



**RAPPORT D'ACTIVITÉS ET RAPPORT TECHNIQUE – SAISON 2011
VERSION INTÉGRALE**

Approuvé par le Conseil d'administration à sa réunion du 25 février 2012

Le 1 mars 2012

RENAISSANCE LAC BROME
RAPPORT D'ACTIVITÉS SAISON 2011
TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	Page
1. INTRODUCTION	8
2. LES RÉALISATIONS	9
2.1 Par intervenant.....	9
2.2 Le suivi de la qualité de l'eau (SQE – 2010).....	12
2.3 Les bandes riveraines	12
2.4 Le reboisement des rives	12
2.5 Les débits dans les cours d'eau	13
2.6 Les précipitations	13
2.7 Le plan d'urbanisme (utilisation durable du territoire – UDT)	14
2.8 Les installations septiques	14
2.9 Le nautisme	14
2.10 Positions sur certains projets dossiers	14
2.11 La gestion de l'Association	16
3. RAPPEL DU CYCLE DE PHOSPHORE.....	17
4. LES TROIS VOLETS DU SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU (SQE - 2011).....	18
4.1 L'échantillonnage dans les affluents du bassin versant.....	18
4.2 L'échantillonnage dans le lac lui-même (RSVL).....	19
4.3 La transparence de l'eau (Secchi).....	19
5. LES PRINCIPAUX RÉSULTATS	20
5.1 Les affluents du bassin versant.....	20
5.2 Y a-t-il enrichissement en phosphore en se rapprochant du lac?	23
5.3 Les estuaires des affluents.....	23
5.4 Le phosphore dans le lac lui-même	25
5.5 La transparence de l'eau	28
5.6 Les proliférations de cyanobactéries	29
5.7 L'activité de la biomasse	31
5.8 Le carbone organique dissous (COD)	32
6. OBSERVATIONS SUR CERTAINS SITES SPÉCIAUX	33
6.1 L'exploitation de la mine partiellement désaffectée à Stukely-Sud	33
6.2 Un parc de bovins à proximité du ruisseau Durrell dans le Canton de Shefford	33
6.3 Le village Foster et le ruisseau Durrell: les coliformes fécaux	33
6.4 La lagune du Quilliams le long de Lakeside et un établissement hôtelier	33
6.5 La dérivation du ruisseau McLaughlin dans le ruisseau Argyll	34
6.6 La dégradation du ruisseau Coldbrook.....	34
6.7 L'étang Mill, générateur de sédiments	37
6.8 La pépinière régionale et le ruisseau Inverness	38

6.9 Le ruisseau Inverness en amont du chemin Mill	38
6.10 Le ruisseau Inverness et la proximité d'un terrain de golf	39
6.11 Le ruisseau Inverness et les étangs d'épuration	39
6.12 Le ruisseau Pearson et le parc Eugène	39
6.13 Les passerelles en milieu humide dans le secteur Colibris	40
6.14 Les petits affluents dans le secteur urbanisé de Bondville	42
6.15 Les terrains de golf	43
6.16 Le site expérimental McPherson et celui au Centre communautaire	44
 7. L'ANALYSE DE CERTAINES QUESTIONS PARTICULIÈRES	45
7.1 La gestion des eaux pluviales, une priorité absolue	45
7.2 La circulation des embarcations à moteur et le brassage des sédiments	48
7.3 Les surverses de l'égout municipal	48
7.4 Le phosphore en charge interne des sédiments	49
7.5 Le phosphore dissous, le phosphore particulaire et le phosphore total	51
7.6 Les apports en phosphore	52
7.7 La relation entre les débits et les teneurs en phosphore	58
7.8 La modélisation de l'écoulement des eaux du lac Brome	59
7.9 L'entente de gestion VLB et Ville de Bromont du barrage Foster	59
7.10 La capacité de support du milieu	61
7.11 Les installations septiques	62
7.12 La révision du plan d'urbanisme	62
7.13 Les données météorologiques	62
7.14 La banque de photos des rives	66
7.15 Le marnage au lac Brome	66
7.16 Les sels de voirie sur les routes au pourtour du lac	67
7.17 La protection des milieux humides	68
7.18 L'implication accrue dans le milieu	70
7.19 Trois inventaires de biodiversité	70
7.20 Projet de recherche sur les bandes riveraines performantes	73
7.21 Le périphyton	73
7.22 L'ouragan Irène au lac Brome le 28 août 2011	74
 8. LES TENDANCES HISTORIQUES	75
8.1 La clarté de l'eau s'améliore-t-elle?	75
8.2 La quantité de phosphore dans l'eau diminue-t-elle?	75
8.3 Le bilan net de phosphore s'améliore-t-il?	76
8.4 À la recherche d'indicateurs de performance	77
8.5 La qualité de l'eau s'améliore-t-elle?	78
8.6 « Il y a toujours eu des algues bleu-vert au lac et je n'ai jamais eu de problème	78
8.7 Pourquoi se préoccuper de l'érosion, du ruissellement et des sédiments?	79
8.8 Y a-t-il un espoir de voir le lac s'améliorer un jour?	79
 9. LES PRIORITÉS	81

ANNEXES

- A. La carte du bassin versant et les stations d'échantillonnage 2010
- 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

SOMMAIRE

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

Ce rapport 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 2011 aura été somme toute assez moyenne. Alors qu'on s'attendait à une très mauvaise saison, cela dû aux très abondantes pluies du printemps, comme en 2006, les cyanobactéries sont apparues de façon ponctuelle sans pour autant compromettre la saison d'activités. L'eau a cependant été trouble toute la saison, étant très chargée de matières en suspension.

Nos observations montrent des teneurs unitaires de phosphore plus faibles que les années antérieures. Ces résultats en apparence favorables doivent être nuancés en fonction de très grandes quantités de pluie reçues tout au long de la saison. En valeurs absolues, il n'y a pas moins de phosphore qui s'est déversé dans le lac. Les quantités de contaminants sortant du lac ont été moins grandes que les contaminants entrants. Conclusion : il entre donc encore beaucoup trop de phosphore dans le lac Brome.

Si 2011 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 des eaux usées, gestion des eaux de ruissellement.

2012 devrait permettre d'implanter des changements durables en termes de comportements, de pratiques aux travaux publics et de gestion des eaux de ruissellement. Il ne faut surtout pas abandonner la partie!

La transparence de l'eau aura été en moyenne d'environ 1 mètre moins bonne que la transparence habituelle soit 2,3 mètres plutôt que le niveau historique moyen de 3,3 mètres.

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 étant dit, nous attribuons les résultats de la saison 2011 aux 5 facteurs suivants :

- les pluies ont été très abondantes (en fait 50% plus abondantes que la moyenne historique), amenant dans le lac de grandes quantités de sédiments;

- les grands volumes d'eau ont provoqué un effet de lessivage dans le lac; normalement, l'eau du lac se renouvelle aux 10 mois; en 2011, l'eau s'est renouvelée aux 6 mois permettant ainsi au lac de se lessiver (effet de « flushing »);
- contrairement à 2006, il n'y a pas eu de longues périodes de canicules, favorables à l'éclosion de cyanobactéries;
- les efforts des concitoyens qui ne fertilisent plus leur terrain, qui n'utilisent plus de détergents avec phosphates, qui renaturalisent leur bande riveraine et qui entretiennent leur installation septique commencent possiblement à donner des résultats;
- les autorités publiques ont commencé à mieux gérer les routes et les fossés de rue, ce qui constitue une amélioration importante.

Par ailleurs, nous estimons que les autorités publiques, notamment les municipalités, 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 de sol. La gestion des coups d'eau n'est pas suffisamment prise en compte dans les dispositifs préventifs.

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 29,4 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. Nous sommes encore très loin de la coupe aux lèvres.

Il est évident que le lac Brome est dans un état de vieillissement accéléré et que sa situation est précaire, parfois meilleure, parfois pire d'une année à l'autre, dépendant des conditions météorologiques, en particulier 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 durablement une eau de qualité qu'à la condition que des changements radicaux soient apportés aux façons de faire, aux habitudes et aux comportements de chacun. Il faut inscrire dans les mécanismes de développement (plan d'urbanisme et règlements de zonage) les dispositions nécessaires pour mieux gérer le territoire en ayant à l'esprit l'objectif d'améliorer la qualité de l'eau. Le nouveau plan d'urbanisme à être adopté en 2012 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 individuels et corporatifs que des institutions publiques : villes, MRC et Ministères.

En 2011, Renaissance a, pour sa part, coordonné la plantation de 4 000 arbres sur les berges des affluents, a distribué près de 700 arbustes aux riverains, fourni de la documentation et des conseils à toutes les personnes intéressées et réalisé un important programme de suivi de la qualité de l'eau (SQE). Depuis 2008, c'est 9 000 arbustes qui auront été distribués aux riverains et 34 000 arbres qui auront été plantés dans le bassin versant.

Afin de soutenir les intentions de protéger les zones sensibles du lac, RLB a réalisé 3 inventaires de l'éco-système des différents milieux humides à proximité des deltas des affluents. Ce sont les inventaires des oiseaux, des reptiles – amphibiens et des poissons. Ces inventaires n'avaient jamais été faits et ont permis de confirmer la richesse écologique des milieux humides qui bordent plusieurs sections du lac.

Du côté de l'information et de la sensibilisation, RLB a complètement refait son site Internet pour y intégrer de nouveaux renseignements utiles aux citoyens en plus d'ajouter différents outils reliés aux réseaux sociaux. Un guide des bonnes pratiques environnementales a été produit en 5 000 copies à l'intention des citoyens. Finalement, un guide pédagogique ayant comme thème principal la qualité de l'eau a été conçu et devrait être utilisé par les enseignants des deux écoles primaires de Lac-Brome au cours de 2012-2013.

Le projet pilote MDDEP – VLB portant sur les dispositifs d'étangs de sédimentation et de filtration, n'a pas livré les renseignements scientifiques préliminaires attendus. Il s'agit d'un dossier à suivre en 2012. Rappelons que ce projet a été autorisé en 2008!

En terminant, Renaissance lac Brome remercie tous ses membres et tous ses donateurs. Sans leur soutien, les réalisations de 2011 n'auraient pu avoir lieu. En particulier :

- Municipalité de Bolton-Ouest
 - Municipalité du Canton de Shefford
 - Municipalité de Stukely-Sud
 - Ville de Lac-Brome
 - MRC Brome-Missisquoi
 - Plus de 23 généreux donateurs
-
- L'OBV-Yamaska (bassin versant de la Yamaska)
 - Le MDDEP (ministère de l'Environnement)
 - La firme For-Eco (experts en foresterie)
 - Arbres-Canada

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 tous les citoyens des 5 municipalités qui composent le bassin versant du lac Brome. L'organisme agit par ses programmes 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 renaturation 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, 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 2011.

Renaissance lac Brome est convaincue qu'une connaissance approfondie et continue des faits scientifiques du lac et de ses affluents représente une condition essentielle à toute action durable pour la restauration et le maintien de la qualité de l'eau partout dans le bassin versant. L'identification et la quantification des apports de phosphore et autres contaminants sont donc très importantes. Grâce à ces données, nous pourrions évaluer de façon objective si la situation s'améliore ou non et dans quelle mesure.

2- LES RÉALISATIONS

La saison 2011 a été marquée par plusieurs réalisations autant par les autorités gouvernementales et les municipalités que par Renaissance lac Brome.

2.1 Par intervenant

1) Ministères québécois

En 2011, le MDDEP a poursuivi l'application de sa stratégie de lutte aux cyanobactéries, stratégie comportant 35 actions s'échelonnant sur 10 ans (2007-2017) et bénéficiant d'un budget de près de 200 millions.

Plusieurs ministères sont des acteurs de premier plan pour la stratégie gouvernementale, en particulier le MAPAQ (Agriculture), le MRN (Ressources naturelles) et le Ministère de la Santé et des services sociaux. Parmi les actions particulièrement intéressantes pour le bassin versant du lac Brome, mentionnons :

- le suivi des signalements d'efflorescences de cyanobactéries par les ressources locales du MDDEP (bureau de Bromont);
- la contribution de 4 000 arbres, via l'OBV-Yamaska.
- la réalisation d'un projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines dans l'ensemble de la Montérégie-est (avec INRS, OBV-Yamaska, Conférence des élus de la Montérégie Est). Des résultats préliminaires fort intéressants ont été présentés à l'automne 2011.

2) Ville de Lac-Brome

En 2011, Ville de Lac-Brome a essentiellement :

- adopté un nouveau règlement concernant les terrains de golf et l'usage des fertilisants; le suivi de ce règlement reste cependant à venir;
- fait le suivi du règlement adopté en 2008 concernant la protection des bandes riveraines. En fin de saison, des avis ont été envoyés à 43 propriétaires dont la bande riveraine n'est pas conforme au règlement. Aucune amende n'a été appliquée en 2011, les inspections servant à constituer un dossier de cour pour 2012, le cas échéant;
- complété l'aménagement de plusieurs seuils dans les fossés pour réduire la vitesse de l'eau. Les seuils installés précédemment n'ont pas été nettoyés au moment opportun, c'est-à-dire à la fin de l'automne et des améliorations devraient être apportées à ce chapitre par les Travaux publics;

- informé et sensibilisé les citoyens quant aux bénéfices de bonnes pratiques environnementales, notamment la gestion du ruissellement (dépliant);
- embauché un étudiant dédié à l'inspection des bandes riveraines et autres tâches de soutien pour le service de l'environnement;
- consacré un budget de 150 000\$ et plus à la lutte aux cyanobactéries;
- patrouillé le lac les fins de semaine de l'été;
- soutenu Renaissance lac Brome en lui fournissant gratuitement un local, en contribuant financièrement au programme de suivi de la qualité de l'eau (SQE) et en allouant un budget de 25 000\$ dédié à des projets convenus au début de l'année. Renaissance a réalisé les projets convenus;
- prévu allouer des ressources de la ville pour l'examen et la conception d'un règlement révisé sur les installations septiques plutôt que de participer au programme PAPA (inspection des installations septiques); malheureusement, peu de progrès ont été accomplis à ce chapitre en 2011;
- effectué la formation des employés des travaux publics pour la réfection des fossés, des routes et de toute intervention occasionnant la mise à nu du sol;
- effectué le reprofilage de fossés, dans la mesure du possible selon la technique du tiers inférieur; étendu au fond des fossés un paillis de laine de bois sur plusieurs kilomètres des fossés réfectionnés. Un meilleur suivi de ces initiatives est cependant attendu de la part des gestionnaires des Travaux publics.

3) Municipalité de Bolton-Ouest

En 2011, la Municipalité de Bolton-Ouest a entre autres :

- effectué le suivi de sa réglementation 2008 portant sur la conservation du sol et la gestion des eaux de surface;
- contribué au programme de suivi la qualité de l'eau (SQE) en accordant une aide financière à Renaissance lac Brome de 1 000\$ et s'est engagée financièrement pour 2012 à un montant équivalent;
- informé ses citoyens sur la situation des cours d'eau et les mesures environnementales à prendre;
- adopté des méthodes spécifiques pour l'entretien des chemins de gravier dans le but de limiter l'érosion et assuré le suivi; effectué le reprofilage de certains chemins incluant le dégagement de l'épaulement. À cet égard, RLB croit que des améliorations dans les façons de faire sont souhaitables.

4) Municipalité de Stukely-Sud

En 2011, la Municipalité de Stukely-Sud a, entre autres :

- continué d'informer ses citoyens sur la renaturalisation des cinq (5) premiers mètres de la rive (ou 7,5 mètres dépendamment de la pente);
- contribué au programme de suivi de la qualité de l'eau (SQE) en accordant une aide financière à Renaissance lac Brome de plus de 1 000\$ et s'est engagée financièrement pour 2012 pour un montant équivalent;
- participé à une rencontre de coordination organisée par RLB pour réviser les résultats de la qualité de l'eau des affluents, en particulier du ruisseau Quilliams;
- soutenu et poursuivi l'inventaire des milieux humides sur son territoire en collaboration avec l'ACA et l'ACNSS; soutenu l'ACNSS dans ses initiatives de protection des terres sensibles.

5) Municipalité du Canton de Shefford

En 2011, la municipalité a principalement réalisé les actions suivantes :

- formé les employés des travaux publics au contrôle de l'érosion;
- fait des dons d'arbres et d'arbustes aux citoyens;
- octroyé une subvention au *Amis du bassin versant du lac Waterloo*;
- assuré la gestion du CCE (Comité consultatif en environnement);
- poursuivi les démarches en vue d'ententes de conservation avec les propriétaires;
- rencontré des agriculteurs pour le respect de la bande riveraine;
- offert gratuitement des formations en environnement aux citoyens;
- effectué la plantation d'espèces menacées au parc écologique;
- contribué au programme de suivi des affluents SQE en accordant une aide financière à Renaissance lac Brome de plus de 500\$ et s'en engagée financièrement pour 2012 pour un montant équivalent.

2.2 Le suivi de la qualité de l'eau (SQE – 2011)

Depuis plusieurs années, Renaissance lac Brome coordonne un important programme de suivi de la qualité de l'eau partout dans le bassin versant. En 2011, 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 2011 grâce au financement reçu du pacte rural de la MRC Brome-Missisquoi.

2.3 Les bandes riveraines

En 2008, Ville de Lac-Brome a adopté le règlement 488 pour la protection des bandes riveraines. Renaissance a soutenu cette initiative de la Ville et entend continuer à le faire.

Au début de mai 2011, Renaissance lac Brome a organisé sa distribution annuelle d'arbustes. 673 arbustes ont alors été distribués à 63 citoyens. L'opération de cette année a permis d'atteindre 9 000 arbustes distribués depuis 2008.

En 2012, ce programme sera complètement révisé et sera sous la supervision de la MRC Brome-Missisquoi et de l'OBV-Yamaska. Les réservations d'arbustes prises à l'automne 2011, permettent de croire que plus de 2 700 arbustes matures seront plantés sur les rives des cours d'eau. De plus, il est prévu que 5 000 autres arbustes soient plantés sur les terrains de Ville de Lac-Brome. Tous les arbustes seront fournis par la pépinière régionale (sur le chemin Mill) dédiée à la production d'arbustes bien adaptés aux rives.

2.4 Le reboisement des rives

Renaissance poursuit depuis quelques années un ambitieux projet de reboisement de toutes les rives des affluents des cours d'eau du lac. Il s'agit d'un projet d'envergure qui exige beaucoup de fonds et d'efforts.

En 2011, nous avons coordonné la plantation d'environ 4 000 arbres, s'ajoutant aux 30 000 arbres plantés depuis 2008. Pour 2012, nous comptons faire un temps d'arrêt et procéder à l'évaluation des plantations faites au cours des dernières années : taux de mortalité, croissance, facteurs nuisibles, etc.

Pour 2013, nous comptons reprendre ce programme à raison de 4 000 arbres par année, si la communauté en supporte adéquatement le financement.

En 2011 tout comme en 2010, ce programme a été rendu possible grâce à la contribution financière d'Arbres-Canada avec l'appui de l'OBV-Yamaska qui a fourni les arbres provenant des pépinières gouvernementales.

2.5 Les débits dans les cours d'eau

Forte des résultats des études antérieures (voir notre rapport technique en 2010) et de leur validation quant à la méthode de « bassins versants voisins », RLB utilise maintenant les mesures de débits tels qu'enregistrés à la station du CEHQ (Cowansville) et transpose les données sur le bassin versant du lac Brome.

Cette approche permet une analyse beaucoup plus approfondie des résultats obtenus.

Tableau 1 : Débits moyens et médians¹ (série de 42 ans, 1968 à 2010) à partir de la station jaugée de Davignon et transposés aux affluents du lac Brome

Lieu	Débit moyen quotidien m ³ /sec.	Débit médian quotidien m ³ /sec.
Davignon : référence jaugée	4,52	1,77
Lac Brome (débits transposés)	3,68	1,44
Quilliams	1,55	0,61
Durrel	0,24	0,09
McLaughlin	0,21	0,08
Argyll	0,24	0,08
Coldbrook	0,98	0,38
Pearson	0,13	0,05
Inverness	0,10	0,04
Golf Knowlton	0,03	0,01
Berges du lac	0,19	0,07

2.6 Les précipitations

RLB a acquis au printemps 2011 une nouvelle station météorologique. Cette station a été installée chez l'un de nos membres, riverain du lac Brome.

Avant de se servir des données de cette station, nous nous sommes demandés si les données enregistrées correspondaient à celles enregistrées à la station Brome d'Environnement-Canada, dans le secteur sud de la municipalité.

La comparaison entre les données de la station RLB et celles de Brome (Environnement Canada) montrent que pour la période couverte, soit du 1^{er} avril 2011 au 30 septembre 2011, une différence d'environ 5% en précipitations (en mm). Les précipitations sont légèrement plus importantes à la station de Brome. Évidemment, il existe toujours certaines conditions locales, très ponctuelles. Cependant, aux fins d'une planification sur une assez longue période, les données correspondent bien.

¹ Rappelons que la médiane représente la valeur située au milieu (50%) de l'ensemble des valeurs, celles-ci ayant été ordonnées de la plus petite à la plus grande; en d'autres termes, la moitié des valeurs sont supérieures à la médiane et l'autre moitié y est inférieure. La médiane est moins affectée par les événements extrêmes de grands débits.

On peut donc conclure que la station de Brome fournit dans la très grande majorité des cas une très bonne estimation des précipitations du territoire du lac Brome, en particulier sur une longue période. Il y aura évidemment toujours des événements locaux particuliers, sans que cela influence ni la direction générale, ni l'amplitude des phénomènes globaux.

2.7 Le plan d'urbanisme (utilisation durable du territoire – UDT)

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.

En 2011, RLB s'est impliquée dans les travaux de formulation du plan d'urbanisme, autant lors des réunions de travail que lors des réunions de consultation publique. Plusieurs des propositions de RLB ont été intégrées dans l'avant-projet de plan d'urbanisme.

En 2012, les règlements de zonage, de lotissement et de permis seront rédigés par la Ville et soumis à la consultation publique. RLB entend s'impliquer dans ce processus.

2.8 Les installations septiques

En 2010, Ville de Lac-Brome a annoncé qu'elle adhérerait à l'idée de mettre en place des systèmes locaux pour le traitement des eaux usées dans les sites particulièrement vulnérables : noyau villageois de Foster, secteur Rock Island, secteur Lakeside Nord. Dans le cas de la Pointe-Fisher, le raccordement des installations privées au réseau municipal actuel avait été discuté.

La Ville a inscrit les projets de Foster et de Rock Island à son plan triennal d'immobilisations. Par contre, à notre connaissance, peu de progrès concrets ont été réalisés à ce chapitre en 2011, sinon la recherche de systèmes répondant aux objectifs visés.

2.9 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) et 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.

Les avancées à ce chapitre sont trop lentes, faute de partenaires intéressés à porter ce message et le promouvoir auprès des plaisanciers. RLB a insisté auprès du comité de sécurité nautique pour que certaines initiatives soient prises, sans avoir eu beaucoup de succès jusqu'à maintenant.

2.10 Positions sur certains dossiers

En 2011, Renaissance lac Brome a pris position sur certains projets concernant la qualité de l'eau:

- Implication dans les projets de restauration des routes et des fossés (profilage et utilisation de matériaux adéquats). Renaissance considère que les routes de gravier et les fossés constituent un élément important de la lutte contre l'érosion. RLB a en conséquence encouragé les élus municipaux à y accorder une grande priorité. RLB a fait préparer un avis technique pour la remise aux normes du chemin Centre, à la hauteur de la rue McPherson. Cet avis technique mettait en garde la Ville contre l'intention de creuser davantage les fossés, sans refaire les assises du chemin Centre. L'avis de RLB a été bien reçu.

- La construction de quais ou passerelles dérogatoires quant à la longueur, la superficie et l'empiètement en milieu humide. RLB s'est opposée à de telles constructions parce qu'elles empiètent dans les milieux humides fragiles et parce qu'elles sont dérogatoires. Dans un cas particulier, celui du développement du secteur Colibris (anciennement Berry's farm), RLB s'est désolée du peu de rigueur de l'administration municipale dans l'émission d'un permis d'installation d'un quai et a même dû demander un avis légal sur le sujet. Une approche globale du développement du secteur à l'intérieur d'une politique municipale pour la protection des milieux humides et l'accès à l'eau a été préconisée plutôt qu'une approche à la pièce où la notion de dérogation mineure est malheureusement trop souvent utilisée pour effacer les infractions et les manquements aux règles. Finalement, après plusieurs tergiversations, la Ville a décidé, en septembre 2011, de s'adresser à la cour afin de faire la lumière sur ce dossier. En janvier 2012, nous apprenions que la Ville avait modifié son approche, renonçait à la requête en jugement déclaratoire et entendait désormais faire respecter son règlement! Espérons que ce dossier sera réglé en faveur du lac au cours de 2012.

- RLB a fait plusieurs représentations auprès de la Ville pour que l'objectif de réduction de 10% / année pendant 5 ans du phosphore entrant dans le lac soit intégré au plan stratégique de la Ville et soit pris en compte concrètement dans les actions de chacun des services concernés (Urbanisme et environnement, Travaux publics). Un plan d'action a été convenu. Malheureusement, il est très difficile d'obtenir de la part des autorités de la ville une reddition de comptes en bonne et due forme face à ce plan, en particulier de la part des Travaux publics. Nos données nous indiquent que nous n'avons pas atteint l'objectif de réduction de 10% pour 2011.

2.11 La gestion de l'Association

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

- tenu 11 réunions du conseil d'administration, en général une par mois;
- organisé, coordonné ou participé à 3 activités publiques (AGA, distribution d'arbustes, Tour du lac Brome);
- rencontré les municipalités à 13 reprises sur différents sujets : planification, information et sensibilisation, projets stratégiques, dossiers particuliers;
- diffusé une dizaine de cyberlettres à l'intention des membres;
- participé à plusieurs consultations publiques d'intérêt pour les membres de RLB : rampes de mise à l'eau, projets stratégiques de Ville de Lac-Brome, plan d'urbanisme;
- tenu 16 réunions de travail en sous-comités sur différents sujets pertinents à l'Association : arbustes, arbres, SQE, bilan massique, finances, information et sensibilisation, subventions, MAPAQ, directions d'école, etc.;
- rencontré les journalistes de la presse écrite et électronique à 2 reprises;
- participé à 7 réunions d'associations des lacs environnants, OBV-Yamaska, Davignon, Waterloo, Bromont, ACA, etc.;
- participé à 6 réunions de municipalités du bassin versant : St-Étienne de Bolton, Stukely-Sud, Ville de Lac-Brome, Bromont, MRC;
- participé au RAPPEL (regroupement des associations de protection des lacs des Cantons de l'Est) à titre de représentant sur le comité d'orientation et participé à 2 réunions de toutes les associations;
- participé et donné une conférence au rendez-vous international de l'eau (2^e édition) à Sherbrooke regroupant plus de 400 participants;
- participé à 5 rencontres de travail avec des scientifiques dans le but d'organiser ou de faire le suivi de projets pour RLB;
- fait partie du NALMS (North American Lake Management Society);
- assuré la gestion de 711 membres (renouvellement, sollicitation, etc.) représentant 402 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 80 000\$;
- reçu les signalements des citoyens et en a fait le suivi auprès des autorités;
- effectué la révision en profondeur de son site internet; avoir tenu 5 réunions de travail et de formation sur le sujet
- préparé 5 demandes de subventions.

3- RAPPEL DU CYCLE DU PHOSPHORE

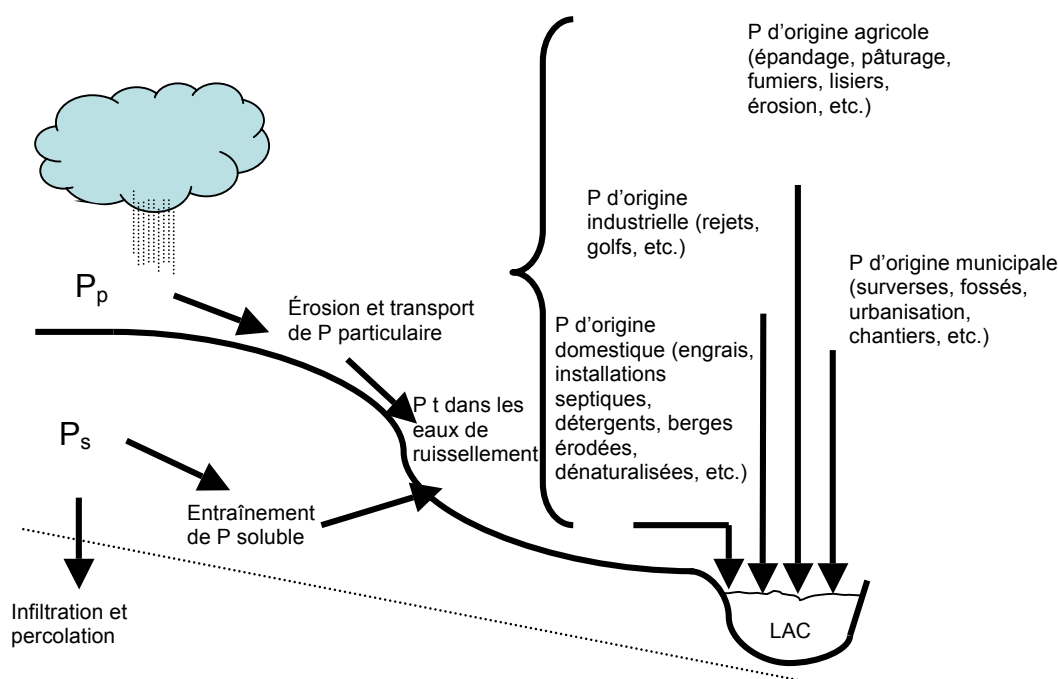
1. La mobilité du phosphore

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

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 bio-masse (plantes aquatiques, cyanobactéries, etc.) se trouve anormalement stimulée (on parle souvent d'un ratio de 1 pour 500, c'est-à-dire qu'1 kg de phosphore 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



Ps = phosphore soluble; Pp = 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 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 relargué 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- LES TROIS VOILETS DU SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU (SQE – 2011)

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 2011 avait comme caractéristiques :

- a) Du 12 avril au 15 novembre 2011.
- b) Pour les affluents en bassin versant et à l'arrivée au lac, 8 sorties, les 12 avril, 11 mai, 7 juin, 12 juillet, 16 août, 20 septembre, 18 octobre et le 15 novembre.
- c) Les paramètres mesurés sur place pour les stations 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) 160 prélèvements réguliers ont été effectués sur 20 sites (9 dans les affluents à l'arrivée au lac et 11 réguliers dans le bassin versant).

- g) Les échantillons ont été analysés au laboratoire du MDDEP (CEAEQ). Pour le phosphore total, la méthode en trace a été utilisée. Près de 350 analyses en laboratoire ont été réalisées.
- h) Le protocole utilisé a été celui recommandé par le MDDEP, 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 sèche correspond à l'absence de pluie dans les 48 heures précédant la sortie; une période humide correspond à des précipitations d'au moins 10 mm de pluie dans les 24 heures précédant la sortie.
- 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 quatre bénévoles répartis en 2 équipes; une journée de prélèvements pouvait généralement aller 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 MDDEP. La campagne 2011, à la demande du MDDEP, a été réduite à trois échantillonnages. L'échantillonnage a été réalisé le 27 juin, le 25 juillet et le 29 août.
- b) 3 sorties ont été effectuées par les bénévoles de Renaissance.
- c) Les paramètres mesurés : le phosphore total, le carbone organique dissous, la chlorophylle a, la phénophytine a et la clarté de l'eau.
- d) Les échantillons ont été analysés au laboratoire du MDDEP – 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 profonde du lac (fosse). 14 lectures Secchi ont ainsi été enregistrées durant la saison, c'est-à-dire du 22 mai 2011 au 11 octobre 2011.

Un autre programme est également en force au lac Brome :

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

En 2011, une seule visite a été effectuée au lac Brome et a permis de mesurer précisément les teneurs en cyanobactéries et leur toxicité (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 2011.

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 éloigné du bassin versant.

L'analyse sommaire de ces deux annexes montre :

- On observe en 2011 une nette amélioration dans les teneurs unitaires de phosphore autant en bassin versant que dans les deltas au lac. Malgré que cela soit intéressant, il s'agit cependant d'un leurre, car pour une évaluation correcte, il faut tenir compte des débits. Or, il a beaucoup plu en 2011, ce qui a contribué à acheminer au lac de grandes quantités de phosphore, mesurées en valeurs absolues. Nous reviendrons plus en détail sur ce point.
- Les affluents déversent encore trop de phosphore dans le lac. Seul le ruisseau Coldbrook montre des apports moyens acceptables soit de 12,3 µg/l (la moyenne depuis 2005 étant de 18,4 µg/l). Tous les autres affluents montrent des teneurs nettement supérieures à cette valeur, en particulier les affluents en milieu urbain. Par contre, nous croyons que la tête du ruisseau Coldbrook est à risque et présente des facteurs d'érosion qui pourraient se matérialiser au cours des prochaines années.

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 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.

Territoire du Canton de Shefford: le Durrell



- La station D7 – Durrell chemin Brill sur le territoire de la Municipalité du Canton de Shefford montre des résultats de phosphore améliorés quoiqu'encore trop élevés (moyenne de 20,4 µg/l, l'an dernier de 28,0 µg/l. La proximité d'un parc à bovins pourrait expliquer en partie cette situation. RLB a déjà offert au propriétaire d'aider à la renaturation de la bande riveraine, sans résultat pour le moment.

Territoire de Stukely-Sud: plusieurs branches du Quilliams



- Les résultats sur le territoire de Stukely-Sud montrent des taux de phosphore s'améliorant, toutes les moyennes étant inférieures à 15 µg/l incluant la station du chemin de la Mine (l'an dernier les moyennes étaient légèrement inférieures à 20

µg/l). En particulier, la station Q9 - Rte 112 reflète l'état de la branche principale du ruisseau où nous avons enregistré une moyenne de 12,4 µg/l (l'an dernier 14,7 µg/l et depuis 2008, une moyenne de 25,2 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.

- La branche Brousseau n'avait pas présenté de difficultés particulières depuis deux ans et n'a donc pas été échantillonnée en 2011.

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 meilleures qu'en 2010 avec une moyenne de 20,0 µg/l (moyennes de 37,8 µg/l en 2010 et de 40,8 µg/l depuis 2009). Nous nous expliquons difficilement cette amélioration et croyons qu'une analyse plus détaillée serait requise.



- Les résultats du **ruisseau McLaughlin** (Tiffany) sur le territoire de la municipalité de Bolton-Ouest montrent des résultats moyens de 8,1 µg/l en 2011 (13,7 µg/l en 2010, 25,0 µg/l en 2009) 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 moyenne à la station A-5 Town-Hall nord a été de 11,8 µg/l (en 2010, la moyenne avait été de 14,0 µg/l alors qu'en 2009 elle avait été de 21,0 µg/l). Nous avons 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, il y a lieu de croire que l'azote est probablement encore très présent dans cette branche du Argyll. Notons que le MDDEP considère une concentration supérieure à 1 mg/l en azote total comme un indice de surfertilisation.



- Les résultats du **ruisseau Coldbrook**, sur le territoire de la municipalité de Bolton-Ouest, sont 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. La station à la tête du ruisseau, soit celle de la rue Paramount montre une moyenne de 19,1 µg/l ce qui est très inhabituel et conduira en 2012 RLB à analyser plus en profondeur ce qui se passe à la tête du ruisseau. Voir à ce sujet, nos remarques plus loin. Rappelons également que la station C4-12-3 Coldbrook Spicer avait attiré l'attention en 2009 (moyenne de 143,5 µg/l en phosphore total), cette situation pouvant être reliée à l'exploitation bovine à proximité. Nous n'avons pas l'assurance que la situation a été corrigée, tout comme nous l'avons mentionné l'an dernier.

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, mais tout de même nettement meilleures que les années passées.



- Outre le Coldbrook, les concentrations des ruisseaux urbains (Pearson et Inverness) ne sont donc pas encore satisfaisantes et des mesures correctives doivent être mises en place par les autorités. Bien sûr, les concentrations constatées sur le territoire de Ville Lac-Brome sont l'accumulation des apports en amont; il semble quand même se produire un enrichissement sur le territoire de Ville de Lac-Brome.



- Le point Q1 Quilliams – Lakeside (près de l'auberge Quilliams) s'est amélioré cette année avec une teneur moyenne de 21,8 µg/l (l'an dernier 38,1 µg/l et 30,3 µg/l depuis 2008) d'autant plus que le ruisseau Quilliams est celui qui apporte le plus d'eau au lac. La belle amélioration de cette année ne saurait constituer un succès réel significatif compte tenu des forts débits de la saison 2011.



- Le Durrell, 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 (moyenne 2011 de 12,0 µg/l pour le terrain de golf, ce qui est acceptable). Cependant, nous croyons 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 moyenne de phosphore à 19,3 µg/l (30,5 µg/l en 2010, 25,8 µg/l en 2009 et 28,6 µg/l depuis 2008). 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 2011 une moyenne de 14,8 µg/l, en nette amélioration par rapport au 26,0 µg/l enregistré en 2010 (20,2 µg/l depuis 2008, en condition stable).



- 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.

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 a-t-elle 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? Sûrement pas.

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 débits². 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 l'exercice décrit à l'annexe E.

En résumé, les secteurs suivants subissent beaucoup d'enrichissement et devraient faire l'objet de mesures particulières. Même si la situation s'est améliorée en 2011, 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

3. Les estuaires des affluents

Depuis 2005, RLB effectue le suivi des conditions de chacun des affluents à leur arrivée au lac. Globalement, en 2011, du point de vue du phosphore, les conditions sont stables, tout en étant toujours défavorables.

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

² 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.

- il entre toujours trop de phosphore dans le lac, la moyenne normalisée³ s'établissant à 29,4 µg/l alors qu'on recherche un maximum de 15 µg/l;
- les moyennes brutes pour chacun des affluents varient entre 12,3 µg/l (Coldbrook) et 25,9 µg/l (Inverness) avant tout ajustement pour tenir compte des débits.
- 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 Durrell 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 2011, à leur arrivée au lac en ne tenant pas compte des débits (prélèvements de 2008 par U. de S., laboratoire = IRDA, 2009 à 2011 = OBV-Yamaska et RLB, laboratoire CEAQ) en µg/l

Stations	2008	2009	2010	2011	Moyenne des années
Argyll -Lakeside	21,2	18,8	26,0	14,8	20,2
Pearson lac	24,8	-	35,7	24,4	28,3
Pearson lac – MDDEP ⁴	23,5	37,2		-	
McLaughlin (Tiffany)	41,5	25,8	30,5	19,3	29,3
Coldbrook lac	9,0	12,8	17,9	12,3	13,0
Quilliams lac	26,7	37,3	38,1	21,8	31,0
Inverness lac	27,5	-	33,6	25,9	35,1
Inverness lac – MDDEP ⁵	21,7	37,7		-	
Moyenne normalisée en fonction des débits	20,7	28,5	26,3	29,4	26,2

³ On ne peut se servir uniquement des moyennes arithmétiques des observations faites; pour une année donnée, il faut établir la teneur moyenne en tenant compte des débits de chacune des observations de même que la période d'échantillonnage (en crue printanière, en saison régulière (encore ici les débits doivent être catégorisés) et en période d'hiver). Une fois le résultat moyen de l'année obtenu, il faut normaliser ce résultat pour être en mesure de comparer les résultats d'une année à l'autre. La normalisation se fait en tenant compte du volume moyen entrant au lac selon une série de 43 années (1969 à 2011).

⁴ Dans le cadre du projet pilote VLB et MDDEP, le Ministère a installé en 2008 une station officielle à l'embouchure du Pearson. La prise de mesure par VLB et Teknika-HBA semble avoir été abandonnée en 2010.

⁵ Dans le cadre du projet pilote VLB et MDDEP, le Ministère a installé en 2008 une station officielle à l'embouchure du Inverness. La prise de mesure par VLB et Teknika-HBA semble avoir été abandonnée en 2010.

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

Tableau 3 : Concentrations moyennes brutes d'azote (Nt) dans chacun des affluents en 2005, 2007 à 2010, à leur arrivée au lac (prélèvements par U. de S., laboratoire = IRDA. De 2009 à 2011 : RLB, laboratoire = CEAQ) en mg/l. Note : les données 2006 ne sont pas disponibles

Stations	2005	2007	2008	2009	2010	2011	Moyenne des 6 années
Argyll - Lakeside	0,46	0,38	0,42	0,37	0,34	0,41	0,40
Pearson lac	0,52	0,37	0,46	nd	0,47	0,51	0,47
McLaughlin (Tiffany)	0,48	0,40	0,47	0,37	0,38	0,32	0,40
Coldbrook lac ⁶	0,35	0,37	0,29	0,31	0,31	0,34	0,33
Quilliams lac	0,38	0,29	0,35	0,37	0,39	0,27	0,34
Inverness lac	0,69	0,53	0,48	n.a	0,41	0,36	0,49
Petit cours d'eau Golf-Knowlton	nd	nd	nd	0,75	0,84	1,04	0,88

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.

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 22,0 µg/l lors du prélèvement du 22 août 2011. Cette progression est normale quoique en 2011, les teneurs aient été généralement plus élevées que lors des autres années (voir tableau 4).

Pour expliquer cette situation, 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.

⁶ À noter que pour 2005 et 2007, Renaissance a pris l'échantillon au Coldbrook, au pont Victoria. En 2008, l'échantillon a été pris directement à l'entrée au lac, à la hauteur du marais au sud du lac, puis ramené au pont Victoria.

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, 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 relarguage 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 2011 à la fosse (en surface). En 2011, le MDDEP a modifié le protocole de prélèvement et a prescrit uniquement trois dates de sortie : fin juin, fin juillet et fin août.

En faisant les ajustements pour ne comparer que les périodes comparables, on s'aperçoit qu'en 2011, la situation s'est considérablement dégradée, la moyenne passant de 13,4 µg/l en 2008, à 13,7 µg/l en 2009, à 10,6 µg/l en 2010 et à 18,5 µg/l en 2011, une augmentation de 75% par rapport à 2010. Sans doute qu'un prélèvement plus tardif, en septembre, aurait montré des concentrations aussi, sinon plus élevées.

En août 2011, la teneur de 22,3 µg/l à la fosse est considérée comme très élevée. À noter qu'il y avait à ce moment-là une fleur d'eau de catégorie 2a à la grandeur du lac. Une valeur plus dans les moyennes historiques serait autour de 13-14 µg/l.

**Tableau 4 : Résultats des concentrations de phosphore total à la surface de la fosse :
saisons 2008 à 2011, en µg/l
(Réseau du suivi volontaire des lacs - RSVL)**

2008	Concentration en µg/l
22/05/08	7,5
26/05/08	6,6
15/06/08	9,2
17/07/08	15
21/07/08	15
23/08/08	16
21/09/08	17
Moyenne 2008	12,8
2009	
25/05/09	10,0
16/06/09	14,0

21/07/09	13,0
24/08/09	14,0
21/09/09	28,0
6/10/09	18,0
Moyenne 2009	16,2
2010	
25/05/10	7,2
13/06/10	9,1
18/07/10	9,7
24/08/10	13,0
20/09/10	20,9
Moyenne 2010	12,0
2011	
27/06/11	15,5
25/07/11	17,8
29/08/11	22,3
Moyenne 2011	18,5

En comparaison, en 2010, les données obtenues à la station d'échantillonnage du Ministère au barrage Foster, montrent des niveaux de concentration relativement stables pour la période similaire après ajustement pour tenir compte du volume d'eau sortant.

Tableau 5 : Résultats des teneurs moyennes brutes et normalisées de phosphore total à la surface de la station MDDEP au barrage Foster⁷ (sur la Yamaska, route 215) : saisons 2008 à 2011 2010, en µg/l

Date	Teneur moyenne brute (µg/l)	Teneur moyenne normalisée
2008	13,4	14,4
2009	15,7	13,6
2010	16,8	16,6
2011	11,7	15,6

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 MDDEP et les experts ne représente qu'un aspect de la question. Il ne tient pas compte des pluies, de la chaleur, des

⁷ À noter qu'avant 2010, le MDDEP isolait les deux composantes du phosphore, soit le phosphore dissous et le phosphore en suspension. La somme des deux composantes donne le phosphore total. Il est également à noter que le phosphore dissous est la plupart du temps inférieur à la limite de détection, qui est de 10 µg/l. Dans ce cas, il est d'usage de prendre pour hypothèse que la teneur en phosphore dissous correspond à 5 µg/l, soit la position médiane entre 0 et 10 µg/l). La méthode des deux composantes diffère de la méthode au persulfate laquelle donne le phosphore total uniquement.

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 1 000 kg à 1 500 kg par année 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).

5. La transparence de l'eau

La transparence de l'eau s'est considérablement dégradée en 2011, cela probablement dû aux très fortes précipitations de mai et de juin.

Nous avons perdu en moyenne environ 1 mètre de clarté ce qui est considérable, la moyenne historique étant d'environ 3,3 mètres. Très tôt en saison et pour toute la saison, la colonne d'eau a été chargée de matières en suspension.

Le tableau qui suit présente les résultats des cinq 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 2011)

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 ⁸	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

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.

En 2011, les fortes pluies printanières auront amené dans l'eau de grandes quantités de matières en suspension. Espérons qu'en 2012, 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 fin de saison de catégorie 2b (i.e. avec écume). Les fortes pluies du printemps nous avaient fait craindre le pire pour la saison. 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 6 juin 2011 une fleur d'eau avec écume (catégorie 2b) a été observée sur la partie nord ouest du lac sur une parcelle d'environ 3 mètres par 30 mètres. La prolifération de cyanobactéries a disparu le lendemain. Le 25 juillet 2011: une fleur d'eau (catégorie 2a – couleur verte uniforme) généralisée sur l'ensemble du lac a été constatée. La fleur d'eau s'est dispersée vers la fin de l'après-midi. Le lendemain, 26 juillet, l'eau apparaît de meilleure qualité, mais la colonne d'eau reste fortement chargée (catégorie 1). Par la suite, la colonne d'eau est restée chargée. Le 5 août 2011, on observe une fleur d'eau généralisée de catégorie 2a: eau verte sans écume. La température de l'eau est alors

⁸ Une mesure prise en avril 2009 a donné 2,0 mètres, probablement lors du retournement printanier des eaux.

particulièrement élevée. Cette fleur d'eau s'est maintenue jusqu'à la fin de septembre. Au début d'octobre, l'eau est redevenue transparente.

b) Observations et tests par le MDDEP

L'officier du MDDEP, coordonnateur du plan de gestion des cyanobactéries 2011, a visité le lac à une seule reprise, soit le 29 juillet. Les résultats de cet échantillon sont :

29 juillet 2011:

Berges de la Pointe Fisher, côté nord: 20 000 – 50 000 cell/ml - présence de 0,15 µg/l de toxines détectées. Ce niveau est accepté par les autorités comme étant en deça des normes pour l'eau potable.

En 2011, il n'y a pas eu d'avis de santé publique, ni d'avis de mise en garde. Rappelons qu'en 2010, il y avait eu 3 visites et 7 séances d'échantillonnages lesquelles n'avaient décelé aucune toxine.

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 2011 a été relativement bonne, malgré des fleurs d'eau épisodiques comme nous l'avons décrit précédemment. Soulignons que plusieurs lacs voisins ont connu une saison désastreuse : baie de Missisquoi, lac Bromont, lac Waterloo, réservoir Choinière.

Rappelons au tableau 7 les normes utilisées par le MDDEP 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 MDDEP

	Normes pour l'eau potable	Normes pour l'eau récréative
Microcystines (total) ⁹	1,5 µg/l	16 µg/l
Anatoxine-A	3,7 µg/l	40 µg/l

Rappelons qu'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 dermato-toxine et cela même si le niveau de toxicité (hépatique ou neurologique) est en deça des normes.

⁹ À noter que dans le cas des microcystines, il faut additionner les résultats des trois microcystines (LR-RR-YR) après avoir appliqué un facteur de correction de toxicité équivalente de 0,1 pour la RR.

7. L'activité de la bio-masse

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 productivité du lac est la chlorophylle *a* qui constitue ainsi un bon marqueur de la bio-masse.

Renaissance a pu obtenir des données sur ce marqueur, grâce au Réseau de suivi volontaire des lacs (MDDEP : 3 lectures en 2011 plutôt que 5 lectures comme 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 2011, 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		10,3	9,14	21,0		13,5

Sachant que la plage habituelle va de 0,25 à 6,43 µg/l (5^e et 95^e centiles)¹⁰, il est clair que le lac est très productif, en particulier à partir du mois d'août. En 2011, on remarque que les niveaux de chlorophylle *a* sont déjà très élevés tôt en saison (juin), contrairement aux années précédentes.

Des chercheurs¹¹ 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).

À noter que le niveau de chlorophylle *a* mesuré au barrage Foster pour la période de mai à septembre s'établit en moyenne à 7,5 µg/l (5,2 µg/l en 2010), niveau moins élevé qu'à la fosse.

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.

¹⁰ Hébert, Serge, Légaré, Stéphane, Suivi de la qualité de l'eau des rivières et petits cours d'eau, MDDEP, octobre, 2000.

¹¹ Jones, Obrecht, Thorpe, « Chlorophyll maxima and chlorophyll : total phosphorus ratios in Missouri réservoirs », 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 2011, 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		3,1	7,0	3,4		4,50

Le résultat de 7,0 mg/l le 25 juillet 2011 est anormal. Il faut dire que dans les jours précédents, soit le 22 juillet, il y avait eu une très forte pluie provoquant un débit entrant de 20,1 m³/sec. ce qui est très élevé. Outre cette donnée associée à un événement particulier, les résultats sont moyens, sans être catastrophiques, indiquant une certaine présence de matériaux organiques dans l'eau, contribuant ainsi à colorer l'eau.

À noter que les niveaux mesurés à la fosse sont légèrement supérieurs à ceux mesurés à la station du barrage Foster (moyenne de 3,7 mg/l).

6- OBSERVATIONS SUR CERTAINS SITES SPÉCIAUX

Dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau – volet affluents, RLB a effectué des prélèvements spéciaux pour mieux cerner et comprendre la situation affectant certains lieux où des anomalies avaient été signalées.

Des rencontres ont été ou seront organisées en 2012 avec les intervenants pour discuter de ces cas et implanter des mesures correctrices appropriées.

6.1 L'exploitation d'une mine partiellement désaffectée à Stukely-Sud

La situation est stable depuis 2010.

6.2 Un parc à bovins à proximité du ruisseau Durrell dans le canton de Shefford

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

RLB aimerait sécuriser davantage le site par une plantation appropriée. Une proposition faite en 2009 au propriétaire n'a pas eu de suites jusqu'à maintenant.

6.3 Le village de Foster et le ruisseau Durrell : 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 a un projet de système local de traitement des eaux usées dans le périmètre du village. Cela résoudra une problématique de contamination de l'eau par les coliformes fécaux identifiée dans le passé. Le projet est prévu pour 2013.

6.4 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.

RLB a effectué en 2011 trois échantillons dont les résultats sont montrés au tableau qui suit.

Tableau 10 : Résultats des teneurs de coliformes fécaux dans la lagune du ruisseau Quilliams en arrière d'un établissement hôtelier, en UFC par 100 ml

Date	Résultats des coliformes fécaux
27 juin 2011	38 UFC / 100 ml
6 septembre 2011	1 300 UFC / 100 ml
11 octobre 2011	<2 UFC / 100 ml

À la lecture de ces résultats, il est très difficile de conclure de façon claire et définitive. Il faudra davantage de tests.

Cependant, RLB a 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.

Nous poursuivrons notre suivi en 2012.

6.5 La dérivation du ruisseau McLaughlin dans le ruisseau Argyll

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

Cependant, la réparation de la berge n'a pas été effectuée. Une forte proportion des eaux normalement dirigée vers le McLaughlin est en conséquence dirigée à travers les champs vers le ruisseau Argyll. Le milieu humide « Tiffany » adjacent au lac ne reçoit donc pas le volume d'eau qu'il recevait dans le passé. On est en droit de demander si cette situation peut affecter l'intégrité du milieu humide.

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 donné lieu à plusieurs mises en demeure auprès de la Ville de Lac-Brome.

Il n'en fallait pas plus pour que la municipalité prenne action et demande par une résolution adoptée lors de la réunion du conseil du 4 octobre 2011 qu'une analyse complète (hydrologie) soit effectuée par un ingénieur mandaté par la MRC Brome-Missisquoi et que les mesures appropriées soit appliquées. Un suivi devra être fait en 2012.

6.6 La dégradation du ruisseau Coldbrook

a) Les diverses branches du Coldbrook qui sont évaluées:

Le Coldbrook est un ruisseau complexe dont le réseau comporte plusieurs embranchements. En simplifiant, on peut identifier :

- Branche principale suivant le chemin Glen en allant vers l'est et recevant les eaux du mont Foster ;
- Branche secondaire, suivant la rue du mont Écho ;
- Branche secondaire suivant la route 104 et prenant sa source dans l'étang Partridge-Taylor ;
- Quelques autres branches secondaires non étudiées jusqu'à maintenant.

Depuis 2008, RLB conduit un programme de suivi systématique de la qualité de l'eau des affluents. C'est ainsi qu'au fil des années, RLB a investigué certaines branches et éliminé des stations d'échantillonnage, considérant que la situation était sous contrôle. Ainsi :

- la branche Mont Écho n'a jamais été contrôlée jusqu'à maintenant et ne semble pas présenter de difficultés particulières ;
- la branche secondaire Partridge-Taylor a été contrôlée en 2008 (à Bolton-Pass au chemin Tuer) ; cette année-là avec une moyenne de 7,8 µg/l, nous n'avons pas poursuivi nos recherches considérant que la situation était sous contrôle ;
- la branche principale du Coldbrook a fait l'objet de prélèvements plus fréquents comme le montre le tableau suivant.

Tableau 11 : Résultats des teneurs moyennes brutes en phosphore total à différentes stations de la branche principale du ruisseau Coldbrook (2008 à 2011) (en µg/l)

Année	Pont Victoria		Spring Hill	Bailey	Glen
	Pt	MES	Pt	Pt	Pt
2008	11,5	ND	13,2	7,5	5,0
2009	12,2	ND	10,5	7,7	8,7
2010	17,9	7,0	12,0	ND	6,2
2011	14,2	3,7	12,5	Visuel	ND

En nous appuyant sur ces résultats, nous avons considéré en 2010 que le ruisseau Coldbrook au chemin Bailey ne présentait pas de problème particulier tout comme au chemin Glen. Ces stations ont donc été délaissées.

Le tableau précédent appelle certains commentaires, notamment en ce qui concerne la concentration moyenne. En effet, à la station Victoria, on observe en 2011 une concentration moyenne de 14,2 µg/l, en diminution par rapport à 2010 où nous avons noté une forte augmentation. Il faut rappeler qu'il s'agit d'une concentration brute et qu'une évaluation plus juste devrait tenir compte du volume d'eau. Ainsi, en 2011, il y a eu de très fortes pluies, générant des apports d'eau considérables au lac Brome (environ 31,5% par rapport à 2010 qui elle-même avait été une année assez pluvieuse).

Les données moyennes peuvent s'avérer trompeuses si on ne considère pas le volume d'eau. Ainsi, si le volume d'eau en 2011 avait été le même que le volume historique des 43 dernières années, la concentration moyenne normalisée pour 2011 aurait été de 24,1 µg/l, comme le montre le tableau suivant.

Tableau 12 : Résultats des teneurs moyennes brutes et normalisées en phosphore total à l'arrivée au lac de la branche principale du ruisseau Coldbrook (2008 à 2011) (en µg/l)

Année	Moyenne brute	Moyenne normalisée
2008	11,5	13,8
2009	12,2	12,0
2010	17,9	23,1
2011	14,2	24,1

b) Un endroit reconnu comme un repère, au pied du mont Foster:

Comme les résultats le démontrent, le ruisseau Coldbrook a historiquement enregistré une qualité d'eau supérieure à tous les autres affluents du bassin versant.

En 2008, RLB a systématiquement mesuré la qualité de l'eau au pied du Mont Foster (versant sud ouest), soit au coin de la rue Paramount et du chemin Glen. La moyenne annuelle du phosphore a alors été de 7,7 µg/l avec un maximum de 12,0 µg/l. Nous avons par la suite délaissé cette station l'ayant jugée non problématique.

En 2011, nous avons repris les mesures à la station Coldbrook-Paramount, jugeant que cette station pouvait servir comme station étalon d'une qualité d'eau supérieure.

Surprise ! Au premier échantillonnage, le 13 avril 2011, la teneur de phosphore a été de 88 µg/l, un résultat largement supérieur à tous les résultats antérieurs et correspondant aux endroits les plus dégradés de l'ensemble du bassin versant, notamment dans le Quilliams. Le 14 avril 2008 le résultat de l'échantillon de la station Coldbrook-Paramount avait été de 9,0 µg/l pour un niveau de débit fort. Les observateurs RLB, ont noté le 13 avril 2011 que l'eau était trouble sur toute la longueur du ruisseau, y incluant le point le plus en amont, en milieu forestier.

Le 6 juillet 2011, nous avons pris un échantillon d'eau encore plus en amont, au coin de la rue Paramount et Paige, en milieu forestier, là où on aurait pu s'attendre à des résultats très faibles. Encore une fois, surprise, les résultats sont ahurissants !!! RLB n'a jamais enregistré de résultats aussi élevés. Qu'est-il arrivé ? Nous l'ignorons. Sans doute un événement ponctuel ?

Tableau 13 : Résultats des teneurs de contaminants sur une branche du Coldbrook au site Paramount, site normalement sans contaminants (6 juillet 2011)

Site	Pt (µg/l)	Nt (mg/l)	MES (mg/l)
Coldbrook, coin Paramount et Paige	789 µg/l	3,88 mg/l	1 080

Nous soupçonnons certains travaux dans le secteur (changement de ponceaux), les développements du secteur, dont celui du Mont Foster, parmi les causes possibles pour expliquer cette dégradation. En 2010, un nouveau chemin a été construit sur le mont Foster, sur une longueur d'au moins 1 kilomètre. Ce chemin s'ajoutait à un premier chemin construit quelques années auparavant, laissant des grandes superficies de sol à nu, sans protection contre l'érosion.

Nous recommandons aux développeurs, aux autorités municipales de Bolton-Ouest et aux autorités locales et régionales de surveiller cette situation et de s'assurer que toutes les mesures adéquates soient mises en place pour assurer la qualité de l'eau.

c) Le Coldbrook à la carrière DJL

En 2011, nos équipes ont observé de fortes quantités de sédiments dans le Coldbrook, à la sortie de la carrière DJL. Un signalement environnemental a été fait auprès du MDDEP.

Le 12 juillet 2011, le MDDEP a dépêché une inspectrice qui a fait les mêmes constats que RLB. Un ponceau avait été aménagé pour dériver les eaux de surface et les eaux de la nappe phréatique vers le ruisseau causant des amenées de sédiments en grandes quantités.

Suite à l'intervention du MDDEP, 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 MDDEP 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.

Les observations de 2011 dans le secteur en amont du ruisseau, au pied du mont Foster, nous amènent à nous questionner sur la dégradation de l'environnement dans ce secteur et sur les mesures de précaution à prendre étant donné les développements qui s'y préparent.

6.7 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.

Renaissance lac Brome a constaté un phénomène qui, jusqu'à présent, avait échappé à nos observations. En période de très fortes pluies, les eaux sortant du barrage Blackwood sont brunes. Ainsi, le 22 juillet 2011, après une très forte pluie de 100 mm durant la nuit, le phénomène a été observé. La même observation a été faite à quelques reprises durant l'été.

RLB fait l'hypothèse que le grand volume d'eau arrivant dans un étang aussi peu profond et contenant d'aussi grandes quantités de sédiments a pour effet de lessiver le fond de l'étang et d'entraîner énormément de sédiments à l'extérieur de l'étang Mill et de diriger ces sédiments directement dans le marais au sud du lac et éventuellement dans le lac. Une analyse plus approfondie permettrait de confirmer cette hypothèse et de proposer des solutions concrètes.

6.8 La pépinière régionale et le ruisseau Inverness

En 2011, nous avons prélevé deux échantillons au fossé de la pépinière régionale, à la jonction avec le fossé de la rue Mill. Les résultats sont nettement meilleurs qu'en 2010 comme le montre le tableau suivant.

En 2010, plusieurs mesures correctives avaient été mises en place : paillis de laine de bois, enrochement, création de bassins de rétention, plantation. Il semble que ces mesures commencent à donner des résultats intéressants.

Tableau 14 : Teneurs en phosphore total et en azote total observées dans le fossé drainant l'eau de la pépinière régionale, (en µg/l et en mg/l)

Date	Teneur en phosphore (µg/l)	Teneur en azote (mg/l)
12 avril 2011	41	0,30
11 mai 2011	22	0,27
17 mars 2010	72	1,50
9 juin 2010	140	1,60
10 juillet 2010	210	2,00
2 août 2010	70	1,10
1 octobre 2010	330	0,61
21 octobre 2010	35	0,88

6.9 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 38,3 µg/l de 2005 à 2011).

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.

6.10 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. Une attention plus grande est recommandée à l'exploitant, en attendant que la nouvelle réglementation municipale concernant les fertilisants – golfs soit en vigueur.

6.11 Le ruisseau Inverness et les étangs d'épuration chemin Mill

Depuis quelques années, RLB s'interroge sur les fortes teneurs de phosphore constatées dans le ruisseau Inverness et cela de façon constante. Comme nous l'avions expliqué antérieurement, le ruisseau réagit plus ou moins aux fortes pluies, contrairement aux autres ruisseaux en milieu forestier. Nous faisons, lors de nos précédents rapports techniques, l'hypothèse d'une possible contamination permanente, sans avoir cependant pu en identifier la cause.

Le 30 août 2011, nous avons identifié un débordement constant venant du trou d'homme sur la conduite principale d'amenée des eaux usées aux étangs d'épuration. Il s'agit en fait d'un problème provoqué par la défectuosité du joint d'étanchéité sur la conduite qui amène toutes les eaux usées au complexe de traitement. Le trou d'homme en question est en contrebas du chemin et est camouflé par les herbacées ; le débordement peut facilement avoir échappé à la vigilance des employés depuis longtemps.

En estimant le débit déversé à environ 1 litre / seconde, on calcule que cet apport de phosphore dans le ruisseau Inverness via le fossé du complexe de traitement des eaux usées et du fossé de la rue Mill, représente environ 30-50% du phosphore présent dans le cours d'eau. En d'autres termes, si la moyenne de phosphore observé au Inverness (traversant le chemin Mill) a été au cours des années de 38,3 µg/l, le débordement en apportait environ 10-20 µg/l¹². La correction de cette situation devrait améliorer immédiatement la situation du Inverness. La Ville a dépêché une équipe des travaux publics qui, dans la semaine du 12 septembre, ont réparé l'installation déficiente.

Effectivement, nos mesures des mois de septembre et octobre montrent une diminution significative des teneurs moyennes en phosphore à une moyenne 24,6 µg/l pour les 3 dates d'échantillonnage. En effet, la moyenne pour la première partie de l'année a été de 34,7 µg/l tandis que la moyenne après la réparation a été de 24,6 µg/l une diminution de 10,1 µg/l ou de 29,1%.

6.12 Le ruisseau Pearson et le parc Eugène

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

¹² Basé sur la performance 2009 de la station Mill (telle rapportée par le rapport du MAMROT, juin 2010).

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 2010, en considérant les droits acquis et les mesures de mitigation mises en place, le MDDEP a accordé un permis pour la mise aux normes de la rampe de mise à l'eau. RLB a multiplié les représentations pour que cette mise à niveau comporte des gains environnementaux. Les responsables ont donné l'assurance autant à la Ville qu'à RLB que toutes les précautions seraient prises et que l'utilisation de la rampe servirait strictement à des fins privées réservées aux seuls membres de l'Association.

Cette situation a permis de clarifier la réglementation en vigueur. Ainsi, en 2011, une modification au règlement de zonage a été apportée quant aux rampes de mise à l'eau. Rappelons que toute modification au règlement de zonage comporte l'obligation de consulter les citoyens concernés. C'est ainsi que dorénavant, à Lac-Brome, il ne sera plus possible de construire de nouvelles rampes de mise à l'eau autrement que pour des fins municipales. La mise aux normes des rampes existantes, protégées par droit acquis, devra se faire conformément aux prescriptions du MDDEP.

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. Il a déjà été recommandé à VLB de porter une attention immédiate à cette situation. Rappelons qu'en 2010, 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.

6.13 Les passerelles en milieu humide dans le secteur Colibris

Renaissance lac Brome a eu à se prononcer sur la construction de passerelles dans le milieu humide du secteur de la rue Colibris. Malgré toute l'empathie qu'on peut éprouver pour les propriétaires concernés, Renaissance a réitéré qu'il existe une réglementation et des lois qui interdisent les interventions en milieu humide, sauf exceptions très bien encadrées.

Dans ce contexte, Renaissance a fait valoir qu'il ne faut pas autoriser des interventions de passerelles en milieu humide qui forcément impliquent des usages additionnels : passages, embarcations à moteur, etc.

Malheureusement, le Service d'urbanisme de Ville de Lac-Brome a émis le 6 mai 2011 un permis autorisant un quai de 30 mètres (le maximum possible) dont 5 mètres en eau vive et 25 mètres dans le milieu humide. Renaissance lac Brome a fait valoir l'illogisme d'une telle autorisation, l'accès au quai devant se faire en plein centre du milieu humide et l'emplacement en eau vive n'ayant que 22 pouces de profondeur d'eau à 5 mètres du rivage (31 pouces à 10 mètres). Ces mesures ont été prises le 3 juin 2011 au moment où le niveau du lac était à son maximum (soit 196,94 mètres). De plus, la baie Colibris est

fortement envasée et il est probable que le va et vient des gros bateaux contribuera à remuer les sédiments. Bref, une décision incompréhensible de la part de l'Administration municipale, d'autant plus que le conseil de ville, à trois reprises depuis 2009, avait demandé par résolution le statut quo sur ces constructions en milieu humide, le temps de développer une politique d'ensemble pour les milieux humides.

Dans la semaine du 6 juin 2011, le propriétaire a installé un élévateur à bateaux, un puissant « Wake » et un quai avançant de 13 mètres en eaux vives, alors que la demande de permis avait formellement fait état de 5 mètres en eaux vives.

Renaissance lac Brome a également soulevé l'aspect de règlementaire de cette décision de l'Administration de la Ville, étant donné que le règlement sur les quais spécifie une longueur maximale de 15 mètres (pouvant aller à 30 mètres lorsque la profondeur d'eau est inférieure à 1,2 mètres) « mesurée à partir de la rive ». Il est évident que l'autorisation ne respectait pas le libellé du règlement quant à la notion de « mesurée à partir de la rive ». À la réflexion, il appert que le règlement a été interprété pour y assujettir une passerelle déguisée en quai, alors que toutes les notions prévues au règlement s'appliquent à un réel quai, c'est-à-dire un ouvrage destiné à permettre l'embarquement des personnes et des marchandises à bord d'un bateau ou autre embarcation.

RLB a de plus souligné l'importance de ce secteur pour la biodiversité du lac. Le rapport d'inventaire réalisé en 2011 sur les poissons notait : « Les relevés à la seine dans la baie à l'embouchure du ruisseau Colibris ont permis la capture de neuf espèces de poissons. Plusieurs centaines de jeunes poissons et alevins y ont été observés et capturés, notamment des ménés, des perchaudes et des meuniers. Ce site constitue probablement une aire d'alevinage d'importance pour plusieurs espèces du lac Brome, parmi lesquelles figurent des poissons de pêche sportive, telles que la Perchaude et l'Achigan à petite bouche. On y retrouve également le Brochet maillé, lequel est susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable au Québec. (...) La baie du ruisseau Colibris est présentement menacée par des constructions qui empiètent sur l'habitat et par la présence de bateaux à moteur. Ce milieu fragile et très riche au niveau de la faune ichtyologique devrait être protégé considérant la diversité d'espèces de poissons qu'il abrite et le fait qu'il constitue une aire d'alevinage d'importance pour plusieurs espèces. » (Desrochers et al, 2012).

À sa réunion régulière du 6 juin 2011, le conseil de ville Lac-Brome a refusé de demander un avis juridique pour évaluer les possibilités de rappeler les permis émis dans le développement Colibris ; le conseil a également refusé de rendre public un premier avis juridique demandé quant à la légalité de l'émission du permis du 8 Colibris. Ces deux résolutions du conseil de ville ont été prises sur division (5 contre et 2 pour) et n'ont fait l'objet d'aucune justification aux citoyens présents à l'assemblée.

Face à ces refus, à sa réunion régulière du 11 juin 2011, le conseil d'administration de RLB a autorisé un ou des administrateurs à mandater un avocat conseil pour évaluer un éventuel recours en rappel de permis selon l'article 227 de la loi sur l'Aménagement et l'Urbanisme.

Toute cette saga et les nombreux rebondissements qui l'ont marqué ont abouti avec une requête en jugement déclaratoire à la cour, démarche visant à demander à la cour de clarifier un point de droit. Quatre mois après la décision du conseil de ville d'adopter cette démarche, la requête n'avait toujours pas été formulée à la cour. C'est alors qu'est survenu un nouveau rebondissement. Au début de janvier 2012, le conseil de ville modifiait sa position dans ce dossier et demandait par résolution que l'avocat de la Ville enjoigne le citoyen de respecter intégralement le règlement. Il sera intéressant de constater comment ce dossier se conclura en 2012.

6.14 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 2011, nous n'avons retenu que le ruisseau de la rue Montagne comme représentatif du milieu urbain de Bondville. Les résultats sont toujours élevés.

Tableau 15 : Teneurs en pt ($\mu\text{g/l}$) enregistrées en 2010 sur 4 petits affluents du secteur de la rue Bondville et en 2011 au pied de la rue Montagne

Date	Ruisseau Price	Ruisseau Montagne	Ruisseau des Alizés	Ruisseau Sherrygroom
Moyenne 2010	34	37,8	28,4	22,2
12 avril 2011		16		
11 mai 2011		13		
7 juin 2011		13		
12 juillet 2011		43		
16 août 2011		20		
20 sept. 2011		34		
18 oct. 2011		23		
15 nov. 2011		21		
Moyenne 2011		22,9		

6.15 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 contribuent pour 4,9% du phosphore apporté au lac. Il y a certainement lieu d'améliorer la situation.

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 environnementalistes demandent qu'on utilise le moins d'herbicides et de fertilisants possibles. 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 2011 de 1,04 mg/l (par comparaison le golf Lac-Brome affiche une teneur moyenne en 2011 de ,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.
- 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. Espérons qu'en 2012, les suivis se fassent tels que prévus.

6.16 Le site expérimental McPherson et celui au Centre communautaire

En août 2008, le MDDEP 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 (bassin de crue) et de traitement des eaux (marais filtrants) ont été conçus par la firme 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. Un budget de 100 000\$ a été octroyé par le MDDEP, 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 Teknika-HBA et le MDDEP ; le protocole n'aurait été finalisé qu'à l'automne 2010, ce qui fait que nous ne disposons, pour le moment, d'aucune donnée portant sur le comportement et l'efficacité de ces dispositifs. Les mesures de suivi auraient débuté au printemps 2011.

En 2011, l'étang McPerson a dû être modifié à la demande des propriétaires. Ce faisant, le site ne correspondait plus aux critères scientifiques de suivi. À notre connaissance, seul le site du centre communautaire fait l'objet de suivis. Par contre, nous avons été informés d'aucuns résultats scientifiques préliminaires.

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
- la circulation des embarcations à moteur et le brassage des sédiments
- les surverses de l'égout municipal
- le phosphore en charge interne des sédiments
- le phosphore dissous, le phosphore particulaire, le phosphore total
- les apports de phosphore
- la relation entre les débits et les teneurs en phosphore
- la modélisation de l'écoulement des eaux du lac Brome
- l'entente de gestion VLB et Ville de Bromont du barrage Foster
- la capacité de support du milieu
- les installations septiques
- la révision du plan d'urbanisme
- les données météorologiques
- la banque de photos des rives
- le marnage au lac Brome
- les sels de voirie sur les routes au pourtour du lac
- la protection des milieux humides
- l'implication accrue dans le milieu
- trois inventaires de biodiversité dans les milieux humides riverains
- projet de recherche sur les bandes riveraines performantes
- le périphyton
- l'ouragan Irène au lac Brome le 28 août 2011

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 2010, le printemps a été hâtif, la crue a été quasi-inexistante, les pluies du printemps sont survenues après que la végétation se soit bien installée. En 2010, malgré des épisodes de canicules records, très favorables aux cyanobactéries, les lacs ont relativement bien résisté. Le nôtre a affiché une transparence fort intéressante et à peine quelques blooms de cyanobactéries

très ponctuels ont été observés jusqu'à la mi-septembre. 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.

En 2011, il a également beaucoup plu, encore plus qu'en 2006. Cependant, il a plu durant la saison, diminuant d'autant les périodes d'ensoleillement, favorables aux cyanobactéries. Il semble que nous ayons échappé aux proliférations intenses qu'ont connues d'autres lacs voisins (par exemple le lac Waterloo, le lac Boivin, la baie de Missisquoi). Les explications ne sont pas évidentes.

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

Tableau 16 : Dénombrement des journées à très forts débits au lac Brome (i.e. 30 m³/sec. et plus), années 2006 à 2011

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nbre total	10	1	5	1	3	10
Printemps	6 ¹³	1	1	0	1	6
Été	0	0	1	0	1	3
Automne-Hiver	4	0	3	1	1	1
Débit moyen lors des grands débits	46,5 m ³ /s.	31,8 m ³ /s.	33,8 m ³ /s.	47,9 m ³ /s.	38,8 m ³ /s.	49,3 m ³ /s
Résultats	Fermeture le 17 août 2006; avis levé seulement en 2007; toxicité négligeable	2 avis de mise en garde entre le 30 juillet et le 17 août (fermeture des plages publiques durant cette période)	Bloom généralisé (sans écume) à partir du 11 août; aucun avis de mise en garde	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.	Bloom généralisé de type 2a à partir de la première semaine de septembre. Aucune toxicité supérieure aux normes n'a été décelée.	Bloom généralisé de type 2a à partir de la deuxième semaine de juillet. 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 ».
- « Ces deux ruisseaux génèrent 75% du volume d'eau et donc leurs effets seraient moins importants sur le lac. »

¹³ Les 20, 21 et 22 mai 2006, 1^{er}, 11 et 12 juin.

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.

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

Dès 2007, Renaissance avait établi, hors de tout doute, les effets du passage des embarcations à moteur sur le brassage des sédiments lorsque la profondeur de l'eau est inférieure à 3 mètres.

Depuis ce temps, l'organisme incite les autorités municipales à exiger que les plaisanciers circulent à la vitesse d'embrayage dans une zone protégée de 150 mètres de la rive et de 3 mètres de profondeur.

Une approche auprès des plaisanciers visant à les informer et à les sensibiliser à l'importance de comportements responsables sur l'eau est favorisée. L'adoption volontaire d'un guide de conduite environnemental sur l'eau est recherchée. Renaissance suggère fortement au comité municipal de la sécurité nautique de prendre le leadership dans ce domaine.

7.3 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 six (6) épisodes de surverses à la station de VLB (Knowlton) en 2010¹⁴, sans malheureusement en préciser la durée (il y en aurait eu 6 en 2009, 2 en 2008, 1 en 2007 et 15 en 2006). Notez que le rapport pour l'année 2011 ne sera disponible qu'en juin 2012.

¹⁴ MAMR, « Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2010 », octobre 2011.

Ce nombre de surverses est trop élevé et 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 les « 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 2012 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 « sump pump » connectées au réseau municipal;
- utiliser le bassin de la ferme des canards comme réservoir d'urgence;
- améliorer la télémétrie et le monitoring du réseau.

7.4 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'est davantage penchée sur le sujet.

Rappelons qu'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 Waterloo¹⁵, 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 de l'ordre du million de dollars. Dans tous les scénarios, l'élimination des sédiments de fonds peut entraîner des coûts très élevés.

Des chercheurs¹⁶ 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 à 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 oxygénation 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 sont inférieurs à l'exportation de phosphore (à l'exutoire), alors le processus de minéralisation et de

¹⁵ 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.

¹⁶ 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.

neutralisation du phénomène de charge interne se met 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;
- il prendra 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.

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

L'un des postulats du plan d'action de la Ville de Lac-Brome préparé par la firme Teknika-HBA réside dans le fait que le phosphore s'attache très rapidement aux particules de sol et est par la suite transporté par la pluie vers les cours d'eau et éventuellement le lac.

Selon les études citées par Teknika-HBA¹⁷, la proportion du phosphore ainsi particulaire varierait entre 70% et 90%. Selon cette logique, si on arrivait à contrôler le ruissellement des eaux par diverses interventions (réduction de la vitesse de l'eau, contrôle de l'érosion des cours d'eau, captation des sédiments par des bassins d'orage, traitement de l'eau contaminée par des marais filtrants, etc.), on arriverait à diminuer les apports de phosphore dans le lac.

Ces hypothèses nous semblent justifiées dans une certaine mesure. Nous ne souhaitons cependant pas que le projet pilote en cours au lac Brome ait pour effet de retarder la mise en œuvre d'autres mesures que l'on sait devoir être implantées et dont les coûts sont moins élevés et dont l'efficacité est connue. RLB a eu l'occasion de discuter avec la Ville de Lac-Brome la possibilité d'installer une dizaine de sites permettant un meilleur contrôle des coups d'eau. RLB souhaite qu'en 2012, au moins 3 de ces dispositifs soient mis en place.

¹⁷ En particulier : Giroux, M., Duchemin, M., Michaud, A.R., Beaudin, I., Landry, C., Enright, P. Madramootoo, Laverdière, M.R., « Relation entre les concentrations en phosphore particulaire et dissous dans les eaux de ruissellement et les teneurs en P total et assimilable des sols des différentes cultures », Revue AgroSolutions, février 2008.

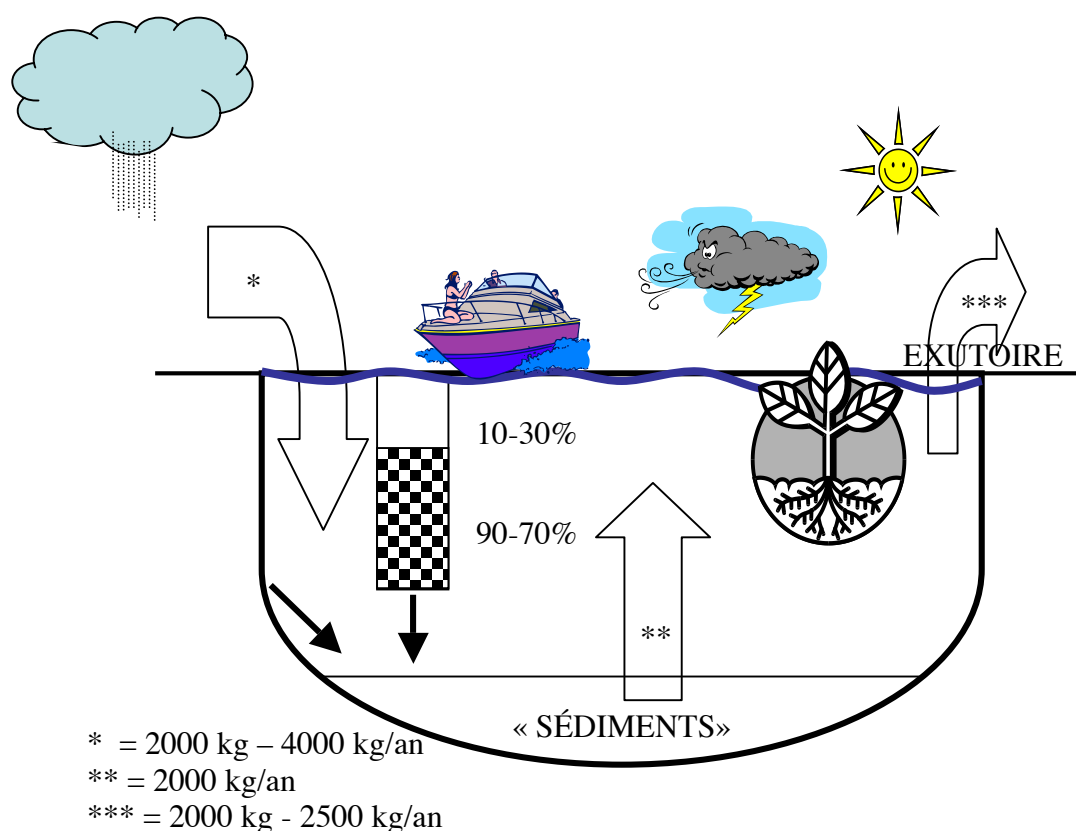
7.6 Les apports en phosphore

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.

RLB est toujours à la recherche d'une méthode facile d'application pour évaluer l'évolution des apports de phosphore dans le lac.

Dans ce contexte, en 2011, RLB a mandaté un chercheur pour développer une approche à la mesure du bilan massique. Les résultats de ces travaux devraient être connus en 2012.

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

En attendant des résultats plus complets, il est néanmoins possible d'établir une certaine approximation des apports en phosphore. En 2011, 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 de fonte 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/l¹⁸;

- 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 et nous y avons apposé la teneur en phosphore que nous avons relevée lors de notre première sortie de la saison, en période de fonte des neiges (en 2011, la première sortie s’est déroulée le 12 avril 2011).
- 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 les teneurs observées lors de nos sorties aux volumes d’eau générés lors de chacune de ces catégories de débits, il est possible d’obtenir un estimé des quantités de phosphore apportés au lac.

Cette méthodologie est beaucoup plus précise que celle que nous avons utilisée en 2010. Nous avons donc refait les calculs des années 2008 à 2009. Les résultats obtenus sont montrés au tableau suivant.

Tableau 17: Évaluation préliminaire des apports de phosphore pour les années 2008 à 2011 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)	Apports en kg de Pt dans l’hypothèse d’une teneur maximum visée de 15 µg/l aux estuaires des affluents
2008	2 309	1 911
2009	3 179	1 522
2010	2 930 ¹⁹	1 439
2011	3 266	2 835

On notera :

¹⁸ Voir notre rapport 2010 pour les explications et les justifications concernant l’évaluation du bruit de fond.

¹⁹ À noter que pour le calcul des apports en phosphore en 2010 nous n’avons pas tenu compte de la journée du 1^{er} octobre 2010 où les débits ont été très inhabituels (52,5 m³/sec.) risquant d’introduire un important biais dans les apports. De tels débits arrivent moins de 0,2% du temps.

- 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 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 MDDEP 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, impliquent 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 annuel²⁰, 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.²¹
- 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.

²⁰ 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.

²¹ Pour le moment, nous avons ainsi retenu les fourchettes suivantes : eau basse : <0,92 m³/sec.; débit moyen bas : débit variant entre 0,92 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.

L'examen global de cette modélisation suggère que le lac contient beaucoup 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.

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.

Nous ne nous arrêterons pas à ces valeurs en chiffres absolus mais davantage sur la proportion de chaque utilisation de sol, cela indiquant bien les principales sources de contamination au phosphore et suggérant les priorités à mettre de l'avant.

Le tableau suivant montre ces résultats.

Tableau 18: Le bilan massique préliminaire de phosphore en proportion des utilisations du sol selon la méthode des coefficients d'exportation

Utilisation du sol	% de l'apport annuel en phosphore dans le bassin versant du lac Brome
Milieu forestier	16,8%
Milieu urbain	16,3%
Milieu de villégiature	3,1%
Milieu agricole (pré)	2,4%
Milieu agricole (pâturage)	2,6%
Milieu agricole (fourrage)	5,5%
Milieu agricole (équine)	0,7%
Milieu agricole (porcine)	0,0%
Milieu agricole (petites céréales)	0,1%
Milieu agricole (maïs)	0,2%
Terrains de golf	4,9%
Gravières / carrières	0,4%
Cimetières	0,1%
Milieus humides	9,5%
Parc (milieu urbain)	0,1%
Plans d'eau	2,0%
Le lac	8,1%

Sol nu / routes	7,4%
Personnes sur installations septiques	13,5%
Unités animales	6,2%
Total	100%

Retenons les principaux contributeurs de phosphore et qui sont contrôlables :

- Le milieu urbain (fertilisants, détergents, eaux de ruissellement)
- Les installations septiques (mise aux normes)
- Les sols à nu (routes, terrains dénudés)
- Les unités animales (disposition des lisiers, empiètements dans les cours d'eau)

Le tableau qui suit constitue un sommaire du tableau précédent.

Tableau 19: Sommaire du bilan massique préliminaire de phosphore en proportion des utilisations du sol selon la méthode des coefficients d'exportation

Utilisation du sol	% de l'apport annuel en phosphore dans le bassin versant du lac Brome
Apports naturels	
Milieu forestier	16,8%
Milieux humides	9,5%
Pollution atmosphérique	10,1%
Sous-total naturel	36,4%
Apports anthropiques	
Milieu urbain et de villégiature	19,4%
Installations septiques	13,5%
Sols à nu	7,4%
Autres (golfs, cimetières, parcs, etc.)	5,8%
Agriculture	17,5%
Sous-total anthropique	63,6%
Grand total	100,0%

Si la stratégie proactive que poursuit Renaissance lac Brome et qui consiste à diminuer en priorité 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 MDDEP 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 2011 » 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.

7.7 La relation entre les débits et les teneurs de phosphore

Depuis 2005, Renaissance lac Brome tient le compte des teneurs en phosphore dans chacun des affluents à leur estuaire.

RLB dispose d'une bonne estimation des débits pour chacune des années de 1968 à 2010. Il est donc possible de vérifier s'il existe une corrélation entre la force des débits et les teneurs en phosphore, validant ainsi notre prétention que la gestion des coups d'eau est essentielle pour une amélioration de la qualité de l'eau du lac. En 2012, RLB a l'intention de dresser les courbes débits – phosphore.

Il est intéressant de constater comment chacun des ruisseaux répond aux situations de forts débits. Le tableau qui suit montre bien que le ruisseau Quilliams réagit le plus fortement aux forts débits, montrant par là l'intérêt de mieux contrôler le ruissellement dans ce secteur. Grosso modo, les ruisseaux Coldbrook et Argyll suivent le même genre de comportement. Le McLaughlin présente un comportement inexpliqué (possiblement parce qu'une grande partie de son eau est déviée vers l'Argyll).

Par contre, les ruisseaux Inverness et Pearson semblent peu réagir aux variations de débits en termes d'apports de phosphore. Cela indique qu'il y a probablement d'autres facteurs, en particulier des facteurs humains, qui influencent davantage les teneurs observées.

Tableau 20 : Les teneurs moyennes de phosphore en fonction des débits à l'estuaire de chacun des ruisseaux (µg/l) de 2008 à 2011.

Ruisseau	Eau basse	Débit moyen bas	Débit moyen haut	Débit fort
	<,92 m ³ /sec (n = 6)	De ,92 m ³ /sec à 3,7 m ³ /sec. (n = 10)	De 3,7 m ³ /sec. à 8,2 m ³ /sec (n = 6)	>8,2m ³ /sec (n = 6)
Quilliams	18,8	23,6	39,4	41,0
McLaughlin	36,3	24,2	33,2	23,8
Argyll	16,8	13,7	24,8	29,2
Coldbrook	12,0	8,3	15,2	22,8
Inverness	32,5	26,3	31,6	28,6
Pearson	39,8	26,0	31,6	21,0
Golf Knowlton	20,8	7,8	22,0	21,4

7.8 La modélisation de l'écoulement des eaux du lac Brome

Renaissance lac Brome est toujours à la recherche de moyens pour mieux prioriser ses actions et être en mesure de suggérer des politiques publiques efficaces tenant compte entre autres de la réalité de l'écoulement des eaux.

Par exemple, certains citoyens questionnent la priorité donnée au bassin versant du ruisseau Quilliams prétextant que son estuaire se situe à proximité de l'exutoire du lac. D'autres aimeraient que des actions de dragage soient effectuées, sans toutefois avoir une idée de la répartition probable des sédiments, d'autres sont inquiets de l'exigence de fournir à la ville de Bromont un débit d'eau minimum, possiblement au détriment de la gestion du niveau d'eau, etc.

Renaissance lac Brome a cherché à obtenir un outil d'aide à la décision permettant d'aider à prioriser certaines de ses actions et à formuler des politiques adéquates pour la protection du plan d'eau. Une fois connus les schémas d'écoulement de l'eau dans le lac à partir du comportement des principaux affluents en période de crue, de débit moyen et d'étiage, il serait possible de mieux répondre à certaines questions des membres.

Dans cet esprit, RLB a mandaté un groupe de recherche de l'Université de Sherbrooke, du département de génie civil, pour effectuer une analyse préliminaire de l'écoulement de l'eau du ruisseau Quilliams et du comportement de l'eau dans le lac, en fonction du vent et des précipitations. L'équipe de chercheurs a déposé son rapport en janvier 2011 (le rapport a été présenté lors de la réunion publique du 5 juin 2011). Il en ressort clairement :

1. L'eau en provenance du ruisseau Quilliams (principal affluent, près de 50% de l'eau arrive par le Quilliams) a un impact sur une très grande partie du lac (allant jusqu'à proximité de la Pointe Fisher). Sa proximité de l'exutoire ne change rien à la réalité hydrodynamique de l'eau provenant du ruisseau.
2. L'impact est d'autant plus grand que le vent est fort et que les débits sont élevés.

Pour 2012, RLB désire mettre en place un projet plus complet qui permettra de développer des aides à la prise de décision pour mieux guider les intervenants en matière de développement résidentiel, de réfection de bandes riveraines, de routes, de déversement de contaminants, etc.

Il s'agit d'un projet d'envergure qui durerait 3 ans et mettrait à contribution plusieurs étudiants de maîtrise et de doctorat. Espérons que RLB pourra mener à bien ce projet dont les exigences de financement seront grandes.

7.9 L'entente entre VLB et la Ville de Bromont concernant la gestion du barrage Foster

Renaissance lac Brome a été sensibilisée à la gestion du barrage Foster.

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 m³/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.

Il y a lieu de se demander si cette entente devrait être renégociée. Mais à quelles conditions?

Après avoir analysé la convention en vigueur et étudié en détail les données historiques quotidiennes de débit et de niveau du lac pour les années 2005 à 2010²², il appert qu'il n'y a pas lieu de réviser en profondeur la convention, sinon de mieux refléter la réalité opérationnelle et hydrique du bassin versant et pour ce faire d'établir sur une base mensuelle le débit minimum de $0,88 \text{ m}^3 / \text{sec.}$, la règle du $0,88 \text{ m}^3 / \text{sec.}$ « en tout temps » s'avérant impraticable et inutilement contraignante. Cette approche aurait également pour avantage de reconnaître une situation de fait solidement implantée dans la gestion opérationnelle du barrage laquelle est satisfaisante.

Les éléments suivants ressortent de l'analyse effectuée en 2011 :

- Le débit minimum de $0,88 \text{ m}^3 / \text{sec.}$ peut difficilement être diminué ; il s'agit en fait d'un débit considéré comme minimum pour le maintien de la vie aquatique dans la rivière.
- Le moment où le niveau du lac est le plus à risque survient durant les périodes de canicules estivales.
- Actuellement, le gestionnaire priorise le maintien du niveau du lac aux cotes convenues quitte à ne pas respecter pour quelques jours la livraison de l'eau convenue avec Bromont ; des arrangements ponctuels sont toujours possibles entre les responsables de chacune des municipalités. Notons que la gestion des débits décroissants en fonction des niveaux du lac telle que prévue à la convention apparaît difficile d'application du point de vue opérationnel.
- La politique de maintenir le niveau du lac à sa cote maximum s'inscrit dans les mesures pour prévenir les cyanobactéries (par un volume d'eau accru), fléau auquel le lac Brome est sujet, en plus de favoriser les activités récréatives pour la population.
- Il y aurait quand même lieu de modifier la convention pour tenir compte des canicules quitte à livrer le volume total d'eau sur une base mensuelle. Il s'agirait simplement de dire que la cible de $0,88 \text{ m}^3 / \text{sec.}$ doit être respectée sur une base mensuelle et non sur une base continue ;
- La Ville de Bromont doit veiller à se constituer des réserves d'eau pour faire face aux canicules qui surviendront de plus en plus, incluant le recours aux puits.
- La Ville de Bromont est certainement consciente de l'importance d'une gestion serrée de la ressource eau, puisqu'elle a appuyé par résolution le 21 juin 2010 le projet de recherche « Gestion des faibles débits et des prélèvements excessifs » (Université de Sherbrooke) lequel vise à doter les autorités municipales d'un outil d'alerte des seuils critiques et des prélèvements excessifs dans la rivière Yamaska.

²² Renaissance lac Brome, « La gestion du barrage Foster et la convention avec la Ville de Bromont », RLB, 2011.

- Il est irritant pour les citoyens de Lac-Brome de lire dans la convention que les besoins d'eau de Ville de Bromont sont prioritaires à ceux de Ville de Lac-Brome ; cette clause devrait être retirée puisqu'en pratique elle n'a aucun impact.

Par ailleurs, nous ne voyons aucune justification pour augmenter le débit minimum actuel. En effet :

- Ville de Bromont ne semble pas présenter de besoins particuliers auxquels la situation actuelle ne peut pas répondre et dispose même d'une bonne marge de manœuvre pour faire face à la croissance.
- Il est beaucoup plus sage et respectueux du développement durable de concentrer les efforts sur l'économie d'eau, sur la constitution de réserves locales incluant les puits et sur la mise au point d'outils de gestion des prélèvements d'eau.
- L'augmentation du débit d'eau n'entraînerait aucun bénéfice pour les citoyens de Ville de Lac-Brome.

7.10 La capacité de support du milieu

Une notion très importante préalable aux stratégies d'utilisation durable du territoire (UDT) concerne la capacité de support du milieu.

Cette notion permet d'établir certaines balises quantitatives pour guider les décisions de développement. Elle a cependant comme faiblesse d'inspirer une fausse perception de sécurité si les apports de phosphore sont inférieurs à la norme proposée.

On peut cependant utiliser cette notion comme guide pour orienter les stratégies d'utilisation du territoire.

La capacité de support suggère que l'apport en phosphore ne devrait jamais dépasser de 50% l'apport naturel de phosphore.

Renaissance lac Brome a déjà établi (voir notre rapport de 2010) que le niveau naturel d'apport de phosphore dans la région est vraisemblablement d'environ 10 µg/l, correspondant aux recherches américaines du secteur Nord-Est américain, dans le prolongement de la chaîne des Appalaches.

En utilisant cette information, la capacité de support du bassin versant du lac Brome serait de 15 µg/l. Cette balise devrait nous guider dans la formulation de nos objectifs d'amélioration.

En considérant cette évaluation, la capacité de support au lac Brome est actuellement dépassée puisque les apports de phosphore mesurés depuis de nombreuses années nous montrent des teneurs moyennes de phosphore dépassant de beaucoup ce 15 µg/l.

Les politiques publiques et les règlements à mettre en place doivent tenir compte de cette réalité et faire en sorte que toute intervention de développement soit à impact minimal. Des

mesures de mitigation et de gestion du ruissellement sont alors nécessaires. C'est ce que Renaissance lac Brome propose depuis plusieurs années.

7.11 Les installations septiques

En 2010, les autorités municipales avaient annoncé qu'elles faisaient siennes les recommandations de systèmes locaux proposés par RLB. Des études techniques et financières sont à être réalisées par la municipalité, notamment pour le secteur de Foster - village. Le projet est inscrit au plan triennal d'immobilisations (PTI) pour 2013.

Par ailleurs, la Ville est toujours à examiner son règlement sur l'inspection décennale obligatoire et systématique des installations septiques. Ce projet n'a pas avancé en 2011 et est reporté en 2012.

7.12 La révision du plan d'urbanisme

Dans le cadre de la révision du plan d'urbanisme et des règlements de zonage concordants, Renaissance avait préparé, en 2009, une analyse exhaustive des caractéristiques du territoire. Cet exercice a donné lieu à un rapport intitulé « Utilisation durable du territoire » (UDT).

En 2011, RLB s'est impliquée dans la reformulation des orientations du plan d'urbanisme, des règlements de zonage et des autres règlements associés. RLB a entre autres mis l'accent sur :

- Nouvelles normes d'imperméabilisation maximale des sols;
- Mesures de protection du couvert forestier;
- Superficies minimum des terrains desservis et non-desservis par les services d'égout et d'aqueduc;
- Mesures pour améliorer la gestion du ruissellement des eaux de pluie;
- Protection accrue des milieux humides et des milieux sensibles (notion d'éco-zones);
- Contraintes additionnelles faites aux développeurs via l'utilisation des plans d'aménagement d'ensemble (PAE), exigeant des mesures de mitigation;
- Mesures de mitigation lors de travaux comportant des droits acquis en bandes riveraines ou en milieux sensibles.

7.13 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.

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 2011 aura été particulièrement éprouvante au plan des précipitations. La figure qui suite compare les précipitations de 2011 versus celles de 2010; il est tombé 32% plus d'eau cette année que l'an dernier, ce qui est considérable.

Figure 3: Volumes d'eau entrant au lac Brome de la première semaine de mars à la dernière semaine de septembre (31^e semaine) : 2011 (en rouge) vs 2010 (en bleu)

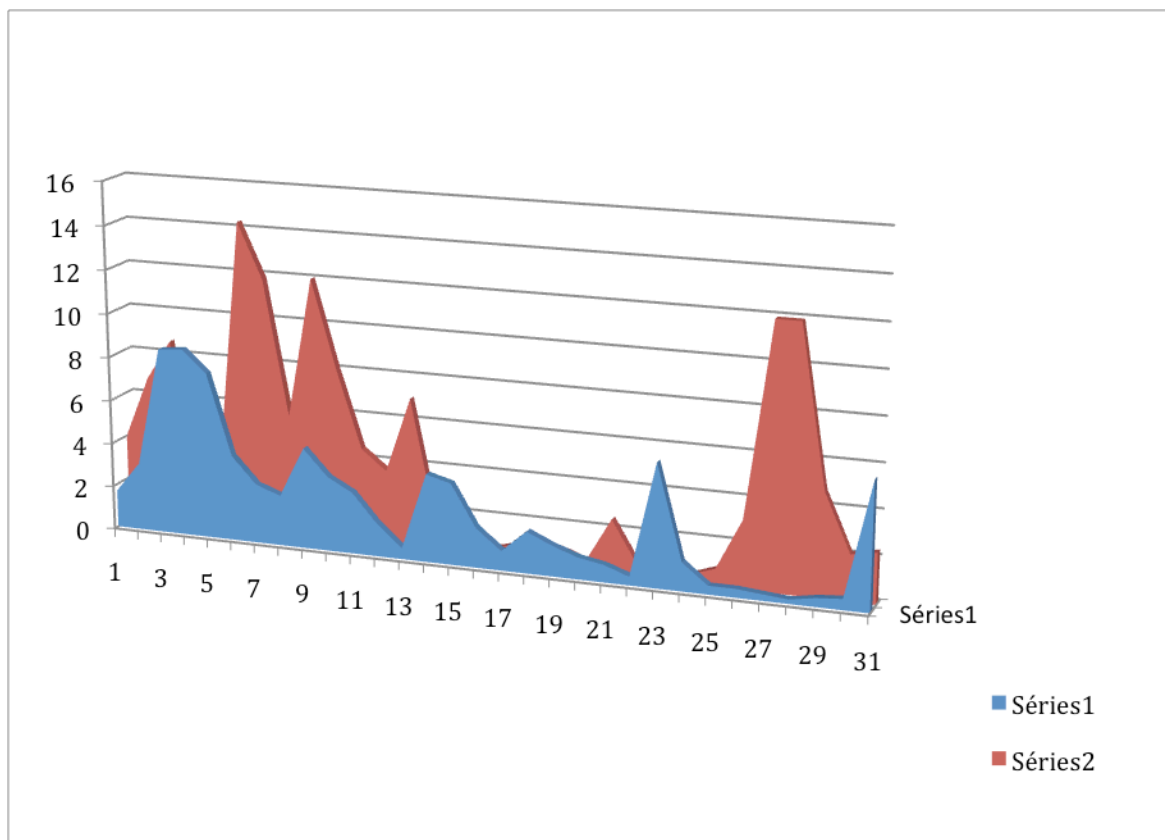


Tableau 21 : Volume d'eau entrant au lac Brome par ses affluents de 2008 à 2011 et moyenne historique sur une série de 43 ans (m³).

Année	Volume d'eau entrant (m ³)
2008	133 591 856
2009	109 896 695
2010	143 925 412
2011	189 299 819
Moyenne historique 1969 à 2011	111 481 064

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 du lac le 17 août.

**Tableau 22 : Précipitations à la station de Brome, en mm (Environnement Canada)
pour la période de mai à août (1971 à 2011)**

MAI	'11	'10	'09	'08	'07	'06	2001 à 2005	1971 à 2000²³
Jrs > 25 mm	2	0	2 ²⁴	0	2	3	0,8	,5
Total du mois mm	184,2	58,8	137,6	108	86	257	119	105
JUIN								
Jrs > 25 mm	0	3	0 ²⁵	1	1	4	2	0,7
Total du mois mm	85,4	214,8	116,8	177	109	220	122	112
JUIL.								
Jrs > 25 mm	1	1	1	1	0	1	1,2	1,3
Total du mois mm	148,0	134,8	111	176	115	130	129	139
AOÛT								
Jrs > 25 mm	2	2	0	2	2	2	1,6	1,1
Total du mois mm	262,1	171,6	69,4	139	156	140	122	133
Total période mm	679,7	580,0	434,8	600	466	747	447	489

²³ Moyenne.

²⁴ En 2009, les données pour les mois de mai et juin étaient manquantes à la station de Brome; nous avons dû utiliser celles de la station de Sutton.

²⁵ En 2009, les données pour les mois de mai et juin étaient manquantes à la station de Brome; nous avons dû utiliser celles de la station de Sutton.

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. Selon Environnement-Canada, le mois de juillet 2009 a été le mois le moins ensoleillé depuis que l'organisme compile les données climatiques. En 2010, Environnement-Canada rapporte des records de température pour juillet, en plus d'avoir été une année ayant fracassé des records de chaleur. En 2011, la chaleur a également été au rendez-vous.

La température de l'eau du lac a été très chaude en 2011. Nous avons enregistré un niveau de 26,0 degrés Celsius le 20 juillet. Les précédents records avaient été de 25,5 degrés Celsius le 18 juillet 2010 et de 25,7 enregistré en juillet 2007.

Tableau 23 : 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

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

Si les pluies ont été inhabituellement abondantes en 2011, la température a elle aussi été plus chaude, comme le montre le tableau suivant.

Tableau 24 : Température mensuelle à la station d'Environnement-Canada de Brome, en degrés Celsius, de 2005 à 2011 (mai à juillet et moyenne annuelle)

Année	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Moyenne de l'année
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

7.14 La banque de photos des rives

RLB dispose d'une banque de photos de toutes les propriétés riveraines du lac. Cette banque de photos sert notamment lors des signalements, des requêtes de dérogation mineure, des travaux sur les rives ou de travaux de construction.

7.15 Le marnage au lac Brome

Certains membres se sont questionnés sur les effets des variations du niveau du lac (ou marnage, c'est-à-dire l'amplitude entre le niveau le plus bas et le niveau le plus haut), en particulier sur la vie aquatique et sur les milieux humides.

Au lac Brome, deux périodes de l'année sont sujettes à des variations du niveau de l'eau du lac :

- Du 1^{er} décembre au 30 avril : le lac est maintenu à un niveau plus bas en moyenne d'environ 0,5 mètre de son niveau d'été (cote 196,45 mètres vs 196,9 mètres). À partir du 1^{er} décembre, le lac est donc progressivement abaissé, puis remonté à partir du 1^{er} mai.
- Le reste de l'année, le niveau du lac est géré selon une entente convenue entre la Ville de Lac-Brome, la Ville de Bromont, l'Association de conservation du lac Brome et le Ministère des Richesses naturelles en 1984 et selon laquelle, dans la mesure du possible le niveau du lac est maintenu à la cote de 196,9 mètres soit le niveau maximum. Évidemment, le responsable de la gestion du barrage abaisse ou remonte les vannes du barrage en fonction des précipitations anticipées ou réelles de manière à optimiser le niveau et diminuer le risque d'inondation pour les municipalités en aval, dont Brigham.

Renaissance lac Brome a effectué l'analyse détaillée des niveaux du lac pour les 5 années allant de 2005 à 2010²⁶.

Il en ressort que le niveau moyen du lac varie de 0,5 mètre entre la période où il est maintenu à son niveau le plus élevé (été) versus la période où il est maintenu à son niveau le plus bas (hiver). Les variations maximales observées sont d'un mètre, cela étant naturel, compte tenu des précipitations.

Il n'y a aucune évidence que l'abaissement hivernal du niveau du lac cause un préjudice important à la faune, à la flore et à leurs habitats, en particulier dans les milieux humides. Il semble que les bénéfices de la protection des rives contre le mouvement des glaces soit supérieur aux inconvénients de l'abaissement. À moins de preuves scientifiques nouvelles, nous croyons que la pratique actuelle est adéquate et ne contribue pas à modifier significativement l'équilibre de l'écosystème.

²⁶ Renaissance lac Brome, « Le marnage au lac Brome », avis technique par RLB, 2011.

7.16 Les sels de voirie sur le chemin Lakeside

Certains citoyens ont posé la question de l'effet des sels de voirie sur le réseau routier provincial des routes 243 et 215 qui ceignent en grande partie le lac Brome. Ces citoyens s'inquiètent en particulier du segment Lakeside, au nord du ruisseau McLaughling, notamment à cause de la configuration de la rive et de la proximité de la route à cet endroit.

Il s'agit d'une question pertinente bien connue des autorités. Il est indéniable que les grandes quantités de sels de voirie (essentiellement des chlorures de sodium) utilisés l'hiver comme fondants constituent autant de polluants qui risquent d'affecter la qualité de l'eau et de nuire à la faune et à la flore. Il est indéniable qu'il faut chercher à réduire le plus possible l'utilisation des sels de voirie à proximité des plans d'eau.

Cela étant établi, Renaissance lac Brome n'effectue pas la mesure des chlorures de sodium utilisés. Sous réserve de données à être fournies par les responsables, nous ne serions pas surpris que les quantités moyennes épandues annuellement avoisinent 20 tonnes de chlorure de sel par kilomètre de routes à 2 voies. Par contre, si les sels de voirie épandus autour du lac avaient un effet important sur l'eau, le pH pourrait en être altéré ce que nous n'avons pas constaté. L'eau des affluents tout comme celle du lac montre des niveaux constants de pH tout à fait acceptables. De plus, de 2007 à 2008, Renaissance lac Brome a mesuré dans les affluents le niveau de conductivité de l'eau. La conductivité est une mesure indirecte de l'abondance des sels minéraux dissous. À titre d'exemple, une eau douce a une valeur inférieure à 200 µS/cm alors qu'une eau dure a une valeur allant de 200 µS/cm à 1 000 µS/cm tandis qu'une eau salée affiche 2 000 µS/cm et plus.

Les résultats des années 2007 et 2008 indiquent des niveaux de conductivité acceptables, la plupart du temps inférieurs à 200 µS/cm, sauf pour le ruisseau Durrell où on a fréquemment constaté des niveaux de 500 et 600 µS/cm. Les experts avaient alors expliqué que le dépôt de sel du ministère des Transports à proximité duquel passe le ruisseau Durrell, pouvait constituer une explication plausible.

Sans que la situation soit alarmante, nous croyons qu'il faut éviter d'avoir recours à l'excès aux sels de voirie, tout en cherchant l'équilibre entre les objectifs de sécurité publique et ceux de protection de l'environnement. Comme tous le savent, le développement durable est l'art d'harmoniser les enjeux environnementaux, sociaux et économiques, surtout lorsqu'il y a des humains à proximité !

Dans ce contexte, le Ministère québécois des Transports de qui relève les deux routes concernées est conscient du problème. Il a même adopté en 2010 une « Stratégie québécoise pour une gestion environnementale des sels de voirie » et cherche à implanter partout où cela est possible les meilleures pratiques de gestion (voir à ce sujet www.selsdevoirie.gouv.qc.ca).

On nous a récemment informé que le ministère des Transports et la Ville de Lac-Brome sont en pourparlers pour mettre en place un projet de « route blanche » sur ces deux tronçons de route, ce qui aurait pour effet de diminuer d'au moins 50% la quantité de sels de voirie utilisés. Évidemment, un tel projet ne pourra se faire sans une campagne de sensibilisation des citoyens à la conduite automobile appropriée.

7.17 La protection des milieux humides

RLB a appris que Ville de Lac-Brome étudiait la possibilité de permettre des interventions légères dans des milieux humides, de type passerelles, patios, gloriettes, pergolas, etc. RLB a apporté sa réflexion sur cette question importante pour l'intégrité des milieux humides et la qualité de l'environnement.

Le cadre légal

- Essentiellement, trois pièces législatives provinciales encadrent les interventions en milieu humide (outre les réglementations régionales et municipales qui doivent se conformer aux réglementations des paliers supérieurs). Voir certains détails plus bas.
 - En premier lieu, la politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PTRLPI)
 - En deuxième lieu, la loi sur la qualité de l'environnement (LQE) qui, en vertu de l'article 22, exige un certificat d'autorisation (CA) du MDDEP pour permettre tous les travaux, ouvrages et activités effectués dans un cours d'eau, un lac, un marais, un marécage, un étang ou une tourbière.
 - En troisième lieu, le règlement relatif à l'application de la loi sur la qualité de l'environnement qui établit certains cas d'exclusion à l'application de l'article 22 et confie certaines responsabilités aux municipalités.
- À cause du règlement relatif à l'application de la loi sur la qualité de l'environnement, une municipalité peut avoir juridiction dans les cas d'intervention en rives, littoral ou plaines inondables (objets des dispositions de la politique) à des fins privées, en autant que cela soit prévu à son plan d'urbanisme et à son règlement de zonage. Le règlement prévoit donc certaines exclusions à la portée de l'article 22 de la LQE (exigence d'un certificat d'autorisation).
- Par contre, une notion particulière vient faire en sorte que dans certains cas d'intervention en milieu humide, la municipalité peut avoir juridiction, mais toujours en respectant les dispositions de la Politique des rives, du littoral et des plaines inondables. En effet, un milieu humide riverain c'est-à-dire ouvert sur un lac ou cours d'eau est considéré comme faisant partie du littoral, la ligne des hautes eaux englobant le milieu humide. En faisant partie du littoral, le milieu humide est assujéti aux dispositions du règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement.
- Il ne faut pas oublier qu'en acceptant la notion de littoral pour un milieu humide riverain, on doit également accepter la notion de rive qui vient avec. En effet, dans ces cas, le milieu humide est entouré d'une rive d'au moins 10 ou 15 mètres (dépendant de la pente) qui est protégée selon la politique; cela pourrait également entraîner des contraintes importantes aux propriétaires concernés. « Dans la rive, sont en principe interdits toutes les constructions, tous les ouvrages et tous les travaux ». La liste des exceptions ne comprend pas les passerelles, gloriettes, pergolas, etc.
- Finalement, le milieu humide non riverain (non ouvert sur un lac ou sur un cours d'eau) est pleinement assujéti à l'exigence du CA du MDDEP en vertu de l'article 22 de la LQE.

Le questionnement

- Dans l’immédiat, étant donné que le règlement de zonage de VLB ne précise pas les cas spécifiquement d’intervention en milieu humide (assujetti au littoral par le jeu de la continuité au lac ou au cours d’eau), la Ville ne pourrait permettre des quais, passerelles, abris, etc. en milieu humide - littoral. Par contre, dans le contexte où le règlement de zonage est en révision, il y a lieu de se demander si la Ville aurait avantage à introduire des dispositions permettant des interventions en milieu humide, comme des passerelles, des gloriettes, des patios, etc.
- Certains propriétaires argueront vouloir profiter au maximum de leur terrain, de payer des taxes et d’être privés de l’usage d’une partie plus ou moins importante de leur terrain.

La position de Renaissance lac Brome

Nous croyons que la Ville doit s’abstenir d’ouvrir la porte à des interventions en milieu humide - littoral à des fins privées. Ces situations devraient être exceptionnelles et être traitées au cas par cas, sans en faire une généralité ouverte à tous. Cela serait une grave erreur! À l’appui de notre position :

- Toute la structure d’encadrement, politique, loi, règlement, vise à protéger les milieux humides; l’intention générale du législateur est en principe d’interdire toutes les constructions, tous les ouvrages et tous les travaux en rives, littoral et en plaines inondables.
- Accepter des interventions en milieu humide - littoral c’est ouvrir la porte à des usages qui constituent autant d’atteinte à l’intégrité des milieux humides. Trois principes guident notre position :
 - La **précaution** : en matière de développement durable, le principe de précaution est depuis longtemps accepté. Un milieu humide est un milieu fragile, hôte du début de la vie de très nombreux organismes. Il s’agit d’un milieu complexe où la moindre perturbation risque de créer des effets nocifs à l’écosystème et à la dynamique du milieu humide.
 - La **prolifération** : accepter une passerelle dans un milieu humide, c’est en même temps accepter qu’il y ait le même genre d’infrastructure chez le terrain voisin et ainsi de suite dans un effet de cascade. La prolifération ou la multiplication des interventions de type passerelles ou autres dans un même milieu humide, lotis en plusieurs terrains, ne peut faire autrement que de mettre en péril l’intégrité du milieu.
 - La **perturbation** : accepter une passerelle dans un milieu humide, c’est introduire des usages qui forcément créeront du va-et-vient, des vibrations, des bruits, qui interféreront sur la faune, en particulier les amphibiens qui sont extrêmement fragiles aux perturbations. c’est également le début de l’ingérence des activités humaines dans des milieux écologiques sensibles et l’introduction d’incompatibilités qui peuvent conduire à la réduction sinon l’élimination du milieu humide : drainage, remplissage, etc.

- Qui plus est, le milieu humide – littoral comporte une bande riveraine d’au moins 10 mètres où ne sont pas spécifiquement permis les passerelles, quais, etc. La Ville ne pourrait pas aller à l’encontre des dispositions de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables.

Conclusion : Aucune passerelle en milieu humide ne devrait être permise par la réglementation de Ville de Lac-Brome, sauf pour des accès à des sentiers d’interprétation de la nature pour le grand public ou à moins de cas exceptionnels dûment justifiés et acceptés selon le mécanisme de la dérogation mineure (et recommandations du comité d’environnement et du comité consultatif d’urbanisme). La municipalité devrait confirmer cette orientation dans son règlement de zonage.

7.18 L’implication accrue dans le milieu

Après avoir mis l’accent sur les connaissances scientifiques et le maillage avec les partenaires institutionnels, RLB a opté en 2011 de renforcer sa présence directement auprès des citoyens. Cela a pris la forme :

- l’élaboration d’un guide des bonnes pratiques, tiré à 5 000 exemplaires et distribué de manière ciblée aux citoyens intéressés;
- la participation à des événements d’envergure dont le Tour du lac Brome;
- l’élaboration, en collaboration avec l’école Saint-Edouard et l’Académie Knowlton, d’un guide pédagogique sur l’eau et les bonnes façons de préserver cette richesse naturelle. Ce projet visait les élèves de 5^e année.

7.19 Trois inventaires de biodiversité dans les milieux humides riverains

En juin, juillet et août 2011, RLB a organisé trois inventaires de biodiversité. Ces inventaires réalisés avec les meilleurs spécialistes québécois visaient à mieux connaître la faune des milieux humides riverains du lac et ainsi mieux justifier la protection de ces milieux, notamment au moyen d’éco-zones nommément identifiées au plan de zonage et donc complètement protégées. Pour la réalisation des études fauniques, chaque inventaire a nécessité l’affectation de biologistes professionnels qui ont fourni un effort d’environ 6 à 8 jours-personnes sur le terrain. Les trois inventaires ont été :

a) Les oiseaux (avifaune)

Réalisé par François Morneau, biologiste, cet inventaire s’est déroulé du 7 au 9 juin 2011. Il a permis d’identifier plus de 53 espèces d’oiseaux (ce nombre est considéré comme un minimum étant donné la période de l’inventaire et la présence probable d’autres espèces non observées).

Parmi les espèces les plus fréquentes :

- Paruline masquée
- Carouge à épaulette
- Grand Héron
- Merle d’Amérique

- Quiscale bronzé
- Hirondelle bicolore
- Tyran tritri
- Canard colvert
- Pic flamboyant
- Jaseur d'Amérique

Les auteurs écrivent : « Tous les milieux humides étudiés présentent une grande valeur pour l'avifaune ne serait ce que parce que ces milieux sont relativement rares si on les compare, par exemple, avec les superficies forestières, mais aussi parce que plusieurs espèces d'oiseaux sont endémiques à ces biotopes, tels le Râle de Virginie, le Troglodyte des marais et le Héron vert. Néanmoins, deux milieux humides se démarquent des autres : le ruisseau Coldbrook et le ruisseau Quilliams, qui abritent tant les plus grands nombres d'espèces aviaires que d'espèces aquatiques. De plus, six espèces d'oiseaux aquatiques n'ont été vues que dans ces deux milieux humides : Bernache du Canada, Harle couronné, Butor d'Amérique, Héron vert, Râle de Virginie et Bécassine de Wilson. Enfin, il en va de même du Balbuzard pêcheur et du Troglodyte des marais. (...) Il y a déjà eu dans le passé une perte importante de milieux humides autour du lac Brome. Toute perte additionnelle pourrait entraîner la disparition d'espèces à l'échelle locale car nombre d'entre elles sont influencées par le paysage dans le processus de sélection de l'habitat ».

b) Les amphibiens et reptiles

Réalisé par Dr Patrick Galois, docteur en biologie et chercheur spécialisé en herpétologie, et Martin Ouellet, médecin vétérinaire en environnement, cet inventaire a été effectué les 20 et 21 juin 2011 et les 1^{er} et 2 août 2011. Il a permis de confirmer la présence de 5 espèces d'anoues, de 3 espèces de salamandres, d'une espèce de couleuvre et de 2 espèces de tortues dans les différents sites inventoriés. À titre d'exemple :

- Tortue serpentine
- Tortue peinte
- Couleuvre rayée

- Grenouille verte
- Grenouille léopard
- Grenouille des bois
- Grenouille du Nord
- Ouagaron
- Crapaud d'Amérique
- Rainette versicolore

- Salamandre sombre du Nord (susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable)
- Salamandre cendrée
- Salamandre à deux lignes

Les auteurs terminent leur rapport en écrivant : « Cet inventaire a permis de confirmer la présence d'au moins 12 espèces d'amphibiens et de reptiles autour du lac Brome et d'habitats permettant la réalisation de leur cycle biologique. La présence de certaines d'entre elles reflète

la bonne qualité de la plupart des sites inventoriés. Cependant, quelques menaces sont également présentes. Il est suggéré de considérer tout développement autour des ruisseaux inventoriés avec précaution afin de s'assurer le maintien de leur qualité et de la biodiversité qu'ils abritent. Une campagne d'information et de sensibilisation des résidents et des autorités municipales sur ces espèces et en particulier sur les tortues est recommandée. Ceci permettrait de favoriser une collaboration de tous au maintien des milieux naturels qui assureront une qualité d'environnement pour les citoyens et contribueront à la santé du lac Brome ».

Notons que plusieurs spécimens de tortues serpentes ont également été repérés lors de l'inventaire des poissons. Entre autre, un spécimen de plus de 30 pouces de diamètre!

c) Les poissons

Réalisé par les biologistes Jean-François Desroches et Isabelle Picard, cet inventaire a permis de confirmer que les marais du lac Brome constituent de véritables « pouponnières, garderies et écoles » pour les poissons. Il s'agit d'écosystèmes exceptionnels qui expliquent la remarquable capacité du lac à régénérer ses stocks de poissons. Cependant, il faut absolument mieux protéger ces milieux essentiels à la qualité de l'eau du lac.

L'inventaire ichthyologique a été réalisé du 27 au 30 juin 2011 inclusivement, dans six marais reliés au lac Brome. Cet inventaire visait à dresser une liste des espèces présentes, à vérifier la présence d'espèces à statut particulier de même qu'à évaluer la valeur de ces milieux en regard de leur potentiel pour la conservation.

Deux biologistes ont visité les sites choisis, généralement en canot, et ont effectué l'inventaire à l'aide de pièges tels les verveux, les bourolles, la seine et le filet maillant. Des données physico-chimiques ont aussi été prises afin de caractériser les différents habitats.

Au total, 17 espèces de poissons ont été répertoriées, dont deux sont considérées en situation précaire au Québec, le Méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*) et le Brochet maillé (*Esox niger*). Le Méné d'herbe a été retrouvé dans trois des sites visités et s'est avéré particulièrement commun au marais Pearson. Quant au Brochet maillé, il a été capturé dans tous les sites sauf le ruisseau Cold.

Parmi les autres espèces de poissons, quelques-unes revêtent un intérêt pour la pêche récréative, tels l'Achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*) et la Perchaude (*Perca flavescens*). Des aires d'alevinage pour différentes espèces ont pu être relevées.

Les marais inventoriés en 2011 constituent des milieux importants pour l'ichtyofaune du lac Brome, notamment en servant d'habitats principaux à de nombreuses espèces mais également d'aire de reproduction, d'alevinage ou d'alimentation pour certaines autres.

Les détails de chacun de ces inventaires sont disponibles sur le site web Renaissance lac Brome : www.renaissancelbl.com

7.20 Projet de recherche sur les bandes riveraines performantes

RLB avait prévu conclure entente avec les chercheurs de la Fiducie de recherche sur la forêt des cantons de l'Est, notamment le Dr. Benoît Truax pour mener un projet de recherche sur 5 ou 6 sites dans le bassin versant du lac Brome, et plus spécifiquement le sous-bassin versant du ruisseau Quilliams, particulièrement affecté par les apports de phosphore.

Trois agriculteurs du bassin versant ont été recrutés pour ce projet. Les agriculteurs ont accepté de porter la bande riveraine de 3 mètres que leur alloue la politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables et de porter celle-ci à 10 mètres. Dans cette bande riveraine élargie, des plantations d'arbres ont été planifiées en 2011. Les arbres, peupliers hybrides, devaient être commandés pour être plantés en 2012. Ces plantations auraient fait l'objet d'un suivi scientifique de manière à identifier les meilleures façons de faire pour obtenir des bandes riveraines performantes au plan du captage de phosphore et de la protection des rives contre l'érosion.

Malheureusement ce projet n'a pu être réalisé, les chercheurs ayant eu d'autres priorités. RLB espère pouvoir relancer ce projet dans le futur.

7.21 Le périphyton

Très tôt au printemps, une substance verte a été observée sur les roches en bordure du littoral, phénomène que l'on n'observe pas habituellement à cette période de l'année.

Plusieurs citoyens se sont inquiétés avec raison. Il s'agit de périphyton c'est-à-dire algues benthiques associées aux détritiques organiques qui sont attachées aux substrats solides (Ex.: roche) et aux macrophytes. Le périphyton est un important constituant de la communauté aquatique, spécialement dans les lacs peu profonds comme le lac Brome, les rivières, les ruisseaux et les étangs.

La prolifération du périphyton est influencée par plusieurs facteurs comme :

- 1) La lumière
- 2) Les éléments nutritifs (N, P, etc.)
- 3) La température
- 4) La vélocité du vent.

Le printemps 2011 a été marqué par une forte crue et des pluies abondantes. Ceci a favorisé un apport important d'éléments nutritifs près de l'interface terre-eau et par conséquent a favorisé la croissance du périphyton.

Dès le printemps, RLB s'est inquiété de la qualité probablement douteuse de l'eau pour la saison 2011. Malgré nos inquiétudes, la présence de cyanobactéries a été moins intense que cela avait été anticipé. Par contre, la clarté de l'eau a été moins bonne que d'habitude.

En 2011, le MDDEP a offert à RLB d'effectuer des prélèvements de périphyton selon un protocole expérimental. RLB a dû décliner l'offre faite, à cause de l'importante charge de travail qu'impose l'échantillonnage du périphyton dans un lac de l'envergure du lac Brome.

7.22 L'ouragan Irène au lac Brome le 28 août 2011

L'ouragan Irène, largement médiatisée, a atteint le lac Brome le 28 août amenant de grands vents et surtout beaucoup de pluie. La station météorologique de RLB a enregistré 127 mm de pluie de dimanche matin 6:00 à lundi matin 4:00. Il y a eu 76 mm durant la période de 6 heures allant de dimanche midi à dimanche 18:00.

Le responsable du barrage Foster, Pierre Laplante, également chef de la sécurité à VLB, s'était préparé à la tempête en ouvrant les vannes dès jeudi midi de manière à faire passer le débit de 2 m³/s. à 13 m³/s. Dimanche le 28 août, dans le gros de la tempête, le débit a augmenté progressivement. À 6:00, lundi le débit avait atteint 24 m³/s. 4 des 5 vannes étaient alors ouvertes et le niveau du lac était à 197,1 mètres, niveau considéré comme élevé (le niveau habituel est de 196,9 m.). La transparence mesurée le lendemain de la tempête, soit lundi le 29 août à 10:45, était de 1,1 mètre à cause du fort apport d'eau chargé de sédiments en provenance des affluents gonflés par la pluie.

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.

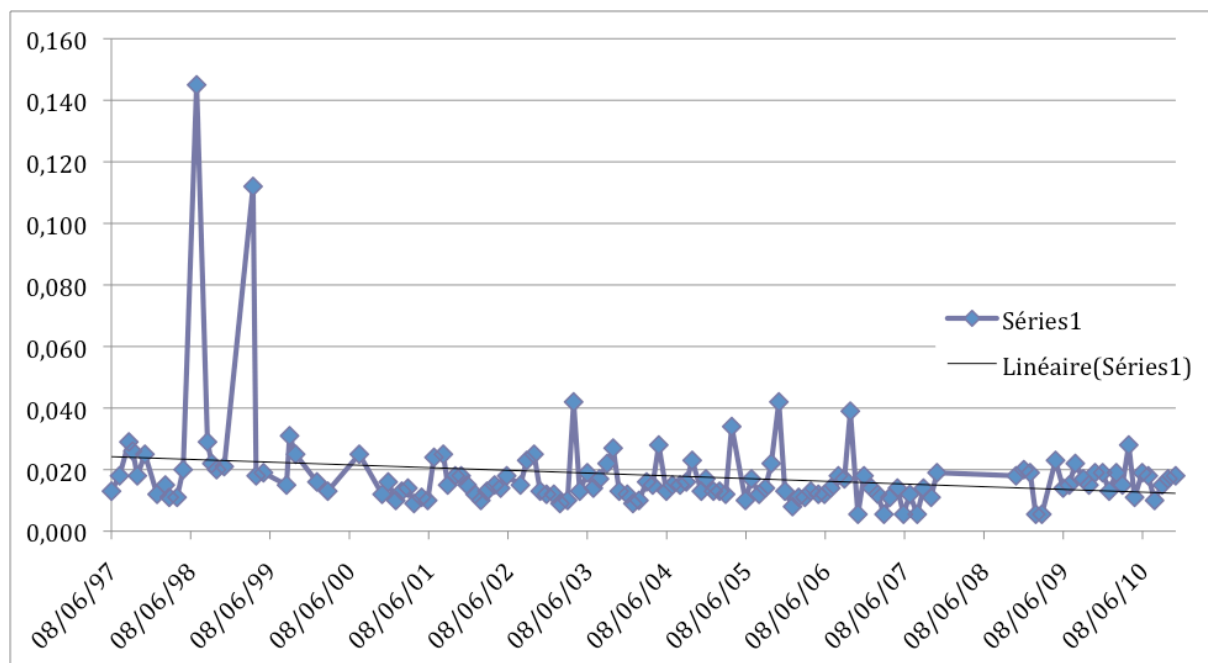
Après une mauvaise année en 2009 (valeur moyenne de Secchi = 2,3 mètres), la clarté mesurée au disque de Secchi est revenue en 2010 à son niveau des années 2007-2008, soit une moyenne de 3,3 mètres pour la saison, ce qui est acceptable. Comme d'habitude, la clarté se détériore à partir de la mi-août.

Malheureusement, en 2011, nous avons reperdu le terrain gagné. La moyenne de clarté au disque de Secchi a été de 2,3, en diminution de 1 mètre par rapport au niveau moyen historique. Cette détérioration s'explique par les très fortes pluies qui ont ponctué la saison, entraînant de grandes quantités de matières en suspension dans les cours d'eau.

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 4: Tendance des teneurs de phosphore total mesurées à l'exutoire – barrage Foster : 1997 à 2010 (source MDDEP, 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 avons montrées lors des années précédentes.

Tableau 25 : Bilan net préliminaire du phosphore au lac Brome (en kg, 2008 à 2011)

Année	Pt entrant (kg)	Pt sortant (kg)	Écart (kg)
2008	2 309 ²⁷	-2 379	-70
2009	3 179	-1 949	+1 230
2010	2 931	-2 475	+456
2011	3 266	-2 074	+ 1 192

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.

Il faut donc continuer les efforts et éviter les événements ponctuels anthropiques associés aux activités humaines (déversement, sols à nu, etc.).

²⁷ Résultats inhabituels et inexplicables, sinon par les limites de l'échantillonnage.

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 sec. 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).²⁸ 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.

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 25 : 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	28,9	20,4	17,3				
Réel ajusté	28.5	26.3	29.4				

²⁸ Cette valeur historique moyenne est de 111 481 064 mètres cubes.

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

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

L'indice actualisé en 2009 intègre maintenant 6 variables : phosphore total, coliformes fécaux, matières en suspension, azote ammoniacal, chlorophylle a totale, oxyde d'azote.

Les résultats de cet indice pour les années 2001 à 2010 (période de mai à septembre) sont montrés au tableau suivant.

Tableau 26 : Évolution de l'indice IQBP (échelle de 1 à 100 où 0 = eau de très mauvaise qualité et 100 = eau de bonne qualité – saisons 2001 à 2011)

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

Selon ces résultats, les années 2001, 2005 et 2007 auraient été les meilleures des 10 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.

En 2011, l'eau a été de moyenne qualité toute la saison. Elle s'est fortement dégradée en août, la chlorophylle a ayant été alors le facteur déterminant pour la mauvaise qualité de l'eau.

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

8.6 « Il y a toujours eu des algues bleu-vert au lac Brome et il n'y a jamais eu de problèmes »

On entend parfois chez les résidents de longue date des commentaires voulant qu'il ne faut pas s'inquiéter. Il y aurait des algues bleu-vert au lac Brome depuis au moins 40 ans, sans que jamais il n'y ait eu de problèmes de santé. Alors pourquoi se préoccuper?

Au contraire, le problème est réel. S'il est vrai que les algues bleu-vert sont présentes au lac Brome depuis des décennies, la situation est de plus en plus préoccupante :

- le nombre de cyanobactéries et le niveau de toxines observés en septembre 2009 sont considérés comme très élevés : plus grand que 2 000 000 de cellules / ml (soit 20 fois la norme) et deux sites avaient des concentrations de 30 µg/l et 17 µg/l de toxines (microcystine – LR), soit dans certains cas 20 fois la norme!
- Des recherches récentes (UQAM, 2008), faites à partir de carottes prélevées dans les sédiments, montrent qu'au cours des 100 dernières années, les cyanobactéries ont développé une résistance de plus en plus grande (les akinètes) et sont de mieux en mieux adaptées. De plus, un certain nombre de cyanobactéries survivent à l'hiver et sont donc prêtes à se multiplier dès le printemps.
- Les risques pour la santé humaine sont de mieux en mieux connus, réels et étudiés. Une récente étude²⁹ auprès des utilisateurs d'un lac contaminé par les cyanobactéries a montré une augmentation significative des symptômes gastro-intestinaux.

8.7 « Pourquoi se préoccuper de l'érosion, du ruissellement et des sédiments? »

Parce que le lac se remplit progressivement et les particules de sol (érosion, sol à nu) qui entrent dans le lac jouent un très grand rôle pour la détérioration de la qualité de l'eau. Elles transportent le phosphore, celui présent dans la nature et surtout celui produit par les humains (engrais, savons, installations septiques). Ce phosphore est la nourriture privilégiée des cyanobactéries. Retenons :

- Il entre vraisemblablement environ 2 000 tonnes de sédiments à chaque année dans le lac Brome.
- Cela équivaut à 100 - 200 camions de 10 roues déversés à chaque année, soit l'équivalent d'un camion par jour tous les jours de la saison d'été.
- Le lac se remplit donc 4 fois plus vite qu'il ne le devrait, vieillissant ainsi trop rapidement. Un lac rempli de sédiments, finira par s'envaser, deviendra un milieu humide et éventuellement une tourbière. Imaginez une personne qui normalement vit jusqu'à 80 ans et qui serait condamné à mourir à 20 ans!

8.8 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 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.

²⁹ Lévesque, Benoit, « Impacts de l'exposition humaine aux cyanobactéries et à leurs toxines : amélioration des connaissances et de la gestion des épisodes de fleurs d'eau de cyanobactéries au Québec », Université Laval, janvier 2012.

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 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.

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. 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 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'utiliser des savons avec phosphates, 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 2 montre les superficies de chacun des sous-bassins en amont des points clés analysés plus en détail.

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

Points clés	Superficie du sous-bassin en amont de chaque point clé retenu (km ²) ³⁰	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

³⁰ Superficies déterminées par la firme Carteq, octobre 2010.


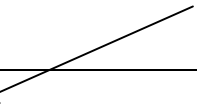
Une fois ces données établies, nous avons examiné pour chacun des points quelles devaient être les concentrations attendues. Pour cela, nous avons considéré une valeur constante de base, soit le bruit de fond, établie à 10 µg/l. L'excédent de ce bruit de fond, se dilue dans un volume d'eau plus grand 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 2011

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 (moyenne)	Commentaires
Route 112		15,0	Valeur un peu élevée quoique acceptable
Chemin Mizener	11,5 ³¹	20,0	Certainement un secteur à améliorer
Arrivée au lac	16,8	21,8	La concentration à l'arrivée au lac est trop élevée quoiqu'en amélioration p/r à 2010. Exploitations agricoles entre Mizener et la réserve faunique? Il est possible que le milieu humide génère lui-même des concentrations de phosphore. Auberge?


³¹ Exemple de calcul : la valeur de base observée de 14,7 µg/l se compose d'un bruit de fond pris pour acquis de 10 µg/l et d'un excédent de 5,0 µg/l. Le 10 µg/l est constant, tandis que le 4,7 µg/l se dilue dans un volume plus grand d'eau au fur et à mesure qu'on se rapproche du lac. $10 \mu\text{g/l} + 5,0 \mu\text{g/l} / 3,32 = 11,5 \mu\text{g/l}$.

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 Quilliams selon toutes les données dont dispose RLB (2005 à 2011)

Points du Quilliams	Valeur attendue en fonction de l'effet de dilution et de l'apport naturel (+10 µg) en µg/l	Valeurs observées en µg/l (moyennes)	Commentaires
Route 112		25,2 	Valeur de départ élevée (à noter qu'elle s'est améliorée en 2010 et 2011)
Chemin Mizener	14,6	32,5 	Certainement le secteur à améliorer
Arrivée au lac	23,2	30,3	L'arrivée au lac est nettement trop élevée.

Nous avons répété cet exercice pour chacun des ruisseaux comme le montre les tableaux qui suivent (considérant la saison 2011).

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 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 (moyennes)	Commentaires
Au chemin Argyll		8,1 	Valeur très acceptable, en deça du niveau naturel
Arrivée au lac	10,0 ³²	19,3	Enrichissement possible par les champs (y a-t-il de l'épandage?) à l'ouest du chemin

³² Ici la valeur attendue est considérée comme le bruit de fond.

			Argyll et par le milieu humide.
--	--	--	---------------------------------

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 Argyll selon les données de 2011

Points du Argyll	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 (moyennes)	Commentaires
Au chemin Town Hall Nord		11,8	Valeur très acceptable
Arrivée au lac	10,9	14,8	Enrichissement modéré plus important dans la branche Sud entre Town Hall et le lac : exploitation d'une ferme équestre.

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 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 (moyennes)	Commentaires
Chemin Spring Hill		11,1	Valeur très acceptable
Arrivée au lac	10,7	12,2	Enrichissement modéré dans le segment longeant la R104

Tableau E.7 : 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 2011

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 (moyennes)	Commentaires
Au chemin Mill		29,7	Valeur très élevée au chemin Mill : ferme en amont, animaux de compagnie, fosses septiques le long du ch. Mill
Arrivée au lac	14,0	25,9	Fort enrichissement dans le petit segment Mill et chemin Bondville : golf, développement?

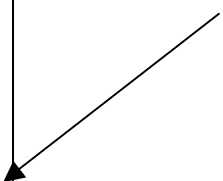
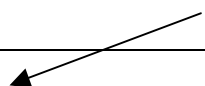


Tableau E.8 : Analyse de l'augmentation des concentrations de phosphore en tenant compte de l'effet de dilution et de l'apport naturel pour le ruisseau Pearson selon les données de 2011

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	Commentaires
Chemin Centre		19,5	Valeur élevée
Arrivée au lac	18,6	24,4	Enrichissement notable dans le segment Ch. Centre – lac : sédiments, parc Eugène, installations septiques.



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 2011

Quilliams (au lac)	Pt (µg/l)	Azote t (mg/l)	Ratio Nt/Pt
Moyenne - 2007	28,9	0,29	11,2
Moyenne - 2008	26,7	0,35	14,0
Moyenne - 2009	37,3	0,37	12,0³³
Moyenne - 2010	38,1	0,39	12,6³⁴
12-04-11	21,0	0,35	16,7
11-05-11	14,0	0,23	16,4
07-06-11	20,0	0,20	10,0
12-07-11	35,0	0,32	9,1
16-08-11	13,0	0,26	20,0
20/09/11	31,0	0,37	11,9
18/10/11	22,0	0,31	14,1
15/11/11	18,0	0,26	14,4
Moyenne - 2011	21,8	0,29	14,1³⁵

Tableau F.2 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le McLaughlin, à son embouchure – saison 2011

McLaughlin	Pt (µg/l)	Azote t (mg/l)	Ratio Nt/Pt
Moyenne - 2007	37,9	0,40	12,9
Moyenne - 2008	41,5	0,47	14,9
Moyenne - 2009	25,8	0,37	15,0
Moyenne – 2010	30,5	0,38	14,5
12-04-11	11,0	0,39	35,5
11-05-11	8,0	0,23	28,8
07-06-11	18,0	0,23	12,8
12-07-11	26,0	0,29	11,2
16-08-11	21,0	0,33	15,7
20/09/11	30,0	0,42	14,0
18/10/11	17,0	0,30	17,6
15/11/11	23,0	0,37	16,1
Moyenne – 2011	19,3	0,32	18,9

³³ À noter que le résultat montré est la moyenne des ratios et non le ratio des moyennes, les deux valeurs étant différentes.

³⁴ À noter que le résultat montré est la moyenne des ratios et non le ratio des moyennes, les deux valeurs étant différentes.

³⁵ À noter que le résultat montré est la moyenne des ratios et non le ratio des moyennes, les deux valeurs étant différentes.

Tableau F.3 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans l'Argyll, à son embouchure – saison 2011

Argyll	Pt (µg/l)	Azote t (mg/l)	Ratio Nt/Pt
Moyenne - 2007	28,6	0,38	15,5
Moyenne - 2008	21,2	0,42	22,2
Moyenne - 2009	18,8	0,37	26,4
Moyenne – 2010	26,0	0,34	17,3
12-04-11	23,0	0,38	16,5
11-05-11	10,0	0,40	40,0
07-06-11	11,0	0,37	33,6
12-07-11	17,0	0,55	32,4
16-08-11	14,0	0,31	22,1
20/09/11	14,0	0,41	29,3
18/10/11	20,0	0,30	15,0
15/11/11	9,0	0,56	62,2
Moyenne – 2011	14,8	0,41	31,4

Tableau F.4 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le Pearson, à son embouchure – saison 2011

Pearson	Pt (µg/l)	Azote t (mg/l)	Ratio Nt/Pt
Moyenne - 2007	38,0	0,37	10,5
Moyenne - 2008	24,8	0,46	19,1
Moyenne - 2009	37,2	nd	nd
Moyenne - 2010	35,8	0,47	20,7
12-04-11	8,0	0,43	53,8
11-05-11	14,0	0,36	25,7
07-06-11	22,0	0,48	21,8
12-07-11	49,0	0,52	10,6
16-08-11	20,0	0,55	27,5
20/09/11	26,0	0,54	20,8
18/10/11	27,0	0,38	14,1
15/11/11	29,0	0,79	27,2
Moyenne - 2011	24,4	0,51	25,2

Tableau F.5 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans l’Inverness, à son embouchure – saison 2011

Inverness	Pt (µg/l)	Azote t (mg/l)	Ratio Nt/Pt
Moyenne - 2007	35,6	0,53	16,4
Moyenne - 2008	27,5	0,48	17,9
Moyenne - 2009	37,7	nd	nd
Moyenne - 2010	33,6	0,41	14,5
12-04-11	19,0	0,32	16,8
11-05-11	25,0	0,21	8,4
07-06-11	26,0	0,38	14,6
12-07-11	42,0	0,45	10,7
16-08-11	35,0	0,47	13,4
20/09/11	19,0	0,37	19,5
18/10/11	29,0	0,36	12,4
15/11/11	12,0	0,30	25,0
Moyenne - 2011	25,9	0,36	15,1

Tableau F.6 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le petit cours d’eau du golf Knowlton, à son embouchure – saison 2011

Inverness	Pt (µg/l)	Azote t (mg/l)	Ratio Nt/Pt
Moyenne - 2007	nd	nd	nd
Moyenne - 2008	nd	nd	nd
Moyenne - 2009	12,0	0,75	62,5
Moyenne - 2010	27,8	0,84	102,5
12-04-11	10,0	0,69	69,0
11-05-11	3,0	0,99	330,0
07-06-11	4,0	1,20	300,0
12-07-11	30,0	1,20	40,0
16-08-11	4,0	1,10	275,0
20/09/11	3,0	1,20	400,0
18/10/11	13,0	0,61	46,9
15/11/11	1,0	1,30	1300,0
Moyenne - 2011	8,5	1,04	345,1

Tableau F.7 : Teneurs observées en Pt et en azote total dans le Coldbrook, à son embouchure – saison 2011

Inverness	Pt (µg/l)	Azote t (mg/l)	Ratio Nt/Pt
Moyenne - 2007	22,4	0,27	16,5
Moyenne - 2008	11,5	0,36	34,0
Moyenne - 2009	12,2	0,31	49,7
Moyenne - 2010	17,9	0,31	33,4
12-04-11	29,0	0,46	15,9
11-05-11	3,0	0,25	83,3
07-06-11	6,0	0,30	50,0
12-07-11	31,0	0,40	12,9
16-08-11	10,0	0,32	32,0
20/09/11	6,0	0,40	66,7
18/10/11	12,0	0,23	19,2
15/11/11	1,0	0,33	330,0
Moyenne - 2011	12,3	0,34	76,2

Tableau G.1 : Tableau des volumes d'eau par périodes significatives pour les années 2008 à 2011

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	89 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