



**RAPPORT D'ACTIVITÉS ET RAPPORT TECHNIQUE – SAISON 2012
VERSION INTÉGRALE**



Approuvé par le Conseil d'administration à sa réunion du 2 février 2013

Le 1er mars 2013

RENAISSANCE LAC BROME
RAPPORT D'ACTIVITÉS SAISON 2012
TABLE DES MATIÈRES

	Page
SOMMAIRE	
1. INTRODUCTION	8
2. LES RÉALISATIONS.....	9
2.1 Le suivi de la qualité de l'eau (SQE – 2012)	9
2.2 Les bandes riveraines : les arbustes	9
2.3 Le reboisement des rives : les arbres	10
2.4 Les barils récupérateurs d'eau de pluie.....	10
2.5 Le guide pédagogique sur la qualité de l'eau.....	10
2.6 Le petit guide des bonnes pratiques	11
2.7 L'utilisation durable du territoire (UDT) : quatre dossiers majeurs.....	12
2.8 La caractérisation du bassin de tête du ruisseau Coldbrook	14
2.9 L'analyse des eaux de surface et des eaux souterraines	15
2.10 La capacité filtrante naturelle des composantes du territoire.....	16
2.11 Le comité de gestion du lac et le nautisme.....	17
2.12 La protection des milieux humides	18
2.13 Outils pour le bilan massique.....	18
2.14 Rayonnement de l'Association	18
2.15 Positions sur certains dossiers.....	19
2.16 La gestion de l'Association.....	19
3. RAPPEL DU CYCLE DE PHOSPHORE	21
4. LE PROGRAMME DU SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU (SQE - 2012)	22
4.1 L'échantillonnage dans les affluents du bassin versant	22
4.2 L'échantillonnage dans le lac lui-même (RSVL).....	23
4.3 La transparence de l'eau (Secchi)	24
5. LES PRINCIPAUX RÉSULTATS.....	24
5.1 Les affluents du bassin versant	24
5.2 Y a-t-il enrichissement en phosphore en se rapprochant du lac?	28
5.3 Les estuaires des affluents.....	29
5.4 Le phosphore dans le lac lui-même.....	32
5.5 La transparence de l'eau	34
5.6 Les proliférations de cyanobactéries.....	35
5.7 L'activité de la biomasse	37

5.8 Le carbone organique dissous (COD).....	39
5.9 Les matières en suspension (MES).....	39
5.10 Analyse par catégorie de débit	40
6. OBSERVATIONS SUR CERTAINS SITES SPÉCIAUX	42
6.1 Le Quilliams à la R112	42
6.2 Le Quilliams au chemin Mizener.....	42
6.3 La lagune du Quilliams et un établissement hôtelier	43
6.4 Un parc de bovins à proximité du ruisseau Durrull dans le Canton de Shefford..	43
6.5 Le village Foster et le ruisseau Durrull: les coliformes fécaux.....	43
6.6 La dérivation du ruisseau McLaughlin dans le ruisseau Argyll.....	44
6.7 La surutilisation d'azote dans le ruisseau du golf Knowlton.....	44
6.8 Le bassin de tête du ruisseau Coldbrook.....	45
6.9 Le Coldbrook à la gravière DJL.....	45
6.10 L'étang Mill, générateur de sédiments	46
6.11 Le Coldbrook, le nouveau pont Lakeside et l'égout pluvial	47
6.12 Le ruisseau Pearson et le parc Eugène	47
6.13 Le garage municipal et le ruisseau Inverness	48
6.14 Le ruisseau Inverness en amont du chemin Mill.....	48
6.15 Le ruisseau Inverness et la proximité d'un terrain de golf.....	48
6.16 Les passerelles en milieu humide dans le secteur Colibris	49
6.17 Les petits affluents dans le secteur urbanisé de Bondville.....	49
6.18 Les terrains de golf.....	51
6.19 Le site expérimental McPherson et celui au Centre communautaire.....	52
7. L'ANALYSE DE CERTAINES QUESTIONS PARTICULIÈRES	53
7.1 La gestion des eaux pluviales, une priorité absolue.....	53
7.2 Les surverses de l'égout municipal.....	56
7.3 Le phosphore en charge interne des sédiments	57
7.4 Les apports en phosphore.....	59
7.5 Le niveau du lac	64
7.6 Les données météorologiques	64
7.7 Le développement du mont Foster.....	68
7.8 La carrière DJL sur le chemin Bailey	69
7.9 Des coliformes fécaux à l'exutoire	69
8. LES TENDANCES HISTORIQUES.....	70
8.1 La clarté de l'eau s'améliore-t-elle?.....	70
8.2 La quantité de phosphore dans l'eau diminue-t-elle?	70
8.3 Le bilan net de phosphore s'améliore-t-il?.....	71
8.4 À la recherche d'indicateurs de performance.....	72
8.5 La qualité de l'eau s'améliore-t-elle?.....	73

8.6 Y a-t-il un espoir de voir le lac s'améliorer un jour?	74
9. LES PRIORITÉS.....	76

ANNEXES

- A. La carte du bassin versant et les stations d'échantillonnage 2012
- B. Les résultats en phosphore total par ruisseau : moyenne, minimum et maximum
- C. Les résultats en phosphore total par ruisseau, par date de prélèvement
- D. Le réseau des affluents et la qualité de l'eau (Pt)
- E. Identification des endroits où l'enrichissement en phosphore semble le plus important
- F. Détail du phosphore et de l'azote pour chacun des affluents à leur arrivée au lac
- G. Volumes d'eau par périodes significatives (2008 à 2012)

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, regroupée dans les municipalités de Lac-Brome, de Bolton-Ouest, de Stukely-Sud, du Canton de Shefford, de St-Étienne de Bolton et de Waterloo.

Ce rapport détaillé est le résultat du travail d'un grand nombre de bénévoles et a bénéficié de la collaboration de nombreux partenaires, tous unis pour contrer la détérioration de la qualité de l'eau du lac Brome et de ses affluents.

La saison 2012 aura été somme toute assez bonne, compte tenu de la canicule exceptionnelle qui a régné durant une bonne partie de l'été. Les cyanobactéries se sont manifestées à partir du début d'août alors que le lac a pris une coloration verdâtre. Cependant, aucun bloom significatif avec écume n'a compromis la saison d'activités. L'eau a été moins trouble que durant la saison 2011, où les fortes pluies avaient entraîné la présence de grandes quantités de matières en suspension.

Il entre cependant encore beaucoup trop de phosphore dans le lac Brome. Déjà en 2008, nous avions établi que pour que l'eau du lac Brome retrouve une meilleure qualité de façon durable, il fallait réduire les apports de phosphore de moitié, en particulier ceux provenant du Quilliams, du McLaughlin et des 2 ruisseaux urbains (Inverness et Pearson). Cet énoncé est encore valide.

Si 2012 a permis de mettre au point plusieurs nouveaux règlements, de discuter des assises du futur plan d'urbanisme et d'encourager les comportements responsables de nos concitoyens, il reste encore beaucoup de travail à accomplir, en particulier en ce qui concerne les interventions publiques : routes, fossés, constructions, gestion du ruissellement, gestion des eaux usées.

2013 devrait permettre d'implanter des changements durables en termes de comportements, de pratiques aux travaux publics et de gestion du ruissellement.

La transparence de l'eau aura été dans la moyenne des années antérieures, l'année 2011 ayant été très mauvaise dû aux pluies intenses que nous avions connues durant la saison.

Les apports de phosphore dépassent encore largement le phosphore qui est évacué du lac au barrage Foster. Le bilan net de phosphore est donc encore en défaveur d'une eau de qualité.

Cela dit, la saison 2012 a été marquée par les faits saillants suivants:

- il a fait exceptionnellement beau avec des records d'ensoleillement et de chaleur;
- malgré les périodes de canicule, le lac a résisté jusqu'au début d'août; la clarté de l'eau, sans avoir été exceptionnelle, s'est tout de même maintenue à ses valeurs moyennes historiques;
- les cyanobactéries se sont manifestées à partir du début d'août, sans pour autant se développer en proliférations avec écume, avant tard en automne et cela de façon limitée;
- les citoyens sont de plus en plus conscients de l'importance de ne pas fertiliser leur pelouse et d'éviter les produits avec phosphate, savons ou autres;
- les autorités publiques ont commencé à mieux gérer les routes et les fossés de rue, ce qui constitue une amélioration importante qui, espérons le, s'intensifiera au cours des prochaines années.

Par ailleurs, nous estimons que les autorités publiques, notamment les municipalités et la MRC, n'implantent pas assez rapidement les recommandations de bonnes pratiques lors de tout travail sur les routes et les fossés et lors de toute mise à nu du sol. La gestion des coups d'eau n'est pas suffisamment prise en compte dans les dispositifs préventifs. Nous savons cependant que des initiatives concrètes sont prévues en 2013 à ces égards.

Nous le répétons! Pour que le lac arrive à « reprendre le dessus » et donc que la quantité de phosphore sortant de l'exutoire soit supérieure à celle qui entre au lac, il faut réduire drastiquement les apports de phosphore en provenance du bassin versant, en particulier les enrichissements constatés dans le dernier kilomètre en périphérie du lac. Cette année, les teneurs de phosphore, ajustées pour tenir compte des débits, en provenance des affluents ont été en moyenne de 20 µg/l, alors que nous nous sommes donnés collectivement un objectif de réduction de 10% par année pour les 5 prochaines années, soit de 15 µg/l en 2015.

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

Renaissance lac Brome réitère une fois de plus 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 possible. Il en va de notre milieu de vie, pour nous, pour nos enfants et pour nos petits-enfants.

Renaissance lac Brome est convaincue que le lac Brome et ses affluents ne pourront retrouver de façon durable 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. Il faut inscrire dans les règles de développement (plan d'urbanisme et règlements de zonage) les dispositions nécessaires pour mieux gérer le territoire en ayant à l'esprit d'améliorer la qualité de l'eau. Le nouveau plan d'urbanisme à être adopté en 2013 par Ville de Lac-Brome devrait permettre de concrétiser les suggestions avancées depuis quelques années.

La restauration du lac implique un projet collectif d'envergure qui prendra de nombreuses années avant de donner des résultats probants. Il faut donc poursuivre les efforts entamés, tant au niveau des citoyens, des entreprises et des institutions publiques : villes, MRC et ministères.

Renaissance lac Brome remercie tous ses membres et tous ses donateurs. Sans leur soutien, les réalisations de l'année 2012 n'auraient pu avoir lieu. En particulier :

- Ville de Lac-Brome
- Municipalité du Canton de Shefford
- Municipalité de Stukely-Sud
- Municipalité de Bolton-Ouest
- MRC Brome-Missisquoi et le pacte rural
- Plus de 18 généreux donateurs
- Nos 683 membres

- L'OBV-Yamaska (bassin versant de la Yamaska)
- Le MDDEFP (ministère du Développement durable, de l'environnement, de la faune et des parcs)
- L'université de Sherbrooke (faculté de génie)

1- INTRODUCTION

Renaissance lac Brome (RLB) est un organisme communautaire, sans but lucratif, dont la mission est de contribuer à la meilleure qualité de l'eau du lac Brome et de ses affluents.

RLB, par son large membership, regroupe les citoyens des 6 municipalités qui composent le bassin versant du lac Brome. L'organisme agit par ses programmes d'acquisition de connaissances (inventaires), de recherche et de suivi scientifiques, ses initiatives de sensibilisation des citoyens, individuels comme corporatifs, ses campagnes d'information aux meilleures pratiques environnementales et ses projets spéciaux, notamment la renaturalisation des rives des cours d'eau.

Renaissance lac Brome, en collaboration avec les corps publics et ses différents partenaires, travaille à faire en sorte que les mesures environnementales pour restaurer et préserver la qualité durable de l'eau du lac Brome 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 Renaissance lac Brome 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 et d'azote, matières en suspension, coliformes fécaux, suivi des efflorescences algales ou « blooms de cyanobactéries », état physique des rives, conditions atmosphériques, etc.).

Le présent rapport résume l'essentiel des actions, des résultats et des observations de la saison 2012 faites par nos bénévoles.

Renaissance lac Brome est convaincue qu'une connaissance approfondie et continue des données scientifiques sur le lac et 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. Grâce à ces données, nous pourrons évaluer de façon objective si la situation s'améliore ou non et dans quelle mesure.

2- LES RÉALISATIONS

La saison 2012 a été marquée par plusieurs réalisations dont nous faisons état ci-dessous.

2.1 Le suivi de la qualité de l'eau (SQE – 2012)

Depuis plusieurs années, Renaissance lac Brome coordonne un important programme de suivi de la qualité de l'eau partout dans le bassin versant. En 2012, ce programme a été reconduit en y apportant certains ajustements.

Grâce à la collaboration de l'OBV-Yamaska et de chacune des municipalités participantes, RLB est à même de rendre compte de façon détaillée de l'évolution de la qualité de l'eau dans le bassin versant.

Ce programme a également été rendu possible en 2012 grâce au financement reçu du pacte rural de la MRC Brome-Missisquoi.

2.2 Les bandes riveraines : les arbustes

Depuis 2008, Renaissance lac Brome a distribué 9 000 arbustes à être plantés sur les rives du lac et des cours d'eau. En 2012, la pépinière régionale de la MRC Brome-Missisquoi a pris le relais de la production des arbustes.

Un projet parrainé par la MRC, en collaboration avec l'OBV-Yamaska et la Ville de Lac-Brome, a permis de distribuer 2 800 arbustes matures (3 ans) aux citoyens riverains (une vingtaine de citoyens en 2012). De plus, la Ville de Lac-Brome a elle-même planté 3 000 arbustes sur ses propres terrains.

En 2013, RLB réévaluera sa stratégie face aux arbustes riverains, étant donné qu'il est peu probable que le projet de la MRC s'adresse aux citoyens de Lac-Brome.



RLB a constaté que les bandes riveraines du lac Brome se sont nettement améliorées. Cela est dû à plusieurs facteurs dont l'adoption du règlement 488 par la Ville, la sensibilisation des citoyens aux bonnes pratiques et la disponibilité d'arbustes adaptés aux conditions riveraines. Il faut encourager les citoyens à renaturaliser la bande riveraine.

2.3 Le reboisement des rives : les arbres

Depuis 2008, Renaissance lac Brome a commandité la plantation de 34 000 arbres sur les rives des ruisseaux du bassin versant, notamment sur le Quilliams et le McLaughlin. En 2012, nous avons fait un temps d'arrêt pour évaluer le taux de survie des arbres plantés et effectuer le dégagement des plants mis en terre en 2010 et 2011.

L'évaluation des plantations des dernières années¹ a permis de constater que le taux de survie a été de 59%, ce qui est considéré comme moyen. En effet, les experts suggèrent un taux de survie de 75% dans de bonnes conditions. N'eût été de la plantation de 2009 qui a été désastreuse, le taux de survie aurait été de 64%. Évidemment, les facteurs comme le broutage par les cerfs de Virginie, la compétition par les autres végétaux et les conditions du sol influencent grandement ces résultats. Les experts recommandent d'effectuer le dégagement des plants dès les deux premières années après la plantation pour ainsi augmenter les chances de survie. L'activité de dégagement est cependant très onéreuse.

Nous comptons reprendre ce programme en 2014 à raison de 4 000 arbres par année, si la communauté en supporte adéquatement le financement.

2.4 Les barils récupérateurs d'eau de pluie

Dans une optique d'économie d'eau et de sensibilisation des citoyens à la richesse de la ressource « Eau », Renaissance lac Brome a vendu en 2012 51 barils récupérateurs d'eau à 36 propriétaires du bassin versant.



L'activité a eu lieu le 16 juin 2012 au stationnement du IGA de Knowlton et a attiré l'attention de nombreux citoyens (38 barils lors de l'événement); une relance quelques jours plus tard a permis de vendre 13 barils additionnels.

2.5 Le guide pédagogique sur la qualité de l'eau

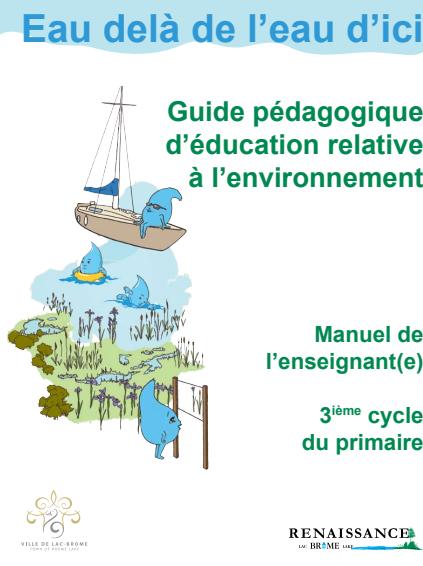
En 2012, RLB a complété la conception et la rédaction d'un guide pédagogique portant spécifiquement sur la qualité de l'eau du bassin versant du lac Brome. Le guide s'intitule « Eau delà de l'eau d'ici » ou « Water, water everywhere ». En effet, le guide est disponible dans les deux langues.

¹ For-Eco, sylviculture, Suivi de plantations de bandes riveraines arborées dans le bassin versant du lac Brome (2008-2011), rapport déposé le 6 décembre 2012.

Le guide pédagogique avait été amorcé en 2011. Il a été conçu et rédigé par Mme Lisa Gravel, étudiante en maîtrise en sciences de l'environnement, programme « ERE » (Éducation relative à l'environnement), de l'université du Québec à Montréal. Mme Gravel, qui possède également une expérience d'enseignante au primaire, a été supervisée par trois administrateurs de RLB.

Le guide pédagogique vise les élèves du 3^e cycle du primaire soit les 5 et 6^e années; il

pourra également être utilisé pour certaines activités de 1^{ère} secondaire. Il se compose d'un manuel pour l'enseignant, fournissant toutes les explications nécessaires à l'étude et à l'expérimentation des concepts abordés (lac et cours d'eau, bassin versant, milieux humides, bandes riveraines, biodiversité, etc.) et d'une pochette pour l'élève comprenant les diverses fiches nécessaires aux activités pédagogiques proposées. Il comprend également une trousse où tout le matériel nécessaire aux activités pédagogiques est disponible : jumelles, cartes, fiches d'identification, documentation complémentaires, etc.



les écoles.

Le guide a été remis aux directions des écoles St-Édouard et de l'Académie Knowlton en février 2013 lors d'une rencontre entre les principaux partenaires et

La réalisation de ce guide a été rendue possible grâce à l'implication des bénévoles de RLB et des partenaires financiers. Nous tenons à remercier en particulier Ville de Lac-Brome, Imprimerie Duval, la Fondation des Amis de la Banque TD et le Biodôme de Montréal.

2.6 Le petit guide des bonnes pratiques

En 2011, Renaissance lac Brome avait produit un petit guide des bonnes pratiques en matière de qualité d'eau.



Renaissance lac Brome a distribué à ses membres 400 de ces guides. Ville de Lac-Brome, le 21 juin 2012, a elle-même distribué 1 200 guides aux riverains partout à travers la Ville.

Les guides ont été disposés dans les présentoires de la Ville et ont été offerts aux autres municipalités du bassin versant. Ils constituent sans nul doute un aide-mémoire à la portée de tous les citoyens.

2.7 L'utilisation durable du territoire – UDT : quatre dossiers majeurs

De plus en plus, RLB s'intéresse à l'utilisation durable du territoire et aux conditions qui font que l'empreinte humaine respecte le mieux possible l'environnement. En 2012, 4 réalisations particulières ont mobilisé une bonne partie des ressources de RLB. Ce sont :

- Le projet d'une nouvelle affectation Rurale résidentielle à Bolton-Ouest;
- Un projet de développement résidentiel en sommet montagneux à Bolton-Ouest;
- La révision du plan d'urbanisme à Ville de Lac-Brome;
- L'analyse de l'évolution de la capacité filtrante naturelle dans le bassin versant.

Le projet d'une nouvelle affectation Rurale résidentielle (Rr) à Bolton-Ouest

Au début de janvier 2012, RLB a pris connaissance d'un projet de mise en place d'une nouvelle affectation rurale résidentielle sur une vaste partie du territoire de Bolton-Ouest, en plein cœur d'un site montagneux. Dès la première consultation publique du 11 janvier 2012, RLB a exprimé ses préoccupations sur les risques reliés à l'implantation de cette affectation autant pour les eaux de surface que pour les eaux souterraines, d'autant plus que RLB avait constaté en 2010 - 2011 une certaine détérioration de la qualité des eaux du ruisseau Coldbrook, lequel parcourt le secteur.

Le projet d'affectation rurale résidentielle, piloté par la MRC Brome Missisquoi, à la demande de la municipalité de Bolton-Ouest, a suscité également de grandes inquiétudes de la part d'une partie de la population de Bolton-Ouest. RLB, comme organisme environnemental, a constamment centré son action sur la qualité de l'eau et les risques pouvant découler des décisions d'utiliser et d'aménager le territoire d'une façon plutôt que l'autre.

Après de multiples représentations à la municipalité de Bolton-Ouest et surtout à la MRC

(consultations publiques, réunions du conseil des maires, communications avec les autorités provinciales concernées) les résultats suivant ont été atteints :

- le projet de nouvelle affectation telle qu'envisagée a été retiré le 5 juillet 2012 par résolution du conseil de la municipalité de Bolton-Ouest;
- la MRC a adopté un règlement de contrôle intérimaire interdisant la construction de nouvelles routes ou le prolongement de routes existantes privées ou publiques à l'extérieur des périmètres urbains pour les villes ne s'étant pas encore conformées au schéma d'aménagement de la MRC, deuxième révision;
- Comme produit dérivé, il faut souligner l'avancement d'un projet de stratégie régionale sur la gestion des eaux de ruissellement : un projet de règlement cadre a été mis en chantier et une stratégie de communication a été élaborée par la MRC en accord avec les villes de la MRC.

Un projet de développement résidentiel en sommet montagneux à Bolton-Ouest

Ce projet est intimement relié au projet d'affectation rurale résidentielle décrit précédemment tout en comportant des particularités. En effet, le projet du « Domaine Mont Foster » est entièrement situé dans le territoire visé par l'affectation nouvelle demandée par la municipalité de Bolton-Ouest. En analysant le dossier, RLB s'est aperçu d'importantes anomalies réglementaires et a fait part de ses préoccupations aux autorités. Le projet a été arrêté par le ministère de l'Environnement (MDDEFP), les promoteurs ayant négligé de respecter les lois et règlements en vigueur.

Tout au long de ce dossier, RLB a fait valoir les risques environnementaux de construction



de routes d'aussi grande envergure que celles aménagées sur le sommet du Mont Foster (largeur des rues, dynamitage, érosion). En effet, quelles sont les conséquences de ces aménagements sur l'approvisionnement en eau potable (les sources d'eau potable de la municipalité de Lac-Brome sont situées à quelques kilomètres en aval de la montagne)? Quelles sont les conséquences sur la qualité des eaux de surface (le ruisseau Coldbrook

prend sa source sur les flancs de la montagne)? Quelles sont les conséquences sur les milieux humides, les habitats et les espèces rares ou en péril qu'on retrouve sur la montagne?

Au moment d'écrire ces lignes, le projet est toujours sous le coup d'un interdit par le MDDEFP.

La révision du plan d'urbanisme de Ville de Lac-Brome

En 2009, RLB avait préparé un document exhaustif portant sur la réalité urbanistique de Ville de Lac-Brome et avait alors formulé plusieurs recommandations à être intégrées au futur plan d'urbanisme. Ce document « Utilisation durable du territoire » (UDT) peut être consulté sur le site de l'Association.

Depuis ce temps, RLB travaille activement à bonifier les règles d'urbanisme en vigueur et surtout celles à venir. L'année 2012 aura été marquée par un avancement significatif de ce dossier, en particulier pour les règles touchant à la gestion du ruissellement et à la protection des milieux humides. RLB a participé activement aux réunions de consultation publiques et aux comités de travail sur le dossier.

Nous croyons que les nouvelles règles devraient être débattues publiquement au début de 2013 et adoptées vers la mi-2013. Nous encourageons nos membres à s'impliquer dans ce processus et à soutenir les nouveautés qui touchent le respect de l'environnement et la protection des cours d'eau et du lac.

L'analyse de la capacité filtrante des composantes naturelles du bassin filtrant

RLB a voulu se donner une meilleure compréhension de la capacité filtrante des composantes naturelles partout dans le bassin versant. Un mandat a été donné à un expert avec l'intention que cet exercice permette de dégager un objectif de restauration et des pistes de solution pour améliorer la qualité de l'eau.

Une analyse détaillée² a été réalisée et un rapport a été déposé à la fin de décembre 2012. Nous résumons plus loin de façon détaillée la démarche et les conclusions de cette étude.

2.8 La caractérisation du bassin de tête du ruisseau Coldbrook

Ce projet a constitué une réponse concrète aux préoccupations de RLB face aux projets d'utilisation du territoire montagneux de Bolton-Ouest tout comme aux constats des dernières années quant à la dégradation de la qualité de l'eau du ruisseau Coldbrook, réputé

² Humbert, Lionel, Ph.D, Étude prospective des composantes environnementales du bassin versant du lac Brome : passé et présent des filtres naturels de l'eau, rapport déposé le 21 décembre 2012.

pour être le ruisseau présentant la meilleure qualité d'eau de l'ensemble des affluents du lac Brome.

Un mandat de caractérisation et de diagnostic du bassin de tête du ruisseau Coldbrook a été donné à une équipe de scientifiques du regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs (RAPPEL). Ce projet a permis de confirmer que le réseau routier est le principal responsable de la dégradation de l'eau dans ce secteur et que des mesures correctrices pour améliorer les infrastructures municipales seraient à implanter. Plus de 41 sites ont été identifiés et des propositions concrètes ont été faites aux autorités municipales³.

RLB est convaincue que ce rapport constitue une très bonne source de renseignements pour les responsables de la municipalité de Bolton-Ouest qui voudront appliquer les correctifs nécessaires à la qualité de l'eau ruisselant dans leurs fossés et sur leurs routes.

2.9 L'analyse des eaux de surface et des eaux souterraines

RLB accorde beaucoup d'importance à une solide compréhension des eaux de surface et des eaux souterraines. Il s'agit de deux sujets très complexes qui ne peuvent se satisfaire d'analyses sommaires. En 2012, le besoin de connaissances a été exacerbé par la crise de l'eau potable qu'a connue Ville de Lac-Brome dès le 20 juin 2012 et jusqu'en novembre.

C'est ainsi que RLB a réussi à intéresser un groupe de professeurs et de chercheurs de la faculté de génie de l'Université de Sherbrooke pour s'impliquer dans des projets qui concernent notre bassin versant. RLB a demandé que des outils d'aide à la prise de décision soient élaborés pour aider les décideurs, gestionnaires et élus, à développer et appliquer des politiques publiques adéquates face à un développement résidentiel, une pratique nouvelle, une catastrophe, un changement dans l'aménagement du territoire, etc.

Trois projets ont ainsi été définis; des partenariats ont été convenus avec la firme Les Emballages Knowlton Inc. (LEK) et la firme d'ingénierie Dessau. Ces projets sont :

- Projet court concernant les eaux souterraines : 25 000\$ (en 2013);
- Projet court concernant les eaux de surface : 25 000\$ (en 2013);
- Projet triennal intégrant les deux dimensions précédentes en plus de l'analyse des contaminants dans l'eau : 300 000\$ (2014 – 2017).

Des demandes de subventions ont été adressées au CRSNG par les équipes de chercheurs; au moment d'écrire ces lignes, les deux projets courts ont été approuvés et devraient se réaliser en 2013.

³ Rappel, Diagnostic environnemental du bassin versant du ruisseau Coldbrook, secteur en amont, décembre 2012.

Nous comptons beaucoup sur les connaissances qui seront développées dans le cadre de ces projets.

2.10 La capacité filtrante naturelle des composantes du bassin versant⁴

RLB a voulu profiter des nouvelles technologies pour pousser plus loin la compréhension du territoire. C'est ainsi qu'un mandat a été donné à un expert pour effectuer une analyse prospective de l'évolution de la capacité filtrante naturelle dans le bassin versant. L'utilisation des technologies des satellites Landsat – 4 et Landsat – 7 place ce projet au premier rang des projets de ce genre et fournit à la direction de RLB et aux autorités de nombreux renseignements pour l'implantation de dispositifs adéquats.

De cette étude fort fouillée, il ressort :

- Le bassin versant a perdu 5% de sa capacité filtrante depuis 50 ans ce qui représente 850 ha;
- De profondes transformations touchant à l'utilisation du territoire ont affecté le milieu de vie;
- L'agriculture a été de plus en plus délaissée; de grands champs ont été rendus à la forêt; de grands espaces ont été transformés par le développement de la fonction résidentielle et villageoise;
- La perte de marécages et de marais et surtout la transformation des marécages en marais (beaucoup moins efficaces pour le traitement de la qualité de l'eau) a été majeure : rehaussement du niveau du lac, aménagement d'ouvrages de retenue, remblayage, destruction de milieux humides;
- Les étangs et petits lacs privés ont connu une progression fulgurante;
- L'urbanisation s'est accentuée et a soustrait plusieurs espaces de filtration naturelle de l'eau.

Le rapport fait état de tous ces phénomènes et propose de restaurer la capacité filtrante par des mesures relativement faciles à implanter, notamment en ce qui concerne un programme majeur de restauration et de gestion des fossés.

Des sites à prioriser ont été identifiés tels : Baie Fisher, le bas de pente de la rue Conférence, la plage Douglass, le parc Eugène, la rue Bondville, le secteur de Beach Hill, les secteurs Baie Robinson, Domaine Brome et Baie Rock Island.

⁴ Humbert, Lionel, Ph.D, Étude prospective des composantes environnementales du bassin versant du lac Brome : passé et présent des filtres naturels de l'eau, rapport déposé le 21 décembre 2012.



RLB souhaite que la Ville de Lac-Brome mette en place un programme quinquennal sinon triennal pour intégrer toutes ces mesures dans un encadrement concret, financé adéquatement et suivi attentivement par les autorités.

2.11 Le comité de gestion du lac et le nautisme

RLB continue de promouvoir la norme du 150 mètres de la rive et du 3 mètres de profondeur comme zone de navigation sans sillage (i.e. à vitesse d'embrayage). RLB incite les plaisanciers à adopter les comportements responsables qui s'imposent.

Un guide de conduite volontaire, soutenu par une solide campagne d'information et de sensibilisation, devrait être mis en place par les autorités et les personnes intéressées au nautisme. À cet égard, RLB a soumis au comité consultatif d'environnement (CCE) de la ville une proposition concrète. Cette proposition a été bonifiée et acceptée par le CCE qui l'a transmise au conseil de ville qui lui-même l'a transmise au comité de sécurité nautique. Aucune nouvelle émanant de ce comité n'a été reçue au moment d'écrire ces lignes, après un délai de plus de 8 mois!

RLB estime que les responsabilités et les modes de fonctionnement du comité actuel de sécurité nautique sont trop limités et doivent être modernisés. RLB a préparé un projet de nouveau règlement créant un comité de gestion du lac Brome avec des responsabilités révisées beaucoup plus complètes. Cette proposition a été déposée au conseil de ville à sa séance régulière de septembre 2012.

Les avancées au chapitre du nautisme sont très lentes, faute de partenaires intéressés à porter ce message et à le promouvoir auprès des plaisanciers. RLB persiste à croire qu'un comité de gestion du lac est nécessaire..

2.12 La protection des milieux humides

RLB avait réalisé en 2011 trois inventaires de biodiversité des milieux humides riverains au lac. Ces inventaires avaient entre autres pour but de fournir une assise scientifique aux élus municipaux pour assurer la préservation de ces milieux humides riverains.



En 2012, l'intégration de ces milieux humides dans le règlement de zonage a progressé. Avec le concours de RLB, Ville de Lac-Brome s'est d'ailleurs mérité le prix Hommage du gouvernement du Québec pour son implication au développement durable, catégorie des municipalités de 5 000 à 10 000 habitants.

2.13 Outils pour le bilan massique

RLB cherche à se doter d'outils et d'indicateurs faciles à appliquer et significatifs pour évaluer la progression vers une eau de qualité. Dans ce contexte, nous avons demandé à un consultant chercheur d'examiner une façon d'établir le bilan massique en se servant des données historiques accumulées depuis 2005⁵.

2.14 Rayonnement de l'Association

En 2012, RLB a reçu plusieurs délégations d'organismes publics ou d'associations désireuses de partager leurs préoccupations et leurs réalisations. Cet intérêt pour RLB témoigne de la valeur des travaux faits par RLB. Les principales rencontres impliquaient :



- L'association pour la protection de l'environnement du lac vert (APPEL-Vert);
- L'association de plein air du lac Pierre;
- L'association pour la protection du lac Cloutier;
- Une délégation provenant du Guatemala (voir photo), plus précisément du lac Atitlan (l'un des 10 plus beaux lacs au monde, aux prises avec de sérieux problèmes de cyanobactéries);
- Les représentants de la municipalité du lac Simon.

⁵ Besré, F., Larocque, M., Bilan en phosphore du bassin versant du lac Brome, rapport technique, décembre 2012, 36 pages.

2.15 Positions sur certains dossiers

En 2012, Renaissance lac Brome a pris position sur certains projets concernant la qualité de l'eau:

- Sérieuses préoccupations quant à l'opportunité et aux risques pour la qualité de l'eau dans l'hypothèse de la mise en place d'une nouvelle affectation résidentielle à Bolton-Ouest sur un vaste territoire montagneux, sans critères d'implantation adéquats;
- Sérieuses préoccupations quant au respect des lois et des règlements dans le cadre d'un développement résidentiel sur le Mont Foster; exigences de dispositifs adéquats pour assurer la qualité de l'eau et diminuer le risque environnemental;
- Maintien des exigences de respect de la réglementation s'appliquant aux quais dérogatoires dans le secteur Colibris;
- Respect de la réglementation s'appliquant aux constructions dérogatoires, en particulier dans les bandes riveraines;
- Recommandations au MDDEFP de mesures adéquates pour protéger les sommets montagneux.

2.16 La gestion de l'Association

Maintenir une association communautaire active et dynamique exige beaucoup d'efforts. Les onze membres du conseil d'administration et les bénévoles de RLB ont tout au long de l'année :

- tenu 10 réunions du conseil d'administration, en général une par mois;
- organisé, coordonné ou participé à 2 activités publiques (AGA, distribution de barils de pluie);
- participé et rencontré à 13 reprises les responsables de la MRC (conseil des maires, direction de l'aménagement du territoire);
- rédigé, diffusé 5 cyberlettres à l'intention des membres;
- participé à plusieurs consultations publiques d'intérêt pour les membres de RLB en particulier dans le cadre de la révision du plan d'urbanisme;
- rencontré les journalistes de la presse écrite et électronique à 5 reprises;
- participé à 6 réunions d'associations des lacs environnants, OBV-Yamaska, Davignon, Bromont, ACA, Lac-Vert, Lac-Simon, Guatemala, etc.;
- participé à 3 réunions de municipalités du bassin versant : Bolton-Ouest, Ville de Lac-

Brome;

- participé au RAPPEL (regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs) à titre de représentant sur le comité d'orientation et participé à la réunion annuelle de toutes les associations membres;
- participé à 5 congrès / colloques scientifiques reconnus : milieux humides, eaux souterraines, expérimentations de dispositifs pour traiter le phosphore, sécurité publique;
- participé à 10 rencontres de travail avec des scientifiques dans le but d'organiser ou de faire le suivi de projets pour RLB; barils récupérateurs d'eau, SQE, bilan massique, finances, directions d'école, inventaires poissons, guide pédagogique, etc.;
- effectué des visites terrains de quelques projets en discussion; Domaine Mont Foster, Revitek;
- organisé ou participé à des rencontres de discussion avec divers responsables concernant le développement du Mont Foster;
- reçu et résolu une mise en demeure relativement à un dossier controversé;
- fait partie du NALMS (North American Lake Management Society);
- assuré la gestion de 700 membres (renouvellement, sollicitation, etc.) représentant 383 familles du bassin versant;
- géré les finances de l'organisme : dépôts, paiement des fournisseurs, rapports financiers mensuels et annuel, rapports d'impôt;
- géré des projets et activités pour environ 72 000\$;
- reçu les signalements des citoyens et en a fait le suivi auprès des autorités;
- géré le site internet de l'Association; fait effectuer la mise à niveau technique du site;
- organisé, coordonné et effectué la révision de 4 rapports finaux et d'un guide pédagogique de 8 modules et de plus de 100 pages.
- préparé 4 demandes de subventions.

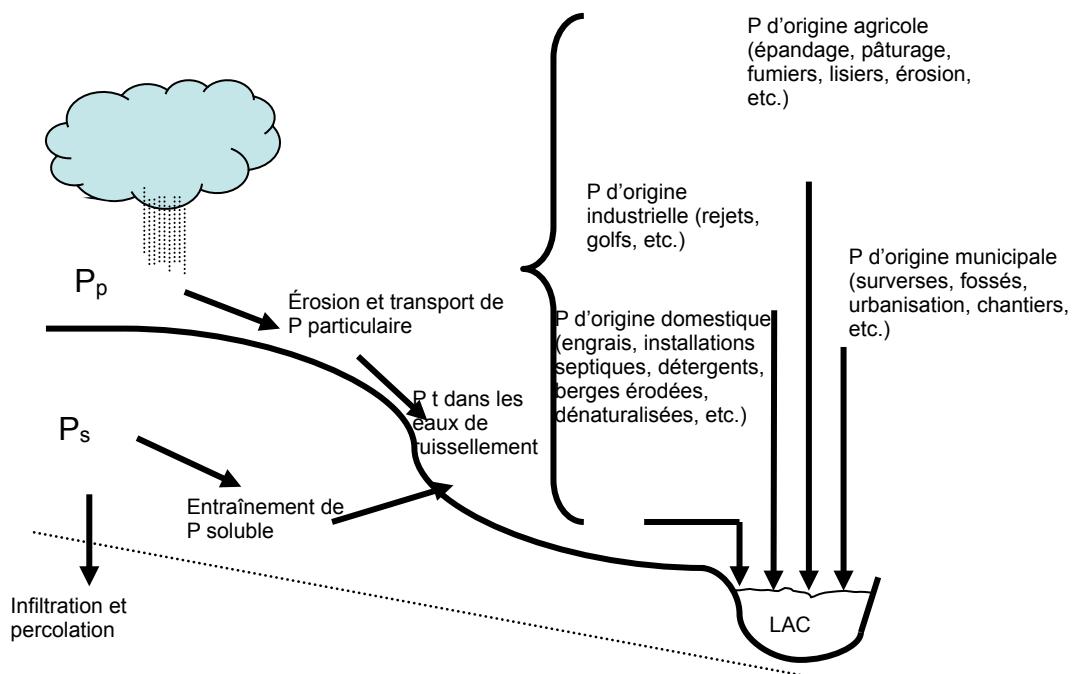
3- RAPPEL DU CYCLE DU PHOSPHORE

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).

Malheureusement, l'activité humaine perturbe le cycle naturel du phosphore 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 biomasse (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 peut 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 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 aux particules fines 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 différentes sources d'entrées de phosphore dans le lac. Il faut également ajouter que les sédiments déjà présents dans le lac contiennent de grandes quantités de phosphore, résultats de l'insouciance passée. Ce phosphore, sous certaines conditions, peut être relâché dans la colonne d'eau et redevenir disponible pour les plantes et les algues. Cette source « endogène » est certainement importante au lac Brome et pourra être éventuellement diminuée si les apports par le bassin versant sont radicalement réduits et si le lac parvient à « reprendre le dessus » (par le processus de renouvellement de l'eau qu'on sait être de 10 mois au lac Brome et par l'évacuation à l'exutoire).

4- LE PROGRAMME DU SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU (SOE – 2012)

Renaissance lac Brome gère un important programme de suivi de la qualité de l'eau du lac et des affluents. Trois composantes constituent ce programme :

- Les affluents du bassin versant
- Le lac lui-même
- La transparence selon le disque de Secchi

1. L'échantillonnage dans les affluents du bassin versant

Il s'agit d'un programme coordonné par Renaissance lac Brome en partenariat avec l'OBV-Yamaska, le pacte rural de la MRC Brome-Missisquoi et les municipalités participantes : Bolton-Ouest, Stukely-Sud, Municipalité du Canton de Shefford et Ville de Lac-Brome. La municipalité de St-Étienne de Bolton n'est toujours pas intégrée à ce programme. La campagne 2012 avait comme caractéristiques :

- a) Du 20 mars (le printemps 2012 a été très hâtif) au 13 novembre 2012.
- b) Pour les affluents en bassin versant et à l'arrivée au lac, 8 sorties, les 20 mars, 24 avril, 29 mai, 3 juillet, 14 août, 11 septembre, 16 octobre et le 13 novembre.
- c) Les paramètres mesurés sur place pour les stations donnant directement au lac : la température de l'eau, le pH, l'oxygène dissous.

- d) Les paramètres mesurés en laboratoire : le phosphore total (en trace), l'azote total; dans certains cas, les matières en suspension (MES) et les coliformes fécaux.
- e) Les stations avaient été sélectionnées en fonction de leur localisation sur les divers embranchements des affluents, permettant de mieux connaître l'état de chaque cours d'eau (voir la carte des sites en annexe).
- f) 176 prélèvements réguliers ont été effectués sur 23 sites (9 dans les affluents à l'arrivée au lac et 14 réguliers dans le bassin versant).
- g) Les échantillons ont été analysés au laboratoire du MDDEFP (CEAEQ). Pour le phosphore total, la méthode en trace a été utilisée. Plus de 350 analyses en laboratoire ont été réalisées.
- h) Le protocole utilisé a été celui recommandé par le MDDEFP, appliqué par la biologiste de l'OBV-Yamaska.
- i) La cédule des sorties devait tenir compte de périodes sèches et de périodes humides. Une période humide correspond à des précipitations d'au moins 10 mm de pluie dans les 24 heures précédant la sortie. Tous les autres cas sont considérés comme étant survenus en période sèche.
- j) Un partenariat a été établi avec l'OBV-Yamaska pour la planification de l'échantillonnage, la coordination des prélèvements, la réalisation d'une partie des prélèvements, l'acheminement des bouteilles d'échantillon, la réception des résultats, leur validation et leur acheminement à RLB.
- k) Lors de chacune des sorties, Renaissance lac Brome a fourni trois ou quatre bénévoles répartis en 2 équipes. Une sortie de prélèvements va généralement de 8:30 à 13:00 heures. L'effort des bénévoles a été estimé à 150 heures uniquement pour les prélèvements. La préparation, l'expédition, le suivi, la réception des résultats et leur compilation impliquent un autre 25 heures de travail.

2. L'échantillonnage dans le lac lui-même (RSVL)

- a) Le volet d'échantillonnage dans le lac avait comme encadrement le Réseau de suivi volontaire des lacs (RSVL) du MDDEFP. La campagne 2012, à la demande du MDDEFP, comptait trois échantillonnages, les mêmes partout dans la province. L'échantillonnage a été réalisé le 27 juin, le 23 juillet et le 20 août.
- b) 3 sorties ont été effectuées par les bénévoles de Renaissance lac Brome.
- c) Les paramètres mesurés : le phosphore total, le carbone organique dissous, la chlorophylle *a*, la phéophytine *a* et la transparence de l'eau.
- d) Les échantillons ont été analysés au laboratoire du MDDEFP – Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec (CEAEQ).

3. La transparence de l'eau (Secchi)



Environ une fois aux 10 jours et parfois plus souvent, RLB a effectué des lectures de transparence (disque de Secchi) à la partie la plus profonde du lac (fosse). 16 lectures Secchi ont ainsi été enregistrées durant la saison, c'est-à-dire du 16 mai 2012 au 13 octobre 2012. Ces lectures ont été communiquées au MDDEFP dans le cadre du programme RSVL.

Un autre programme est également en force au lac Brome :

- Programme de suivi des cyanobactéries, dirigé par le bureau de Bromont du MDDEFP.

En 2012, deux visites ont été effectuées au lac Brome et ont permis de mesurer précisément les teneurs en cyanobactéries et leur toxicité (en 2011, 1 visite, en 2010, 3 visites).

Renaissance a eu accès aux résultats de ce programme particulier et en a tenu compte dans son analyse de la saison 2012.

5- LES PRINCIPAUX RÉSULTATS

1. Les affluents du bassin versant

Les deux annexes (B : les résultats en phosphore total par ruisseau : moyenne, minimum et maximum, C : Les résultats en phosphore total par ruisseau par date de prélèvement) montrent les résultats en phosphore total pour chacun des affluents se dirigeant progressivement vers le lac, à partir du point le plus en amont du bassin versant.

L'analyse sommaire de ces deux annexes montre :

- Le 29 mai 2012, l'équipe de bénévoles de RLB est sortie immédiatement après un très fort orage survenu très tôt le matin. Les cours d'eau étaient à très fort débit. Les résultats traduisent bien cette situation particulière : les niveaux de phosphore sont tous très élevés, de 5 à 10 fois les résultats habituels. La seule exception cette journée-là : les résultats du Quilliams au pont Lakeside. En fait, au moment de notre passage,

le ruisseau n'avait pas encore réagi à l'orage et le débit était encore moyen; ce n'est que quelques heures plus tard que l'effet de la forte pluie s'est fait sentir sur le débit du cours d'eau.

- Cette situation montre sans l'ombre d'un doute l'importance de la gestion de l'eau de ruissellement et des dispositifs de contrôle de l'érosion et des sédiments.
- Les concentrations de phosphore mesurées dans les deltas sont relativement stables, mais néanmoins encore trop élevées pour inverser le processus d'eutrophisation du lac.
- Seul le ruisseau Coldbrook montre des apports médians acceptables soit une médiane historique de 10,5 µg/l (la médiane en 2012 ayant été de 11,0 µg/l). Tous les autres affluents montrent des teneurs nettement supérieures à cette valeur, en particulier les affluents en milieu urbain, soit les ruisseaux Pearson et Inverness (avec des valeurs médianes avoisinant les 30 µg/l). Les médianes historiques sont la plupart du temps au-dessus de 20 µg/l, alors qu'on cherche 15 µg/l.

Territoire de St-Étienne de Bolton : branche est du Quilliams

- La station de la branche St-Étienne de Bolton (Q8-2-6, sortie 100 de l'autoroute 10) n'a pas été échantillonnée encore cette année. RLB a estimé que cette branche, ayant affiché un niveau de phosphore très acceptable en 2010 et 2009, avec une moyenne respective de 13,0 µg/l et de 13,3 µg/l, pouvait être délaissée du programme régulier.

Par contre, les résultats de la station Quilliams – Chemin de la Mine (sur le territoire de Stukely-Sud) donnent une bonne indication des apports provenant de St-Étienne-de-Bolton. Cette station montre comme résultats une médiane historique de 16,5 µg/l (5 ans) et une médiane de 17 µg/l en 2012. À notre avis, à moins d'événements nouveaux, il n'y a pas lieu d'investiguer davantage.

Territoire du Canton de Shefford: le Durrull



- La station D7 – Durrull chemin Brill sur le territoire de la Municipalité du Canton de Shefford montre des résultats de phosphore stables quoiqu'encore trop élevés (médiane historique de 23,0 µg/l, médiane 2012 de 22,0 µg/l). La proximité d'un parc à bovins pourrait expliquer en partie cette situation. Les résultats individuels sont presque toujours au-dessus de 20 µg/l et souvent dans le voisinage de 30 µg/l.

Territoire de Stukely-Sud: plusieurs branches du Quilliams



- Les résultats sur le territoire de Stukely-Sud montrent des taux de phosphore acceptables, toutes les médianes historiques avoisinant le 15 µg/l (16,5 µg/l pour Quilliams – Mine, 15,0 µg/l pour le Quilliams – R112 et 14,5 µg/l pour le Quilliams – Diligence); les médianes 2012 ont été respectivement de 17,0 µg/l, 21,5 µg/l et 19,0 µg/l). En particulier, la station Q9 - Rte 112 reflète l'état de la branche principale du ruisseau où nous avons enregistré une médiane de 21,5 µg/l (l'an dernier 12,0 µg/l et depuis 2008, une médiane de 15,0 µg/l). On sait qu'en 2009, la mise en exploitation d'une ancienne mine partiellement désaffectée n'avait pas aidé à la qualité de l'eau du ruisseau. La situation semble s'être régularisée. Il faudra évaluer les pratiques agricoles en amont du ruisseau et faire la promotion de meilleures bandes riveraines sur certaines portions du ruisseau, notamment sur la branche Brousseau.
- La branche Brousseau n'avait pas présenté de difficultés particulières depuis trois ans et n'a donc pas été échantillonnée en 2012.

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 la plus en aval de Stukely-Sud est la station au chemin Mizener (Q-6) qui présente des teneurs nettement plus élevées que les stations en amont : en effet, la médiane historique y est de 29 µg/l (en 2012, la médiane a été de 29,0 µg/l), selon un comportement stable. Nous croyons que le milieu humide en amont, au nord de l'autoroute peut jouer un rôle dans cette situation et nous nous proposons d'examiner plus en détail cette situation.
- Les résultats du ruisseau **McLaughlin** (Tiffany) sur le territoire de la municipalité de Bolton-Ouest montrent des résultats médians de 9,0 µg/l depuis 5 ans (9,5 µg/l en 2012) au chemin Argyll, ce qui est très bien.





- Le **ruisseau Argyll** sur le territoire de la municipalité de Bolton-Ouest présente lui aussi des résultats généralement bons : la médiane historique à la station A-5 Town-Hall nord a été de 11,5 µg/l (en 2012, la médiane a été de 13,0 µg/l). Nous avions souligné en 2010 qu'à la station A-4-10-1 – Argyll Town Hall Sud (branche sud du Argyll), la teneur moyenne en azote était très élevée, soit de 0,910 mg/l (0,730 mg/l en 2009) alors que partout ailleurs, la moyenne se tient entre 0,300 mg/l et 0,400 mg/l), traduisant la présence de fumiers ou de fertilisants azotés (synthétiques ou naturels). Malgré que la station n'ait pas été échantillonnée en 2011 ni en 2012, il y a lieu de croire que l'azote est probablement encore très présent dans cette branche du Argyll. Notons que le MDDEFP 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 satisfaisants depuis plusieurs années. Par contre, nous avons noté une dégradation de la qualité de l'eau, autant par nos observations du programme régulier que par des prélèvements spéciaux. Les stations à la tête du ruisseau, soit celles de la rue Paramount, de la rue Page et de la rue Mason montrent une médiane autour de 9,0 µg/l ce qui est satisfaisant. La station Paramount attire l'attention en 2012 avec un résultat médian de 15,0 µg/l. Une analyse détaillée a été effectuée par le RAPPEL pour le compte de RLB et plus de 41 recommandations ont été faites à la municipalité de Bolton-Ouest pour améliorer le réseau routier quant à la qualité de l'eau.



- Rappelons également que la station C4-12-3 Coldbrook Spicer avait attiré l'attention en 2009 (médiane de 84,5 µg/l pour 12 observations), cette situation est probablement reliée à l'exploitation bovine à proximité. En 2012, les teneurs ont toujours été au-dessus de 50 µg/l ce qui est loin d'être satisfaisant et compatible avec une eau de qualité. Une attention particulière est demandée de la part du propriétaire concerné et de la municipalité de Bolton-Ouest.

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 au lac, montrent des concentrations de phosphore total évidemment plus élevées qu'en amont. À titre d'exemple, la branche principale du Quilliams à la route 112 montre une médiane historique 5 ans de 15,0 µg/l versus une médiane historique de 22,5 µg/l au pont Lakeside, un enrichissement de 50%.



- Les concentrations des ruisseaux urbains (Pearson et Inverness) sont loin d'être satisfaisantes et des mesures correctives doivent être mises en place par les autorités. Les médianes historiques des deux ruisseaux avoisinent les 30 µg/l alors qu'il faut viser 15 µg/l.



- Le point Q1 Quilliams – Lakeside (près de l'auberge Quilliams) est stable avec une teneur médiane historique de 22,5 µg/l (en 2012 23,5 µg/) d'autant plus que le ruisseau Quilliams est celui qui apporte le plus d'eau au lac. Des interventions sur les terres agricoles en amont sont souhaitables.



- Le Durrull, dans sa portion Ville de Lac-Brome, semble profiter de la section d'écoulement moins accentuée. Il ne semble pas y avoir de problématique particulière occasionnée par le Club de golf Lac-Brome (médiane historique 5 ans de 10,5 µg/l pour le terrain de golf, ce qui est très acceptable). Nous croyons cependant que l'amélioration des installations septiques du village de Foster, de même qu'une meilleure sensibilisation des producteurs avoisinants, aideront à obtenir une eau de meilleure qualité.



- Le ruisseau McLaughlin, à la station M1 – Tiffany – Lakeside (plage Tiffany), montre une concentration médiane historique (5 ans) de phosphore à 23,0 µg/l (22,0 µg/l en 2012). Il est possible que la dérivation du cours d'eau vers le ruisseau Argyll, constatée en amont, ait partiellement influencé les résultats.



- Le ruisseau Argyll, malgré que ses conditions soient bonnes sur le territoire de la municipalité de Bolton-Ouest, affiche une hausse de sa teneur en phosphore entre le chemin Town Hall et le chemin Lakeside, probablement dû au ruissellement et à l'érosion. On y enregistre en 2012 une médiane de 16,0 µg/l (17 µg/l comme médiane historique 5 ans), une situation stable et acceptable.



- Les ruisseaux Inverness et Pearson sont entièrement situés sur le territoire de Ville de Lac-Brome. Même s'ils ne transportent pas de grands volumes d'eau, ces deux ruisseaux montrent des concentrations en phosphore total beaucoup trop élevées et cela de façon constante, indiquant une pollution diffuse plus ou moins permanente. Situés en milieu urbain, ces deux ruisseaux, en particulier l'Inverness, subissent la pression du développement laquelle risque de s'accroître au cours des prochaines années. Une gestion rigoureuse du développement est préconisée, notamment l'implantation des mesures prônées dans le rapport « Mémoire UDT » préparé par Renaissance lac Brome en 2009. Le rapport de 2012 sur les capacités filtrantes du bassin versant contient également plusieurs recommandations qui devraient être implantées.

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 et du niveau d'oxygène.

2. Y a-t-il enrichissement en phosphore en s'approchant du lac?

Si les données de la section précédentes sont intéressantes, elles ne nous renseignent pas beaucoup sur l'enrichissement en phosphore au fur et à mesure qu'on s'approche du lac. En effet, en considérant le ruisseau Quilliams, une concentration de 20 µg/l à Stukely-Sud n'a pas la même signification qu'une concentration de 20 µg/l à Bolton-Ouest et une concentration de 20 µg/l à l'arrivée au lac.

On peut raisonnablement s'attendre à ce que le volume d'eau accru dilue les teneurs en phosphore, à moins que des apports additionnels compensent ou même accroissent les concentrations. La seule façon de tirer cette question au clair est de faire intervenir les débits de chacun des affluents aux divers points qui nous intéressent. Or, il a été démontré que la superficie du bassin versant (et forcément des sous-bassins) constitue une excellente façon d'estimer les débits⁶. Nous avons donc utilisé cette approche pour analyser s'il existe un enrichissement tout au long du parcours de l'eau dans chacun des affluents.

Nous avons fait cet exercice détaillé à l'annexe E.

En résumé, les secteurs suivants subissent beaucoup d'enrichissement et devraient faire l'objet de mesures particulières prioritaires. Les points relevés ici font l'objet d'enrichissement en amont.

- Quilliams : secteur chemin Mizener et secteur Whitcher
- McLaughlin : secteur ouest du chemin Argyll
- Argyll : secteur Town Hall
- Inverness : secteur du chemin Mill
- Pearson : secteur Bondville entre chemin Centre et le lac
- Coldbrook : secteur urbain de Ville de Lac-Brome, quoique enrichissement modeste; risque de dégradation dans le secteur – amont dû au développement sur les monts Foster et Gauvin.

3. Les estuaires des affluents

Depuis 2005, RLB effectue le suivi des conditions de chacun des affluents à leur arrivée au lac. Globalement, en 2012, du point de vue du phosphore, les conditions sont stables, tout en étant toujours défavorables.

⁶ Voir à ce sujet la section 2.6 et consulter en particulier le document « Caractérisation du régime naturel du débit des bassins versants de l'Est du Canada », Benyahya et al, mars 2009.

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 médianes pour 2012 varient de 11,5 µg/l (Coldbrook) à 38,5 µg/l (Pearson). Pour les 5 dernières années, les médianes des ruisseaux Quilliams, McLaughlin, Pearson et Inverness dépassent toutes 20 µg/l ce qui est trop élevé;
- le Coldbrook dans son segment de tête s'est dégradé quoiqu'encore à un niveau acceptable, mais pour combien de temps, compte tenu du développement du mont Foster, lequel devrait faire l'objet de mesures environnementales strictes par les autorités municipales de Bolton-Ouest et de St-Étienne-de-Bolton.

Les cibles d'intervention comportant le plus d'impact sont incontestablement le Quilliams, le Pearson et l'Inverness. Ces trois ruisseaux (incluant le Durrull qui se jette dans le Quilliams) apportent chaque année 55,1% de l'eau au lac.

Tableau 2 : Concentrations moyennes brutes de Pt dans chacun des affluents de 2008 à 2012, à leur arrivée au lac en ne tenant pas compte des débits (prélèvements de 2008 par U. de S., laboratoire = IRDA, 2009 à 2012 = OBV-Yamaska et RLB, laboratoire CEAQ) en µg/l

Stations	2008	2009	2010	2011	2012	Moyenne des 5 années
Argyll -Lakeside	21,2	18,8	26,0	14,8	31,4	23,3
Pearson lac	24,8	-	35,7	24,4	47,9	35,0
Pearson lac – MDDEFP	23,5	37,2		-	-	
McLaughlin (Tiffany)	41,5	25,8	30,5	19,3	28,9	28,7
Coldbrook lac	9,0	12,8	17,9	12,3	36,5	19,8
Quilliams lac	26,7	37,3	38,1	21,8	23,8	28,6
Inverness lac	27,5	-	33,6	25,9	37,3	31,8
Inverness lac – MDDEFP	21,7	37,7		-	-	

Moyenne normalisée en fonction d'un même volume annuel moyen sur 40 ans	22,4	18,7	26,1	36,0	16,3	23,9
---	------	------	------	------	------	------

Ces moyennes ne sont pas pleinement représentatives de la réalité, car elles intègrent parfois des valeurs extrêmes. Après 5 ans, RLB dispose maintenant de séries de données intéressantes; c'est pourquoi la médiane peut nous fournir certains renseignements utiles.

Tableau 3 : Concentrations médianes de Pt dans chacun des affluents de 2008 à 2012, à leur arrivée au lac en ne tenant pas compte des débits (prélèvements de 2008 par U. de S., laboratoire = IRDA, 2009 à 2012 = OBV-Yamaska et RLB, laboratoire CEAQ) en µg/l

Stations	Médiane en 2012	Médiane des 5 dernières années
Quilliams lac	25,0	22,5
McLaughlin (Tiffany)	22,0	23,0
Argyll -Lakeside	17,0	17,0
Golf Knowlton	11,5	12,0
Coldbrook lac	11,5	10,5
Pearson lac	38,5	27,5
Inverness – lac	34,0	29,5

Les concentrations de phosphore total observées en 2012 semblent stables par rapport aux résultats des années antérieures. Il n'y a que les résultats des ruisseaux Pearson et Inverness au lac qui montrent des résultats nettement plus élevés que les 5 années antérieures. Il y a lieu de se questionner sur ce fait.

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

Tableau 4 : Concentrations moyennes brutes d'azote (Nt) dans chacun des affluents en 2008 à 2012, à leur arrivée au lac (2008 prélèvements par U. de S., laboratoire = IRDA. De 2009 à 2012 : RLB, laboratoire = CEAQ) en mg/l.

Stations	2008	2009	2010	2011	2012	Moyenne des 5 années
Argyll -Lakeside	0,42	0,37	0,34	0,41	0,58	0,42
Pearson lac	0,46	nd	0,47	0,51	0,56	0,50
McLaughlin (Tiffany)	0,47	0,37	0,38	0,32	0,39	0,39
Coldbrook lac	0,29	0,31	0,31	0,34	0,58	0,37
Quilliams lac	0,35	0,37	0,39	0,27	0,39	0,35
Inverness lac	0,48	n.a	0,41	0,36	0,47	0,43
Petit cours d'eau	nd	0,75	0,84	1,04	1,11	0,93
Golf-Knowlton						

L'annexe F montre le détail des teneurs en phosphore et en azote pour chacun des affluents de même que le ratio azote/phosphore. Il est possible de noter que les teneurs en azote sont plus élevées à certaines périodes de la saison, en particulier en juillet et en octobre (périodes probables d'épandage).

Les teneurs semblent relativement stables et peu élevées sauf pour le cours d'eau traversant le Golf Knowlton qui semblent montrer un accroissement depuis deux ans. Il y aurait lieu d'investiguer davantage cette situation.

4. Le phosphore dans le lac lui-même

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, la concentration ayant atteint 10,6 µg/l, une nette diminution par rapport à 2011 (22,0 µg/l lors du prélèvement du 22 août 2011) et une nette diminution par rapport à la moyenne historique. Sans doute que les faibles précipitations de l'été 2012 expliquent ces résultats (voir tableau 5).

Il faut rappeler que le comportement du phosphore en « milieu rivière » et celui en « milieu lac » n'est pas le même et que les analyses doivent tenir compte des phénomènes propres à chaque milieu. Ainsi, 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 en suspension les particules 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.

La progression croissante de la teneur de Pt observée au lac Brome est typique d'un lac dont les sédiments contiennent de fortes concentrations en phosphore lequel est relargué en situation d'anoxie (manque d'oxygène), situation plus fréquente en fin de la saison ou lors de périodes prolongées de canicule.

Rappelons que nous avons déjà mesuré les teneurs en phosphore dans la partie profonde de la fosse et que, conformément aux attentes, celles-ci sont élevées (en 2008, moyenne de 49,5 µg/l, maximum à 98 µg/l), résultat probable du relargage en situation d'anoxie. Nous n'avons pas répété depuis ces prélèvements en eau profonde.

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 tout autour du lac), souvent intermittents, lesquels peuvent eux-mêmes être alimentés par les fossés de rue.

Le tableau qui suit présente les résultats des concentrations en phosphore observées pour les saisons 2008 à 2012 à la fosse (en surface lors de 3 sorties normalisées par le MDDFEP (programme RSVL): mi-juin, 3^e semaine de juillet et 3^e semaine d'août.

Même si en 2011, la situation s'était considérablement dégradée, force est de constater que la saison 2012 a été la meilleure des 5 dernières années. Nous croyons que cette situation est directement reliée au peu de précipitations connues durant l'année.

Par contre, cela n'a pas empêché une fleur d'eau de catégorie 2a sur l'ensemble du lac à compter du début d'août. Signalons qu'il n'y a pas eu de fleurs d'eau intenses au cours de l'été 2012.

**Tableau 5 : Résultats des concentrations de phosphore total à la surface de la fosse : saisons 2008 à 2012, en µg/l
(Réseau du suivi volontaire des lacs - RSVL)**

	Concentration en µg/l
Moyenne 2008	12,8
Moyenne 2009	16,2
Moyenne 2010	12,0
2011	
27/06/11	15,5
25/07/11	17,8

29/08/11	22,3
Moyenne 2011	18,5
2012	
17/06/12	6,0
23/07/12	8,4
20/08/12	10,6
Moyenne 2012	8,3

Rappelons que:

- 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 MDDEFP 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. Cet enrichissement est évalué à environ plusieurs centaines de kg par année (1 000 kg à 1 5000 kg) contribuant ainsi au cercle vicieux selon lequel le lac se nourrit lui-même de phosphore (phénomène de recyclage dont a traité le Dr Prairie dans son étude de 1994 – 1996). Par contre, nous estimons que les années sèches comme en 2012, l'enrichissement n'a probablement pas dépassé 700 kg.

5. La transparence de l'eau

La transparence de l'eau s'est améliorée par rapport à 2011 où les très fortes précipitations de mai et de juin avaient contribué à l'opacification de l'eau.

Nous nous sommes situés à un peu moins que la moyenne historique. L'eau relativement claire du début de la saison a fait place à une eau chargée en matières en suspension en août et septembre.

Le tableau qui suit présente les résultats des six dernières années.

Tableau 6 : Résultats de la transparence de l'eau mesurée à la fosse à l'aide du disque de Secchi (en mètres : saisons 2007 à 2012)

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
Fosse 2009	2,3	3,0	3,2	2,7	1,6	1,4	1,8
Fosse 2010	3,3	4,5	4,4	3,4	2,6	1,9	ND
Fosse 2011	2,4	3,6	2,7	2,5	1,4	2,0	3,3
Fosse 2012	2,9	3,7	3,8	3,2	1,7	1,3	4,4
Depuis 2007	3,0	4,2	3,8	3,2	2,1	1,9	3,0

Rappelons que les mauvais résultats de 2009 avaient probablement été dus à plusieurs incidents dans le bassin versant ce qui avait amené de très grandes quantités de sédiments dans le lac.

Espérons qu'en 2013, les travaux de réfection du barrage Blackwood et du pont Lakeside comporteront les mesures nécessaires pour contrôler adéquatement les sédiments.

6. Les proliférations de cyanobactéries

a) Observations qualitatives

D'une manière générale, la saison a été relativement bonne du point de vue des cyanobactéries. RLB a observé quelques fleurs d'eau, de catégorie 2a (i.e. coloration verte mais sans écume) et en automne de catégorie 2b (i.e. avec écume), comme cela se produit souvent. Les grandes chaleurs de juillet et août nous ont fait craindre le pire pour la saison; la catastrophe ne s'est cependant pas produite. Rappelons que la présence d'écume témoigne d'une accumulation très importante de cyanobactéries à la surface de l'eau. Le plus souvent, les cyanobactéries sont réparties dans la colonne d'eau (par l'effet du vent et des vagues).



Le 31 juillet, une fleur d'eau généralisée sur l'ensemble du plan d'eau a été observée, sans toutefois présenter d'écume. Précédemment, du 20 au 30 juillet, on avait observé une rapide dégradation de la clarté de l'eau (perte de 2 mètres en une dizaine de jours.). On a observé dans la colonne d'eau des points verts, signe de colonies de cyanobactéries, rien de dramatique cependant.

À titre de comparaison, le 19 juillet 2012, le MDDEFP a émis un avis de santé publique pour la baie de Missisquoi dans le secteur de St-Armand. Le 10 juillet, la plage du lac Waterloo a été fermée pour cause de coliformes en trop grande quantité. Le lac Brome a bien résisté aux grandes chaleurs.

b) Observations et tests par le MDDEFP

L'officier du MDDEFP, coordonnateur du plan de gestion des cyanobactéries 2012, a visité le lac à deux reprises, soit le 25 juillet et le 8 août 2012, Les résultats de ces échantillonnages sont :

25 juillet 2012:

Cinq sites ont été visités tout autour du lac. Tous ont montré un dénombrement de cellules de moins de 20 000 cellules / ml sauf le site de Beach Hill où le dénombrement a montré de 20 000 à 50 000 cellules / ml.

Le MDDEFP n'a identifié aucune cyanotoxine lors de l'un ou l'autre de ces prélèvements,

8 août 2012:

Le ministère est revenu et a visité 5 autres sites. Les concentrations de cellules étaient plus importantes, allant de 20 000 – 50 000 cellules / ml dans un cas et de 100 000 à 500 000 cellules / ml dans deux autres cas (sites de la plage Tiffany et des Alizés).

Plage Tiffany: 100 000 – 500 000 cell/ml - présence de 0,26 µg/l de cyanotoxines (Microcystine – LR) détectées. Ce niveau est accepté par les autorités comme étant en deça des normes pour l'eau potable.

Pointe Rock Island : 50 000 – 100 000 cellules / ml – présence de 0,13 µg/l de cyanotoxines (Microcystines – LR) détectées. Ce niveau est en deça des normes du MDDEFP pour l'eau potable.

En 2012, il n'y a pas eu d'avis de santé publique, ni d'avis de mise en garde.

Rappelons également qu'en 2009, 5 résultats dépassant 500 000 cellules par ml avaient été enregistrés. En 2008, aucun décompte dépassant 500 000 cellules par ml n'avait été enregistré alors qu'en 2007 on en avait enregistré 5 dont 2 à plus de 2 000 000 cellules par ml sur les 18 décomptes qui avaient alors été effectués. C'est donc dire que, de ce point de vue, la saison 2012 a été relativement bonne, malgré une fleur d'eau sans écume à partir du début d'août, comme nous l'avons décrit précédemment.

Le tableau 7 présente les normes utilisées par le MDDEFP concernant la toxicité des cyanobactéries.

Tableau 7 : Tableau des normes de toxicité des cyanobactéries suggérées par Santé Canada et l'Institut de santé publique du Québec (INSPQ) et appliquées par le MDDEFP

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

Un nombre élevé de cyanobactéries comporte toujours un risque d'irritation des muqueuses et de la peau pour les personnes sensibles, surtout les enfants, car les membranes de toutes les cyanobactéries contiennent une dermatotoxine et cela même si le niveau de toxicité (hépatique ou neurologique) est en deça des normes. Des symptômes digestifs de type gastro sont également possibles par ingestion d'eau contaminée.

7. L'activité de la biomasse

Le lac Brome est considéré comme un lac où la croissance des plantes aquatiques et des algues est relativement élevée. Un bon marqueur pour traduire cette production de la biomasse végétale aquatique est la chlorophylle *a*.

RLB a pu obtenir des données sur ce marqueur, grâce au Réseau de suivi volontaire des lacs (RSVL – MDDEF : 3 lectures en 2012, comme en 2011 et 5 lectures pour les années antérieures).

Le tableau qui suit montre ces résultats.

**Tableau 8 : Résultats des concentrations de chlorophylle *a* à la fosse :
saisons 2008 à 2012, en µg/l**

Paramètre Chlorophylle <i>a</i>	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Moyenne Saison
2008	1,5	3,7	3,7	10,0	25,0	8,78
2009	5,7	6,8	5,0	34,0	35,0	17,3
2010	1,89	4,93	3,12	5,51	27,5	8,59
2011	Nd	10,3	9,14	21,0	nd	13,5
2012	Nd	3,2	7,84	29,5	Nd.	13,5

Sachant que la plage habituelle va de 0,25 à 6,43 µg/l (5^e et 95^e centiles)⁷, il est clair que le lac Brome est très productif, en particulier à partir du mois d'août. En 2012, on remarque que les niveaux de chlorophylle *a* affichent un résultat relativement bas en début de saison, au mois de juin. Par contre, la croissance est plutôt spectaculaire en août.

Des chercheurs⁸ estiment que le niveau de chlorophylle peut être utilisé comme un indicateur d'eutrophisation au même titre que le phosphore. Il existe d'ailleurs une forte corrélation entre ces deux indicateurs (phosphore et chlorophylle).

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 fort : pour réussir, il faut des changements radicaux aux comportements, aux habitudes et aux façons de faire de chacun.

⁷ Hébert, Serge, Légaré, Stéphane, Suivi de la qualité de l'eau des rivières et petits cours d'eau, MDDEF, octobre, 2000.

⁸ Jones, Obrecht, Thorpe, « Chlorophyll maxima and chlorophyll : total phosphorus ratios in Missouri reservoirs », Lake and Reservoir management, volume 27, issue 4, december 2011.

8. Le carbone organique dissous (COD)

Grâce au programme du réseau de suivi volontaire des lacs (RSVL), nous disposons de données concernant le carbone organique dissous (COD). Ce paramètre permet de suivre l'évolution d'une pollution organique dans les milieux aquatiques, par exemple de matériaux végétaux ou animaux partiellement dégradés ainsi que des substances organiques provenant de divers effluents municipaux et industriels.

**Tableau 9 : Résultats des concentrations de carbone organique dissous (COD)
à la fosse : saisons 2008 à 2012, en mg/l**

Paramètre carbone organique dissous (COD)	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Moyenne Saison
2008	2,8	3,0	2,6	4,0	5,4	3,56
2009	4,4	2,8	3,3	4,0	3,8	3,66
2010	4,1	3,0	3,3	3,4	4,2	3,60
2011	nd	3,1	7,0	3,4	nd	4,50
2012	nd	4,5	3,4	3,5	nd	3,80

Les résultats placent la saison 2012 dans la moyenne des saisons précédentes en ce qui concerne le carbone organique dissous.

9. Les matières en suspension (MES)

RLB mesure les matières en suspension dans les stations stratégiques, à leur arrivée au lac. Cette mesure donne un aperçu des effets indésirables du ruissellement lors des événements de pluie intense. Les cotes sont :

- A = (< 6 mg/l) : Bonne qualité
- B = (7-13 mg/l) : Satisfaisante
- C = (14-24 mg/l) : Douteuse
- D = (25-41 mg/l) : Mauvaise
- E = (>41 mg/l) : Très mauvaise

En général, la quantité de matières en suspension s'est maintenue en deçà de la norme du 6 mg/l indiquant une eau de bonne qualité. Par contre, le 29 mai 2012, lors d'un gros orage qui a entraîné un très important débit (20,6 m³/s.), les matières en suspension s'élevaient à quelques centaines de mg/l à plusieurs stations, dont celle de Coldbrook –

Victoria (320 mg/l). Le 13 novembre 2012 et lors de la fonte printanière (12 mars 2012), les matières en suspension étaient aux alentours de 10 mg/l, soit une eau satisfaisante.

Les matières en suspension dans le secteur du Coldbrook, en amont, ont fait l'objet d'une attention particulière dont nous reparlerons plus loin.

10. Analyse par catégorie de débit

Il est utile d'examiner les résultats à la lumière des grands événements de pluie caractérisés par les débits dans les cours d'eau.

a) Lors de la fonte printanière

La fonte printanière 2012 a été très courte, allant de 9 mars au 23 mars, soit l'équivalent d'environ 2 semaines! Les débits d'eau ont été relativement faibles, étant donné que les précipitations de neige avaient été très peu abondantes.

La très grande majorité des ruisseaux se sont comportés normalement, sans apporter de quantités de phosphore plus importantes que d'habitude.

Une dégradation de plus de 33% a été constatée à la station Pearson-Centre.

Par contre, une amélioration de 40% a été notée à la station Quilliams – Mizener.

b) En débits d'étiage (<0,92 m³/sec.)

En 2012, deux de nos sorties ont été effectuées en période de faible débit, correspondant à un débit de moins de 0,92 m³/sec., soit le 14 août et le 11 septembre 2012.

Les ruisseaux ont alors affiché des teneurs en phosphore conformes à la médiane historique. Par contre, le Quilliams, lors de la sortie du 14 août a montré des teneurs beaucoup plus élevées que ce à quoi nous nous serions attendus et cela sur toute sa longueur (Quilliams – R112, Quilliams – Diligence, Quilliams – Mizener). Nous soupçonnons les pratiques agricoles en amont du bassin versant.

En étiage, les ruisseaux Pearson et Inverness, à leur estuaire, montrent toujours des teneurs très élevées au-dessus de 35 µg/l. La différence de teneur entre le Pearson au pont Centre et le Pearson à l'arrivée au lac est très importante (on passe de 16,5 µg/l à 51,5 µg/l) traduisant des écoulements continus du parc Eugène et de la ferme des canards.

c) En débits faibles à moyens (de 0,92 m³/sec. à 3,7 m³/sec.)

Deux sorties correspondaient à ce critère, soit le 3 juillet et le 16 octobre. Les teneurs constatées étaient normales sauf :

- Le 16/10/12, le Quilliams à la Route 112 montrait une très forte teneur en Pt ($62 \mu\text{g/l}$) de même que le Quilliams – Mizener ($43 \mu\text{g/l}$), soit des teneurs de 2 à 5 fois plus importantes que les teneurs attendues. Nous soupçonnons les pratiques agricoles en amont.
- Le 3 juillet 2012, le Pearson au chemin Centre et le Pearson au lac affichaient des teneurs 3 fois plus importantes que celles attendues ($62 \mu\text{g/l}$ et $71 \mu\text{g/l}$). Pourquoi?

d) En débits moyens à forts (de $3,7 \text{ m}^3/\text{sec.}$ à $8,2 \text{ m}^3/\text{sec.}$)

Une seule sortie correspondait à ce critère, soit le 13 novembre. Les teneurs constatées étaient normales sauf pour le Pearson autant au chemin Centre qu'à l'estuaire : $50 \mu\text{g/l}$ et $37 \mu\text{g/l}$.

e) En débits forts ($> 8,2 \text{ m}^3/\text{sec.}$)

Deux sorties correspondaient à ce critère, soit le 24 avril et le 29 mai 2012 (cette journée, les prélèvements ont été effectués tout juste après un fort orage, la réaction des cours d'eau étant à leur maximum, sauf pour le Quilliams au lac).

Comme il fallait s'y attendre, les teneurs en phosphore le 29 mai ont été très élevées, parfois de 10 à 20 fois les médianes historiques pour des débits semblables. Cela montre sans l'ombre d'un doute les effets néfastes des grands coups d'eau et renforce l'importance d'une gestion adéquate du ruissellement et de l'érosion.

6- OBSERVATIONS SUR CERTAINS SITES SPÉCIAUX

Dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau – volet affluents, RLB a effectué une analyse plus pointue de certains sites.

A. Le Quilliams

6.1 Le Quilliams à la R112

La situation relativement à l'exploitation d'une mine partiellement désaffectée à Stukely-Sud est stable depuis 2010, puisqu'il y a très peu d'exploitation sur ce site.

Le comportement du ruisseau a été normal tout au long de l'été. Les résultats en phosphore total se situent tous dans la médiane historique de 15 µg/l. 2 événements attirent cependant l'attention :

- a. Le 29 mai 2012, un impressionnant résultat de 390 µg/l suite à un très gros orage et un très fort débit. Ce résultat montre comment le ruisseau réagit aux événements de pluie et est sensible à l'érosion.
- b. Le 16 octobre 2012, un résultat de 62 µg/l s'écarte des résultats habituels ; on peut se demander si les terres agricoles en amont auraient été fertilisées dans les jours précédents. Il y a eu quelques journées pluvieuses dans les journées précédentes. Il faudrait s'assurer que le règlement d'exploitation agricole soit respecté.

6.2 Le Quilliams au chemin Mizener

Cette station soulève plusieurs interrogations. Nos analyses montrent que le segment en amont génère beaucoup de phosphore. Or, le ruisseau traverse au nord de l'autoroute A-10 un grand milieu humide de type marais. Nous croyons que le milieu humide génère de grandes quantités de phosphore, surtout à cause de la décomposition de la matière organique.

La médiane en Pt en 2012 à cette station a été de 31,5 µg/l alors que la moyenne historique est de 29,0 µg/l, montrant un comportement très constant du ruisseau. Les deux stations en amont sont la station au « Seigneur des agneaux » (Chemin Diligence) et la station R-112. Dans les deux cas, les médianes historiques sont de 14,5 µg/l (Diligence) et de 15,0 µg/l (R-112). Il y a donc un fort accroissement des teneurs en phosphore entre les stations en amont et la station Mizener.

6.3 La lagune du Quilliams le long de Lakeside et un établissement hôtelier

Plusieurs citoyens et membres de RLB ont soulevé la possibilité que les installations de traitement des eaux usées d'un établissement hôtelier le long de Lakeside nord ne soient pas conformes.

En 2011, après avoir fait 3 prélèvements, nous n'avions pu conclure de façon claire à une contamination. Nous n'avons pu poursuivre nos travaux d'investigation en 2012.

Nous avons cependant toujours des raisons de croire que les installations septiques concernées, dans certaines circonstances, notamment lors d'une utilisation intense ou lors de très fortes pluies, laissent s'échapper une certaine quantité de coliformes fécaux dans la lagune et éventuellement dans le ruisseau.

B. Le Durrull

6.4 Un parc à bovins à proximité du ruisseau Durrull dans le canton de Shefford

Un parc à bovins se situe sur la pente allant de l'est vers le ruisseau Durrull, juste en face du ponceau du chemin Brill où RLB prend son échantillon d'eau.

En 2012, nous n'avons pas observé de bovins dans ce parc. Cependant, les résultats en phosphore sont élevés, soit une médiane de 32 µg/l alors que la médiane historique est de 23,0 µg/l. Il est à noter que les résultats ont été relativement constants autour de 30 µg/l tout au cours de la saison.

Dans ce secteur, il existe également une autre exploitation agricole en amont qui pourrait nuire à la qualité de l'eau. Il faudra évaluer davantage la situation.

6.5 Le village de Foster et le ruisseau Durrull : les coliformes fécaux

Le village de Foster ne possède pas de système communautaire de traitement des eaux usées. L'état et l'âge des systèmes individuels en place ne sont pas connus.

Ville de Lac-Brome possède un projet de système local de traitement des eaux usées dans le « périmètre urbain » du village, lequel périmètre urbain sera probablement étendu en 2013 pour englober la gravière allant de la Yamaska jusqu'à l'autoroute A-10 en longeant la R243, de même que le terrain de golf Lac-Brome.

Cela résoudra une problématique de contamination de l'eau par les coliformes fécaux identifiée dans le passé. Le projet est prévu pour 2014 selon le budget triennal de VLB.

C. Le McLaughlin

6.6 La dérivation du ruisseau McLaughlin dans le ruisseau Argyll

La dérivation constatée en 2009 avait été partiellement corrigée en 2010 ; en effet, le lit du ruisseau McLaughlin avait alors été dégagé par les autorités municipales en accord avec la MRC Brome-Missisquoi.

Rappelons qu'avant les interventions de la Ville et de la MRC, une forte proportion des eaux du McLaughlin étaient dirigées à travers les champs vers le ruisseau Argyll. Le milieu humide « Tiffany » adjacent au lac ne recevait donc pas le volume d'eau qu'il recevait dans le passé.

Durant la fin de semaine du 3-4 septembre 2011, lors du passage de la tempête Irène, de très fortes précipitations ont entraîné l'inondation des champs à l'est du sentier pédestre et des terrains du 400 Lakeside. Cela a contribué à accélérer le processus de résolution de problème.



En octobre 2012, la MRC et VLB ont installé une cage de Morency sur le site d'un immense barrage de castor qui entravait l'écoulement de l'eau. De plus, des seuils ont été ou seront installés dans le fossé se dirigeant vers l'Argyll de manière à ramener l'eau vers son lit naturel, soit celui du ruisseau McLaughlin.

D. Le petit cours d'eau du golf Knowlton

6.7 La surutilisation d'azote dans le ruisseau du golf Knowlton

Ce petit cours d'eau comporte des teneurs très élevées en azote à peu près toute la saison (avoisinant le 1 mg/l) avec une pointe le 3 juillet (1,9 mg/l) et le 13 novembre (1,8 mg/l). Il faudrait que l'exploitant porte attention à cette réalité.

Pour ce qui est du phosphore, les résultats sont acceptables.

E. Le Coldbrook

6.8 Le bassin de tête du ruisseau Coldbrook

Ce secteur se situe en milieu montagneux et est essentiellement forestier. On devrait y trouver des teneurs en phosphore très basses, avoisinant le niveau naturel.

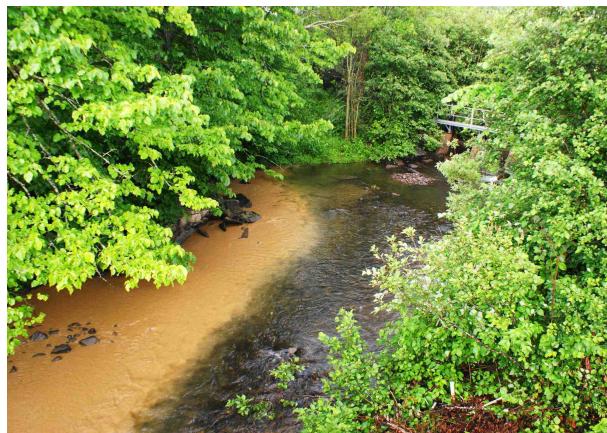
C'est d'ailleurs le cas la plupart du temps. Cependant, lors d'événements de pluie, l'érosion y est importante. Cela montre bien la fragilité du secteur suite au développement du réseau routier en pleine montagne. À titre d'exemple, lors d'une forte pluie le 29 mai 2012, on a enregistré des teneurs de 91 µg/l, de 48 µg/l et de 77 µg/l respectivement aux stations de Page, Mason et Paramount. L'eau dévale les fossés de façon torrentielle et le couvert rocheux ne permet pas l'infiltration.

L'absence de dispositifs pour ralentir la vitesse de l'eau et permettre la sédimentation des matières en suspension rend la situation plus difficile.

De nombreuses recommandations ont été faites à la municipalité de Bolton-Ouest et au promoteur Domaine Mont Foster Inc. pour améliorer la situation.

6.9 Le Coldbrook à la carrière DJL

En 2011, nos équipes avaient observé de fortes quantités de sédiments dans le Coldbrook, à la sortie de la carrière DJL. Un signalement environnemental avait alors été fait au MDDEFP.



Suite à l'intervention du MDDEFP, des mesures correctives ont été prises, notamment des pierres concassées ont été placées dans le fossé de drainage et une digue a été aménagée pour permettre la captation et la sédimentation des matières en suspension. Le MDDEFP est donc retourné sur les lieux le 22 juillet et en août 2011. Il semble que

la situation se soit améliorée. Par contre, des vérifications en février 2012 montrent que le site laisse échapper encore passablement de sédiments dans le ruisseau Coldbrook.

Comme ce site constitue un facteur de risque pour la qualité de l'eau de surface et que les puits d'alimentation en eau potable de Ville de Lac-Brome sont à proximité, RLB a fait part de ses préoccupations à la Commission de protection des terres agricoles du Québec (CPTAQ) chargée d'analyser une demande d'extension du permis d'exploitation de la carrière. Au moment d'écrire ces lignes, le dossier est toujours sous analyse par la CPTAQ.

6.10 L'étang Mill, générateur de sédiments

L'étang Mill est rempli de sédiments, résultat d'une accumulation centenaire. L'été, en période de canicule, il est facile de constater à quel point l'accumulation de sédiments est importante dans l'étang.

En 2011, suite à une très forte pluie, une partie du barrage Blackwood a cédé. Depuis ce



temps, le barrage est en pratique inopérant et l'eau ne s'accumule plus dans l'étang avec pour résultat que la végétation a commencé à reprendre ses droits sur les berges et sur une accumulation de gravier au centre de l'étang.

RLB est loin d'être convaincue que l'investissement public prévu de 2,9 millions\$ pour la restauration du barrage Blackwood se justifie du point de vue environnemental, à moins qu'une gestion adéquate des niveaux de l'étang soit faite et qu'ainsi l'étang puisse servir de bassin de sédimentation, ce qui ne semble pas être dans l'intention des autorités municipales.

RLB estime que les objectifs d'esthétisme et de revalorisation du centre-ville sont d'un autre ordre d'idée et n'entend pas prendre position sur cet aspect. Cependant, force est de constater que d'autres projets d'investissements portant sur des dispositifs de contrôle du ruissellement pourraient s'avérer plus bénéfiques pour la qualité de l'eau du lac.

6.11 Le Coldbrook, le nouveau pont Lakeside et l'égout pluvial

RLB a sensibilisé l'administration municipale à la nécessité d'aménager un réseau collecteur des eaux de pluie dans le secteur du chemin Lakeside des deux côtés du ruisseau Coldbrook. En effet, il serait important de profiter de la reconstruction du pont Lakeside pour aménager un réseau pluvial adéquat. Actuellement, toute l'eau contenant des sédiments, des huiles, des graisses et le sel de déglaçage de la rue est dirigée directement dans le ruisseau sans traitement.

F. Le ruisseau Pearson

6.12 Le ruisseau Pearson et le parc Eugène

Une visite terrain du parc Eugène a montré que les fossés du quartier ne sont pas entretenus. Il s'y accumule de grandes quantités de matière organique dont la décomposition contribue aux apports de phosphore dans le lac. La médiane historique des 5 dernières années y est de 27,5 µg/l et les résultats de 2012 ont fréquemment dépassé les 40 µg/l. Que se passe-t-il dans ce secteur ?

Les teneurs observées au ruisseau Pearson sont élevées de façon constante. L'Association des propriétaires du parc Eugène exploite un parc à l'intention des détenteurs de droits d'accès de ce secteur, soit environ 75 propriétaires. L'Association a élaboré un projet pour restaurer l'ensemble du parc, notamment la revégétalisation des rives et la mise aux normes de la rampe de mise à l'eau des embarcations à moteur. Ce projet a suscité en 2010 beaucoup de réactions dans la communauté et dans les journaux locaux.

En 2012, un projet de plantation d'environ 850 arbustes s'est déployé au parc Eugène, grâce aux arbustes de la pépinière régionale et du projet « Rivages – arbustes » de la MRC.

Finalement, Renaissance lac Brome a déjà souligné que le secteur du parc Eugène génère des coliformes fécaux, situation anormale et probablement issue de certaines installations septiques défectueuses. En effet, alors que la plupart des résidences de ce secteur sont connectées à l'égout municipal, une dizaine de ces résidences possèdent des installations septiques individuelles. RLB a déjà recommandé à VLB de porter une

attention immédiate à cette situation. Rappelons qu'en 2011, la modernisation du réseau d'égout a permis de résoudre le problème d'une quinzaine de résidences qui n'étaient pas reliées au système d'égout municipal et dont les installations pouvaient représenter un risque environnemental.

G. Le ruisseau Inverness

6.13 Le garage municipal et le ruisseau Inverness

En novembre 2012, la préparation du terrain en vue de l'implantation du garage municipal a commencé. Le 13 novembre 2012, l'équipe de bénévoles de RLB a constaté un écoulement d'eau brune dans le fossé allant se jeter dans le ruisseau Inverness. La municipalité nous a informés qu'elle n'avait pas eu le temps d'aménager le bassin de sédimentation prévu, ce qui devait être fait dans les jours suivants.

De plus, l'eau en provenance du nouveau toit du garage doit être dirigée vers une citerne souterraine pour être réutilisée par la suite. Nous verrons en 2013 le fonctionnement de ce dispositif.

6.14 Le ruisseau Inverness en amont du chemin Mill

La section du ruisseau Inverness au chemin Mill affiche des teneurs de phosphore toujours élevées et cela depuis des années (moyenne de 33,9 µg/l de 2008 à 2012 et médiane de 30 µg/l).

Le fait que le milieu naturel comporte du sol organique érosif peut constituer une explication, mais il y a aussi un impact possible suite à l'épandage de lisier sur la ferme porcine en amont (témoignage d'un propriétaire voisin) ou encore la présence de quelques habitations dont les installations septiques ne seraient pas conformes ou encore la présence d'animaux de « compagnie » à proximité du ruisseau Inverness. La situation ne semble pas se résorber.

6.15 Le ruisseau Inverness et la proximité d'un terrain de golf

La branche nord du ruisseau Inverness qui parcourt le terrain de golf du même nom est généralement de mauvaise qualité. L'eau y est la plupart du temps trouble et les teneurs en phosphore élevées malgré la nouvelle réglementation municipale concernant les fertilisants – golfs ..

6.16 Les passerelles en milieu humide dans le secteur Colibris



Ce dossier a surtout occupé Renaissance lac Brome en 2011.

Au début de 2012, les autorités municipales ont finalement décidé de faire appliquer la réglementation ; les personnes concernées prétendent être dans leur bon droit en ayant fait installer un quai dérogatoire. RLB a appuyé les autorités municipales dans la recherche de solutions lesquelles n'ont pas été concluantes.

Pour le moment, un processus judiciaire a été convenu entre les avocats des parties lequel processus conduira en mai 2013 à l'expression des points de vue de chaque partie. Le juge prendra l'affaire en délibéré après le mois de mai 2013 et une décision est attendue subséquemment.

RLB a dû faire face à une menace de poursuite judiciaire suite à une mise en demeure d'un intervenant au dossier. L'assureur de RLB a rapidement pris les choses en main, a fait l'analyse du dossier et conclu à la non-responsabilité de RLB. La personne menaçant de poursuivre RLB n'a pas donné suite à sa menace.

6.17 Les petits affluents dans le secteur urbanisé de Bondville

Renaissance lac Brome avait effectué en 2010 un suivi particulier dans le secteur urbanisé de Bondville au pied de la colline Tibbits. Quatre emplacements avaient été échantillonnés, tous au ponceau immédiatement avant l'arrivée au lac :

- le ruisseau Price passant le long de la rue Gaudord près du 422 Bondville
- le ruisseau Montagne près du 296 Bondville

- le ruisseau Alizés près du 250 Bondville
- le ruisseau Sherrygroom près du 96 Bondville

Les résultats ont montré que pour ces petits affluents en milieu urbain, les teneurs en phosphore sont relativement constantes et élevées, en particulier pour les ruisseaux Montagne et Price.

Sans doute que des solutions impliquant les habitudes urbaines des citoyens (détergents sans phosphates, fertilisants sur les pelouses, empiètement des ruisseaux par des VTT) et l'aménagement de fossés adéquats et de bassins de sédimentation (le long du chemin Bondville ou en amont) pourraient aider à abaisser ces niveaux beaucoup trop élevés.

En 2012, tout comme en 2011 d'ailleurs, nous n'avons retenu que le ruisseau de la rue Montagne comme représentatif du milieu urbain de Bondville. Les résultats sont toujours élevés.

Il est à noter que le cours d'eau a été à sec lors de nos sorties du 14 août et du 11 septembre traduisant l'exceptionnelle absence de précipitations des mois d'août et de septembre, cela s'étant traduit par d'importantes pénuries d'eau dans la Ville de Lac-Brome.

Tableau 10 : Teneurs en pt ($\mu\text{g/l}$) enregistrées en 2010 sur 4 petits affluents du secteur de la rue Bondville et en 2011 et 2012 au pied de la rue Montagne à l'arrivée au lac

Date	Ruisseau Price	Ruisseau Montagne	Ruisseau des Alizés	Ruisseau Sherrygroom
Moyenne 2010	34	37,8	28,4	22,2
Moyenne 2011		22,9		
20 mars 2012		17		
24 avril 2012		14		
29 mai 2012		94		
3 juillet 2012		17		
14 août 2012		à sec		
11 sept. 2012		à sec		
16 oct. 2012		16		
13 nov. 2012		37		
Moyenne 2012		32,5		
Moyenne des 3 dernières années		31,0		

Médiane des 3 dernières années		20,5		
---------------------------------------	--	-------------	--	--

6.18 Les terrains de golf

Il existe à proximité du lac Brome, 3 terrains de golf tous situés en zone blanche. Chacun de ces terrains est traversé par au moins un cours d'eau qui se rend directement au lac. Les terrains de golf sont généralement munis de dispositifs permettant de faire recirculer l'eau d'un étang à l'autre et d'éviter le rejet direct dans les cours d'eau.

Les 3 terrains de golf possèdent ensemble une superficie de 132 ha. soit moins de 1% de l'ensemble du bassin versant. Selon l'approche par coefficients d'exportation, les terrains de golf pourraient contribuer pour 4,9% du phosphore apporté au lac.

Depuis plusieurs années, l'industrie du golf se préoccupe d'améliorer ses pratiques environnementales lors de l'entretien de ses terrains, qu'il s'agisse des verts, des tertres ou des allées. Évidemment, les joueurs de golf exigent des verts les plus verts possibles tandis que les environmentalistes demandent qu'on utilise le moins d'herbicides et de fertilisants possible. Les propriétaires de terrains de golf sont sensibles à ces demandes, en plus de chercher à diminuer leurs coûts et donc à appliquer les fertilisants de la manière la plus efficace et la plus écologique possible.

Il est très difficile d'établir précisément les enrichissements en phosphore et en azote générés par les terrains de golf, à moins d'avoir établi un protocole en conséquence, mesurant les teneurs à l'entrée du golf et les teneurs à la sortie. Au fil des années, RLB a accumulé certaines données qui peuvent néanmoins constituer des indications utiles, sous toutes réserves cependant.

Ainsi :

- Tous les terrains de golf font de l'enrichissement en azote, en particulier le golf Knowlton dont la teneur moyenne a été en 2012 de 1,11 mg/l (en 2011 de 1,04 mg/l). Par comparaison, le golf Lac-Brome affiche une teneur moyenne en 2012 de 0,64 mg/l (en 2011 de 0,38 mg/l). On ne devrait pas dépasser 0,50 mg/l.
- Quant au phosphore, il n'y a pas d'évidence d'enrichissement significatif.
- En 2011, le règlement municipal encadrant l'utilisation des fertilisants sur les terrains de golf a été révisé, avec obligation de rendre compte. Cette obligation semble toutefois théorique et il est peu probable que les propriétaires s'y conforment.

- RLB s'est préparée pour agir comme tiers neutre dans le suivi de la qualité de l'eau selon une approche d'échantillonnage en amont et en aval du principal cours d'eau traversant chacun des terrains de golf. Des cartes ont été préparées en conséquence.
- La coordination de ce programme a été laissée entre les mains de la Ville qui n'a pas pu concrétiser le programme, ni en 2011 ni en 2012. Espérons qu'en 2013, les suivis se feront tels que prévus.

6.19 Le site expérimental McPherson et celui au Centre communautaire

En août 2008, le MDDEFP annonçait que Ville de Lac-Brome avait été retenue comme promoteur pour un projet pilote d'intervention en bassin versant, dans le cadre du plan de lutte gouvernemental aux cyanobactéries.

Deux étangs de sédimentation et de traitement des eaux (marais filtrants) ont été conçus



par la firme EXP (anciennement Teknika-HBA) en 2009. Le dispositif de la rue McPherson a été aménagé à la fin de 2009 ; celui en arrière du Centre communautaire l'a été à l'été - automne 2010. Une subvention de 100 000\$ a été octroyée par le MDDEFP, tandis que la Ville a contribué pour un montant équivalent. Une subvention du programme Prime-Vert (du ministère de l'Agriculture – MAPAQ) a également été obtenue.

À notre connaissance, le protocole de suivi scientifique portant sur l'efficacité de ces dispositifs a fait l'objet de nombreuses discussions entre la firme EXP (anciennement Teknika-HBA) et le MDDEFP ; le protocole n'aurait été finalisé qu'à l'automne 2010. Nous avons pu prendre connaissance du rapport de suivi pour l'année 2011, lequel rapport est nettement insatisfaisant tant en termes de suivi du protocole qu'en termes d'intégralité des mesures initialement convenues.

En 2011, l'étang McPerson a dû être modifié à la demande des propriétaires. De plus, le chemin Centre a été refait en 2012 et un ponceau dirigeant l'eau vers un terrain vague a été installé. Ces deux facteurs, font en sorte que le site ne correspond plus aux critères scientifiques de suivi. À notre connaissance, seul le site du centre communautaire fait maintenant l'objet de suivis. Le MDDEFP a rappelé la municipalité à l'ordre et demandé un plan d'action pour que le suivi demandé ait bel et bien lieu. Le plan d'action est à être déposé au MDDEFP.

7- L'ANALYSE DE CERTAINES QUESTIONS PARTICULIÈRES

Renaissance lac Brome 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 gestion des eaux pluviales, une priorité absolue
- les surverses de l'égout municipal
- le phosphore en charge interne des sédiments
- les apports de phosphore
- les niveaux du lac
- les données météorologiques
- le développement du mont Foster
- la carrière DJL sur le chemin Bailey
- des coliformes fécaux à l'exutoire.

Au cours des prochaines années, ces questions et d'autres sans doute devront être approfondies, selon une démarche rigoureuse, de concert avec les concernés.

7.1 La gestion des eaux pluviales, une priorité absolue

Avec du recul, on s'aperçoit de plus en plus que les eaux de pluie, en particulier les « coups d'eau », sont un facteur essentiel pour la préservation de la qualité de l'eau.

Examinons deux saisons particulièrement riches en enseignement. Lors de la saison 2006, le ciel nous est littéralement tombé sur la tête! La crue printanière a été très importante et des pluies très abondantes sont survenues très tôt en saison. Résultats : le lessivage des sols, le transport d'énormes quantités de sédiments chargés de phosphore et ... des proliférations de cyanobactéries en nombre record à l'été 2006.

En 2012, tout comme en 2010, le printemps a été hâtif et la crue a été quasi-inexistante; les pluies du printemps sont survenues après que la végétation se soit bien installée. En 2012, malgré des épisodes de canicules record, très favorables aux cyanobactéries, les lacs ont relativement bien résisté. Le nôtre a affiché une transparence acceptable et à peine quelques blooms ponctuels de cyanobactéries avec écume ont été observés jusqu'à la mi-octobre. Pourquoi? Que retenir de ces deux situations, l'une catastrophique, l'autre acceptable?

En premier, les conditions climatiques exercent une grande influence sur la qualité de l'eau. Malheureusement, ces conditions sont incontrôlables. Par contre, les événements extrêmes qui, soit dit en passant, seront de plus en plus fréquents (à cause du réchauffement climatique) doivent être mieux gérés parce que ce sont eux qui sont les plus dommageables pour les lacs.

De 2006 à 2010, les associations locales se sont mobilisées pour sensibiliser les citoyens aux bonnes pratiques et surtout inciter les autorités à adopter des politiques publiques adéquates. Le premier facteur de succès est certainement la gestion des événements extrêmes (coups d'eau) et la gestion du ruissellement, en particulier lors de l'aménagement des fossés de rue, des fossés de drainage, des chemins de terre, des sols à nu (lors de constructions de toutes natures). Contrôler ce facteur, c'est une priorité absolue qui peut être facilement accomplie.

Le tableau qui suit montre bien les grandes variations dans les « coups d'eau ».

Tableau 11 : Dénombrement des journées à très forts débits au lac Brome (i.e. 30 m³/sec. et plus), années 2006 à 2012

Année	N total	Printemps	Été	Automne-Hiver	Moyenne des débits lors des grands débits	Résultats
2006	10	6	0	4	46,5 m ³ /s	Fermeture le 17 août 2006; avis levé seulement en 2007; toxicité négligeable.
2007	1	1	0	0	31,8 m ³ /s	2 avis de mise en garde entre le 30 juillet et le 17 août (fermeture des plages publiques durant cette période).
2008	5	1	1	3	33,8 m ³ /s	Bloom généralisé (sans écume) à partir du 11 août; aucun avis de mise en garde.
2009	1	0	0	1	47,9 m ³ /s.	Bloom généralisé à partir du 15 août; fermeture le 25 sept. puis réouverture le 19 octobre; toxicité supérieure aux normes autant pour l'eau potable que pour l'eau de baignade.
2010	3	1	1	1	38,8 m ³ /s.	Bloom généralisé de type 2a à partir de la première semaine de septembre. Aucune toxicité supérieure aux normes n'a été décelée.

2011	10	6	3	1	49,3 m ³ /s	Bloom généralisé de type 2a à partir de la deuxième semaine de juillet. Aucune toxicité supérieure aux normes n'a été décelée.
2012	2	1	0	1	38,0 m ³ /s	Bloom généralisé de type 2a à partir de la première semaine d'août. Aucune toxicité supérieure aux normes n'a été décelée.

Renaissance est consciente que certains citoyens se questionnent sur l'a propos de cette priorité de « Gestion des eaux pluviales ». Certains émettent des opinions fondées sur des impressions et non des faits. Parmi les commentaires entendus :

- « le Quilliams étant situé près de l'exutoire, pourquoi se préoccuper du fait que les teneurs en phosphore y sont toujours très élevées, puisque l'eau est de toute façon évacuée? »
- « Le Coldbrook à cause des teneurs peu élevées a donc peu d'impact sur le lac ».
- « En conséquence, ces deux ruisseaux générant 75% du volume d'eau, leur impact sur la mauvaise qualité de l'eau du lac devrait être minime. »

Ces citoyens insistent pour prioriser davantage les interventions sur le lac lui-même et suggèrent de délaisser la stratégie dans le bassin versant. Renaissance lac Brome ne partage pas cette façon de voir car :

- l'eau du Quilliams, en particulier lors des grands coups d'eau, se mélange à l'ensemble de l'eau du lac (voir à ce sujet le projet 2010 avec les chercheurs de l'Université de Sherbrooke – faculté de Génie);
- il entre encore beaucoup trop de phosphore par les affluents. Avant d'espérer avoir du succès par des interventions en lac, il est essentiel de diminuer les apports en provenance du bassin versant;
- les blooms provoqués par le comportement du lac lui-même, notamment la charge interne de phosphore, se produisent surtout en fin de saison, en septembre et en octobre, au moment où les pertes d'usage ont moins d'impacts sur les citoyens.

Forte de ces considérations, Renaissance lac Brome croit toujours pertinente la stratégie d'interventions prioritaires en bassin versant de manière à réduire les apports de contaminants.

7.2 Les surverses de l'égout municipal

Les données du MAMROT (répertoriées au système SOMAE ou Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux) font état de quatre (4) épisodes de surverses à la station de VLB (Knowlton) en 2011⁹, sans malheureusement en préciser la durée (il y en aurait eu 6 en 2010, 6 en 2009, 2 en 2008, 1 en 2007 et 15 en 2006). Notez que le rapport pour l'année 2012 ne sera disponible qu'en juin 2013.

Il devrait y avoir aucune surverse. Lorsque cela est inévitable, des actions doivent être prises pour éviter les impacts négatifs de ces événements sur la qualité de l'eau du lac, d'autant plus que le phosphore qui s'en échappe est soluble et donc particulièrement dommageable (bio-disponible pour les cyanobactéries), sans compter la contamination par les coliformes fécaux. Une surverse, même de quelques heures, cause des dommages très importants au plan d'eau et compromet en grande partie les efforts faits par les citoyens tout au long de l'année.

Nous sommes également préoccupés par le fait que certaines résidences connectent leurs eaux pluviales, en particulier leurs gouttières et leur pompe de puisard « sump pump » à l'égout municipal. Cela ne devrait pas être puisque cela surcharge le réseau et contribue aux événements de surverses.

Il serait pertinent d'améliorer le suivi des événements de surverse, car la technologie actuellement en place ne permet pas de connaître facilement la durée des surverses et ainsi de mesurer l'importance des déversements dans le lac.

Malgré plusieurs demandes à l'Administration de la Ville, il semble très difficile d'obtenir un portrait complet de la situation des surverses à Lac-Brome. RLB aimerait faire en 2013 une analyse plus fouillée de la situation.

RLB recommande :

- dresser un portrait complet des surverses à Lac-Brome;
- continuer de sécuriser le réseau : pompes en parallèle, génératrice sur chaque station;
- éliminer tout apport d'eau pluviale, en particulier les gouttières et les pompes de puisard « sump pump » connectées au réseau municipal;

⁹ MAMROT, « Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2011 », juin 2012.

- utiliser le bassin de la ferme des canards comme réservoir d'urgence;
- améliorer la télémétrie et le monitoring du réseau.

7.3 Le phosphore en charge interne des sédiments

La question du phosphore relargué par les sédiments est toujours d'actualité et Renaissance souhaite la clarifier. Au cours des années, les chercheurs impliqués ont établi que le phosphore relargué à partir des sédiments pouvait expliquer en partie la dégradation de l'eau du lac, en particulier vers la fin de la saison (à partir de la mi-août et surtout un peu plus tard en automne, au moment du retournement des eaux quoique le mixage de toute la colonne d'eau peut survenir à tout moment au cours de la saison, en particulier en situation de grands vents). Le phénomène a été décrit comme le « recyclage interne », le lac provoquant et nourrissant lui-même les fleurs d'eau. Voir à ce sujet, notre rapport d'activités 2007. Cela est toujours vrai. Cependant, des recherches nouvelles et des connaissances additionnelles viennent préciser la stratégie à adopter.

En 2011, Renaissance lac Brome s'était davantage penchée sur le sujet. Rappelons quelques éléments de notre réflexion.

En 1994-1996, les docteurs Yves Prairie et Paul del Giorgio, limnologues reconnus, l'un à l'UQAM, l'autre à McGill, ont étudié en profondeur l'état des sédiments du fond du lac. Au moyen de trappes à sédiments, ils en sont venus à la conclusion que la quantité de sédiments au fond du lac, en particulier à la fosse, est considérable et que le phosphore qui s'en dégage, lors de période d'anoxie est de l'ordre de 1 400 kg de phosphore par année.

Ces évaluations ont été reprises par une autre spécialiste, Dre Nurnberg, qui a retenu comme valeur de charge interne 2 000 kg de phosphore par année.

Dès lors, la question du phosphore accumulé dans les sédiments du fond du lac et relargué épisodiquement se pose.

Une évaluation sommaire des coûts pour retirer les sédiments du fond du lac a été établie à plusieurs dizaines voire centaines de millions de dollars. Une étude faite pour le lac Waterloo¹⁰, dont la dimension est 10 fois plus petite que le lac Brome évalue le coût à 36 millions \$ (stratégie de dragage hydraulique des sédiments) ou de 5,5 millions \$ dans le cas du pompage des sédiments. Une évaluation sommaire faite par Renaissance lac Brome, simplement pour le dragage de l'étang Mill, montre des coûts

¹⁰ Pro-Faune Inc, « Contrôle des flux de phosphore interne du lac Waterloo : étude de faisabilité », pour le compte des Ami (es) du bassin versant du lac Waterloo, janvier 2006.

de l'ordre du million de dollars. Dans tous les scénarios, l'élimination des sédiments de fonds peut entraîner des coûts très élevés.

Des chercheurs¹¹ ont établi que la couche de sédiments la plus pertinente pour la charge interne du phosphore est la couche supérieure soit celle d'environ 5 centimètres. Sachant que les sédiments à la fosse ont une épaisseur de plusieurs mètres, cela veut dire qu'on ne peut se contenter de retirer seulement une partie des sédiments de fonds. Ou ils sont retirés au complet ou ils ne le sont pas du tout.

Par contre, ces mêmes chercheurs ont établi que si on n'ajoute pas de sédiments nouveaux, alors le processus de transformation organique minéralise la couche supérieure des sédiments et élimine progressivement la charge interne. Le temps requis pour ce processus de minéralisation de la couche supérieure des sédiments est estimé à environ 10 ans (environ 80% de la surface est alors minéralisée). Les chercheurs concluent qu'il y a peu de chances que les technologies du type déstratification, dragage ou oxygénéation de l'eau soient efficaces pour réduire l'émission de phosphore à partir des sédiments. Mieux vaut contrôler à la source les apports de contaminants et laisser le temps faire son œuvre; cela ne devrait pas prendre beaucoup plus de 10 ans. Mais encore faut-il faire en sorte de stopper les arrivées de phosphore trop importantes comme celles que nous connaissons au lac Brome et qui perdurent.

Il y a beaucoup d'enseignements à tirer de ces observations. En effet, cela voudrait dire qu'à partir du moment où au lac Brome, les apports de phosphore seront inférieurs à l'exportation de phosphore (à l'exutoire), alors le processus de minéralisation et de neutralisation du phénomène de charge interne se mettra en marche et prendra 10 ans pour atteindre un effet significatif.

En somme, ces nouvelles connaissances :

- confirment la stratégie adoptée par Renaissance lac Brome à savoir qu'il faut contrôler les apports de phosphore en provenance du bassin versant;
- la stratégie d'enlèvement des sédiments est inutile et très coûteuse;
- cela prendra environ 10 ans pour neutraliser les effets néfastes des sédiments de fond dès que les apports entrants auront été contrôlés, raison de plus pour accélérer le pas dans la gestion des eaux de ruissellement et l'utilisation des fertilisants et des phosphates dans le bassin versant.

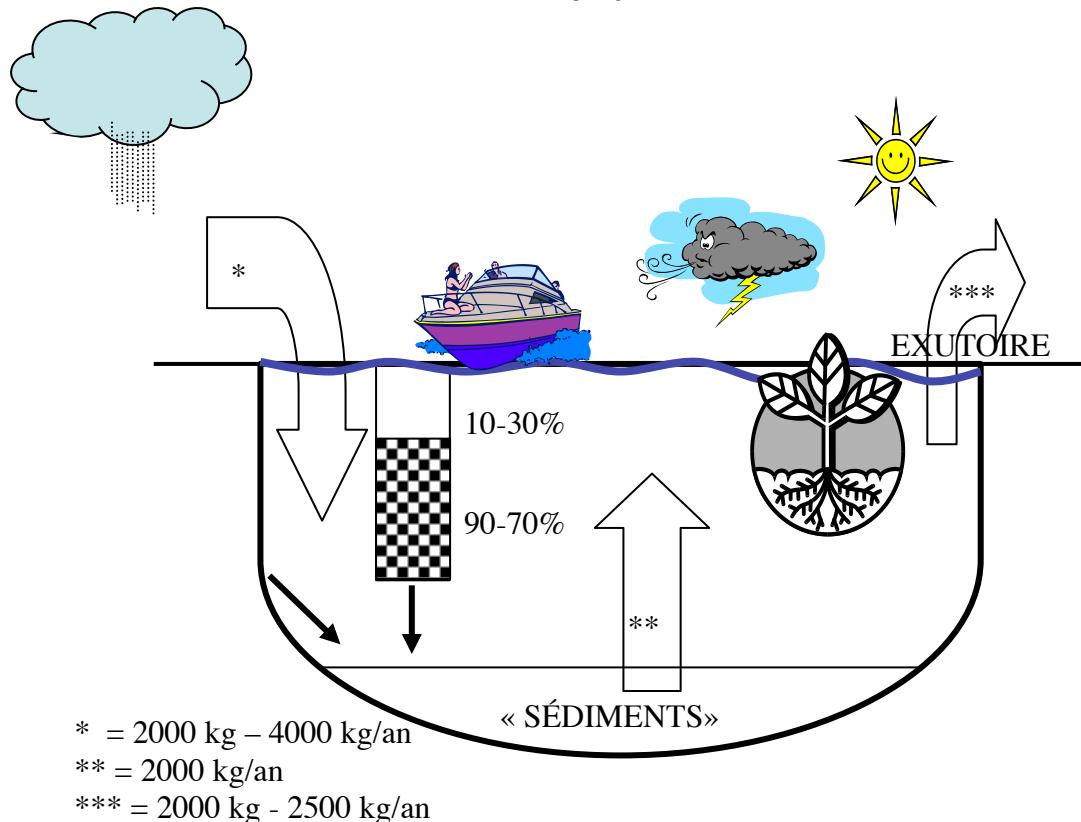
¹¹ Matzinger, A., Muller, B., Niederhauser, P., Schmid, M., Wuest, A., « Hypolimnic oxygen consumption by sediment-based reduced substances in former eutrophic lakes », The American Society of Limnology and Oceanography, 2010.

7.4 Les apports en phosphore

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.

Nous disposons de deux approches qui permettent autant que possible de dimensionner les apports de phosphore au lac.

Figure 2 : Les principaux flux de phosphore en sources exogène et endogène au lac Brome



- a) Estimation des apports de phosphore en fonction des teneurs observées dans les affluents – approche de RLB par classe de débits et teneurs observées

En attendant des résultats plus complets, il est néanmoins possible d'établir une certaine approximation des apports en phosphore. En 2012, RLB a donc amélioré son approche en tenant compte de trois aspects particuliers :

- la période d'hiver (englobant les mois de janvier jusqu'au début de la crue du printemps et en y ajoutant le mois de décembre). Les volumes d'eau pour cette

période sont présumés transporter une teneur moyenne correspondant au bruit de fond, soit 10 µg/l¹²;

- la période de crue printanière englobant la pointe de débit de crue jusqu'au retour au débit moyen; cette crue se produit habituellement de la mi-mars à la mi-avril. Le volume d'eau y est très important; nous avons intégré le résultat 2012 dans les séries de résultats depuis 2008 et avons retenu la médiane comme teneur pour la crue printanière (en 2012, la première sortie s'est déroulée le 20 mars 2012).
- le reste de l'année, allant de la fin de la crue printanière jusqu'au 30 novembre. Pour tenir compte de la réalité, nous avons identifié quatre catégories de débits, chacun comportant des apports de phosphore différents :
 - débit d'eau basse, i.e. inférieur à 0,92 m³/sec.
 - débit moyen bas, i.e. allant de 0,92 m³/sec à 3,699 m³/sec.
 - débit moyen haut, i.e. allant de 3,7 m³/sec. à 8,199 m³/sec.
 - débit fort, i.e. > 8,2 m³/sec.

En appliquant la médiane des séries de teneurs observées lors de nos sorties depuis 5 ans aux volumes d'eau générés lors de chacune de ces catégories de débits et en tenant compte des périodes de l'année (crue printanière, hiver et saison été-automne), il est possible d'obtenir un estimé des quantités de phosphore apportés au lac.

En 2011, RLB a mandaté un chercheur pour développer une approche pour approximer le bilan massique. Il faut cependant dire que les données historiques permettant d'établir avec une certaine assurance les apports de phosphore sont limitées (historique de 7 ans : 2005 à 2011).

Le rapport de recherche¹³ est intéressant et permet d'explorer plusieurs aspects de la question. Le modèle développé utilisant une régression multiple se présente comme suit :

$$Y = 1\,124,2X - 984,24$$

Où Y = apports en phosphore provenant des affluents (en kg)

X = le débit moyen annuel dans la globalité de tous les affluents du lac Brome (en m³/sec.)

¹² Voir notre rapport 2010 pour les explications et les justifications concernant l'évaluation du bruit de fond.

¹³ Besré, F., Larocque, M., Bilan en phosphore du bassin versant du lac Brome, 2005-2011, rapport technique, décembre 2012.

Après analyse, nous croyons que cette approche donne probablement un estimé correct lors des années à débits moyens mais surestime les années de forts débits. Dans l'immédiat, nous ne sommes pas à l'aise pour l'utiliser comme tel.

Le tableau qui suit donne les résultats de chacune des deux approches.

Tableau 12: Évaluation préliminaire des apports de phosphore pour les années 2008 à 2012 en fonction des teneurs en phosphore total observées à l'estuaire de chaque affluent (en kg), de la période de l'année et des débits

Année	Apports annuels estimés de phosphore total (kg) approche de RLB	Apports annuels estimés de phosphore total (kg) – approche de Besré et al	Apports en kg de Pt dans l'hypothèse d'une teneur maximum visée de 15 µg/l aux estuaires des affluents
2008	2 532	3 593	1 911
2009	2 193	2 939	1 522
2010	3 055	4 217	1 439
2011	4 055	5 593	2 835
2012	1 825	2 400	1 424

On notera :

- Il est toujours périlleux de tenter d'établir un bilan massique quel qu'il soit : les données autres que des données mesurées en continue (avec des dispositifs dispendieux et complexes) comportent forcément une marge d'erreur élevée.
- Cette mise en garde étant faite, à l'arrivée au lac, on estime un apport variant entre 2 000 et 4 000 kg de phosphore par année. Ces estimés sont également le fruit des analyses de la Dre Nurnberg en 1998 et des nouveaux calculs réalisés par RLB tenant compte des nouvelles données de débits. Les chiffres véhiculés depuis quelques années sont consistants avec nos propres évaluations.
- 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, soit environ 1 500 - 2 000 kg / an.
- Le phosphore à la sortie du lac, au barrage Foster, a été calculé entre 2 000 kg et

2 500 kg par année, représentant les teneurs moyennes de phosphore mesurées par le MDDEFP sur une période de 10 ans multiplié par le débit moyen 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, implique de nombreux facteurs illustrés à la figure 2 : 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).
- On notera que la classification débit bas, débit moyen, débit haut et débits forts, s'appuie sur certaines considérations scientifiques. Par exemple, les chercheurs estiment que le minimum requis pour assurer une vie aquatique convenable, indépendamment des saisons ou de l'espèce est de 25% du débit moyen annuel¹⁴, ce qui dans notre situation place le débit bas à moins de 0,92 m³/sec. Nous avons placé les débits hauts comme étant les 10% débits les plus élevés ($Q_{10\%}$), soit 8,2 m³ / sec. Un tel débit exige une pluie de 22 mm dans les 24 heures précédentes ou de 17 mm durant les deux jours précédents, ce qui est considérable. À noter qu'une pluie de 10 mm dans les 24 heures précédant une observation en particulier génère un débit de 1,5 m³ /sec. considéré comme débit moyen. Une pluie de 10 mm pendant trois jours génère un débit de 3,0 m³ /sec. soit à la limite du débit haut.¹⁵
- C'est en nous basant sur les résultats de l'année 2010 que nous avons fixé un objectif de réduction de 300 kg par année soit 10% pour 5 ans.

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

b) Estimation des apports de phosphore en fonction des coefficients d'exportation

Il existe une autre façon d'estimer les apports de phosphore. Il s'agit d'attribuer un coefficient standardisé d'exportation de phosphore en fonction de l'utilisation du sol, c'est-à-dire couverture forestière, exploitation agricole de cultures intensives (maïs), milieu urbain, etc.

¹⁴ Benyahya, L., Daigle, A., Caissie, D., Beveridge, D., St-Hilaire, A., Caractérisation du régime naturel des débits des bassins versant de l'est du Canada, INRS-ETE, Université du Québec, mars 2009.

¹⁵Pour le moment, nous avons ainsi retenu les fourchettes suivantes : eau basse : <92 m³/sec.; débit moyen bas : débit variant entre ,92 m³/sec et 3,7 m³/sec; débit moyen haut = débit variant entre 3,7 m³/sec. et 8,2 m³/sec. et débit fort : >8,2 m³/sec.

RLB a effectué cet exercice, malgré qu'il existe beaucoup de discussion sur la valeur des coefficients d'exportation et sur certaines questions encore difficiles à mesurer (par exemple, l'exportation réelle en phosphore par les installations septiques). Notre estimation, en utilisant l'approche par coefficients d'exportation, donne un total d'apports en phosphore se situant dans la fourchette supérieure de nos estimés selon la méthode des teneurs dans les affluents, soit une valeur d'environ 3 600 kg de phosphore.

Si la stratégie proactive que poursuit Renaissance lac Brome et qui consiste à diminuer prioritairement les apports provenant 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 MDDEFP a déjà qualifié de « monstre du lac Brome ». Cela prendra évidemment du temps.

C'est pour cette raison que les actions correctives dont Renaissance fait la promotion et qui sont absolument essentielles pour obtenir des résultats sont :

- Gérer le ruissellement; protéger les rives (bandes riveraines, marais filtrants, réducteurs de vitesse, avaloirs, couvertures végétales, interdiction d'animaux dans les cours d'eau, etc.), 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 2012 » soient différentes des pelouses des années 1990, fortement fertilisées, est essentiel.
- 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;
- Éviter la circulation des embarcations à moteur dans les zones ayant moins de 3 mètres de profondeur.

7.5 Le niveau du lac



Selon l'entente signée lors de l'achat du barrage par la Ville de Lac-Brome, VLB doit assurer en tout temps un débit minimum d'au moins $0,88 \text{ m}^3/\text{sec}$, les besoins d'eau potable de Bromont ayant préséance sur les besoins de Ville de Lac-Brome. Certaines provisions sont prévues pour diminuer ce débit dans certaines circonstances particulières. Évidemment, la gestion du barrage a une conséquence directe sur le niveau du lac.

En 2012, la saison a été inhabituellement sèche. Le gestionnaire du barrage Foster tente habituellement de respecter le débit minimum exigé par convention avec la ville de Bromont ($0,88 \text{ m}^3/\text{sec}$) tout en maintenant le niveau du lac à son niveau de 196,9 mètres ce qu'il réussit parfaitement, comme RLB l'a d'ailleurs démontré en 2011¹⁶.

Par contre, en 2012, pour la première fois depuis longtemps, les riverains ont observé une baisse significative et durable du niveau d'eau. En effet, le niveau d'eau s'est établi en moyenne à 196,74 m. en août et à 196,62 en septembre, soit une baisse respective de 16 cm (6 po.) et de 28 cm (12 po.). En fait, le niveau du lac est resté bas tout l'automne, soit environ 12 po. plus bas que le niveau habituel.

7.6 Les données météorologiques

Il a déjà été démontré à quel point la qualité de l'eau du lac est reliée aux conditions météorologiques, en particulier à l'intensité des précipitations et à l'ensoleillement.

¹⁶ RLB, La gestion du barrage Foster et la convention avec la Ville de Bromont, note technique, août 2011, 17 pages.

L'intensité des précipitations (les « coups d'eau ») est un facteur très important provoquant des décrochages de berges et de l'érosion. Sur une base annuelle, 82% des précipitations ont lieu lors de 12% du temps.

L'année 2012 a connu des précipitations inférieures à la moyenne historique des 45 dernières années. RLB estime que le volume d'eau entrant dans le lac a été de 20% inférieur à la moyenne historique et de 50% inférieur à l'année 2011, ce qui est considérable. Cela contrastait avec l'année 2011 qui avait été particulièrement pluvieuse.

Tableau 13 : Volume d'eau entrant au lac Brome par ses affluents de 2008 à 2012 et moyenne historique sur une série de 45 ans (m³).

Année	Volume d'eau entrant (m ³)
2008	133 591 856
2009	109 896 695
2010	143 925 412
2011	189 299 819
2012	95 143 894
Moyenne historique 1969 à 2011	119 554 722

C'est la raison pour laquelle il est si important de réduire les impacts des coups d'eau en aménageant des bandes riveraines adéquates, des dispositifs pour réduire la vitesse d'écoulement de l'eau (seuils), des bassins ou étangs pour absorber les surplus d'eau, des aménagements pour amener l'eau rapidement vers des zones enherbées (caniveaux, pentes de routes, etc.). Il est également important de veiller à ce que l'eau soit la plus fraîche possible, notamment par une bande riveraine naturelle.

À noter au tableau suivant, le profil tout à fait atypique de l'année 2006 : de nombreux coups d'eau ont eu lieu très tôt en saison, lessivant ainsi les sols lesquels n'ont pas eu le temps de s'enherber. La saison 2006 a connu la première fermeture de l'histoire du lac, le 17 août.

**Tableau 14 : Précipitations à la station de Brome, en mm (Environnement Canada)
pour la période de mai à août (1971 à 2012)**

MAI	'12	'11	'10	'09	'08	'07	'06	2001 à 2005	1971 à 2000
Jrs > 25 mm	2	2	0	2	0	2	3	0,8	,5
Total du mois mm	195,1	184,2	58,8	137,6	108	86	257	119	105
JUIN									
Jrs > 25 mm	1	0	3	0	1	1	4	2	0,7
Total du mois mm	114,8	85,4	214,8	116,8	177	109	220	122	112
JUIL.									
Jrs > 25 mm	0	1	1	1	1	0	1	1,2	1,3
Total du mois mm	110,5	148,0	134,8	111	176	115	130	129	139
AOÛT									
Jrs > 25 mm	0	2	2	0	2	2	2	1,6	1,1
Total du mois mm	77,6	262,1	171,6	69,4	139	156	140	122	133
Total période mm	498	679,7	580,0	434,8	600	466	747	447	489

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. En 2012, la chaleur été au rendez-vous.

La température de l'eau du lac a été très chaude en 2012. Nous avons enregistré un niveau de 25,8 degrés Celsius le 3 août. Les précédents records avaient été de 26,0 degrés le 20 juillet 2011 et de 25,7 enregistré en juillet 2007.

Tableau 15 : Température mensuelle moyenne de l'eau du lac Brome, à la fosse en degrés Celsius (mesurée à la profondeur de la transparence obtenue du Secchi)

Saison	Mai	Juin	JUILLET	Août	Sept.	Oct.	Moyenne
2007	ND	21,7	23,3	21,8	20,3	ND	21,8
2008	15,0	19,6	23,6	21,9	22,0	13,2	20,6
2009	15,0	18,9	21,0	22,2	20,3	13,9	19,5
2010	15,5	20,3	23,5	22,0	20,0	ND	20,6
2011	17,2	18,3	24,0	23,7	20,5	17,0	21,0
2012	18,4	21,4	24,6	24,7	21,6	13,0	22,1

Il est intéressant de noter que malgré la température très chaude de l'été 2012, tout comme en 2011, les fleurs d'eau ont été tardives sans comporter de blooms intenses.

La température en 2012 a été inhabituellement chaude avec très peu de pluie, en particulier au mois d'août, comme le montre le tableau suivant.

Tableau 16 : Température mensuelle à la station d'Environnement-Canada de Brome, en degrés Celsius, de 2005 à 2012 (mai à juillet et moyenne annuelle)

Année	Mai	Juin	JUILLET	Août	Sept.	Moyenne de l'année
2012	13,6	17,2	19,2	19,4	13,4	6,7
2011	13,0	16,6	19,7	18,2	15,4	7,6
2010	12,4	16,0	20,6	18,2	14,6	6,4
2009	11,2	Nd	17,6	18,5	12,7	4,2
2008	9,8	18,0	19,5	17,5	14,5	5,8
2007	11,3	17,9	18,4	18,0	15,3	5,2
2006	13,2	17,7	21,1	17,4	14,0	7,1
2005	10,1	20,0	20,5	19,8	16,0	6,0

7.7 Le développement du mont Foster

Dès le début de 2012, RLB s'est inquiétée des impacts du développement du mont Foster sur la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines suite au développement résidentiel sur le mont Foster.

Ce dossier a connu plusieurs péripéties dont nous résumons l'essentiel ci-dessous :

- en 2011, constats d'une dégradation de la qualité des eaux du ruisseau Coldbrook dans sa section « haut de bassin »;
- 9 janvier 2012 : signalement au MDDEFP d'interventions sur le mont Foster sans certificat d'autorisation du MDDEFP;
- 25 janvier 2012 : Lettre au promoteur pour l'informer des préoccupations de RLB et lui offrir la possibilité de partager les informations disponibles;
- février 2012 : démarches à la MRC pour obtenir des explications et un contrôle intérimaire concernant l'ouverture de routes;
- 21 février 2012 : constat d'infraction par le MDDEFP et arrêt des travaux sur le mont Foster;
- 16 avril 2012 : constat que plusieurs portions de route sur le mont Foster ont été construites sans permis municipal; arrêt de travaux par l'inspecteur municipal en mai 2012;
- 3 juillet 2012 : refus par le conseil de ville de St-Étienne-de-Bolton d'autoriser une demande de chemin sur le territoire de St-Étienne-de-Bolton; adoption de nouvelles règles d'urbanisme;
- 18 septembre 2012 : adoption par la MRC d'un contrôle intérimaire interdisant la construction de nouvelles routes à l'extérieur des périmètres urbains, pour toutes les municipalités n'ayant pas fait la concordance de leur réglementation d'urbanisme avec le schéma d'aménagement et de développement de la MRC;
- 3 octobre 2012 : discussion avec la MRC d'une possibilité de création d'un parc régional;
- 18 octobre 2012 : rencontre avec la direction régionale du MDDEFP pour faire le point sur le dossier;
- octobre 2012 : début d'un litige légal entre Domaine mont Foster Inc. et la municipalité de St-Étienne-de-Bolton;



- 5 novembre 2012 : demande de RLB à l'effet que le règlement sur l'écoulement des eaux soit appliqué au Développement du mont Foster et que le certificat de conformité requis soit analysé;
- 11 novembre 2012 : dépôt de la demande de CA auprès du MDDEFP par Domaine mont Foster Inc.;
- le 7 décembre 2012 : émission d'un avis de non-conformité par la MRC relativement au projet domiciliaire « Domaine mont Foster » ; quelques jours plus tard, le MDDEFP annonce qu'il met un terme au processus d'analyse de la demande de certificat d'autorisation en attente des certificats de conformité des autorités municipales et régionales ;
- en 2012 : plusieurs rencontres avec les personnes concernées pour partager informations et préoccupations et explorer les pistes de solution;
- en 2013: à suivre.

Une décision et les conditions de poursuite du projet sont attendues en 2013.

7.8 La carrière DJL sur le chemin Bailey

Depuis 2011, RLB remarque certains épisodes de matières en suspension intenses dans le ruisseau Coldbrook, en provenance de la carrière DJL. RLB est particulièrement préoccupée du fait que cette carrière représente un facteur de risque pour la qualité de l'eau potable tirée des puits municipaux à proximité.

Lorsqu'elle a eu connaissance de la démarche de DJL Construction Inc. pour modifier l'exploitation de sa carrière, RLB a fait part de ses préoccupations à la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ) chargée d'évaluer la demande de la firme, tout en sachant que celle-ci possède des droits acquis sur ce territoire. RLB a également suggéré des conditions additionnelles garantissant une meilleure protection de l'environnement.

Au moment d'écrire ces lignes, le dossier est toujours sous analyse par la CPTAQ.

7.9 Des coliformes fécaux à l'exutoire

En plein milieu de l'été on observe à l'exutoire la présence de très petites quantités de coliformes fécaux. Le dénombrement des UFC (unités de coliformes fécaux) montre souvent des valeurs de 30 – 50 UFC durant les mois de juillet et août.

Compte tenu de l'environnement de l'exutoire, nous avons toujours considéré ces valeurs comme comportant peu de conséquences. Par contre, en août 2012, un décompte inhabituel de 530 UFC a été rapporté. Nous nous expliquons difficilement cette situation, étant donné qu'aucun problème particulier n'a été rapporté à la station de traitement des eaux usées en amont. Est-ce que la température élevée de juillet et août et le très peu de pluie, favorisant un

effet de concentration seraient en cause? Difficile à dire. Sans doute faudra-t-il être attentif à cette situation!

8- LES TENDANCES HISTORIQUES

8.1 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.

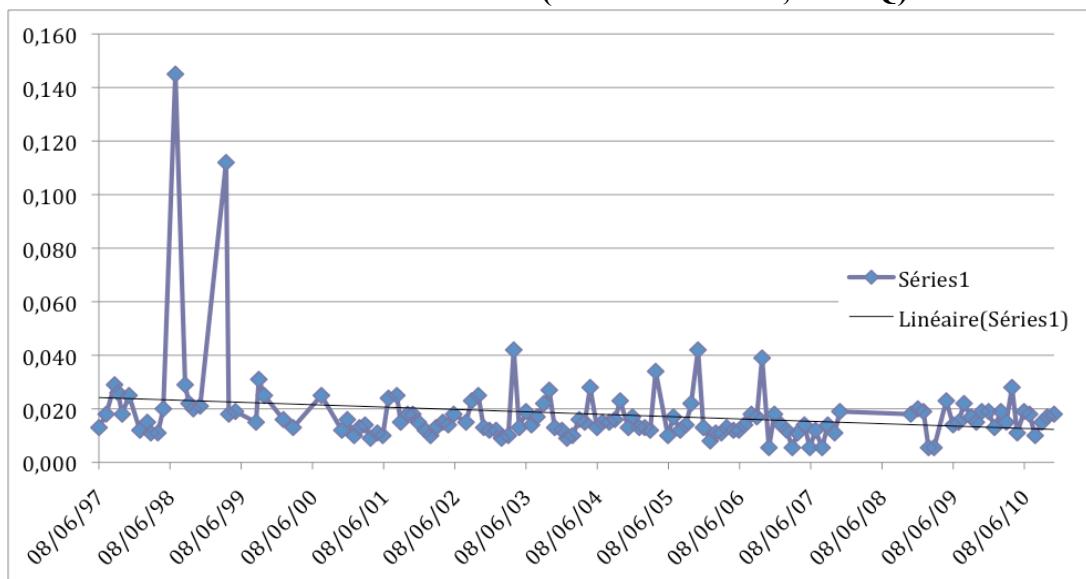
Après une mauvaise année en 2009 (valeur moyenne de Secchi = 2,3 mètres), la clarté mesurée au disque de Secchi est revenue en 2010 à son niveau des années 2007-2008, soit une moyenne de 3,3 mètres pour la saison, ce qui est acceptable. Comme d'habitude, la clarté se détériore à partir de la mi-août.

En 2012, la moyenne de clarté au disque de Secchi a été de 2,9, se situant un peu en deçà du niveau moyen historique. Il est donc difficile de conclure que la clarté s'améliore de façon continue et durable. Beaucoup de facteurs contribuent à rendre l'eau moins transparente.

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

Nous croyons que oui, mais à un rythme très lent et souvent tributaire des variations de Dame Nature, en particulier les précipitations. Néanmoins la tendance des 14 dernières années telle que mesurée à la station du barrage Foster montre une diminution progressive encourageante.

Figure 3: Tendance des teneurs de phosphore total mesurées à l'exutoire – barrage Foster : 1997 à 2010 (source MDDEF, BMAQ)



Si la tendance est à la baisse, pour faire vraiment la différence, nous estimons qu'il faudrait atteindre 15 µg/l comme niveau maximal.

8.3 Le bilan net de phosphore s'améliore-t-il?

Les données dont nous disposons ne nous permettent pas d'affirmer que le bilan net s'améliore! Il y a encore beaucoup plus de phosphore qui arrive au lac qu'il y en a qui quitte le lac à l'exutoire.

Il y a quelques années, un fonctionnaire du ministère de l'Environnement avait qualifié les sédiments du lac Brome de « monstre du lac Brome ». En effet, ces sédiments, en grande quantité, contiennent beaucoup de phosphore qui est relargué dans la colonne d'eau en cours de saison, en particulier lors des périodes de manque d'oxygène (anoxie).

Pour vraiment prendre le dessus, il faut que le phosphore évacué du lac (à l'exutoire) soit supérieur au phosphore entrant. Ce n'est que lorsque le bilan massique sera ainsi négatif que l'on pourra penser une solution durable.

Le tableau qui suit montre les résultats estimés depuis 2008. À noter que nous avons raffiné nos évaluations du phosphore entrant et avons donc modifié les données que nous avions montrées lors des années précédentes.

Tableau 17 : Bilan net préliminaire du phosphore au lac Brome (en kg, 2008 à 2011), révisé en 2012

Année	Pt entrant (kg)	Pt sortant (kg)	Écart (kg)
2008	2 532	-2 379	+153
2009	2 193	-1 949	+244
2010	3 055	-2 475	+580
2011	4 055	-2 074	+ 1 981
2012	1 825	-1 155	+670

Il est clair qu'il y a loin de la coupe aux lèvres; tant que nous n'arriverons pas à faire en sorte qu'il y ait plus de phosphore qui sorte du lac qu'il y a de phosphore qui y entre, et

cela de façon significative et constante, alors on continuera d'accumuler du phosphore au détriment de la qualité de l'eau.

Par contre, il faut reconnaître que nous ne sommes pas si loin de l'objectif. Il faut donc continuer les efforts et éviter les événements ponctuels anthropiques associés aux activités humaines (déversement, sols à nu, etc.).

8.4 À la recherche d'indicateurs de performance

La restauration de la qualité de l'eau mobilise beaucoup de ressources autant techniques, financières que communautaires.

Renaissance lac Brome est à la recherche de moyens simples pour évaluer les progrès menés dans ce grand chantier, en particulier la diminution des apports de phosphore, facteur clé de réussite.

RLB invite la communauté scientifique à s'intéresser à la question, puisque toutes les associations et municipalités riveraines sont interpellées par le sujet, sans pour autant disposer de moyens pour mesurer les progrès.

Dans l'immédiat, suite à nos analyses, nous proposons deux indicateurs de performance :

- la quantité de phosphore par litre dans l'eau entrant dans le lac
- le bilan net de phosphore, i.e. la différence entre le phosphore sortant et le phosphore entrant.

Ces deux indicateurs permettent de dire si l'objectif de diminuer les entrées de phosphore est atteint ou pas, tout en tenant compte que les précipitations abondantes ne sont pas contrôlables et peuvent affecter grandement les résultats. Une valeur unitaire est donc souhaitable.

Par contre, cette valeur unitaire doit être ajustée pour être en mesure de comparer une année par rapport à l'autre et ainsi éviter le biais du phénomène de dilution lorsque les précipitations sont très abondantes et de concentration lors d'été secs. Pour ce faire, nous proposons d'ajuster les valeurs unitaires selon un volume commun, soit le volume moyen historique (série de données de 43 ans, soit de 1969 à 2011).¹⁷ Par exemple, en 2011, il a beaucoup plu, de telle sorte que les apports de phosphore ont été plus importants même si les résultats de nos échantillons d'eau ont été plus bas. Pour comparer avec les années précédentes, il faut ramener à un même dénominateur.

¹⁷ Cette valeur historique moyenne est de 111 481 064 mètres cubes.

En se rappelant les objectifs visés, soit de diminuer de 50% les apports de phosphore entrant dans le lac sur une période de 5 ans, nous proposons le tableau suivant.

Tableau 18 : Évolution des teneurs de phosphore entrant dans le lac (en µg/l) (2009 à 2015) (observées lors des sorties d'échantillonnage et ajustées en fonction d'un volume d'eau historique moyen)

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Visé	30,0	30,0	27,0	24,0	21,0	18,0	15,0
Réel observé	19,0	20,2	21,2	19,1			
Réel ajusté	18,7	26,1	36,0	16,3			

Selon ce tableau, les objectifs visés auraient été atteints. Cependant, les résultats comportent tellement de variation souvent dues aux conditions de pluie, qu'il est difficile de conclure à une amélioration contrôlée et durable. Poursuivons tout de même nos efforts.

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

Le MDDEFP 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 physico-chimique (IQBP).

L'indice révisé en 2009 par le MDDEFP intègre maintenant 6 variables : phosphore total, coliformes fécaux, matières en suspension, azote ammoniacal, chlorophylle *a* totale, «nitrites-nitrates».

Les résultats de cet indice pour les années 2001 à 2012 (période de mai à septembre) sont montrés au tableau suivant.

Tableau 19 : Évolution de l'indice IQBP 6 (échelle de 1 à 100 où 0 = eau de très mauvaise qualité et 100 = eau de bonne qualité – saisons 2001 à 2012) (prélèvements à l'exutoire - barrage Foster)

1 ^{ère} sem. de :	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mai	88	55	86	52	Nd	65	86	76	71	91	76	71
Juin	91	5	34	58	90	91	84	89	82	94	77	nd
Juillet	87	Nd	75	87	84	68	81	46	58	87	62	91
Août	86	89	84	63	87	72	84	72	50	82	10	0
Septembre	82	1	37	41	71	32	60	6	3	11	73	30
Octobre	58	18	66	0	25	0	48	2	22	7	Nd	nd
Moyenne	82,0	33,6	63,7	50,2	71,4	55	74	48	48	62	59,6	48
Cote	A	D	B	C	B	C	B	C	C	B	B	C

Selon ces résultats, les années 2001, 2005, 2007 auraient été les meilleures des 12 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 insatisfaisante, voire 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.

Il semble que ce soit le facteur de la chlorophylle *a* qui nuise à la performance de l'indice.

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

Oui, si toute la communauté met l'épaule à la roue. Il est clair que le lac Brome est dans un état de vieillissement prématûre et que sa situation est précaire, parfois meilleure, parfois pire d'une année à l'autre, dépendant des conditions météorologiques et des gestes que font ou ne font pas les citoyens, les entrepreneurs et la municipalité.

Renaissance lac Brome réitère que le statu quo n'est pas une option.

Renaissance lac Brome 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. Priorité doit être accordée aux mesures de gestion des apports de sédiments et de phosphore et donc à la gestion du ruissellement.

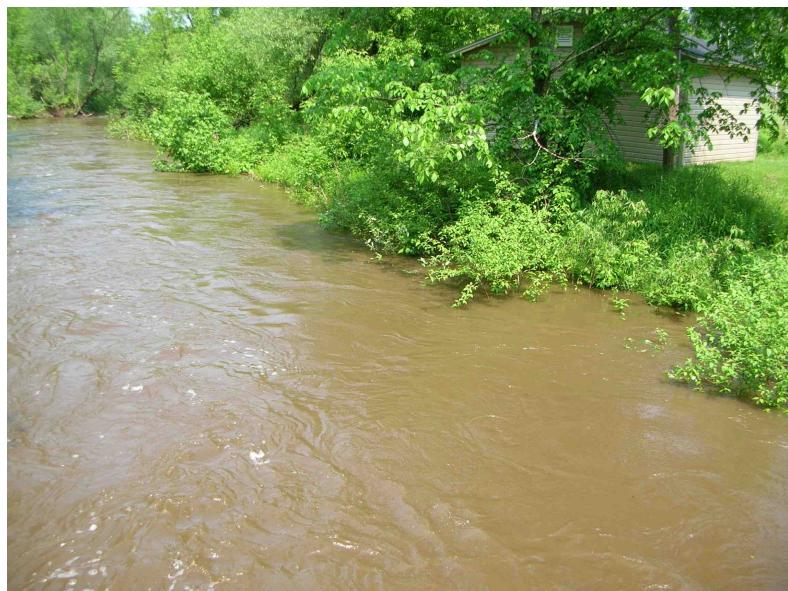
Les résultats seront lents à se matérialiser. C'est un projet collectif d'envergure qui prendra plusieurs décennies avant de livrer des résultats probants. C'est pourquoi il faut marquer des points maintenant. Renaissance lac Brome estime que le rythme d'implantation des mesures correctives est actuellement trop lent.

9- LES PRIORITÉS

Fort de l'expérience des dernières années, des connaissances scientifiques nouvelles et de la situation de l'eau dans notre bassin versant, Renaissance lac Brome estime que l'accent doit être mis sur les priorités suivantes lesquelles ont déjà été exprimées lors de nos précédents rapports d'activités.

Priorité 1 : Gérer les eaux pluviales (gestion du ruissellement)

Les mesures pour contrôler adéquatement le ruissellement et les sédiments dans les cours d'eau sont fondamentales. Rappelons qu'une «eau brune, c'est pas normal»! Les situations de « coups d'eau » sont particulièrement dommageables pour la qualité de l'eau.



Concrètement, cela signifie qu'il faut poursuivre les efforts pour aménager les routes et les fossés conformément aux meilleures pratiques environnementales.

Il faut également que les développements immobiliers et les projets de construction mettant à nu le sol fassent systématiquement l'objet de mesures de mitigation pour s'assurer d'un impact minimum.

Les propriétaires doivent également mieux gérer l'écoulement des eaux sur leur terrain; ils doivent mettre à contribution les réservoirs d'eau, les récupérateurs d'eau, les bassins d'orage, les caniveaux et autres dispositifs favorisant la rétention et réduisant le ruissellement au lac.

Il faut également mettre à contribution les bassins de rétention, les étangs actuels, les dérivations en forêt, la percolation par le sol, pour constituer des barrières de protection pour absorber les grands débits.

À l'échelle du bassin versant, Renaissance lac Brome appuie un éventuel projet de seuils, de bassins de sédimentation et de marais filtrants qui pourrait être effectué par la MRC; cela apparaît essentiel et efficace pour atteindre les objectifs de qualité de l'eau.

On estime que cet ensemble de mesures pourrait régler entre **40 et 50% du problème** actuel.

Priorité 2 : Bannir les fertilisants aux fins esthétiques (pelouses) et les phosphates

Les pelouses à la campagne n'ont clairement pas besoin de fertilisants. Il faut pour cela changer notre façon de concevoir une pelouse. La réglementation municipale en conséquence a été adoptée en 2010 à Ville de Lac-Brome. Pareille réglementation devrait être étendue partout dans le bassin versant.

De plus, les citoyens doivent être de plus en plus sensibilisés à l'utilisation des savons et des détergents sans phosphate. Les produits de nettoyage domestique sont dorénavant assujettis à des nouvelles normes plus sévères. Il en va du bon fonctionnement des installations septiques et de leur capacité à retenir le phosphore.

Cette mesure pourrait régler entre **20 et 25% du problème**.

Priorité 3 : S'assurer de l'efficacité des installations septiques

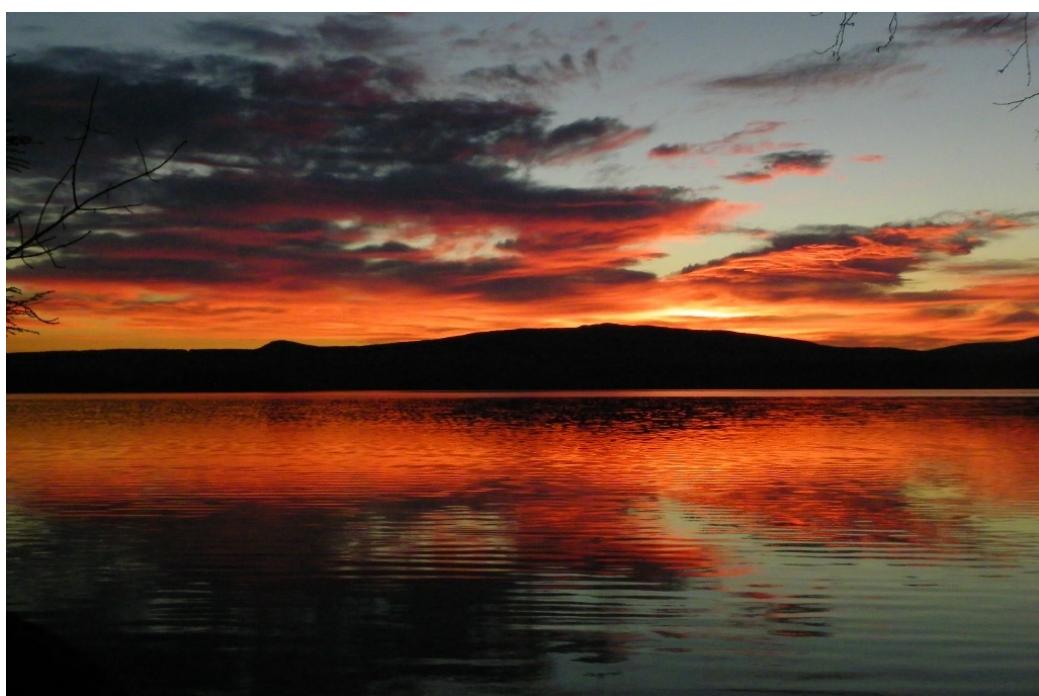
La question des installations septiques implique des comportements responsables de la part des propriétaires (par exemple, éviter d'y verser des huiles, entretenir régulièrement son installation). Elle implique, dans certains secteurs, de nouvelles infrastructures de services publics. La municipalité a déjà annoncé des projets d'infrastructure qui pourraient être mis en œuvre au cours des prochaines années.

Cette mesure pourrait régler environ **20% du problème**.

Priorité 4 : Bonifier les règles d'urbanisme et d'utilisation du territoire

Renaissance lac Brome consacrera beaucoup d'énergie pour bonifier les règles d'urbanisme actuellement en vigueur. Cet effort sera canalisé dans la révision du plan d'urbanisme et du règlement de zonage. Ces modifications sont fondamentales parce qu'elles conditionnent l'utilisation du territoire et mettent à contribution l'ensemble de l'appareil municipal.

Globalement, Renaissance lac Brome fixe à 50% la réduction des apports de phosphore qu'il faut atteindre au cours des 5 prochaines années, soit une réduction de 10% par année. Une fois cet objectif atteint, le lac commencera à reprendre le dessus et la qualité de l'eau s'améliorera de façon durable.



ANNEXES

IDENTIFICATION DES ENDROITS OÙ L'ENRICHISSEMENT EN PHOSPHORE SEMBLE LE PLUS IMPORTANT

Pour le Quilliams, nous avons retenu quelques points clés sur la branche principale du ruisseau, soit le ruisseau à la Route 112 (dans Stukely-Sud), la station au chemin Mizener dans Bolton-Ouest et la station à l'arrivée au lac. Selon l'analyse des superficies de chacun de ces 3 sous bassins versants, il y a 3,32 plus d'eau au point Mizener qu'il y en a au point de la route 112 et 1,71 plus d'eau à l'arrivée au lac qu'il y en a au point Mizener. Le tableau E.1 montre les superficies de chacun des sous-bassins en amont des points clés analysés plus en détail.

Tableau E.1 : Superficie en amont de quelques points clés des affluents du lac Brome

Points clés	Superficie du sous-bassin en amont de chaque point clé retenu (km²)	Ratio d'augmentation de superficie (et par conséquence du volume d'eau)
Quilliams		
R112	14,76	-
Ch. Mizener	49,01	3,32
Au lac Brome	83,9	1,71
McLaughlin		
Ch. Argyll (point M-4)	7,32	-
Au lac Brome	9,7	1,32
Argyll		
Town Hall Nord	9,0	-
Town Hall Sud	5,8	-
Au lac Brome vs Town Hall Nord	11,4	1,27
Au lac Brome vs Town Hall Sud	11,4	1,96
Coldbrook		
Glen bas (point C-6)	24,13	-
Spring Hill (point C-4)	37,80	1,57
Au lac vs Spring Hill	46,1	1,22
Inverness		
Ch. Mill (point I-5)	0,96	-
Au lac Brome	4,69	4,88

Pearson		
Au ch. Knowlton (point P-7)	1,45	-
Au ch. Centre (point P-4)	5,64	3,89
Au lac	6,2	1,1

Une fois ces données établies, nous avons examiné pour chacun des points quelles devaient être les concentrations attendues. Pour cela, nous avons considéré une valeur constante de base, soit le bruit de fond, établie à 10 µg/l. L'excédent de ce bruit de fond, se dilue dans un volume d'eau plus grand au fur et à mesure que le cours d'eau se rapproche de son exutoire. De cette manière, nous avons pu développer une concentration attendue et l'avons comparée aux valeurs observées, cela nous permettant d'évaluer l'enrichissement sur les divers segments des cours d'eau.

Tableau E.2 : Analyse de l'augmentation des concentrations de phosphore en tenant compte de l'effet de dilution et de l'apport naturel pour le ruisseau Quilliams selon les données de 2008 à 2012

Points du Quilliams	Valeur attendue en fonction de l'effet de dilution et de l'apport naturel (+10 µg/l) en µg/l	Valeurs observées en µg/l (médiane)	Commentaires
Route 112		15,0	Valeur un peu élevée quoique acceptable
Chemin Mizener	11,5	29,0	Certainement un secteur à améliorer Le milieu humide au nord de l'autoroute génère-t-il de grandes quantités de phosphore?

Arrivée au lac	21,1	22,5	Il ne semble pas y avoir d'enrichissement significatif entre la station Mizener et l'arrivée au lac. La concentration à l'arrivée au lac est tout de même trop élevée.
----------------	------	------	--

Nous avons répété cet exercice pour chacun des ruisseaux comme le montre les tableaux qui suivent (considérant les médianes en phosphore total de la période disponible 2008 à 2012).

Tableau E.3 : Analyse de l'augmentation des concentrations de phosphore en tenant compte de l'effet de dilution et de l'apport naturel pour le ruisseau McLaughlin selon les données de 2011

Points du McLaughlin	Valeur attendue en fonction de l'effet de dilution et de l'apport naturel (+10 µg/l) en µg/l	Valeurs observées en µg/l (médianes)	Commentaires
Au chemin Argyll		9,0	Valeur très acceptable, en deçà du niveau naturel
Arrivée au lac	10,0	17,0	Enrichissement possible par les champs (y a-t-il de l'épandage?) à l'ouest du chemin Argyll et par le milieu humide. Enrichissement possible sur la branche sud entre Town Hall et le lac : exploitation d'une ferme équestre?

Tableau E.4 : Analyse de l'augmentation des concentrations de phosphore en tenant compte de l'effet de dilution et de l'apport naturel pour le ruisseau Coldbrook selon les données de 2011

Points du Coldbrook	Valeur attendue en fonction de l'effet de dilution et de l'apport naturel (+10 µg/l) en µg/l	Valeurs observées en µg/l (médianes)	Commentaires
Chemin Spring Hill		9,0	Valeur très acceptable
Arrivée au lac	10,0	10,5	Faible enrichissement dans le segment longeant la R104. Par contre, des préoccupations ont été soulevées concernant le secteur de tête du ruisseau sur les flancs du Mont Foster.

Tableau E.5 : Analyse de l'augmentation des concentrations de phosphore en tenant compte de l'effet de dilution et de l'apport naturel pour le ruisseau Inverness selon les données de 2008 à 2012

Points du Inverness	Valeur attendue en fonction de l'effet de dilution et de l'apport naturel (+10 µg/l) en µg/l	Valeurs observées en µg/l (médianes)	Commentaires
Au chemin Mill		30,0	Valeur très élevée au chemin Mill : ferme en amont, animaux de compagnie, fosses septiques le long du ch. Mill
Arrivée au lac	14,1	29,5	Fort enrichissement dans le petit segment Mill et chemin Bondville : golf, développement?

Tableau E.6 : Analyse de l'augmentation des concentrations de phosphore en tenant compte de l'effet de dilution et de l'apport naturel pour le ruisseau Pearson selon les données de 2008 à 2012

Points du Pearson	Valeur attendue en fonction de l'effet de dilution et de l'apport naturel (+10 µg/l) en µg/l	Valeurs observées en µg/l (médianes)	Commentaires
Chemin Centre		19,0	Valeur élevée
Arrivée au lac	18,2	27,5	Enrichissement notable dans le segment Ch. Centre – lac : sédiments, parc Eugène, installations septiques, sol de la ferme des canards saturés.

ANNEXE F : DÉTAILS DU PHOSPHORE ET DE L'AZOTE DANS CHACUN DES AFFLUENTS, À LEUR ARRIVÉE AU LAC

Tableau F.1 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le Quilliams, à son embouchure – saison 2012

Quilliams (au lac)	Pt ($\mu\text{g/l}$) moyenne	Pt ($\mu\text{g/l}$) médiane	Azote t (mg/l) moyenne
2008	26,7	26,0	0,35
2009	37,3	37,0	0,37
2010	38,1	31,0	0,39
2011	21,8	20,5	0,29
12-03-12 résultat	33,0		0,44
24-04-12	26,0		0,41
29-05-12	24,0		0,30
03-07-12	31,0		0,39
14-08-12	19,0		Nd
11/09/12	17,0		Nd
16/10/12	23,0		nd
13/11/12	17,0		nd
2012	23,8	23,5	0,38
Depuis 2008	28,6	22,5	0,35

Tableau F.2 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le McLaughlin, à son embouchure – saison 2012

McLaughlin	Pt ($\mu\text{g/l}$)	Pt ($\mu\text{g/l}$) médiane	Azote t (mg/l) moyenne
2008	41,5	24,0	0,47
2009	25,8	24,5	0,37
2010	30,5	21,0	0,38
2011	19,3	19,5	0,32
12-03-12	23,0		,47
24-04-12	18,0		0,35
29-05-12	77,0		0,36
03-07-12	15,0		0,31
14-08-12	30,0		Nd
11/09/12	32,0		Nd
16/10/12	15,0		Nd
13/11/12	21,0		Nd
2012	28,9	22,0	0,37
Depuis 2008	28,7	23,0	0,38

Tableau F.3 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans l'Argyll, à son embouchure – saison 2012

Argyll	Pt ($\mu\text{g/l}$) Moyenne	Pt ($\mu\text{g/l}$) médiane	Azote t (mg/l) moyenne
2008	21,2	19,0	0,42
2009	18,8	20,0	0,37
2010	26,0	17,5	0,34
2011	14,8	14,0	0,41
12-03-12	17,0		0,49
24-04-12	17,0		0,39
29-05-12	150,0		0,50
03-07-12	15,0		0,95
14-08-12	15,0		Nd
11/09/12	9,0		Nd
16/10/12	11,0		Nd

13/11/12	17,0		nd
2012	31,4	16,0	0,58
Depuis 2008	23,3	17,0	0,41

Tableau F.4 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le Pearson, à son embouchure – saison 2012

Pearson	Pt ($\mu\text{g/l}$) Moyenne	Pt ($\mu\text{g/l}$) Médiane	Azote t (mg/l) moyenne
2008	24,8	24,0	0,46
2009	37,2	Nd	nd
2010	35,8	29,0	0,47
2011	24,4	24,0	
12-03-12 résultat	18,0		0,58
24-04-12	19,0		0,46
29-05-12	110,0		0,63
03-07-12	71,0		0,57
14-08-12	67,0		Nd
11/09/12	36,0		Nd
16/10/12	21,0		Nd
13/11/12	41,0		Nd
-2012	47,9	38,5	0,56
Depuis 2008	35,0	27,5	0,49

Tableau F.5 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans l’Inverness, à son embouchure – saison 2012

Inverness	Pt ($\mu\text{g/l}$) moyenne	Pt ($\mu\text{g/l}$) médiane	Azote t (mg/l) moyenne
2008	27,5	26,0	nd
2009	37,7	Nd	0,41
2010	33,6	30,5	0,32
2011	25,9	25,5	0,36
12-03-12 résultat	27,0		0,33
24-04-12	24,0		0,30
29-05-12	89,0		0,52
03-07-12	34,0		0,73
14-08-12	35,0		Nd
11/09/12	34,0		Nd
16/10/12	18,0		nd
13/11/12	37,0		nd
2012	37,3	34,0	0,47
Depuis 2008	31,8	29,5	0,42

Tableau F.6 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le petit cours d’eau du golf Knowlton, à son embouchure – saison 2012

Golf Knowlton	Pt ($\mu\text{g/l}$) moyenne	Pt ($\mu\text{g/l}$) médiane	Azote t (mg/l)
2008	nd	nd	0,75
2009	12,0	12,0	0,84
2010	27,8	13,5	0,69
2011	8,5	4,0	1,04
12-03-12 résultat	12,0		0,94
24-04-12	14,0		0,65
29-05-12	160,0		0,88
03-07-12	6,0		1,9
14-08-12	11,0		0,89

11/09/12	6,0		0,97
16/10/12	1,0		1,8
13/11/12	7,0		0,88
2012	27,1	9,0	1,11
Depuis 2008	19,3	12,0	0,95

Tableau F.7 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le Coldbrook, à son embouchure – saison 2012

Coldbrook	Pt ($\mu\text{g/l}$) moyenne	Pt ($\mu\text{g/l}$) médiane	Azote t (mg/l) moyenne
2008	11,5	10,5	0,36
2009	12,2	10,0	0,31
2010	17,9	13,0	0,31
2011	12,3	8,0	0,34
12-03-12 résultat	12,0		0,68
24-04-12	10,0		0,40
29-05-12	230,0		0,57
03-07-12	13,0		0,66
14-08-12	6,0		Nd
11/09/12	5,0		Nd
16/10/12	2,0		Nd
13/11/12	14,0		nd
2012	36,5	11,0	0,58
Depuis 2008	19,8	10,5	0,36

Tableau G.1 : Tableau des volumes d'eau par périodes significatives pour les années 2008 à 2012

2008	De ... à...	Durée	Volume
Crue printanière	1 ^{er} avril au 25 avril	25 jrs	29 539 487
Période hiver	Janv.-mars+déc	121	45 335 585
Reste de l'année	Eau basse	45	2 669 789
	Moyen bas	122	20 861 096
	Moyen haut	36	16 255 280
	Fort	16	18 930 618
			133 591 856
2009			
Crue printanière	7 mars au 15 avril	40 jrs	30 133 842
Période hiver	Janv.au 6 mars+déc	96	27 770 978
Reste de l'année	Eau basse	51	2 144 223
	Moyen bas	149	23 769 858
	Moyen haut	14	6 107 704
	Fort	15	19 970 090
			109 896 695
2010			
Crue printanière	9 mars au 11 avril	33 jrs	31 477 067
Période hiver	Janv.au 8 mars+déc	98	32 410 904
Reste de l'année	Eau basse	54	2 858 019
	Moyen bas	105	19 238 732
	Moyen haut	51	23 057 208
	Fort	23	34 883 482
			143 925 412
2011			
Crue printanière	1 ^{er} avril au 9 mai	39 jrs	53 760 298
Période hiver	Janv. au 30 mars+déc	121 jrs	47 066 257
Reste de l'année	Eau basse	37 jrs	2 197 062
	Moyen bas	114	20 630 977
	Moyen haut	23	10 377 976
	Fort	31	57 980 165
			189 299 819

2012			
Crue printanière	9 mars au 23 mars	15	21 050 704
Période hiver	Janv. au 8 mars + déc	99	23 146 224
Reste de l'année	Eau basse	72	3 137 889
	Moyen bas	147	25 271 746
	Moyen haut	26	12 042 045
	Fort	7	10 495 286
			95 143 894