de suivi des affluents en accordant une aide financière à RLB de près de 3 800\$ et s'en engagé financièrement pour 2009;
- informé ses citoyens sur la situation des cours d'eau et les mesures environnementales à prendre;
- adopté des méthodes spécifiques pour l'entretien des chemins de gravier dans le but de limiter l'érosion.

4) Municipalité de Stukely-Sud

En 2008, la Municipalité de Stukely-Sud a, entre autres :

- adopté et implanté un règlement de concordance avec le schéma d'aménagement de la MRC de Memphrémagog visant la bonification des dispositions s'appliquant aux rives, lacs et cours d'eau afin d'assurer une meilleure protection des plans d'eau par une renaturation progressive des rives artificialisées ou dégradées;
- informé ses citoyens sur le règlement de concordance en particulier sur la renaturation des cinq (5) premiers mètres de la rive (ou 7,5 mètres dépendamment de la pente); remis aux propriétaires une ou des affiches en conséquence; cette activité de sensibilisation et d'affiches doit se poursuivre en 2009;
- contribué au programme de suivi des affluents en accordant une aide financière à RLB de plus de 1 000\$ et s'en engagé financièrement pour 2009;
- coordonné un projet qui a permis de planter 732 arbustes sur un tronçon d'un cours d'eau exempt de végétation arbustive ou arborée (400 mètres); 7

propriétaires ont été impliqués par ce projet. Des affiches avisant les citoyens de la réglementation pour la protection des rives ont été installées.

5) Renaissance Lac Brome (RLB)

Renaissance Lac Brome, avec ses bénévoles, a :

- coordonné la plantation de 23 000 arbres sur les rives des affluents du lac; ce projet s'est réalisé en partenariat avec le Cogebv, l'Agence Forestière de la Montérégie, la firme For-Eco, les propriétaires concernés;
- effectué la distribution de 5 500 arbustes le long des rives du lac auprès de 140 propriétaires en collaboration avec le Cogebv;
- rencontré plus de 50 propriétaires pour leur prodiguer des conseils et des informations sur les bonnes façons d'entretenir leur bande riveraine et leurs plantations;
- discuté des problématiques du lac avec des spécialistes de l'environnement des lacs et des cours d'eau : Dr Bird limnologue de l'UQAM, Mme Ipina, biologiste du Cogebv, Mme Berranger, hydrogéologue, M. Robert Lapalme;
- publié trois documents d'information et refondu son site web;
- diffusé plus de 15 cyberlettres à l'intention des membres;
- analysé et pris position relativement à une demande d'installation d'un parcours de ski nautique à proximité d'un marais prioritaire et dans 4 pieds d'eau;
- réalisé plus de 130 prélèvements et fait faire autant près de 400 analyses en laboratoire;
- sorti toutes les semaines sur le lac pour faire les lectures de transparence de l'eau (20 sorties sur le lac);
- embauché et supervisé deux étudiants du 15 mai au 21 août 2008 (renaturation des rives, suivi scientifique du lac);
- convenu d'un partenariat avec les dirigeants de la ferme des canards pour des interventions de plantation sur leur propriété;
- tenu une assemblée générale à laquelle ont assisté plus de 175 citoyens;
- réalisé la description des circuits hydrologiques dans les sous bassins versants du Inverness, du Pearson et du pourtour du lac. Fait mettre à jour les cartes en conséquence;
- publié un rapport détaillé sur la saison 2007 (60 pages);

- recruté 381 familles comme membres de l'Association et géré le membership;
- reçu et suivi plus de 10 situations de signalement sur le lac;
- publié un mémoire sur l'environnement à la MRC Brome Missisquoi;
- établi un partenariat avec les municipalités de Bolton-Ouest, de Ville de lac Brome, de Stukely-Sud, du Canton de Shefford et de la MRC Memphrémagog pour le programme de suivi des affluents;
- établi un partenariat avec le MDDEP pour le suivi de la qualité de l'eau du lac : programme de suivi volontaire des lacs;
- inventorié les rives des 411 propriétés autour du lac;
- fait l'inventaire de tous les bateaux autour du lac;
- enregistré quotidiennement les observations météorologiques à la station RLB du lac Brome : température, précipitations, vitesse et direction du vent;
- préparé 3 demandes de subvention;
- soumis à la Ministre de l'Environnement, Mme Line Beauchamp, ses observations pour la saison 2008 et ses recommandations pour la saison 2009;
- organisé ou participé plus de 60 réunions :
 - 10 réunions du conseil d'administration
 - 11 réunions avec des associations de lacs de tête du secteur et le Cogebv
 - 13 réunions du comité d'implantation Teknika et VLB
 - 6 réunions avec des partenaires comme la Ferme des canards, le MAPAQ, le député, etc.
 - 20 réunions de régie interne : divers comités de travail (plantation, représentants de secteur, comité technique, personnel technique, etc.).

3- RAPPEL DU CYCLE DU PHOSPHORE

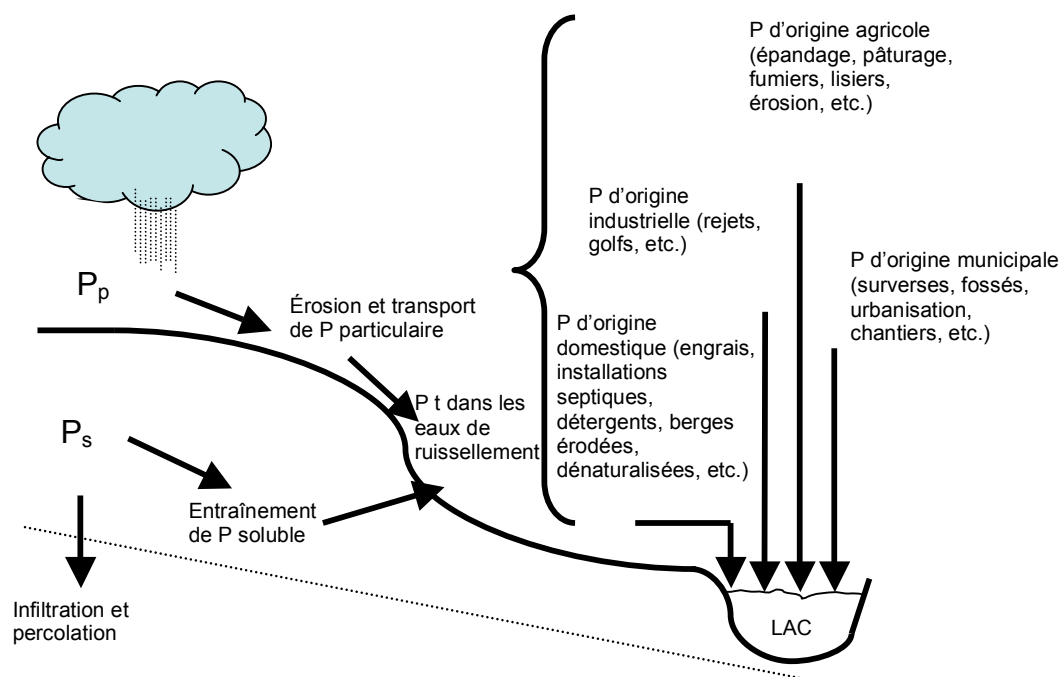
1. La mobilité du phosphore

Le phosphore (P) est un élément présent dans la nature en quantité très limitée. Sa contribution est essentielle à la croissance des organismes vivants, tout comme l'azote (N) et le potassium (K).

Évidemment, l'activité humaine vient perturber le cycle naturel du phosphore en amplifiant certaines sources avec pour résultat qu'une trop grande quantité de phosphore se retrouve dans les plans d'eau, modifiant l'équilibre naturel et faisant en sorte que la bio-masse (plantes aquatiques, cyanobactéries, etc.) se trouve anormalement stimulée (on parle souvent d'un ratio de 1 pour 500, c'est-à-dire qu'1 kg de phosphore pour entraîner la production de 500 kg de biomasse). On dira que le lac est trop productif et que son vieillissement s'en trouve accéléré (eutrophisation).

La figure suivante montre les principales sources de phosphore contaminant éventuellement les cours d'eau et les lacs.

Figure 1 : Le flux et la dynamique du phosphore dans les sols



P_s = phosphore soluble; P_p = phosphore particulaire

Figure adaptée de : Parent, J.-E., Le flux et la dynamique du P dans les sols agricoles québécois, Colloque sur le phosphore, une gestion éclairée, novembre 2002.

L'examen de cette figure fait ressortir:

- Le phosphore peut être particulaire ou soluble (dissous). La plupart du temps, il est particulaire et s'attache très rapidement aux particules de sol lesquelles sont entraînées par le ruissellement des eaux vers les cours d'eau.
- Les sources de production de phosphore sont nombreuses et la plupart du temps anthropiques (par l'homme).
- La figure précédente montre les sources d'entrées de phosphore dans le lac. Il faut également ajouter que les sédiments contiennent souvent de grandes quantités de phosphore, résultats de l'insouciance passée. Ce phosphore, selon certaines conditions, est relâché dans l'eau et contribue également à la contamination. Cette source endogène est certainement importante au lac Brome et pourra être éventuellement diminuée si les apports par le bassin versant sont radicalement diminués et que le lac parvient à « reprendre le dessus » (par le processus de renouvellement de l'eau qu'on sait être de 9 mois au lac Brome).

2. Quelques principes d'intervention

Pour guider efficacement les interventions et les mesures correctives, il est important de se rappeler certains principes.

- Intervenir à la source. Pour un développement durable, il faut corriger les problèmes à leur source, c'est-à-dire en identifiant, éliminant, réduisant l'importance des contaminants. Il faut proscrire l'utilisation de tout produit contenant du phosphore : détergents (lave-vaisselle, savons), fertilisants. Cela signifie aussi travailler en amont des lieux où les « dégâts » sont constatés. Cela justifie ainsi les actions dans le bassin versant.
- Gérer le ruissellement. Le phosphore est transporté dans les cours d'eau et les plans d'eau par l'eau. Il est essentiel de contrôler adéquatement le ruissellement de l'eau : diminuer la vitesse, contrer l'érosion, assurer la filtration par les végétaux, aménager correctement les fossés.
- Stocker et/ou exporter le phosphore. Il est impossible de détruire le phosphore. On peut l'emmagasiner dans les végétaux (plantation, bande riveraine) et éventuellement l'exporter (récolter les végétaux, vidanger des fosses septiques, s'assurer de détourner ce phosphore vers des usages positifs). Par exemple, les marais filtrants jouent un peu ce rôle de retenir le phosphore dans les plantes et les sédiments. Évidemment, de temps à autre, ce phosphore doit être récolté et les marais doivent être nettoyés.
- Agir sur plusieurs variables. La contamination des cours d'eau est le résultat d'un grand nombre de facteurs interreliés. Chaque petit geste compte! et c'est pourquoi tous les citoyens sont appelés à contribuer. Les récriminations des personnes qui disent contribuer très peu à la contamination et donc ne pas se sentir impliquées, ne sont pas acceptables.

- Modifier de façon radicale les comportements humains. Un plan d'eau contaminé aux cyanobactéries ne récupérera que si les conditions de contamination sont radicalement modifiées. Il faut se souvenir que les cyanobactéries sont des micro-organismes extrêmement bien adaptés et qu'ils dominent leur environnement dès que les conditions leur sont le moins favorables. S'en débarrasser exige des comportements radicalement différents. Les gens qui pensent obtenir des résultats en apportant quelques petites modifications à la marge se trompent. Il faut changer nos façons de faire même à petite échelle et les changer de façon durable, c'est-à-dire « pour de bon ».
- Susciter l'action communautaire. Aucun résultat ne peut être atteint si la communauté ne se mobilise pas. Tous les intervenants de la société civile doivent s'impliquer chacun à leur façon. Tous doivent être conscients de l'importance de leur apport, aussi minime soit-il.

4- LES TROIS PROGRAMMES DE SUIVI

1. Le programme d'échantillonnage dans les affluents

La campagne 2008 avait comme caractéristiques :

- a) Du 14 avril au 20 octobre 2008.
- b) 6 sorties, les 14 avril, 16 juin, 7 juillet, 28 juillet, 25 août et 20 octobre (volet Université de Sherbrooke sur le territoire de Bolton-Ouest, du Canton de Shefford et de Ville de Lac-Brome).
- c) 5 sorties, les 3 juin, 17 juin, 17 juillet, 12 août et 27 août (volet MRC-Memphrémagog sur le territoire de St-Étienne de Bolton et de Stukely-Sud).
- d) Les paramètres mesurés sur place : l'oxygène (pourcentage et concentration), la température, le niveau de pH, la conductivité. La sonde utilisée par le préposé Université de Sherbrooke permettait également de mesurer les TDS (Total Dissolved Solids) et le ORP (Oxydo-Reduction Potentiel).
- e) Les paramètres mesurés en laboratoire : le phosphore total (en trace), l'azote total, les matières en suspension (MES). Pour les échantillons pris par la MRC-Memphrémagog, le taux de coliformes a également été mesuré.
- f) Les stations avaient été sélectionnées en fonction de leur localisation sur les divers embranchements des affluents, permettant de mieux connaître l'état de chacun. (voir la carte des sites en annexe).
- g) 26 stations ont permis de faire environ 130 prélèvements (certaines stations n'ont été visitées que 2 fois durant la saison, la plupart du temps parce que le cours d'eau était à sec).
- h) Les échantillons ont été analysés au laboratoire de l'IRDA pour les prélèvements faits par l'Université de Sherbrooke et au laboratoire de SM pour ceux qui ont été faits par la MRC-Memphrémagog. La méthode en trace a été utilisée (limite de détection à 2 µg/l et limite de quantification à 4 µg/l).
- i) Le protocole suivi a été celui recommandé par le MDDEP, dans la mesure du possible. Certaines contraintes logistiques n'ont pas permis à RLB de respecter à 100% les instructions « Sec-Humide ». La procédure de la MRC-Memphrémagog a été à cet égard plus conforme.

2. Le programme d'échantillonnage dans le lac

- j) Le programme d'échantillonnage dans le lac avait comme encadrement le Programme de suivi volontaire des lacs du MDDEP. La campagne s'est déroulée du 26 mai au 29 septembre (26 mai, 16 juin, 21 juillet, 23 août et 29 septembre).
- k) Il y a eu 5 sorties effectuées par les bénévoles de RLB.
- l) Les paramètres mesurés : le phosphore total, le carbone organique dissous, la chlorophylle a, la phénophytine a, la clarté au disque Secchi.
- m) Les résultats ont été analysés au laboratoire du MDDEP – Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec (CEAEQ).

3. Le programme des lectures de transparence (Secchi).

Une fois par semaine et parfois même plus souvent, RLB a effectué des lectures au disque de Secchi à la fosse. 17 lectures Secchi ont ainsi été enregistrées durant la saison (en 2007, RLB avait enregistré 16 lectures Secchi à la fosse).

D'autres programmes sont également en force au lac Brome. Ce sont :

- Programme Lac Sentinelles réalisé par le MDDEP. Les lacs inscrits à ce programme (environ une cinquantaine au Québec) sont suivis sur une période d'au moins 5 ans. Durant la saison 2008, 4 stations ont été visitées à 4 occasions par le personnel du Ministère.
- Programme Suivi des rivières dirigé par le MDDEP. Ce programme a permis l'installation de trois stations permanentes : 2 sur le Pearson (une au chemin Centre et une autre à l'arrivée au lac) et 1 sur le Coldbrook à la hauteur de la rue Victoria. Ce programme est mené en relation avec le projet pilote de Ville de Lac-Brome et du MDDEP, projet auquel RLB participe.
- Programme de suivi des cyanobactéries, dirigé par le bureau de Bromont du MDDEP. En 2008, 8 visites ont été effectuées au lac Brome et ont permis de mesurer précisément les teneurs en cyanobactéries et leur toxicité.

RLB a eu accès aux résultats de ces trois programmes particuliers et en a tenu compte dans son analyse de la saison 2008.

5- LES PRINCIPAUX RÉSULTATS

1. Les affluents

Les deux annexes montrent les résultats en phosphore total pour chacun des affluents se dirigeant progressivement vers le lac, à partir du point le plus éloigné du bassin versant.

L'analyse de ces deux annexes montre :

- Les résultats des prélèvements en phosphore total effectués tôt au printemps (le 14 avril) sont généralement parmi les plus élevés, cela traduisant l'effet de l'érosion et de lessivage lors de la crue du printemps et accréditant le besoin de protection des berges, de renforcement des bandes riveraines et de contrôle accru du ruissellement.
- Les résultats des prélèvements en phosphore total effectués en automne (sortie du 20 octobre 2008), malgré une situation de faible débit, sont aussi nettement plus élevés que les moyennes obtenues et ce pour toutes les stations. Il faudra mieux comprendre les causes de cette situation.

Territoire de St-Étienne de Bolton : branche du Quilliams

- La station de St-Étienne de Bolton (SE-1) a enregistré de forts taux de phosphore en juin, reflétant les conditions du chantier sur l'autoroute 10 (sortie 100) où il a été constaté que les mesures adéquates de contrôle de l'érosion n'avaient pas été prises par l'entrepreneur responsable. À cette même station, le très fort taux de coliformes en juin soulève également des questions sur la ou les sources possibles.

Territoire du Canton de Shefford: le Durrell

- La station CS1 – Frost sur le territoire du Canton de Shefford montre des résultats de phosphore relativement élevés et cela de façon constante (moyenne de 22,2 µg/l, avec des pointes à 27, 28 et 29 µg/l). Une meilleure compréhension des activités pratiquées dans ce secteur devrait permettre de mieux analyser la situation.

Territoire du Stukely-Sud: branches du Quilliams

- Les résultats sur le territoire de Stukely-Sud montrent des taux de phosphore relativement constants et relativement élevés pour des affluents en tête de réseau, en particulier pour la station SS1- (2253 Rte 112 en 2008, station qui devrait être relocalisée en 2009 près de la ferme Le Seigneur des Agneaux). En 2009, une investigation du territoire en amont de ce point permettra, nous l'espérons, une meilleure compréhension de cette situation.

Territoire de Bolton-Ouest: le Quilliams, le McLaughlin, l'Argyll et le Coldbrook

- Le ruisseau Quilliams transitant sur le territoire de la municipalité de Bolton-Ouest reflète évidemment les conditions en amont, dans Stukely-Sud. La station B0-7 près de l'autoroute 10 est un point de convergence, le ruisseau émergeant d'un milieu

humide plus au nord. Les concentrations en phosphore sont relativement élevées et constantes, souvent au-dessus de 20 µg/l. L'autre branche du Quilliams, mesurée par la station B0 – 6 chemin Brill ne montre pas de concentration particulièrement élevée de phosphore.

- Les résultats du ruisseau McLaughlin (Tiffany) sur le territoire de la municipalité de Bolton-Ouest sont également intéressants; une forte teneur en phosphore est notée lors de la crue, traduisant la possibilité d'érosion des berges et de lessivage. Par exemple, la station B0 – 5 chemin Argyll fait état de 38 µg/l en Pt le 14 avril 2008.
- Le ruisseau Argyll sur le territoire de la municipalité de Bolton-Ouest présente lui aussi des résultats généralement bas, sauf lors de la crue. Nous observons certaines variations à la station B04 – Argyll Town Hall Nord (en particulier à l'automne). Les préposés à l'échantillonnage ont signalé certaines situations où du bétail avait été vu dans le cours d'eau. Une attention particulière devrait être apportée à cet aspect. Nous notons également qu'au point B03 – Argyll Town Hall Sud, la teneur moyenne en azote est la plus élevée enregistrée (0,700 mg/l alors que partout ailleurs (sauf la station VLB – 8 Inverness) la moyenne se tient entre 0,300 mg/l et 0,400 mg/l), traduisant la présence de fertilisants azotés (synthétiques ou naturels). Le MDDEP considère une concentration supérieure à 1 mg/l en azote total comme un indice de surfertilisation.
- Les résultats du ruisseau Coldbrook, sur le territoire de la municipalité de Bolton-Ouest, sont les plus satisfaisants, affichant des moyennes en phosphore basses (en deçà de 10 µg/l) et cela de façon relativement constante. La station VLB2 – Spring Hill lors de la crue et à la période d'automne attire cependant l'attention (19 et 32 µg/l en phosphore total, cette dernière valeur résultant possiblement d'une erreur d'échantillonnage ou d'analyse : nous avons choisi d'exclure cette valeur pour nos calculs). L'exploitation de plusieurs gravières dans le secteur ou encore la présence d'autres activités (agriculture, construction, etc.) devraient être examinées plus en détail.

Territoire de Ville de Lac-Brome: tous les affluents

- Sur le territoire de Ville de Lac-Brome, les résultats dans les affluents, directement à l'arrivée dans le lac, montrent des concentrations de phosphore total toujours supérieures à 20 µg/l, sauf pour le ruisseau Coldbrook où les concentrations moyennes sont d'environ 9 µg/l.
- Les concentrations en général élevées ne sont pas satisfaisantes et des mesures correctives doivent être évaluées et mises en place par les autorités. Bien sûr, les concentrations constatées sur le territoire de Ville Lac Brome sont l'accumulation des apports en amont; il semble quand même se produire un enrichissement sur cette partie du territoire.
- Le point VLB7 – Whitcher attire l'attention d'autant plus que le ruisseau Quilliams est celui qui apporte le plus d'eau au lac. Une démarche d'amélioration des cours d'eau et des bandes riveraines est envisagée: consolidation des berges, reboisement

de la bande riveraine, gestion du ruissellement, sur le territoire de Bolton-Ouest et de VLB.

- Le ruisseau McLaughlin, à la station VLB – 4 plage Tiffany, montre une très forte concentration de phosphore en partie due au fait que le prélèvement du 20/10/08 a été effectué dans un bloom de cyanobactéries. Néanmoins, la forte hausse de concentration entre le point B05 – chemin Argyll et VLB4 – plage Tiffany mérite une analyse plus détaillée (rappelons qu'un milieu humide sépare pour l'essentiel le point au chemin Argyll et l'arrivée au lac, à la descente de bateaux de la plage).
- Le ruisseau Argyll, malgré que ses conditions soient relativement bonnes sur le territoire de la municipalité de Bolton-Ouest, affiche une nette hausse de sa teneur en phosphore à la hauteur du chemin Lakeside. Il faudra investiguer davantage cette situation; des analyses ciblées sont souhaitables en 2009.
- Les ruisseaux Inverness et Pearson entièrement sur le territoire de Ville de Lac-Brome, même s'ils ne transportent pas de grands volumes d'eau, montrent des concentrations en phosphore total beaucoup trop élevées. Les mesures prévues dans le cadre du projet pilote (MDDEP – VLB et autres partenaires) : seuils réducteurs de la vitesse de l'eau, marais filtrants, consolidation des berges, marais d'orage, bandes riveraines, etc. devraient, espérons-le, aider à améliorer la situation actuelle, chacun des concernés s'engageant, en parallèle, à réduire ses apports. La conformité des installations septiques du secteur Bondville est également à investiguer. Il est à noter que le taux d'azote à la station de l'Inverness (VLB – 8) est en général plus élevé qu'ailleurs. Une investigation plus détaillée devrait permettre d'identifier la ou les sources d'azote (fertilisation ou eaux grises?) qui, soit dit en passant, originent des mêmes sources que le phosphore.

Pour ce qui est des autres paramètres physico-chimiques, ils sont en général normaux et n'indiquent pas de situation particulièrement inquiétante. C'est le cas du pH, des niveaux d'oxygène et des matières en suspension (MES) tout comme des paramètres moins couramment utilisés que sont le « total dissolved solids » (TDS) (en général autour de 0,100 g/l) et le « oxydo-reduction potentiel » (ORP) lequel varie en général de 350 à 450 mV.

Le tableau qui suit montre les concentrations de phosphore total à l'arrivée au lac. Il faut noter :

- Il entre toujours trop de phosphore dans le lac, les moyennes pour chacun des affluents variant entre 9,0 µg/l et 41,5 µg/l.
- La situation semble légèrement s'améliorer d'une année à l'autre : espérons que les mesures correctives et les changements de comportements des résidents, notamment en ce qui concerne les fertilisants et les détergents commencent à donner des résultats. En 2008, une étude de RLB, en collaboration avec IGA Gazaille, indique que plus de 90% des détergents à lessive achetés ne comportent pas de phosphore.

- L'amélioration spectaculaire du Coldbrook reste inexpliquée. Comme nous n'avons pas de données en amont de la rue Victoria pour les années antérieures à 2008, nous ne pouvons que constater l'amélioration graduelle de 2005 à 2007 et la baisse drastique de Pt en 2008. Ces améliorations viennent-elles du territoire de Knowlton ou de Bolton-ouest?

Les cibles d'intervention comportant le plus d'impact sont incontestablement le Quilliams et le McLaughlin (Tiffany). Ces deux ruisseaux (incluant le Durrell qui se jette dans le Quilliams avant de se jeter au lac) apportent chaque année 55,7% de l'eau au lac.

Tableau 1 : Concentrations moyennes de Pt dans chacun des affluents de 2005 à 2008, à leur arrivée au lac (prélèvements par U. de S., laboratoire = IRDA) en µg/l

Stations	2005	2006	2007	2008	Moyenne des 4 années
Argyll - Lakeside	29,0	29,0	28,6	21,2	26,9
Pearson lac	45,7	39,3	38,0	24,8	37,0
Pearson lac – MDDEP ¹				23,5	N.A.
McLaughlin (Tiffany)	43,4	30,4	37,9	41,5	38,3
Coldbrook lac ¹	25,9	24,0	22,4	9,0	20,3
Quilliams lac	52,9	32,3	28,9	26,7	35,2
Inverness lac	46,8	40,0	35,6	27,5	37,5
Inverness lac – MDDEP ²				21,7	N.A.

Un autre paramètre important est celui de l'azote, traduisant la présence de fertilisants.

¹ Dans le cadre du projet pilote VLB et MDDEP, le Ministère a installé en 2008 une station officielle à l'embouchure du Pearson. Les résultats obtenus sont plus représentatifs que ceux de RLB, 11 prélèvements ayant été faits du 8 avril 2008 au 22 octobre 2008.

² Dans le cadre du projet pilote VLB et MDDEP, le Ministère a installé en 2008 une station officielle à l'embouchure du Inverness. Les résultats obtenus sont plus représentatifs que ceux de RLB, 12 prélèvements ayant été faits du 2 avril 2008 au 22 octobre 2008.

Tableau 2 : Concentrations moyennes d'azote dans chacun des affluents en 2005, 2007, 2008, à leur arrivée au lac (prélèvements par U. de S., laboratoire = IRDA) en mg/l. Note : les données 2006 ne sont pas disponibles

Stations	2005	2007	2008	Moyenne des 3 années
Argyll -Lakeside	0,46	0,38	0,42	0,41
Pearson lac	0,52	0,37	0,46	0,44
McLaughlin (Tiffany)	0,48	0,40	0,47	0,44
Coldbrook lac ³	0,35	0,37	0,29	0,34
Quilliams lac	0,38	0,29	0,35	0,33
Inverness Lac	0,69	0,53	0,48	0,55

L'examen de quelques ruisseaux en particulier permet de noter que les teneurs en azote sont plus élevées à certaines périodes de la saison.

Tableau 3 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le Quilliams, à son embouchure – saison 2008

Quilliams (dans la réserve)	Pt (µg/l)	Azote t (mg/l)	Ratio Nt/Pt
Moyenne - 2007	28,9	0,29	11,2
14-04-08	20,0	0,33	19,1
16-06-08	25,0	0,38	15,2
07-07-08	29,0	0,29	10,0
28-07-08	27,0	0,49	18,0
25-08-08	22,0	0,35	15,9
20-10-08	37,0	0,22	5,9
Moyenne - 2008	26,7	0,35	14,0

Tableau 4 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le McLaughlin, à son embouchure – saison 2008

McLaughlin	Pt (µg/l)	Azote t (mg/l)	Ratio Nt/Pt
Moyenne - 2007	37,9	0,40	12,9
14-04-08	23,0	0,33	14,3
16-06-08	39,0	0,65	16,6
07-07-08	28,0	0,37	13,1
28-07-08	22,0	0,50	22,7
25-08-08	25,0	0,45	17,8
20-10-08	112,0	0,52	4,7
Moyenne - 2008	41,5	0,47	14,9

³ À noter que pour 2005 et 2007, RLB a pris l'échantillon au Coldbrook, au pont Victoria. En 2008, l'échantillon a été pris directement à l'entrée au lac, à la hauteur du marais au sud du lac.

**Tableau 5 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le Pearson, à son embouchure
– saison 2008**

Pearson	Pt (µg/l)	Azote t (mg/l)	Ratio Nt/Pt
Moyenne - 2007	38,0	0,37	10,5
14-04-08	22,0	0,54	24,3
16-06-08	29,0	0,45	15,6
07-07-08	31,0	0,38	12,1
28-07-08	23,0	0,49	21,1
25-08-08	19,0	0,38	19,8
20-10-08	25,0	0,54	21,4
Moyenne - 2008	24,8	0,46	19,1

**Tableau 6 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le Inverness, à son
embouchure – saison 2008**

Inverness	Pt (µg/l)	Azote t (mg/l)	Ratio Nt/Pt
Moyenne - 2007	35,6	0,53	16,4
14-04-08	19,0	0,32	17,0
16-06-08	22,0	0,50	22,9
07-07-08	38,0	0,66	17,2
28-07-08	23,0	0,53	23,2
25-08-08	29,0	0,52	18,8
20-10-08	34,0	0,32	9,5
Moyenne - 2008	27,5	0,48	17,9

2. Le lac

Les paramètres pour la qualité de l'eau du lac montrent, tout au long de la saison, une progression constante du taux de phosphore dans la colonne d'eau, sans pour autant que les concentrations moyennes dépassent le 20µg/l, et cela en dépit du fait que les apports des affluents sont toujours au-dessus de 20 µg/l (à l'exclusion du Coldbrook).

Il faut rappeler que le comportement du phosphore en « milieu rivières » et celui en « milieu lac » n'est pas le même que les analyses doivent tenir compte des phénomènes propres à chaque milieu. Notamment, en cours d'eau, surtout en écoulement rapide comme dans la plupart des cours d'eau du bassin versant du lac Brome, le mouvement de l'eau maintient les particules en suspension tandis que ces particules ont tendance à se déposer au fond lorsque le mouvement de l'eau est moindre ou nul, situation que l'on retrouve davantage dans le lac.

Ce comportement croissant est typique d'un lac dont les sédiments contiennent de fortes concentrations en phosphore lesquelles sont relarguées en situation d'anoxie, situation plus fréquente à la fin de la saison, en particulier au moment du retournement des eaux.

Lors de la saison 2008, nous avons effectué plusieurs prélèvements pour vérifier la cohérence des données entre les résultats des différents laboratoires : IRDA, MDDEP et Laboratoire-SM.

RLB constate que les résultats sont cohérents et se tiennent tous en moyenne entre 12,8 µg/l et 12,3 µg/l; nous avons souligné en 2007 les difficultés rencontrées quant au peu de cohérence entre les résultats.

Évidemment, les teneurs en phosphore dans la partie profonde de la fosse sont élevées (moyenne de 49,5 µg/l, maximum à 98 µg/l), résultat probable du relarguage en situation d'anoxie. Nous questionnons le résultat du 98 µg/l obtenu le 16 juin 2008 quant à la possibilité que le préposé ait soulevé des sédiments de fonds (les MES pour cette sortie étant également très élevées à 30 mg/l).

3. La transparence de l'eau

La transparence de l'eau a été inhabituellement bonne au début de la saison 2008. Les résultats montrent 6,6 mètres en début de saison (le 3 juin 2008), ce qui s'est rarement vu (le maximum en 2007 avait été de 4,25 mètres enregistré le 18 juin 2007). La moyenne pour la saison 2008 a été de 3,5 mètres, tout comme d'ailleurs la moyenne enregistrée en 2007.

D'une année à l'autre, le profil de transparence est relativement semblable, la chute se faisant sentir à partir de la mi-août (en 2008, on a enregistré 2,0 mètres à partir du 18 août et en 2007, 2,5 mètres à partir du 20 août 2007). Le tableau qui suit présente les résultats des deux dernières années.

Tableau 7 : Résultats de la transparence de l'eau mesurée à la fosse à l'aide du disque de Secchi (en mètres : saison 2007 et 2008)

Point	Moyenne Saison	Moyenne Mai	Moyenne Juin	Moyenne Juillet	Moyenne Août	Moyenne Septembre	Moyenne Octobre
Fosse-2007	3,3	ND	3,9	3,6	2,5	2,8	ND
Fosse-2008	3,5	6,5	4,5	3,4	2,3	2,3	2,6

Il est à noter que le départ canon du mois de mai a rapidement fait place à la transparence habituelle de l'eau en juillet. Par contre, en septembre, l'eau ne s'est pas améliorée, une fleur d'eau étant apparue à partir du 13 septembre. Cette fleur d'eau s'est maintenue une bonne partie de l'automne, étonnant les spécialistes par la résistance des cyanobactéries au froid.

4. Les proliférations de cyanobactéries

Des proliférations locales de cyanobactéries ont été observées à la fin de juin et au début d'août sans pour autant que le MDDEP juge pertinent d'émettre un avis de restriction d'usage, le niveau de toxines étant en deçà des normes.

Par contre, à partir de la mi-septembre, le lac s'est dégradé avec un fort bloom de cyanobactéries, lequel bloom s'est maintenu pendant plusieurs semaines. Le prélèvement du 19 novembre 2008 effectué par le MDDEP a confirmé la présence d'un grand nombre de cyanobactéries à potentiel toxique (100 000 à 500 000 cellules par ml), mais comportant une toxicité réelle en deçà des normes.

En 2008, le MDDEP a effectué 16 prélèvements lors de 8 sorties (2 mai, 27 juin, 5 août, 11 septembre, 26 septembre, 17 octobre, 12 novembre et 11 novembre).

Sur les 16 prélèvements, 6 ont été effectués à l'exutoire, 4 à la plage Douglass, 2 à la plage Tiffany et 4 à des endroits privés.

Aucun décompte dépassant 500 000 cellules par ml n'a été enregistré en 2008 alors qu'en 2007 on en avait enregistré 5 dont 2 à plus de 2 000 000 de cellules par ml sur les 18 décomptes qui avaient alors été effectués. C'est donc dire que de ce point de vue, la saison 2008 a été meilleure que la saison 2007.

Rappelons au tableau 8 les normes utilisées par le MDDEP concernant la toxicité des cyanobactéries.

Tableau 8 : Tableau des normes de toxicité des cyanobactéries suggérées par Santé Canada et l'Institut de santé publique du Québec (INSPQ) et appliquées par le MDDEP

	Normes pour l'eau potable	Normes pour l'eau récréative
Microcystines (total) ⁴	1,5 µg/l	16 µg/l
Anatoxine-A	3,7 µg/l	40 µg/l

En 2008, le niveau maximum de microcystines totales (LR – RR – YR) a été de 0,18 µg/l à la plage Douglass lors de l'épisode du bloom localisé du 27 juin (soit moins de 10 moins que la norme pour l'eau potable et 100 fois moins que la norme pour les eaux récréatives). Tous les autres résultats ont été encore plus bas.

Par contre, un nombre élevé de cyanobactéries comporte toujours un risque d'irritation des muqueuses et de la peau pour les personnes sensibles, surtout les enfants.

⁴ À noter que dans le cas des microcystines, il faut additionner les résultats des trois microcystines (LR-RR-YR) après avoir appliqué un facteur de correction de toxicité équivalente de 0,1 pour la RR.

5. L'activité de la bio-masse

Le lac Brome est considéré comme un lac dont l'activité des plantes aquatiques et des algues est relativement élevée. Un bon marqueur pour traduire cette productivité du lac est la chlorophylle a qui constitue ainsi un bon marqueur de la bio-masse.

RLB a pu obtenir des données sur ce marqueur, grâce au programme de suivi volontaire des lacs (MDDEP : 6 lectures) et du programme Lacs Sentinelles (MDDEP : 2 lectures).

Le tableau 9 montre ces résultats.

Tableau 9 : Résultats des concentrations de chlorophylle a : saison 2008, en µg/l

Paramètre	Moyenne Saison	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
Chlorophylle a	7,9	1,5	3,7	3,7	10	25

Sachant que la plage habituelle va de 0,25 à 6,43 µg/l (5^e et 95^e centiles)⁵, il est clair que le lac est très productif, en particulier à partir du mois d'août. On enregistre des niveaux de chlorophylle a qui doublent en septembre.

6. Le phosphore dans le lac

a) Les concentrations de phosphore en surface

Le phosphore arrive au lac par les affluents principaux (8) et de multiples petits cours d'eau (environ une trentaine), souvent intermittents, lesquels peuvent eux-mêmes alimentés par les fossés de rue.

Sans connaître les débits de chacun des cours d'eau, il est difficile de calculer la charge massique de phosphore reçue au lac à chaque année. Pour le moment, cette charge de phosphore compte certainement pour plusieurs milliers de kilogrammes, ce qui est considérable. RLB a l'intention de mieux connaître les débits d'eau au cours des prochaines années.

Le tableau qui suit présente les résultats des concentrations en phosphore obtenues pour la saison 2008 à la fosse (en surface).

⁵ Hébert, Serge, Légaré, Stéphane, Suivi de la qualité de l'eau des rivières et petits cours d'eau, MDDEP, octobre, 2000.

Tableau 10 : Résultats des concentrations de phosphore total à la surface de la fosse : saison 2008, en µg/l

Date	Concentration en µg/l
22 mai 2008	7,5
26 mai 2008	6,6
15 juin 2008	9,2
17 juillet 2008	15
21 juillet 2008	15
23 août 2008	16
21 septembre	17

En comparaison, les données obtenues à la station d'échantillonnage du Ministère au barrage Foster, montrent des niveaux de concentration similaires.

Tableau 11 : Résultats des concentrations de phosphore total à la surface de la station MDDEP au barrage Foster⁶ (sur la Yamaska, route 215) : saison 2008, en µg/l

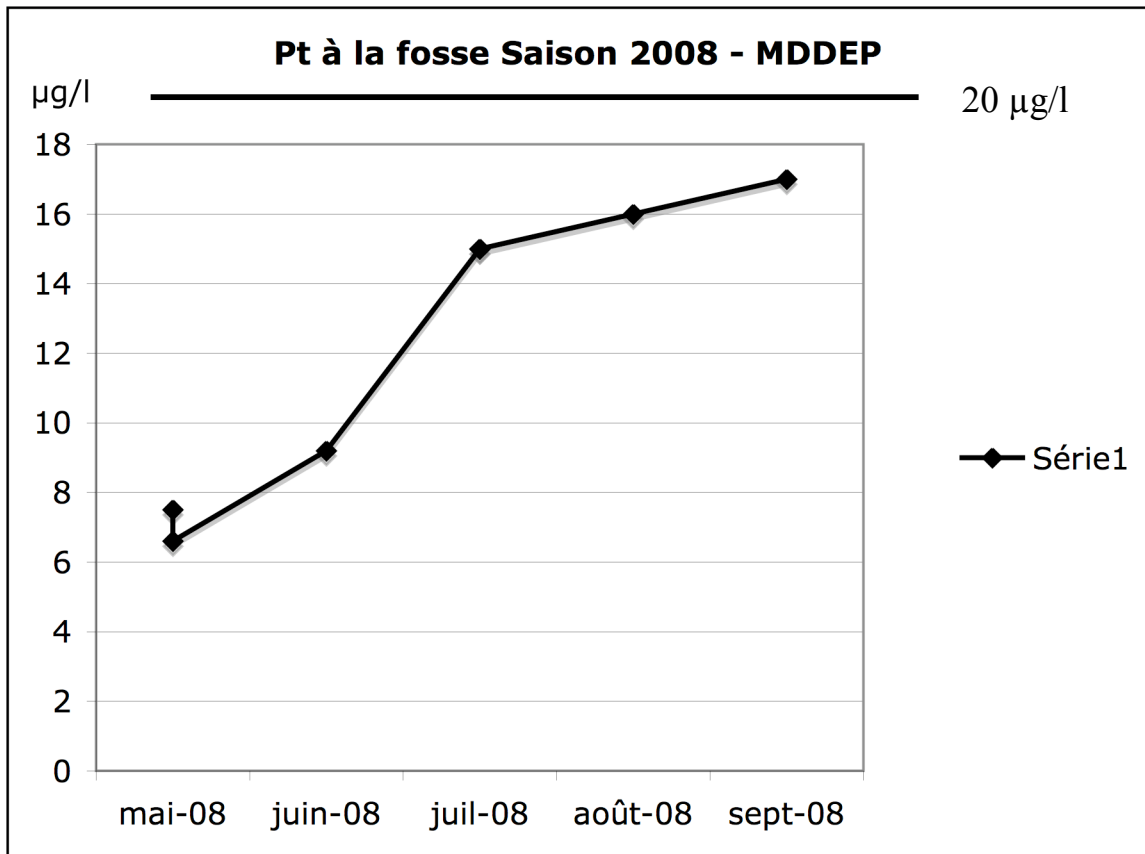
Date	Concentration en µg/l
3 février 2008	6,0
2 mars 2008	11,0
6 avril 2008	26,0
4 mai 2008	13,0
9 juin 2008	9,0
6 juillet 2008	13,0
3 août 2008	6,0 (18,0 selon la méthode au persulfate)
7 septembre 2008	9,0
5 octobre 2008	14,0
2 novembre 2008	18,0

La figure qui suit montre la croissance de la concentration de Pt tout au long de la saison, à la fosse. Il s'agit d'une courbe typique d'un lac dont le vieillissement est accéléré par l'action des contaminants dont le phosphore et dont le relargage interne est élevé.

Ainsi, le phosphore s'accumule progressivement dans la colonne d'eau et atteint en fin de saison un seuil propice aux fleurs d'eau.

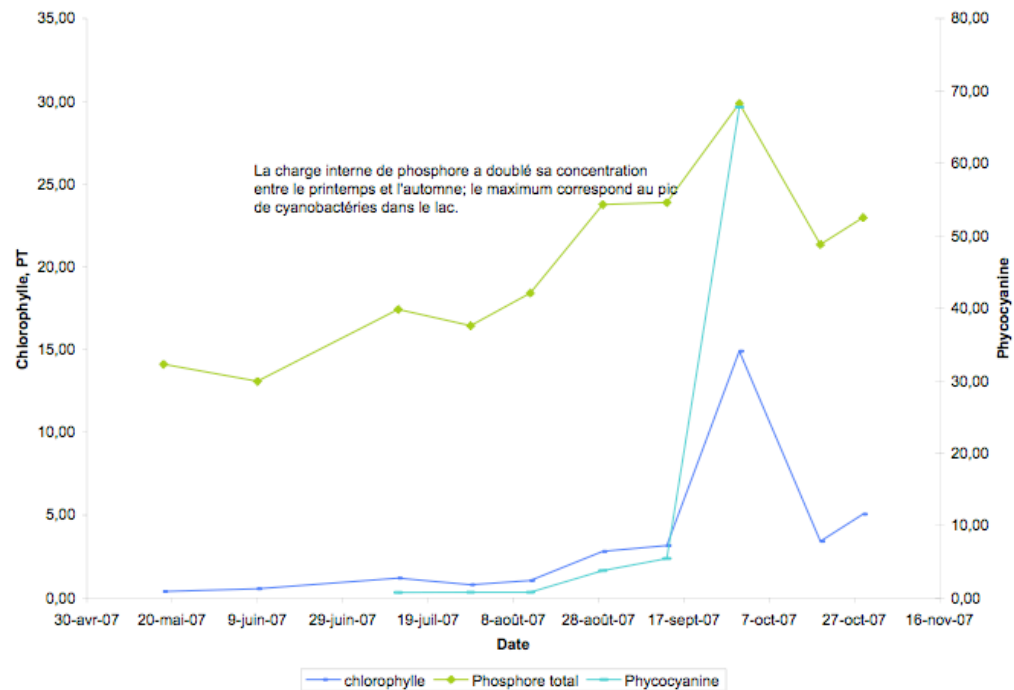
⁶ À noter que le MDDEP isole les deux composantes du phosphore, soit le phosphore dissous et le phosphore en suspension. La somme des deux composantes donne le phosphore total. Il est également à noter que le phosphore dissous est la plupart du temps inférieur à la limite de détection, qui est de 10 µg/l. Dans ce cas, il est d'usage de prendre pour hypothèse que la teneur en phosphore dissous correspond à 5 µg/l, soit la position médiane entre 0 et 10 µg/l). La méthode des deux composantes diffère de la méthode au persulfate laquelle donne le phosphore total uniquement. Le Ministère est à évaluer ces diverses méthodes de tests.

**Figure 2 : Courbe des concentrations de phosphore total à la surface de la fosse :
saison 2008, en $\mu\text{g/l}$**



M. Guindon, étudiant à la maîtrise, sous la supervision du Dr Bird, a prélevé en 2007 plusieurs échantillons d'eau permettant d'établir la courbe suivante quant aux teneurs de phosphore total à la fosse durant la saison 2007.

Figure 3 : Courbe des concentrations de phosphore total à la fosse : saison 2007, en $\mu\text{g/l}$ (Guindon, 2007)



L'examen de ces deux courbes soulève certaines questions :

- Les concentrations de phosphore total durant la saison 2008 suivent le même schéma progressif que les concentrations observées en 2007.
- Cependant le niveau de concentration en 2008 est nettement moins élevé qu'en 2007, ne dépassant pas la norme du $20\mu\text{g/l}$, même en période de fleur d'eau (en septembre). Selon les données de 2007, les concentrations de phosphore total atteignent $30\mu\text{g/l}$ au mois de septembre, le point minimum ayant été de $13\mu\text{g/l}$ le 9 juin 2007.
- Comment expliquer cette situation qui, à première vue, semble paradoxale?
- Parmi les explications avancées :
 - L'été 2008 a été très pluvieux en juin, juillet et août ce qui a possiblement favorisé un effet de dilution dans les cours d'eau. Rappelons nous qu'en

2006, le début de saison, c'est-à-dire en avril et mai, les très fortes pluies avaient possiblement favorisé un effet de lessivage alors que la végétation n'était pas encore installée, expliquant en partie les forts blooms du mois d'août (le lac avait été fermé par le MDDEP le 17 août 2006).

- Les cyanobactéries sont des organismes extrêmement bien adaptés; ils ont la possibilité d'aller chercher le phosphore là où il se trouve, en l'occurrence dans les zones plus profondes, là où les concentrations sont de 50 µg/l et plus.
- Le critère du 20 µg/l proposé par le MDDEP et les experts ne représente qu'un aspect de la question. Il ne tient pas compte des pluies, de la chaleur, des concentrations de phosphore à différentes profondeurs. Il semble cependant plausible qu'une teneur inférieure à 20 µg/l de Pt dans un lac dont les sédiments de fond contiennent peu de phosphore, pourrait diminuer considérablement le risque de « bloom ». Pour arriver à cette situation au lac Brome, il faudrait d'abord faire en sorte que les affluents cessent d'enrichir le fond à chaque année. Selon les données dont nous disposons, nous estimons que les sédiments du lac continuent de s'enrichir de phosphore. Pour 2008, l'enrichissement a été évalué à environ 1 000 kg à 1 500 kg contribuant ainsi au cercle vicieux dans lequel nous sommes (phénomène de recyclage dont parlait le Dr Prairie.

Pour qu'il y ait des changements notables et durables à la situation du lac Brome, il faudrait que les apports en phosphore provenant des affluents ne dépassent pas 15 µg/l, une réduction s'approchant de 50%! On ne saurait le dire assez haut et fort : pour réussir, il faut des changements radicaux aux comportements, aux habitudes et aux façons de faire de chacun.

- Par contre, il faut noter que la concentration moyenne du phosphore notée à la station du MDDEP (barrage Foster) pour la période de 1997 à 2007 a été de 18 µg/l. En 2008, on observe une concentration moyenne de 14 µg/l.

b) Les concentrations de phosphore en profondeur

Lors de notre rapport 2007, nous avons montré que le lac Brome n'est pas considéré comme un lac stratifié du point de vue thermique, mais que du point de vue du taux d'oxygène, il l'est, le taux d'oxygène chutant significativement à partir de la strate de 8 à 10 mètres (30-50% de saturation en oxygène).

À ces profondeurs, le phénomène d'anoxie favorise le relarguage du phosphore dans la colonne d'eau. Cette année, nous disposons de données qui montrent le fort taux de phosphore dans les eaux profondes comme le montre le tableau 11.

Tableau 12 : Résultats des concentrations de phosphore total en eau profonde à la fosse : saison 2008, en µg/l

Date	Concentration en µg/l
16 juin 2008	98,0
7 juillet 2008	51,0
28 juillet 2008	15,0 ⁷
25 août 2008	51,0
20 octobre	31,0
Moyenne saison 2008	49,5
Moyenne excluant le 28 juillet (15 µg/l)	57,7

⁷ Résultat suspect.

6- L'ANALYSE DE CERTAINES QUESTIONS PARTICULIÈRES

RLB a amorcé en 2007 l'étude de certaines problématiques souvent soulevées par ses membres et pouvant constituer des facteurs de contamination de l'eau. Les dossiers ayant fait l'objet de travaux sont :

- la ferme Canards du Lac Brome ltée
- la circulation des embarcations à moteur et le brassage des sédiments
- les surverses de l'égout municipal
- le phosphore relargué des sédiments
- le phosphore dissous, le phosphore particulaire, le phosphore total
- les flux de phosphore dans le lac
- la cartographie détaillée de chaque sous bassin versant
- les données météorologiques

Au cours des prochaines années, ces questions devront être approfondies, selon une démarche rigoureuse de concert avec les concernés. D'autres dossiers seront également étudiés, comme la saturation des sols, l'efficacité des installations septiques, etc.

6.1 La ferme Canards du Lac Brome ltée

Canards du Lac Brome ltée jouxte les deux ruisseaux Pearson et Coldbrook. Quoique les installations et les procédures d'exploitation aient été révisées en 2001-2002, sous la supervision du MDDEP, et soient vraisemblablement conformes aux normes, RLB avait observé des apports de phosphore dans le segment du ruisseau Pearson entre le pont de la rue Centre et l'embouchure du ruisseau (de 2005 à 2007 : accroissement de l'apport moyen de 35%, la concentration moyenne passant de 28,1 µg/l à 35 µg/l).

En 2008, l'écart entre les résultats du Pearson au chemin Centre et le Pearson à son arrivée au lac avait diminué à 15,4%, ce qui est une nette amélioration (Mise en garde : ce dernier résultat doit être évalué en sachant que les prélèvements de RLB ne sont pas simultanés aux prélèvements de la station officielle du MDDEP). Cependant, les apports en phosphore sont toujours trop élevés, la moyenne au lac étant de 24,8 µg/l.

Une analyse détaillée de la situation à la ferme de Canards a été effectuée par une équipe de RLB, incluant des analyses de sol et des analyses d'eau additionnelles. Un rapport intitulé « État de la situation à la ferme Canards du Lac Brome ltée a été préparé et des propositions de mesures correctives pour réduire les apports de phosphore au lac Brome » ont été formulées.

Les responsables de la ferme de Canards ont démontré beaucoup d'ouverture pour résoudre un certain nombre de questions pouvant aider à la qualité de l'eau du lac. En 2008, les réalisations suivantes ont été effectuées, grâce au partenariat avec la ferme des Canards, l'Agence forestière de la Montérégie, le MRNF, le MAPAQ, le Cogebly et la firme For-Eco de Knowlton (M. Justin Manasc, ingénieur forestier, son président) :

- Nettoyage des berges
- Transformation d'un terrain de 14 acres d'une vocation agricole à une vocation forestière
- Plantation de 11 000 arbres sur le terrain jouxtant le lac
- Plantation d'une triple bande arbustive tout autour de la ferme, le long du chemin Centre.

Une entente a été prise entre la ferme des Canards du Lac Brome ltée et la Ville de Lac Brome pour que le réservoir à fumier liquide soit connecté à l'égout de la Ville. Les responsables ont assuré RLB que les travaux seront réalisés en 2009. Cette dernière mesure aura pour effet d'éviter tout épandage de fumier liquide sur les terrains de la ferme.

Par ailleurs, RLB a été informée que plusieurs résidences sur le tronçon Bondville, à partir du chemin Centre jusqu'à la rue Eugène, de même que plusieurs maisons dans le développement du parc Eugène ne sont pas branchées sur l'égout municipal. Y aurait-il là une explication additionnelle à la situation du Pearson? D'autres analyses seront nécessaires pour répondre à cette question?

6.2 La circulation des embarcations à moteur et le brassage des sédiments

Dès le début de l'année 2007, RLB a effectué une recherche exhaustive sur les effets de la circulation des embarcations à moteur et le brassage des sédiments, contribuant ainsi à la remise en suspension du phosphore contenu dans les sédiments. Ainsi, RLB a :

- consulté et résumé plus de 10 articles scientifiques abordant spécifiquement cette question;
- consulté deux experts dans le domaine, notamment Dr. Asplund de l'Université du Wisconsin et auteur de plusieurs recherches sur le sujet;
- rencontré à quelques reprises les représentants de l'Association des plaisanciers du lac Brome dont son président.

Forts de ces analyses, RLB fait la promotion d'une conduite responsable des embarcations à moteur dans les zones peu profondes. RLB cherche à faire appliquer la norme 150 – 3 (150 mètres de la rive et 3 mètres de profondeur), zone à l'intérieur de laquelle la circulation à moteur ne devrait jamais excéder la vitesse d'embrayage.

Malgré les récriminations de quelques plaisanciers, RLB a poursuivi cet objectif, car l'organisme estime qu'il s'agit d'une mesure bénéfique pour le lac et que les plaisanciers doivent eux aussi contribuer à la préservation de la qualité de l'eau.

C'est pourquoi RLB s'est opposé à la permanentisation d'un tracé de ski nautique à moins de 50 mètres du grand marais au sud du lac (marais prioritaire) et à moins de 1,5 mètres de profondeur, l'un de ces critères étant déjà réglementés par la loi fédérale (règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiments).

Au moment d'écrire ces lignes, au début 2009, le ministère fédéral des Transports, était encore à analyser la situation.

6.3 Les surverses de l'égout municipal

Les données du MAMR (répertoriées au système SOMAE ou Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux) font état d'un seul (1) épisode de surverse à la station de VLB (Knowlton) en 2007⁸, sans malheureusement en préciser la durée.

Il s'agit d'une nette amélioration par rapport à 2006 où 15 surverses avaient été enregistrées. Nous notons également qu'à la sortie des étangs de traitement (chemin Mill), la quantité de phosphore a également diminuée sensiblement. Outre le fait qu'il semble y avoir une nette diminution du débit à l'entrée du dispositif de traitement, s'agirait-il aussi d'un effet de la sensibilisation des citoyens à moins utiliser de produits contenant des phosphates (détergents, savons)? Espérons-le, cela étant fort encourageant.

6.4 Le phosphore relargué par les sédiments

La question du phosphore relargué par les sédiments est toujours très controversée et finalement peu connue. Dans notre rapport 2007, nous écrivions. « En effet :

- Prairie et del Giorgio (1994) ont longuement étudié cette question et conclu à un relarguage substantiel de phosphore en provenance des sédiments, soit par le phénomène d'anoxie (en eau profonde), soit par l'activité organique (dans les zones peu profondes). Les deux chercheurs avaient évalué le phosphore ainsi relargué à environ 1 500 kg / an.
- Nurnberg (1998) a essentiellement utilisé les données d'études précédentes et a appliqué ses propres modèles d'évaluation et de simulation. Elle a ainsi confirmé les résultats de Prairie et del Giorgio et estimé un apport endogène de 2 000 kg/an. Cependant, Nurnberg concluait que peu de mesures concrètes et efficaces pouvaient enrayer le phénomène. La spécialiste en limnologie suggérait de mettre l'accent sur le contrôle des apports par les affluents.
- Le MDDEP confirmait cette orientation en indiquant que le « monstre du lac », résultat de mauvaises pratiques pendant de très nombreuses décennies, pourrait être progressivement vaincu si le P importé du bassin versant était radicalement diminué (« comité mixte » de 2002), profitant ainsi de taux de renouvellement des eaux du lac relativement élevé (9 mois). Le MDDEP se montrait alors prudent face aux interventions directes sur le plan d'eau, la relation coût-bénéfice et l'efficacité des diverses techniques étant peu démontrées.
- Teknika-HBA (2006), dans une étude sur les sédiments du lac Brome, concluait : « Les importantes concentrations en phosphore mesurées dans les sédiments du

⁸ MAMR, « Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2007 », mai 2008.

lac démontrent que des sources d'apports sont actives et qu'à ce titre, il y a lieu de penser que l'agriculture n'est pas actuellement la principale cause compte tenu de la faible importance de cette activité dans le bassin versant du lac Brome. À cet égard, la présence des terrains de golf, de la ferme d'élevage de canards, des infrastructures sanitaires municipales, d'installations septiques déficientes et de berges en érosion peuvent être des sources potentielles actives d'apport de sédiments concentrés en phosphore » (...) « Les principales sources de phosphore sont généralement reconnues étant les engrais pour pelouses résidentielles ou golf, les activités agricoles, les infrastructures d'eaux usées déficientes, etc. Cependant, les sédiments de fond du lac peuvent devenir la principale source lorsque ceux-ci sont surchargés, voire saturés en phosphore. Le phosphore contenu dans les sédiments peut être relargué dans l'eau et disponible pour les algues lorsque les conditions du lac sont modifiées (température, oxygène, etc.) »⁹

- Teknika-HBA dans son plan directeur de lutte aux cyanobactéries (2007), faisait de l'apport endogène de phosphore un facteur négligeable en écrivant : « Le brassage continu des eaux du lac par les vagues, couplé à sa faible profondeur, en font un lac non stratifié. Cette donnée est d'autant plus importante qu'elle rend plus difficile le relargage du phosphore accumulé au fond du lac vers les eaux supérieures. Ce constat est renforcé par le fait que les conditions physico-chimiques propices au relargage du phosphore sédiment-eau sont rarement rencontrées et que les sédiments piégés dans les fosses ne représentent en superficie qu'une faible proportion du lac ».

Depuis ce temps, très peu de nouvelles connaissances ont été acquises.

RLB demeure préoccupé par le phénomène du phosphore endogène.

Cependant, soucieuse d'intervenir en amont, c'est-à-dire sur la cause des contaminations, RLB a adopté comme stratégie, dès 2002, de mieux contrôler les apports exogènes de phosphore en travaillant dans le bassin versant, c'est-à-dire à la source.

Jusqu'à ce que des expériences concluantes pour limiter le relargage du phosphore ou en contrer les effets soient disponibles et reconnues par le MDDEP, RLB poursuivra ses actions selon l'orientation qui consiste à travailler en amont dans le bassin versant.

Si des expériences de dragage devaient un jour être tentées, le ruisseau Pearson et la baie Elizabeth devraient être priorisés à cause de l'abondance des sédiments chargés de phosphore, accumulés au fond de l'eau.

6.5 Le phosphore dissous, le phosphore particulaire et le phosphore total

L'un des postulats à la base du plan d'action de la Ville de Lac Brome préparé par la firme Teknika HBA réside dans le fait que le phosphore s'attache très rapidement aux

⁹ Teknika-HBA, « Échantillonnage et analyse des sédiments du lac Brome », Ville de Lac Brome, décembre 2006.

particules de sol et est par la suite transporté par la pluie vers les cours d'eau et éventuellement le lac.

Selon les études citées par Teknika HBA¹⁰, la proportion du phosphore ainsi particulaire serait d'environ 90%. Selon cette logique, si on arrivait à contrôler le ruissellement des eaux par diverses interventions (réduction de la vitesse de l'eau, contrôle de l'érosion des cours d'eau, captation des sédiments par des marais filtrants ou autres dispositifs semblables), on arriverait à diminuer les apports de phosphore dans le lac.

Ces hypothèses nous semblent justifiées dans une certaine mesure.

Par contre, deux observations nous portent à suggérer davantage d'analyses :

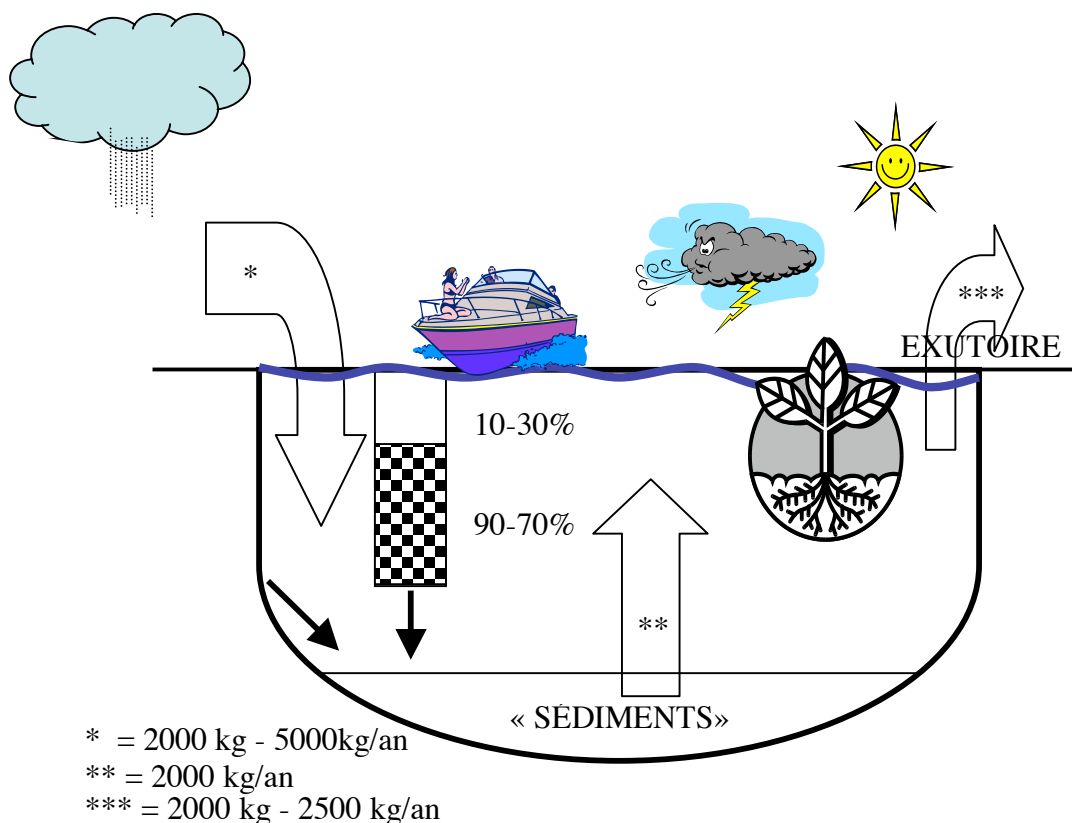
- le phosphore particulaire mesuré aux affluents lors de leur arrivée au lac est-il bien de 90%? En examinant les données du MDDEP relativement au phosphore dissous et au phosphore particulaire, il semble que la proportion soit beaucoup plus forte en phosphore dissous que prévu, la proportion pouvant aller jusqu'à 20% et même 30%. Cela pourrait supposer qu'il y ait des sources de contamination en phosphore dissous plus importantes que ce que le plan directeur pose comme prémisses. Par exemple, l'épandage de fumier liquide, les écoulements d'installations septiques non conformes, l'utilisation de fertilisants, etc. Il faudrait donc élargir les interventions réglementaires et la sensibilisation des citoyens, tout comme adopter aussi des interventions qui s'adressent à ce type de contamination.
- La proportion de phosphore dissous versus le phosphore particulaire semble changer une fois rendue dans le lac. En effet, dans le lac, le phosphore dissous semble atteindre des niveaux de 30% et 40%. Quels sont les phénomènes qui expliquent cette situation?

¹⁰ En particulier : Giroux, M., Duchemin, M., Michaud, A.R., Beaudin, I., Landry, C., Enright, P. Madramootoo, Laverdière, M.R., « Relation entre les concentrations en phosphore particulaire et dissous dans les eaux de ruissellement et les teneurs en P total et assimilable des sols des différentes cultures », Revue AgroSolutions, février 2008.

6.6 Les flux de phosphore dans le lac

Il est extrêmement difficile d'établir une modélisation fiable du comportement du phosphore une fois celui-ci arrivé au lac. La figure qui suit montre l'état des connaissances à ce jour quant aux différents flux de phosphore.

Figure 4 : Les principaux flux de phosphore en sources exogène et endogène au lac Brome



On notera :

- À l'entrée, on estime un apport variant entre 2 000 et 5 000 kg de phosphore par année. Ces estimés sont le fruit des analyses de la Dre Nurnberg en 1998 et d'une mise à jour par RLB qui a actualisé les coefficients d'exportation et a tenu compte des données plus précises de cartographie. Les résultats obtenus sont sensiblement les mêmes. Pour faire une différence, il faudrait diminuer les apports de 50%, objectif poursuivi par le plan directeur de Ville de Lac Brome pour la restauration de la qualité de l'eau du lac et des cours d'eau, objectif auquel nous souscrivons.
- L'estimation du phosphore issu des sédiments, soit par activité organique, soit par anoxie, est le résultat des travaux des Dr Prairie et Del Giorgio (1994-1996). Il n'existe pas de données plus récentes. Par contre, il y a lieu de croire que ces résultats sont encore valables.

- Le phosphore à la sortie du lac, au barrage Foster, a été estimé entre 2 000 et 3 500 kg par année, représentant les teneurs moyennes de phosphore mesuré par le MDDEP sur une période de 10 ans multiplié par le débit moyen (historique de 40 ans) de la rivière Yamaska au barrage Foster.
- Le comportement du phosphore une fois qu'il est rendu dans le lac, tout comme les proliférations de cyanobactéries, impliquent de nombreux facteurs illustrés à la figure 4 : le soleil (l'ensoleillement), le vent, la pluie (et son intensité), la circulation des embarcations à moteur, la progression des plantes aquatiques (qui absorbent une grande quantité de phosphore, et qui, à l'automne, retombent au fond contribuant ainsi à l'accumulation de phosphore dans la fosse et au phénomène de « recyclage » ou de boucle vicieuse).

L'examen global de cette modélisation suggère que le lac contient beaucoup trop de phosphore, autant de source exogène que de source endogène.

Si la stratégie visant à diminuer les apports du bassin versant donnait des résultats, le lac pourrait commencer à récupérer et éliminer progressivement l'énorme « capital » de phosphore accumulé depuis des années au fond du lac et qu'un représentant du MDDEP a déjà appelé le « monstre du lac Brome ». Cela prendra évidemment beaucoup de temps.

La figure 4 justifie bien les actions correctives dont RLB fait la promotion et qui sont absolument essentielles pour obtenir des résultats :

- Gérer le ruissellement; protéger les rives (bandes riveraines, marais filtrants, réducteurs de vitesse, avaloirs, couvertures végétales, interdiction d'animaux dans les cours d'eau), aménager correctement les fossés et les chemins par les employés municipaux.
- Proscrire tout apport de fertilisants et de détergents contenant du phosphore. Les citoyens doivent absolument restreindre l'usage de tout produit contenant du phosphore. Accepter que les pelouses « version 2009 » sont différentes des pelouses des années 1990, fortement engraisées, est essentiel.
- Éviter la circulation des embarcations à moteur dans les zones ayant moins de 3 mètres de profondeur.
- Contrôler adéquatement le développement urbain en fonction de la capacité de support du lac et des pratiques compensatoires nécessaires à la bonne gestion du territoire et du ruissellement des eaux.

6.7 Les matières en suspension et le phosphore

Au début de 2008, la firme Teknika-HBA a avancé l'hypothèse que les concentrations en matières en suspension (MES) dans les cours d'eau pourraient constituer un excellent substitut à la mesure directe du phosphore total. Cette hypothèse s'appuyait sur les travaux de l'IRDA, à l'effet que dans les cours d'eau la proportion de phosphore

particulaire peut s'élever jusqu'à 90% ; puisque le phosphore a tendance naturellement à s'attacher aux particules de sol, on pourrait s'attendre à une très forte corrélation entre le degré de MES et le taux de phosphore dans les cours d'eau.

RLB a obtenu les données de plusieurs partenaires dont :

- les données historiques de la MRC Memphrémagog portant sur 10 ans de prélèvements dans le bassin versant du grand lac Memphrémagog.
- les données du MDDEP sur 10 ans, à la station du MDDEP, près du barrage Foster sur la route 215.
- les données de la saison 2008 où la mesure des MES fut systématiquement colligée (environ une centaine de résultats).

De l'analyse statistique de tous ces groupes de données, aucune corrélation significative permettant d'inférer de façon fiable les teneurs en phosphore à partir de la mesure des MES a été constatée.

Face à ces résultats, et en attendant de nouveaux développements, RLB se propose d'abandonner la mesure des MES pour 2009.

6.8 La cartographie détaillée de chaque sous bassin versant

Afin de cibler adéquatement les interventions sur le terrain, RLB a entrepris de cartographier de façon détaillée, c'est-à-dire jusqu'au point 0 (le début visible des écoulements d'eau), tous les cours d'eau du territoire. Au cours de la saison 2008, les informations détaillées ont été recueillies pour 3 sous bassins versants :

- le ruisseau Inverness;
- le ruisseau Pearson;
- les multiples cours d'eau du sous bassin versant du lac (environ 30 petits cours d'eau)

Les cartes appropriées seront produites en 2009. Au cours des prochaines années, RLB a l'intention d'ainsi cartographier tous les cours d'eau, le prochain étant probablement le ruisseau Coldbrook.

6.9 Les données météorologiques

RLB possède une station météorologique sur le côté ouest du lac et est en mesure de faire différentes analyses impliquant la température ambiante, la vitesse et la direction du vent, les précipitations. Au besoin, ces analyses pourront être faites.

Par contre, l'examen attentif des données de précipitations (voir tableau des données de précipitations à la station du village de Brome d'Environnement Canada en Annexe) montre **à quel point la qualité de l'eau du lac est reliée aux conditions météorologiques, en particulier l'intensité des précipitations et l'ensoleillement.**

Ainsi, on considère que la saison 2008 a été pluvieuse et relativement nuageuse (le soleil n'est vraiment apparu que durant la deuxième partie du mois d'août et en septembre; en 2008, on a enregistré 29% de plus de précipitations qu'en 2007 durant la période allant de mai à août).

Par contre, les précipitations 2008 n'ont pas eu l'effet catastrophique qu'elles avaient eu en 2006, année où on a connu de nombreux « déluges » tôt en saison. En termes de précipitations, le mois de mai 2008 se situe dans la moyenne, mais a été largement inférieur au mois de mai 2006 (108 mm de pluie en mai 2008 versus 257 mm en mai 2006; de plus, en mai 2006, on a enregistré 3 journées de plus de 25 mm alors qu'en mai 2008, il n'y a pas eu de tels déluges! Rappelons que 2006 avait connu 747 mm de pluie durant la période de mai à août. soit 44,5% de plus que la moyenne 1999-2008 pour les mois de mai à août.

En juin 2008, les pluies ont été plus abondantes que d'habitude (177 mm vs une moyenne de 128,2 mm pour la période de 1999-2008), mais pas autant qu'en juin 2006. Juillet 2008 a été beaucoup plus pluvieux que d'habitude. En fait, il a davantage plu que lors des 10 dernières années. Par contre, les dommages ont été moindres parce que la végétation avait eu le temps de s'installer; il n'y a eu qu'un seul déluge de plus de 25 mm.

Le tableau 13 montre éloquemment notre propos.

Tableau 13 : Précipitations à la station de Brome, en mm (Environnement Canada)

MAI	'08	'07	'06	'05	'04	'03	'02	'01	'00	'99	'99 à '08¹¹	1971 à 2000¹²
Jrs > 25 mm	0	2	3	0	0	1	2	1	1	0	1	,05
Total du mois mm	108	86	257	63	141	138	154	99	166	80	129	105
JUIN												
Jrs > 25 mm	1	1	4	1	2	1	5	1	0	0	1,6	0,7
Total du mois mm	177	109	220	126	113	100	149	121	96	71	128	112
JUIL.												
Jrs > 25 mm	1	0	1	1	3	0	1	1	0	2	1	1,3
Total du mois mm	176	115	130	149	224	63	107	101	91	170	133	139
AOÛT												
Jrs > 25 mm	2	2	2	2	3	1	0	2	0	13	2,7	1,1
Total du mois mm	139	156	140	109	196	137	43	127	112	110	127	133
Total période mm	600	466	747	447	438	453	448	448	465	431	517	489

¹¹ Moyenne.

¹² Moyenne.

L'ensoleillement joue également un important rôle pour l'apparition de fleurs d'eau. En effet, on sait que la chaleur de l'eau alliée à des conditions d'eau stagnante peut favoriser les proliférations de cyanobactéries. Le tableau 14 montre les heures d'ensoleillement pour la période de mai à septembre, la compilation des heures n'étant malheureusement disponible qu'à la station « Aéroport de Montréal ».

Tableau 14 : Heures d'ensoleillement (heures de soleil effectif « bright sun » enregistrées à la station Aéroport de Montréal)

Mois	'08	'07	'06	'05	'04	Normale	Hres de jour
MAI	250	262	177	232	218	230	462
JUIN	230	265	202	260	317	246	468
JUILLET	264	289	288	305	253	274	470
AOÛT	265	284	287	273	248	241	464
SEPT.	198	257	168	228	243	175	389

Ainsi, on remarque qu'en 2008, les mois de juillet et août ont été moins ensoleillés que durant la même période en 2006 (-8,3% et -7,7% respectivement). Sans doute qu'en 2006, les fortes pluies tôt au printemps (déluges), associées à des périodes d'ensoleillement plus longues en pleine saison ont contribué aux proliférations de cyanobactéries que nous avons connues à ce moment-là. Tout cela pour dire que l'état du lac est largement tributaire des conditions météorologiques.

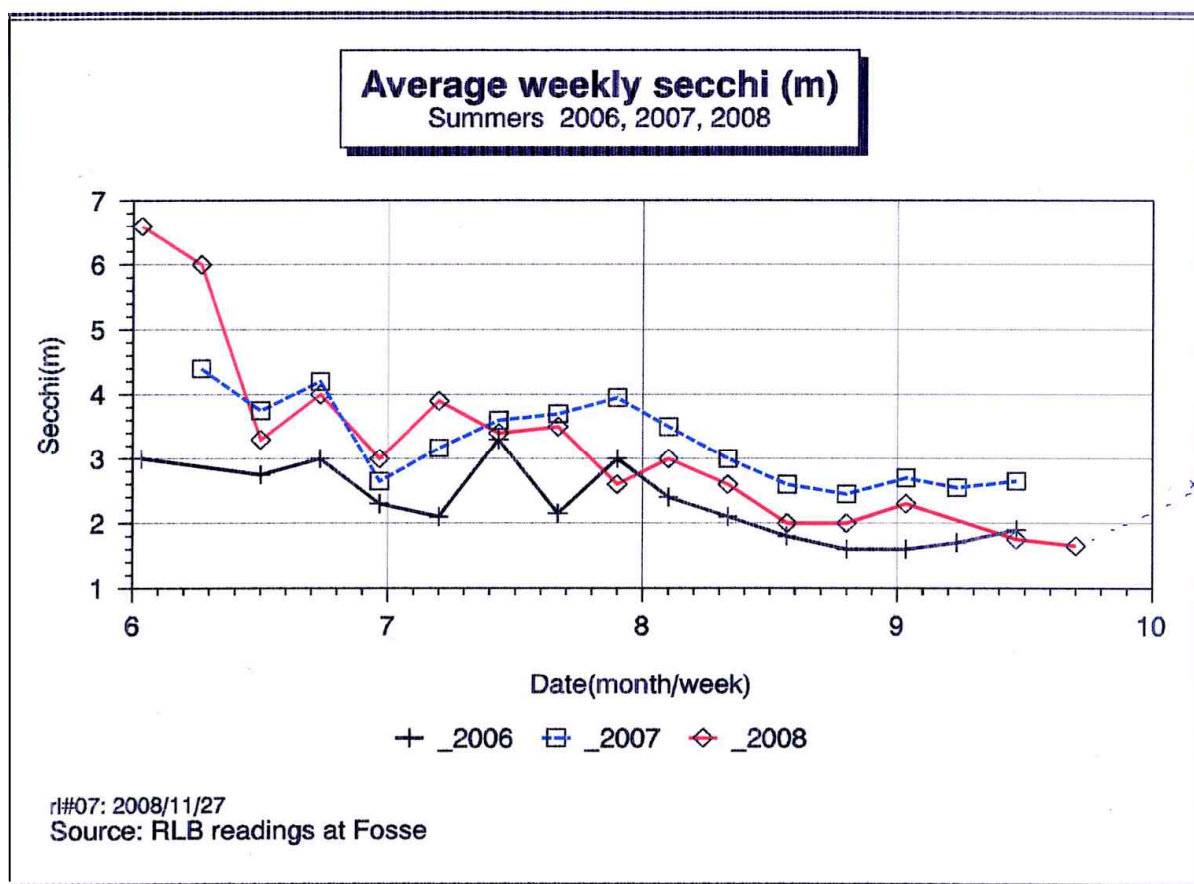
7- LES TENDANCES HISTORIQUES

7.1 La clarté de l'eau s'améliore-t-elle?

RLB avait montré lors de son rapport technique 2007 que la clarté de l'eau du lac avait affiché une nette amélioration depuis 1969 (à cette époque, les lectures au disque de Secchi dépassaient rarement 2 mètres), en grande partie grâce aux travaux d'infrastructures municipales (égout municipal) de 1974.

Depuis ce temps, on note une lente amélioration de la clarté (la moyenne avoisine le 3 mètres). Cette année, la clarté moyenne a été légèrement moins bonne que l'an dernier, malgré un début de saison très intéressant. La figure qui suit montre cette évolution des lectures Secchi.

Figure 5 : Évolution de la clarté de l'eau à la fosse du lac en fonction du disque de Secchi (profondeur en mètres, juin à septembre 2006, 2007, 2008)



7.2 La quantité de phosphore dans l'eau diminue-t-elle?

Les concentrations de phosphore dans les affluents semblent diminuer très lentement, sans toutefois atteindre encore le seuil souhaité d'au plus 20 µg/l en tout temps (ce niveau est habituellement atteint en fin de saison). Pour faire vraiment la différence, nous estimons qu'il faudrait viser 15 µg/l.

Les concentrations dans le lac, sur un horizon de 10 ans, semblent aussi diminuer progressivement, mais très lentement. Cette année, une diminution notable a possiblement été le fait d'un effet de dilution dans les cours d'eau dû aux importantes pluies au milieu de la saison estivale.

7.3 La qualité de l'eau s'améliore-t-elle?

Le MDDEP calcule un indice composite pour évaluer la qualité générale de l'eau d'un lac ou d'un cours d'eau. Cet indice va de 0 à 100 et se nomme Indice de la qualité bactériologique et physicochimique (IQBP).

L'indice intègre normalement 10 variables : phosphore total, coliformes fécaux, turbidité, matières en suspension, azote ammoniacal, nitrates-nitrites, chlorophylle a totale, pH, la DBO₅ et le pourcentage de saturation en oxygène dissous.

Les résultats de cet indice pour les années 2000 à 2007 (période de mai à septembre) sont montrés au tableau suivant.

Tableau 15 : Évolution de l'indice IQBP (échelle de 1 à 100 où 0 = eau de très mauvaise qualité et 100 = eau de bonne qualité – saisons 2001 à 2008)

1 ^{ère} semaine de :	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Mai	88	55	86	52	Nd	65	86	76
Juin	91	5	34	58	90	91	84	89
Juillet	87	Nd	75	87	84	68	81	46
Août	86	89	84	63	87	72	84	72
Septembre	82	1	37	41	71	32	60	6
Octobre	58	18	66	0	25	0	48	2
Moyenne	82,0	33,6	63,7	50,2	71,4	55	74	48

Selon ces résultats, les années 2001, 2005 et 2007 auraient été les meilleures des 8 dernières années, l'indice se situant dans la fourchette d'eau de bonne qualité, ce qui est encourageant. En 2006, l'apparition de blooms a fait chuter l'indice à des niveaux de qualité satisfaisante et de qualité douteuse. À titre d'exemple, en 2006, après l'avis de santé publique du 17 août, l'indice a chuté à 32 (qualité douteuse), puis à 0 en octobre.

En 2008, l'eau a été de relative de bonne qualité durant les deux premiers mois (mai et juin). Par contre, elle s'est très sérieusement dégradée lors des blooms des mois de septembre et d'octobre. La variable qui, pour ces deux derniers mois, a eu le plus d'impact entraînant l'indice à la baisse a été la chlorophylle a (indice de grande productivité du lac). N'eût été ces deux mois, l'IQBP moyen aurait été de 70,7.

L'analyse de ces résultats montre qu'il n'y a pas de tendance significative permettant de conclure à une amélioration durable de la qualité de l'eau. Encore ici, il faudra des actions déterminantes et soutenues pour réussir à assurer une qualité de l'eau constante au lac Brome.

7.4 Y a-t-il un espoir de voir le lac s'améliorer?

Il est clair que le lac Brome est dans un état de vieillissement accéléré et que sa situation est précaire, parfois meilleure, parfois pire d'une année à l'autre, dépendant des conditions météorologiques.

RLB réitère que le statu quo n'est pas une option.

RLB est convaincue que le lac Brome et ses affluents ne pourront retrouver une eau de qualité durable qu'à la condition que des changements radicaux soient apportés aux façons de faire, aux habitudes et aux comportements de chacun.

- Les citoyens en bannissant les fertilisants et les détergents, en protégeant les bandes riveraines et en revégétalisant les espaces dénudés.
- Les plaisanciers en circulant à basse vitesse dans les zones peu profondes, en protégeant les rives de l'érosion.
- Les municipalités en adoptant des règlements appropriés, en les faisant respecter, en appliquant des façons adéquates d'aménager et d'entretenir les fossés et les routes, en contrôlant le développement urbain selon les principes du développement durable, en gérant adéquatement le ruissellement des eaux, en agissant comme des citoyens exemplaires.
- Les constructeurs, les aménagistes paysagers et les développeurs en respectant les règlements, en particulier la protection des sols à nu et en adoptant des façons de faire respectueuses de l'environnement.
- Les exploitants commerciaux, agricoles et de terrains de golfs en adoptant les principes de la gestion du ruissellement et du contrôle des fertilisants.
- Les autorités régionales, provinciales et fédérales en adoptant des règlements adéquats, en les faisant respecter, en soutenant les organismes de protection, autant du point de vue financier que du point de vue technique.

Les résultats seront lents à se matérialiser. C'est un projet collectif d'envergure qui prendra plusieurs décennies avant de livrer des résultats probants. C'est pourquoi, il faut commencer maintenant.

Cependant, depuis l'été 2006, été où le lac fut fermé, il faut noter que beaucoup de travail de planification a été fait, en particulier par la Ville de Lac-Brome. Cependant, jusqu'à maintenant, et cela malgré d'importants budgets (150 000\$ en 2007, plus de 150 000\$ en 2008 et une prévision de 150 000\$ en 2009, prévision à laquelle s'ajoute un budget de 100 000\$ du MDDEP pour un projet pilote), peu de réalisations concrètes ont été mises en chantier par la municipalité. En 2009, il serait plus que temps que des implantations concrètes soient effectuées.

8- LES CHOSES À FAIRE

Beaucoup de choses restent à faire pour assurer la qualité de l'eau. Mentionnons entre autres :

- Pour la gestion des fertilisants et des détergents avec phosphates
- Pour la gestion du ruissellement
- Pour la gestion du développement urbain et de la densité
- Pour la protection des rives
- Pour la gestion des sédiments

En 2009, **Ville de Lac Brome** annonce plusieurs interventions qui viseront la plupart de ces sujets. En particulier :

- Étude et adoption d'un règlement restreignant l'utilisation des fertilisants
- Implantation d'ouvrages pour réduire la vitesse des cours d'eau et retenir les sédiments
- Suivi des règlements portant sur le contrôle de l'érosion et la protection des rives
- Encouragement à la plantation d'arbres et d'arbustes
- Sensibilisation et information des citoyens aux meilleures pratiques environnementales, incluant les employés municipaux dans le cadre de leurs travaux (aménagement de fossés, de routes, etc.)
- Plantation d'arbres et arbustes sur les terrains municipaux, aménagements.

Renaissance Lac Brome continuera son travail en fonction de ses budgets et de ses ressources bénévoles. Entre autres, pour 2009, RLB prévoit :

- Offrir des arbustes aux riverains intéressés
- Coordonner à nouveau la plantation de milliers d'arbres le long des affluents
- Donner des conseils aux citoyens sur les moyens de protéger leur rive
- Fournir l'information pertinente aux membres et aux citoyens
- Gérer un programme de suivi de la qualité de l'eau en partenariat avec les municipalités concernées
- Établir des collaborations efficaces parmi les intervenants du bassin versant
- Étudier certaines questions importantes comme les installations septiques, les notions de capacité de support (densité urbaine), les sédiments.
- Surveiller les résultats de bassins versants voisins où des stratégies d'intervention directement dans les plans d'eau sont prévues.

9- RECOMMANDATIONS

Renaissance Lac Brome estime que le tableau qui suit résume très bien les actions à prendre en fonction des situations problématiques. Ce tableau a été gracieusement fourni par la MRC de Memphrémagog et provient de son rapport d'échantillonnage 2008.

Tableau 6: Type d'utilisation du sol et principales recommandations applicables, protection de l'eau de surface

Utilisation du sol	Contribution			Recommandations
	Phosphore	MES	Col. féc.	
Agriculture Champ en culture	Élevé	Élevé	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Préserver le couvert forestier naturel à trois strates (herbacée, arbustive, arborescente) sur les bandes riveraines; ◆ Ne pas épandre de fertilisants dans la bande riveraine; ◆ Favoriser les pratiques culturales limitant la mise à nu des sols (semi-direct, labours perpendiculaires, engrais verts, etc.); ◆ Mettre en place des voies d'eau engazonnées perpendiculaires au sens d'écoulement de l'eau; ◆ Stabiliser rapidement les fossés creusés à l'aide d'un mélange d'espèces herbacées et des seuils d'écoulement.
Pâturage	Élevé	Élevé	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Limiter l'accès du bétail au cours d'eau (clôtures, abreuvoirs, traverses aménagées); ◆ Préserver le couvert forestier naturel à trois strates (herbacée, arbustive, arborescente) sur les bandes riveraines.
Coupe forestière	Faible à moyen	Élevé	Nul	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mettre en place et utiliser des traverses de cours d'eau adéquates (ponts ou ponceaux); ◆ Prévoir des mesures appropriées pour filtrer les sédiments à la sortie des fossés; ◆ Chemins forestiers : interdire les fossés de chemin dans la bande riveraine; ◆ Dévier l'écoulement de l'eau vers les zones boisées; ◆ Stabiliser rapidement les fossés creusés à l'aide d'un mélange d'espèces herbacées et des seuils d'écoulement; ◆ Traverse de cours d'eau sur sentier de débardage : mettre en place des mesures pour limiter l'apport de sédiments au niveau des approches (paillis de branches) et des eaux de ruissellement (méthodes de type Waterbar).
Forêt	Nul	Nul	Nul	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Préserver le couvert forestier naturel à trois strates (herbacée, arbustive, arborescente) sur les bandes riveraines.
Friche	Faible	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ensemencer rapidement la terre mise à nu à l'aide d'un mélange d'espèces herbacées.
Municipal : Route	Moyen	Élevé	Nul	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Utiliser la méthode du tiers inférieur lors de l'entretien des fossés routiers (obligation au cahier de charges des entrepreneurs); ◆ Stabiliser rapidement les fossés creusés à l'aide d'un mélange d'espèces herbacées et des seuils d'écoulement; ◆ Assurer la mise en place de bernés de rétention des sédiments lors de travaux.
Usine d'épuration	Élevé	Élevé	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Assurer le suivi des performances de l'usine d'épuration et, si nécessaire, contacter le MAMR

Utilisation du sol	Contribution			Recommandations
	Phosphore	MES	Col. féc.	
				pour évaluer les méthodes disponibles permettant de diminuer le rejet de phosphore dans l'environnement.
Plantation	Élevé	Faible	Nul	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Préserver le couvert forestier naturel à trois strates (herbacée, arbustive, arborescente) sur les bandes riveraines; ◆ Stabiliser rapidement les sols mis à nu à l'aide d'un mélange d'espèces herbacées.
Résidentiel/ Villégiature	Moyen	Moyen	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Préserver le couvert forestier naturel à trois strates (herbacée, arbustive, arborescente) sur les bandes riveraines; ◆ S'assurer du bon fonctionnement des installations septiques; ◆ Ne pas utiliser de pesticides ni de fertilisants sur les terrains résidentiel; ◆ Utiliser des produits ménagers sans phosphates et biodégradables.
Terrain de golf	Élevé	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mettre en œuvre et assurer le suivi des Plans de fertilisation afin d'utiliser une quantité minimale de fertilisants et de pesticides; ◆ Protéger la végétation arbustive sur les bandes riveraines des cours d'eau et des étangs; ◆ Ne pas utiliser de fertilisants ni de pesticides dans les bandes riveraines.
Sablière/ Gravière	Moyen	Élevé	Nul	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Préserver le couvert forestier naturel à trois strates (herbacée, arbustive, arborescente) sur les bandes riveraines; ◆ Mettre en place des bernés de rétention des sédiments.

Outre les éléments qui précèdent, RLB recommande aussi :

- Poursuivre le programme de prélèvements partout dans le bassin versant en apportant quelques ajustements à la localisation de certaines stations.
- Faire en sorte d'unifier le programme quant au protocole de prélèvements, à la localisation des stations, aux paramètres mesurés, aux laboratoires utilisés, à la cédule de prélèvements. Pour cela, conclure des ententes avec les municipalités de Stukely-Sud, de Bolton-Ouest, du Canton de Shefford, de St-Étienne et de Ville de Lac-Brome, avec la MRC-Memphrémagog, la MRC Brome-Missisquoi. Impliquer s'il y a lieu le Cogeb.
- Poursuivre la stratégie visant à contrôler les apports de contaminants dans les affluents et dans le lac.
- Exécuter des prélèvements ciblés afin de mieux évaluer les problématiques soulevées par les résultats des prélèvements réguliers.
- Cibler des interventions de contrôle de l'érosion, de bonnes pratiques agricoles et de consolidation là où des résultats montrent l'intérêt de telles interventions. Adopter une approche de résolution de problèmes avec les propriétaires et les corps publics concernés.

- Identifier les débits d'eau dans chacun des affluents du lac.
- Accroître la connaissance relativement aux installations septiques, en priorité autour du lac, mais également à proximité de tout cours d'eau.
- Accroître la connaissance relativement au phosphore dissous et au phosphore particulaire, dans les affluents et dans le lac.
- Accroître la connaissance relativement aux sédiments du lac et des interventions possibles pour contrôler les apports endogènes de phosphore (relarguage).
- Éviter d'axer uniquement la stratégie d'interventions sur des dispositifs de contrôle de phosphore particulaire. Intégrer au plan d'action des mesures correctives qui concernent le phosphore dissous, particulièrement dangereux pour le lac et provenant directement d'activités humaines (installations septiques déficientes, utilisation de fertilisants, épandages).
- Surveiller les interventions en lac, notamment le projet pilote du lac Waterloo, visant à contrer le relarguage du phosphore dans les eaux du lac.
- Poursuivre la cartographie détaillée des cours d'eau de chacun des sous bassins versants.

ANNEXES

LES NOTIONS D'IMPORTATION, D'EXPORTATION ET DE STOCKAGE DU PHOSPHORE

Le contrôle des algues bleu-vert dans un plan d'eau ne relève pas d'une science exacte. Les spécialistes affirment que le phosphore est l'élément déterminant du problème. Si la concentration de phosphore dans un plan d'eau diminue, alors les cyanobactéries devraient également diminuer.

Pour atteindre ce résultat, nous ne devons pas nous limiter au phosphore présent dans le lac mais également celui qui s'y ajoute par les ruisseaux, les fossés et les rives.

Pour contrer le phosphore, il existe une gamme limitée de gestes :

- 1) Ne pas l'importer (i.e. éviter d'utiliser des fertilisants et des détergents à forte teneur en phosphore, notamment pour les lave-vaisselle)
- 2) Ne pas le libérer dans le milieu naturel (les humains et les animaux produisent du phosphore; c'est pour cela qu'il faut disposer correctement leurs déchets)
 - (1) disposer correctement les excréments des hommes et des animaux
 - (2) contrer l'érosion
 - (3) prendre les mesures de contrôle du sol lors de tout travail de mise à nu du sol
- 3) Ne pas le transporter :
 - a) Captez le :
 - (1) en plantant des arbustes et des arbres sur les rives
 - (2) en installant des marais filtrants aux deltas des ruisseaux
 - (3) en aménagement adéquatement les fossés
 - b) Laissez le sol l'absorber :
 - (1) Ne construisez pas densément tout autour du lac
 - (2) Ne pavez pas les entrées de cour à proximité du lac et des cours d'eau
 - (3) Assurez vous que les installations septiques sont conformes
 - (4) Gérer scrupuleusement le ruissellement
- 4) Ne pas le relarguer :
 - a) Éviter de brasser le phosphore présent dans les sédiments
 - b) Prévenir l'érosion des berges
- 5) Exporter le phosphore
 - a) Draguer les sédiments riches en phosphore et transporter ces matériaux vers des sites sécuritaires.
 - b) Récolter les végétaux pour en faire une utilisation durable ou une utilisation hors de notre bassin versant (exemple : récolter les arbres pour construire / récolter d'autres végétaux pour en faire du compost).

Plusieurs de ces gestes sont faciles à faire et sont peu coûteux. Ce sont les premiers à être implantés par les citoyens et les gouvernements. Notons qu'outre les difficultés liées

aux changements de comportements, les autorités ayant juridiction sur les plans d'eau et les cours d'eau peuvent introduire des délais et soulever des objections lorsque des mesures plus coûteuses sont envisagées (par exemple le draguage). Ce sont également elles qui ont les budgets nécessaires pour implanter des correctifs d'envergure.