



Étude de pollution du ruisseau d'Or et de la qualité de l'eau du lac Magog

Campagne d'été 2011

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'André Chamberland', is positioned above the printed name.

André Chamberland Ph.D.

VP. APLMagog

2 Avril 2012

Résumé

Au cours de l'été 2011, l'Association pour la préservation du lac Magog (APLM) a effectué la caractérisation des eaux du ruisseau d'Or et du lac. L'analyse des résultats du ruisseau d'Or montre que celui-ci est une source mineure de pollution du lac et qu'il est pollué par plusieurs sources dont la dernière ferme sur ce ruisseau avant son déversement dans la baie Beaulieu.

La caractérisation des eaux du lac a été faite à partir de quatre séries de mesures de la transparence de l'eau en divers points du lac, du sud au nord c'est-à-dire dans le sens de l'écoulement des eaux. Les résultats obtenus en 2011 comparés à ceux de l'année 2008 confirment que la qualité de l'eau n'a pas changée depuis. Les autres données de transparence et la comparaison de mesures de concentration des coliformes fécaux CF et du phosphore total (PT) en divers points du lac, mettent en évidence l'amélioration de la qualité des eaux en allant de l'entrée (sud) de la rivière à la sortie (nord).

Les analyses de l'eau de la fosse de sortie du lac, interprétées par le ministère du Développement Durable, Environnement et Parc (MDDEP), établissent que son état trophique se situe vraisemblablement dans la zone de transition oligo-mésotrophe. Le MDDEP recommande l'adoption de mesures pour limiter les apports de matières nutritives issues des activités humaines. Cela permettrait de préserver l'état du lac et ses usages.

Pour donner suite aux résultats de 2011, une campagne de prélèvements et d'analyses est recommandée pour l'été 2012.

Table Des Matières

1.0	Introduction.....	3
2.0	Les objectif de l'été 2011.....	4
3.0	Les tributaires.....	4
3.1	Choix parmi les tributaires.....	4
3.2	Description du ruisseau d'Or et des points d'échantillonnage.....	5
3.3	Résultats des analyses et interprétation globale.....	5
3.4	Interprétation des résultats pour les cibles retenues.....	9
3.5	Conclusion	10
4.0	Santé moyenne du lac	11
4.1	Les mesures.....	11
4.2	Échantillonnage du lac	11
4.3	Résultats.....	12
4.4	Analyse des résultats.....	13
4.5	Variation de concentration des polluants dans le lac.	14
4.6	Conclusion générale.....	16
5.0	Projet de l'été 2012	17
5.1	Deux projets complémentaires.....	17
5.2	Remerciements.....	17
5.3	Références.....	18

Campagne de 2011

Analyse des résultats

1.0 Introduction

Plusieurs campagnes d'analyse de l'eau du lac Magog ont été faites depuis la fondation de notre association (Voir le site Webb de l'APLM réf. 1) Les données ainsi recueillies, au cours de plusieurs campagnes, démontrent que la santé de notre lac s'est significativement améliorée au cours des années et que depuis 1989 la situation a évolué moins vite. (réf. 2)

Il a été démontré à plusieurs reprises dans le passé que le lac a un effet tampon, c'est-à-dire que les fortes concentrations des polluants tels que les phosphates, les nitrates et les coliformes fécaux qui entrent au sud du lac par la rivière Magog diminuent significativement au cours du passage des eaux dans le lac. Ces polluants subissent une certaine dilution et sont surtout utilisés pour la croissance de plantes aquatiques dans le lac. Par temps sec, le débit de la rivière de sortie du lac est presque égal à celui de l'entrée et la contribution des autres tributaires est presque négligeable. En période de fortes pluies, la contribution des autres tributaires s'accroît. En moyenne, l'eau riche en polluants provenant de ces tributaires a une influence certaine sur la concentration moyenne des polluants à la sortie du lac. Cependant, les polluants de ces tributaires secondaires ont certainement un impact local non négligeable sur la contamination des berges et la croissance de plantes aquatiques, dans leur panache, en bordure du lac. Ceci est observable dans certaines baies où se jettent les eaux des tributaires secondaires et aussi, bien évidemment, à l'arrivée des eaux de la rivière. (Voir P-41 de réf. 3 b)

Le lac Magog est exceptionnel car le taux de renouvellement des eaux y est particulièrement élevé pour un lac. En effet, le volume des eaux du lac serait complètement renouvelé à tous les mois. Bien entendu l'eau de certaines baies et autres parties du lac hors de l'axe principal entre les deux sections des rivières, n'est probablement pas renouvelée aussi rapidement. Nous ne connaissons pas le schéma d'écoulement des eaux ni le patron de mélange de celles de la rivière entrant dans le lac. Selon nos observations, à l'arrivée des eaux de la rivière, dans le lac, la croissance des plantes aquatiques y est très importante et ce, sur une largeur égale ou supérieure à celle de la rivière. À quelques centaines de mètres du point d'entrée des eaux de la rivière, nous remarquons que l'eau devient plus profonde et que la densité des plantes aquatiques diminue (réf. 3 b). À partir de ce point, les eaux de la rivière se disperseraient dans une plus large portion du lac et cela pourrait peut-être expliquer en partie cette diminution de densité de végétation. D'autre part, on remarque à chaque année, qu'à l'arrivée de la rivière dans le lac, la glace se forme plus tard et que la progression du gel suit souvent le même scénario. Cela indique la grandeur de la zone de turbulence où le mélange des eaux s'effectue.

2.0 Les objectifs de l'été 2011

Pour l'été 2011, l'APLM a choisi d'une part d'évaluer globalement la santé moyenne du lac et la caractérisation des principaux tributaires du lac Magog. Le suivi de la santé du lac ou de la qualité de ses eaux a été fait en mesurant la transparence de l'eau en divers points et en comparant la teneur en polluants des eaux qui entrent dans le lac par le sud par la rivière Magog et dans les eaux à la sortie (nord) du lac (Voir Figure 2, les points N 19.0' et N16.8' au sud). La ville de Magog a fait plusieurs analyses de l'eau entrant dans le lac par la rivière Magog. D'autre part, les analyses de l'eau et les mesures de la transparence de l'eau à la sortie du lac qui ont été faites dans le cadre du « Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) » permettront de suivre globalement la santé moyenne du lac (réf. 2) sous la gouverne du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs Québec.

A priori pour la caractérisation des tributaires, nous avons choisi de tenter d'identifier et de caractériser les principales sources de pollution des tributaires suivants : le Ruisseau d'Or, le ruisseau Noir qui longe le camping au sud du lac (partie de Ste-Catherine) et le ruisseau sans nom à l'ouest du Club Nautique. En parallèle avec nos travaux, la ville de Sherbrooke a fait des prélèvements et analyses au déversement de quelques autres tributaires dans le lac. D'autre part, la ville de Magog a fait l'analyse détaillée des eaux du ruisseau de Venise lequel se jette dans la rivière du sud. Ces résultats seront comparés à ceux obtenus dans le ruisseau d'Or.

Le budget préliminaire de la campagne 2011 faite par l'APLM est de l'ordre de 3 000.00 \$ pour les analyses des échantillons et autres. Le travail d'échantillonnage et d'interprétation des résultats a été fait par des professionnels bénévoles et une stagiaire en environnement. Mise à part la rédaction du rapport, la main d'œuvre totale représente plus de 30 personnes-jours. Les frais d'analyse qui représentent la portion monétaire importante ont été défrayés par la ville de Sherbrooke pour le ruisseau d'Or et par le RSVL pour les échantillons à la sortie du lac. Le salaire de la stagiaire a été payé par une subvention gouvernementale.

3.0 Les tributaires

3.1 Choix parmi les tributaires.

L'évaluation préliminaire des tributaires visés a révélé que:

- Le ruisseau d'Or avait plusieurs sources potentielles de pollution.
- Le ruisseau Noir ne permettrait pas d'évaluer la contribution potentielle du camping puisque son débit était presque nul.
- Sur les rives du ruisseau sans nom à l'ouest du Club Nautique, il n'y a apparemment pas de source importante de pollution à caractériser.

Il a donc été décidé que seulement le ruisseau d'Or sera étudié en 2011.

3.2 Description du ruisseau d'Or et des points d'échantillonnages

La figure 1 présente le plan du ruisseau lequel remonte presque jusqu'au haut du bassin versant. Il s'étend au-delà de la route de North Hatley, à l'est de la 216. Ce ruisseau a plusieurs embranchements lesquels se prolongent à plus de deux Km de la rivière où il se jette près de la baie Beaulieu. La longueur totale de ses tributaires est de plus de 60 km (*réf.3*) et le bassin versant de l'ensemble est 12,5 km². Le débit de ce ruisseau peu profond varie énormément dépendant des conditions météorologiques, par exemple en temps de pluie, celui-ci double (*réf. 3*).

Ce ruisseau passe en partie dans des zones forestières, agricoles et même urbaines en ce sens que les riverains y déversent leurs eaux de surface et le trop plein de leurs fosses septiques. Donc plusieurs sources potentielles de pollution existent. Dans le cadre du présent projet, les principales sources potentielles de pollution près de l'exutoire du ruisseau sont : le camping Beaulieu et une ferme laitière. Ces dernières sources ont été retenues pour l'étude de 2011. Les points d'échantillonnages retenus (**voir fig.-2**) furent de P-1 à P-5, où P-1 et P-4 sont en amont des sources visées par l'étude, tandis que P-2 et P-3 sont en aval de celles-ci. P-5 est un point d'échantillonnage à la sortie du fossé du Parc André Nadeau lequel est parallèle au chemin Blanchet. La détermination de la contribution à la pollution des sources retenues se fera donc par différenciation entre les concentrations de polluants en aval et en amont. Les prélèvements ont eu lieu tôt à l'été alors que le débit du ruisseau était relativement fort puis par temps sec en juillet et finalement en août après une importante pluie d'au moins deux jours. Les prélèvements du 25 juillet avaient une importance particulière pour la surveillance du camping puisqu'ils ont été faits le lendemain de la longue de fin de la semaine de la fête « Western » où il y a eu beaucoup de visiteurs. Toutes les places du camping étaient occupées. Le laboratoire retenu pour les analyses est le « SM international » de Sherbrooke accrédité par le gouvernement du Québec.

3.3 Résultats des analyses et interprétation globale

Le tableau 1 présente les résultats d'analyse des échantillons prélevés dans le ruisseau d'Or (P1 à P4) et dans le fossé (P5) parallèle au chemin Blanchette qui longe le parc. Le tableau 2 extrait présente les résultats d'analyses des échantillons d'eau pris à sortie du ruisseau juste avant son entrée dans le lac. Ces prélèvements ont été faits à des dates voisines des nôtres, par le groupe SM pour la ville de Sherbrooke. Les tableaux 3 et 4 mettent en évidence les différences de concentration mesurées en amont et en aval du Camping Beaulieu et de la dernière ferme traversée par une autre branche du même ruisseau.

Tableau 1
Résultats d'analyse du ruisseau d'Or

P		MES mg/L	CF UFC/100mL	PT (µg/L)
1	21-juin	<3	13	12
	25-juil	4	5	47
	29-août	8	700	40
2	21-juin	<3	26	8
	25-juil	<3	100	5
	29-août	9	500	38
3	21-juin	<3	690	11
	25-juil	<3	410	7
	29-août	6	1000	34
4	21-juin	<3	260	9
	25-juil	<3	16	6
	29-août	7	1100	33
5	21-juin	<3	8	22
	25-juil	<3	84	<4
	29-août	7	490	68
6	21-juin	<3	28	8
	25-juil	<3	94	4
	29-août	7	600	34

Tableau 2
Suivi de la qualité des eaux de surface du ruisseau d'Or
Par la ville de Sherbrooke

		MES mg/L	CF UFC/100mL	PT (µg/L)
Sortie du ruisseau D'Or	21-juin	9	110	6
	19 juillet	5	590	11
	30-août	<3	360	24

Tableau 3
Différences de concentration en en aval et amont
du Camping

P		MES	CF	PT	Débit
		mg/L	UFC/100mL	(µg/L)	
P2-P1	21-juin	0	13	-4	Moyen
	25-juil	-7	95	-42 *	Très Faible
	29-août	1	-200	-2	Moy.-Fort.

Tableau 4
Différences de concentration en en aval et amont
de la ferme

P		MES	CF	PT	Débit
		mg/L	UFC/100mL	(µg/L)	
P3-P4	21-juin	0	430	2	Moyen
	25-juil	0	394	1	Faible
	29-août	-1	-100	1	Moy.-Fort.

Le tableau 5 montre les divergences des résultats d'analyses de contrôle par rapport à ceux obtenus pour un échantillon pris à même temps et au même endroit dans le ruisseau. Ce dernier tableau montre qu'en général les analyses effectuées par SM sont fiables sauf que pour les CF, une déviation non négligeable de 100 EFC/100ml est observée, ce qui sème un doute sur la précision des analyses des CF pour le 29 août.

Tableau 5
Divergences des analyses de contrôle

P		MES	CF	PT	Débit ou Remarques
		mg/L	UFC/100mL	(µg/L)	
P6-P2	21-juin	0	2	0	Moyen
P6-P2	25-juil	0	-6	-1	Faible Pris dans le ruisseau à l'arrivée du fossé
P6-P2	29-août	-2	100	-4	Moy.-Fort.

Les résultats de ces analyses d'eau de surface du ruisseau de Venise, effectués par la ville de Magog, sont présentés au tableau suivant.

Tableau 6
Suivi de la qualité des eaux de surface de ruisseaux
se jetant dans le plan d'eau
Par la ville de Magog

Site Ruisseaux	Date	MES mg/L	CF UFC/100mL	PT (µg/L)	pH	Oxygène Dissout Mg/L
Venise A	7-juin	<2	70	19	8,26	8,13
	21-juin	<2	98	n/a	7,83	9,19
	5 Juillet	<2	190	17	8,83	6,98
	2- août	2	330	119	7,74	7,5
	30-août	7	530	37	7,51	6,52
Venise B	7-juin	2	270	30	7,64	7,07
	21-juin	8	25	n/a	7,78	7,79
	5 -Juillet	4	8	69	7,43	4,66
	2- août	24	160	59	7,12	1,29
	30-août	14	1000	49	7,23	9,51

Concentrations mesurées à la sortie des ruisseaux

Site	Date	MES mg/L	CF FC/100mL	Pt (µg/L)	pH	Oxygène Dissout Mg/L
Venise A Bolduc Custeau A	07-juin	<2	70	19	8,26	8,13
		<2	48	12	8,05	9,58
		<2	58	30		7,81
Venise A Bolduc Custeau A	05-juil	<2	190	17	8,83	6,98
		12	330	19	7,8	8,2
			140	22		7,44
Venise A Bolduc Custeau A	30-août	7	530	37	7,51	6,52
		<2	370	24	7,66	10,16
			2200	53		7,72

3.4 Interprétation des résultats pour les cibles retenues

A-Général :

La prise d'échantillons à des dates différentes dans des conditions hydrologiques (débit) et météorologiques induit une telle différence dans les résultats qu'il n'est pas de mise d'en faire la moyenne. En effet, les différences de débit d'août et de juin sont du même ordre de grandeur, mais la pluie abondante qui a précédé les prélèvements d'août font en sorte que toutes les berges ont été délavées et d'importantes quantités de polluants ont été relarguées. Le débit presque négligeable du ruisseau en juillet n'est pas comparable à ceux observés les autres fois.

Dans l'ensemble du tableau 1, les résultats d'analyse des CF et du PT montrent que le ruisseau d'Or est généralement plus pollué que les eaux du lac. Il en est de même pour tous les ruisseaux analysés par la ville de Magog par rapport aux eaux du lac ou de la rivière. Cependant les concentrations de PT mesurées dans le ruisseau d'or et leurs variations entre l'aval et l'amont du camping sont surprenantes et difficile à interpréter avec si peu de mesures. Dans le cas de la ferme, pour le PT, les différences sont négligeables. De plus, pour ce ruisseau les MES ne sont pas en concentrations suffisamment importantes pour en tirer un enseignement. Cependant, en ce qui concerne les CF, leurs concentrations dans le ruisseau dépassent le critère de sécurité pour la baignade (100 UFC/100 ml) dans tous les points de prélèvement du mois d'août et au site P-3. En amont et en aval du camping, le niveau des CF est acceptable pour le mois de juin et le 25 juillet. Il y a une augmentation notable de 95 UFC/100mL. Par contre dans le cas des sites en amont et aval de la ferme, la norme est largement dépassée. Les résultats obtenus par la ville de Sherbrooke pour les mêmes dates montrent d'une part des variations de concentrations allant généralement dans le même sens que celles mesurées en amont du point d'échantillonnage à la fin du ruisseau. Les concentrations mesurées sont cependant généralement plus faibles que celles à la sortie du Camping ou de la ferme. Cela montre les CF et le P sont dilués ou oxydés le long de leur cheminement dans le ruisseau d'Or.

B- Fossé du parc (P-5):

Les résultats obtenus pour les CF au site P-5 indiquent qu'il n'y a pas de dépassement du critère de salubrité des CF en juin et juillet et ceux du PT n'ont pas été en concentration excessive. Cependant les échantillons d'août sont contaminés et considérablement pollués ce qui s'explique par le dé-lavement des berges. Il est à noter que cette émission a probablement été de courte durée puisque le bassin versant de ce fossé n'est pas très grand. L'utilisation d'engrais sur le gazon du parc ou dans les environs pourrait être en grande partie responsable de la pollution.

C- Camping Beaulieu (P2-P1):

Les variations de concentration du PT lors du passage dans le camping ne sont pas comparables d'une fois à l'autre puisque les débits diffèrent considérablement. Cependant, dans tous les cas on observe une diminution de PT à la sortie. Nous ne disposons pas d'assez de données pour interpréter de façon certaine le phénomène. Cela pourrait bien être dû à l'absorption du P par les plantes lors du passage du ruisseau dans un grand étang du camping. Ne disposant pas d'assez de mesures de PT pour fournir une autre explication rationnelle des variations observées, à la sortie du Camping, nous limiterons donc nos discussions aux variations des concentrations des CF.

L'augmentation de la concentration des CF lors du passage à travers le Camping en juin est négligeable. Le 25 juillet, le lendemain du festival Western qui a duré 4 jours, une augmentation de 95 UFC/100ml est enregistrée à la sortie du Camping. Une telle augmentation n'est pas suffisante pour être attribuable à un mauvais fonctionnement du système de traitement des égouts. Dans un pareil cas, on pourrait s'attendre à une augmentation beaucoup plus considérable. D'autre part, le faible débit du ruisseau cette semaine de juillet pourrait aussi avoir faussé les résultats.

En août, l'objectif était de tenter de capter un échantillon permettant de vérifier, à nouveau si le camping pollueait considérablement le ruisseau suite à une forte pluie. Dans le cas des CF, le résultat obtenu ne peut être relié au camping puisque la concentration en CF est plus grande en amont qu'en aval. Ce qui a priori nous indique de façon certaine qu'en amont une autre source a relargué des CF lesquels ont été captés dans nos échantillons. Ce fait nous indique que le moment choisi pour l'échantillonnage était trop tard pour mesurer la contribution spécifique du camping. En effet, dans le cas présent, lors du passage dans le camping, la concentration en CF diminue de 200 UFC/100ml. Ici, il est important de se rappeler que l'analyse de contrôle du laboratoire pour les CF révèle une divergence importante (100 UFC/100ml). Malgré cette divergence, nous pouvons assumer que cette diminution serait peut-être aussi reliée à l'effet tampon de l'étang.

D- La ferme (P3-P4):

Une augmentation significative des CF au passage de la proximité de la ferme est observée en juin et juillet. Ceci indique une contamination non négligeable (de l'ordre de 400 UFC/100mL) au niveau de la ferme. En août, comme dans le cas du Camping, une diminution des CF est observée. Ce phénomène est cohérent et il indique que les prélèvements effectués en amont de ces deux sources auraient été faits trop longtemps après la fin de la pluie et les CF captés provenaient de sources en amont.

3.5 Conclusion

Bien que le ruisseau d'Or soit plus pollué que le lac et que les concentrations de polluant mesurées à sa sortie dans le lac soient significatives, nous concluons que celui-ci est une source non négligeable de pollution dans le secteur immédiat de la baie Beaulieu. Ainsi, vu son faible débit, il n'est cependant pas une source majeure pour le lac et la grande rivière Magog. Bien entendu sa contribution ajoutée à celle

des autres tributaires demeure significative. L'ensemble des résultats montre également qu'il existe plusieurs sources de CF tout le long du ruisseau d'Or. Celles-ci peuvent provenir d'autres fermes ou le trop plein de fosses septiques en amont. Une campagne de mesures détaillée de tout ce ruisseau serait nécessaire pour en arriver à identifier toutes ces sources. Parmi l'ensemble des analyses, il ressort cependant qu'en juin et juillet la ferme (P3-P4) serait responsable d'une contamination non négligeable (de l'ordre de 400 UFC/100mL).

La distribution des résultats, leur nombre restreint et la difficulté à les interpréter met en évidence la nécessité de faire beaucoup plus de prélèvements et d'analyses pour arriver à des résultats cohérents, faciles à interpréter et fiables. L'évaluation de la contribution d'une source ponctuelle à la pollution serait possible si des analyseurs en continu et des débits-mètres étaient utilisés en amont et en aval des sources visées. Mais puisque finalement le ruisseau d'Or n'apparaît pas comme une source majeure de contamination du lac, un grand effort d'analyse ne semble pas essentiel pour le moment

Les mesures réalisées ne permettent pas de conclure à une contribution significative du Camping Beaulieu à la pollution du ruisseau. Ces mesures montrent cependant une contribution probablement importante de la part de la ferme.

Nous n'avons pas fait l'interprétation détaillée de mesures effectuées par la division environnement de la ville de Magog. Cependant d'une façon générale, nous pouvons souligner que les résultats d'analyse des CF et du PT montrent que les ruisseaux analysés sont généralement plus pollués que les eaux de la rivière ou du lac.

4.0 Santé moyenne du lac

4.1 Les mesures

La mesure de la transparence de l'eau est faite à l'aide d'un disque de Séchi retenu par une corde de mesure lequel est plongé dans l'eau. Ce disque de fonte mesure environ 25 cm de diamètre et est peint en quatre pointes dont deux blanches qui alternent avec deux noires. La mesure consiste à le descendre dans l'eau et à évaluer jusqu'à quelle profondeur l'observateur peut le distinguer. Le suivi de la qualité des eaux du lac (par l'équipe de l'APL) a été fait en mesurant la transparence en divers sites du lac et en comparant les résultats des analyses de l'eau à l'entrée de la rivière Magog dans le lac et dans la fosse de sortie du lac. Il est à noter que les analyses de l'eau à l'entrée ont été faites par la ville de Magog et celles à la sortie ont été faites dans le cadre du « Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) ».

4.2 Échantillonnages du lac

La figure 2 présente le plan du lac où sont identifiés les principaux sites d'échantillonnage de transparence des eaux et leurs coordonnées. Les points les plus importants sont :

- Le point à l'arrivée de la rivière Magog (N]45°19.0'--[O]72°1.6') où la ville de Magog fait des prélèvements pour analyse et y mesure les paramètres physiques;
- Le point en face (N]45°16.2'--[O]72°03') de l'île du marais au N-O de l'île Chartier;
- Le point dans la fausse de sortie du lac ([N]45°19.0'--[O]72°1.6') où ont été prises des mesures de transparence et des échantillons pour analyse chimique des polluants, par le RSVL.

4.3 Résultats

Le tableau 7 présente les résultats de transparence mesurés à divers points sur le lac en quatre jours différents. Chaque point est géo-référencé, puis la deuxième colonne donne seulement la coordonnée N en minute puisque l'ensemble des points est au 45°N et au 72° O avec une faible variation dans les minutes. C'est la coordonnée en minute qui nous servira de guide et de variable de positionnement par rapport au nord. La situation E-O ne sera pas considérée ici.

Tableau 7
Résultats des mesures de transparence (cm)

Coordonnée	Coor. N min	15-juin	15-juil	20-juil	30-août	Moyenne	
[N]45°15.3' [O]72°04'	15,3	35	70	90	70	66	Face au Camping
[N]45°15.6' [O]72°03.6'	15,6	80	180	170	180	153	Dans les joncs
N]45°16.2' [O]72°03'	16,2	170	170	210	170	180	Face au Marais
[N]45°16.2' [O]72°03.6'	16,2	160	170	nul	nul	165	sortie des jonc
N]45°16.8' [O]72°08.5'	16,8	240	230	250		240	Entrée de rivière
N]45°17.5' [O]72°03'	17,5	160	420	480	420	370	centre ver le N
N]45°18.2' [O]72°02.1'	18,2	190	460	430	460	385	Côté E vers N
[N]45°19.0' [O]72°1.6'	19	200	450	450		367	Fosse
N]45°19.4' [O]72°01.9'	19,4	210	320	380	320	308	Club Nautique
[N]45°19.4' [O]72°02.5'	19,4	200	420	350		323	sortie Rivière
N]45°19.6' [O]72°02.6'	19,6	230	380	400	380	348	Face Château
N]45°20.0' [O]71°59'	20	260	nul	nul	260	260	Deauville
[N]45°20.0' [O]72°01.4'	20	215	nul	nul		215	Baie Beaulieu
[N]45°20.3' [O]72°2.6'	20,3		340	450	340	377	début de voie ferrée

Moyenne dans le lac en eau profonde excluant l'entré de la rivière

342 cm

4.4 Analyse des résultats

Puisque les mesures de transparence ont été faites en été par temps clair et hors de période de retournement thermique du lac, il est acceptable de faire la moyenne des mesures pour chaque site de mesure. Il est à noter que les mesures ont été faites par des observateurs différents d'une date à l'autre. Donc, les valeurs absolues rapportées sont influencées par l'acuité visuelle de chaque observateur. Ainsi, les valeurs relatives ne devraient pas être affectées. Donc, l'ensemble des moyennes pour chaque site permet de connaître l'évolution de la transparence de l'eau en fonction des coordonnées N des sites. Ces résultats sont reportés en graphique sur la figure 3. L'allure générale de la courbe indique définitivement une augmentation de la transparence de l'eau du lac en passant du sud au nord. Les points où la transparence est minimale se situent en face du camping dans la portion du bassin Sainte-Catherine près de la route 216 vers Magog (66 cm) et dans les méandres des joncs (153 cm) avant l'entrée dans le lac. Il est à noter que ces sites sont généralement en milieu peu profond et qu'il pourrait y avoir interférence avec la lecture.

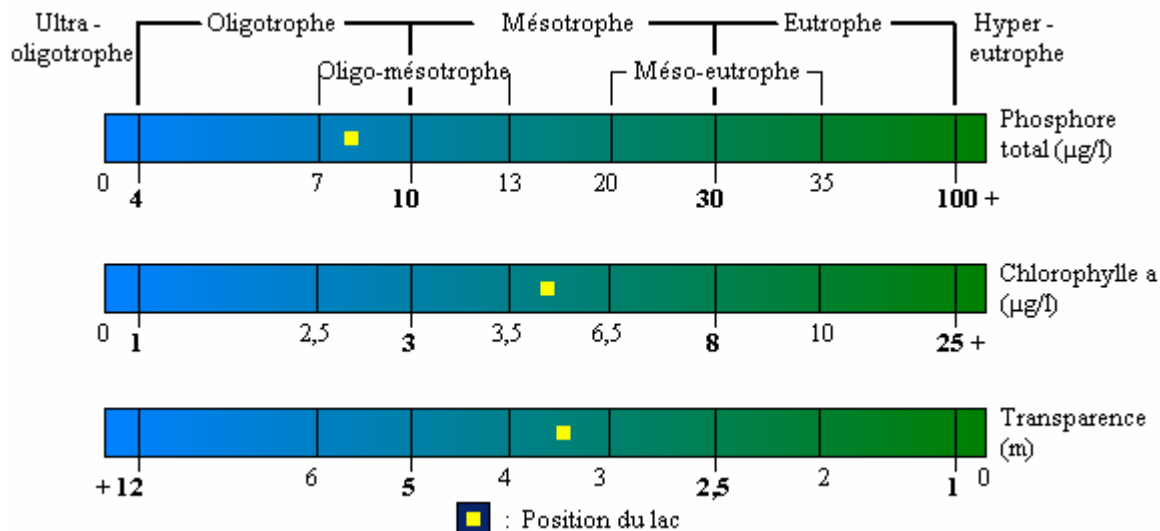
Pour la station dans la fosse de sortie du lac, la transparence moyenne de l'été serait caractérisée une eau légèrement trouble selon l'interprétation du RSVL. Cette variable situe l'état trophique du lac dans la classe mésotrophe.

La concentration moyenne de phosphore total mesurée est de 8,0 µg/l, ce qui indique que l'eau est légèrement enrichie par cet élément nutritif. Cette variable situe l'état trophique du lac dans la zone de transition oligo-mésotrophe.

Tableau 8
Données physico-chimiques - Été 2011
Réseau de surveillance volontaire des lacs

Date	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/l)
2011-06-27	8,2	4,5	9,5
2011-07-19	9,5	3,9	3,7
2011-08-30	6,4	5,8	10
Moyenne estivale	8,0	4,8	7,7

Interprétations des données physico-chimiques Par RSVL



Les variables physicochimiques mesurées dans une des zones d'eau profonde du lac Magog donnent des signaux discordants, mais son état trophique se situe vraisemblablement dans la zone de transition oligo-mésotrophe.

D'après les résultats obtenus, il est possible que le lac Magog présente certains signes d'eutrophisation. Afin de ralentir ce processus, **le MDDEP recommande l'adoption de mesures pour limiter les apports de matières nutritives issues des activités humaines**. Cela permettrait de préserver l'état du lac et ses usages.

4.5 Variation de concentration des polluants dans le lac.

La ville de Magog a fait faire quelques analyses de l'eau prise en deux points sur le tronçon de la rivière Magog qui se jette dans le lac. Il est particulièrement intéressant de comparer la concentration moyenne de CF (UFC/100mL) et de PT ($\mu\text{g/l}$) en ces divers points et surtout de comparer celles à l'entrée (par la ville de Magog) et à la sortie du lac (RSVL). Le tableau suivant présente les valeurs fournies par la division environnement de la ville de Magog.

Tableau 9
Résultats d'analyse des eaux de la rivière Magog (section du sud)
Au pont de la 55 et à l'entrés dans le lac
Par la ville de Magog

Site	Date	MES mg/L	CF UFC/100mL	PT (µg/L)	Ph	Oxygène Dissout Mg/L
Pont de la 55	07-juin	<2	14	9	8,32	10,84
	21-juin	3	22	n/a	7,85	9,78
	05-juil	<2	140	11	7,75	8,82
	19-juil	<2	72	13	8,23	n/a
	02-août	<2	160	5	7,99	8,45
	16-août	4	200	9,1	8,03	7,98
	30-août	3	220	12	7,62	9,47
Moyennes			118,3	9,9	8,0	9,2
Entrée de la Rivière Mag.						
	07-juin	3	32	12	8,04	9,89
	21-juin	<2	23	n/a	7,94	9,3
	05-juil	<2	68	10	7,78	9,2
	19-juil	3	150	12	8,04	8,59
	02-août	<2	130	5,9	7,78	8,64
	16-août	<2	18	1	8,05	8,54
30-août	3	270	12	7,67	9,39	
Moyennes			98,7	8,8	7,9	9,1
Diminution moyenne(%) de valeurs			16,6	0,9	0,1	0,1
entre l'entrée et le pont 55						

L'évaluation de la diminution des valeurs moyennes (%) n'est pas importante sauf pour celles des CF. La comparaison de celles-ci entre le site du pont de la 55 et celui de l'entrée de la rivière permet de dégager une tendance moyenne de diminution de l'ordre de 17% des CF entre ces sites. D'autre part, le tableau 10 où sont comparées les concentrations de PT à l'entrée de la rivière et la fosse de sortie indique une diminution entre 20 et 47%.

Tableau 10
Différence en PT entre entrée et fosse de sortie

	PT Entrée	PT Fosse	Différence %
Dates	(µg/L)	(µg/L)	
27-juin		8,2	21
19-juil	12	9,5	
30-août	12	6,4	

En tenant compte du nombre restreint de données, nous ne pouvons conclure de façon absolue. Cependant, nous pouvons constater que les variations semblent confirmer l'effet tampon du lac à savoir que celui-ci favorise la fixation, la décantation et la dilution des polluants. Cette dernière interprétation est aussi appuyée par le résultat la l'augmentation de la transparence moyenne de l'eau entre l'entrée de la rivière (240 cm) et celle de la fosse (367 cm) qui serait de plus de 50%.

4.6 Conclusion générale

L'analyse de l'eau du ruisseau d'Or n'a pas permis de démontrer une contribution significative du Camping Beaulieu à la pollution. Cependant, la contribution à l'augmentation de la concentration en CF de la dernière ferme longeant ce ruisseau est importante. Dans le secteur immédiat de la Baie Beaulieu où se jette le ruisseau, la contribution de celui-ci à la qualité de l'eau n'est pas négligeable.

C'est en 2011 que les campagnes de mesures de transparence de l'eau ont été faites en divers sites du lac. A priori les variations observées démontreraient que la qualité de l'eau s'améliore en se déplaçant du sud au nord. Ces résultats combinés aux différences de concentration de polluants à l'arrivée de la rivière au sud du lac et à la sortie viennent confirmer la tendance observée. D'autre part, la valeur moyenne de la transparence mesurée de 342 cm, dans le lac en eau profonde est légèrement supérieure à celle mesurée en 2008, par Charmes (réf. 2), ce qui indique que la qualité de l'eau du lac serait demeurée presque constante depuis.

L'interprétation faite par le RSVL à partir des trois prises d'échantillons est inquiétante et mérite une vérification et un suivi au cours des prochaines années. Il est essentiel que l'APLM poursuive ses efforts de suivi de la santé du lac et de campagne en vue de diminuer les apports de matières nutritives issues des activités humaines.

5.0 Projet de l'été 2012

5.1 Deux projets complémentaires

Vu les résultats obtenus pour l'été 2011, l'APLM ne reprendra pas à court terme la surveillance des ruisseaux se jetant dans le lac. Il apparaît plus important de consacrer nos efforts sur la détermination de la santé générale du lac. Pour ce faire, nous mesurerons le profil des concentrations de polluants dans le lac et dans la portion de la rivière Magog qui alimente le lac en eau. Pour ce faire, nous établirons pour l'été prochain quatre stations d'échantillonnage: la première à environ 200m du barrage de la route 55, la seconde à l'arrivée de la rivière dans le lac, la troisième à la fosse de la sortie du lac et la dernière en face du camp Dominique Savio. Dans les échantillons d'eau qui y seront prises, la teneur en PT, en chlorophylle et CF sera mesurée. À chacun de ces points la transparence de l'eau y sera aussi mesurée. Ainsi nous espérons obtenir une meilleure image du degré d'eutrophisation du lac et établir sommairement le cheminement des polluants dans le plan d'eau du sud au nord. D'autres points de mesure de transparence seront ajoutés entre ces stations. Les échantillons de PT et chlorophylle prélevés seront analysés dans le cadre du RSVL, si possible.

En tenant compte des ressources limitées de l'APLM, nous concentrerons nos efforts de 2012 à la période estivale. Quatre séries d'échantillons seront donc prises et analysées. De plus, si des résultats d'autres analyses faites sur notre plan d'eau par les villes de Magog et de Sherbrooke sont disponibles, nous les intégrerons à nos interprétations.

5.2 Remerciements

M. Norbert Fauteux Ing., ex-président de l'APLM et membre du CA, ainsi que Rébecca Hamel-Pépin sont vivement remerciés pour leur participation aux campagnes d'échantillonnage dans le ruisseau d'Or et sur le lac. Rébecca a travaillé dans le cadre d'un stage pour la maîtrise en environnement de l'Université de Sherbrooke. Elle a également produit un rapport (4) sur sa participation aux travaux de l'été 2011.

L'APLM remercie également la ville de Sherbrooke qui a payé pour les frais d'analyse en laboratoire des échantillons d'eau prélevés dans le ruisseau d'Or. La ville de Sherbrooke a également fourni les résultats d'analyse de la qualité des eaux de surface à la sortie du ruisseau d'Or.

La ville de Magog est remerciée pour nous avoir fourni les résultats d'analyses d'eau prise dans divers tributaires et en divers points sur le tronçon de la rivière Magog qui se jette dans le lac.

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs Québec est remercié pour le support financier et technique accordé pour les trois séries d'analyses des échantillons d'eau pris dans la fosse de sortie au cours de l'été 2011. Ces travaux ont été réalisés dans le cadre du « Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) (Réf 1).

5.3 Références

1- *Site Webb APLM* (<http://www.aplm.ca/pages/accueil.php>)

2- *RSVL* (<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/>)

3-a *Charmes*: Charmes (2010). *Caractérisation du ruisseau d'Or, tributaire de la rivière Magog, automne 2008*. Sherbrooke, 171 p.

3-b *Charmes SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU DU LAC MAGOG EN 2007 ET 2008* Préparé par Le secteur Environnement Corporation de gestion CHARMES, Sherbrooke, 2010

4- *Rapport de Rébecca Hamel-Pepin : RAPPORT DE STAGE DE L'ÉTÉ 2011, Août 2011*

Figure 2 Le lac Magog

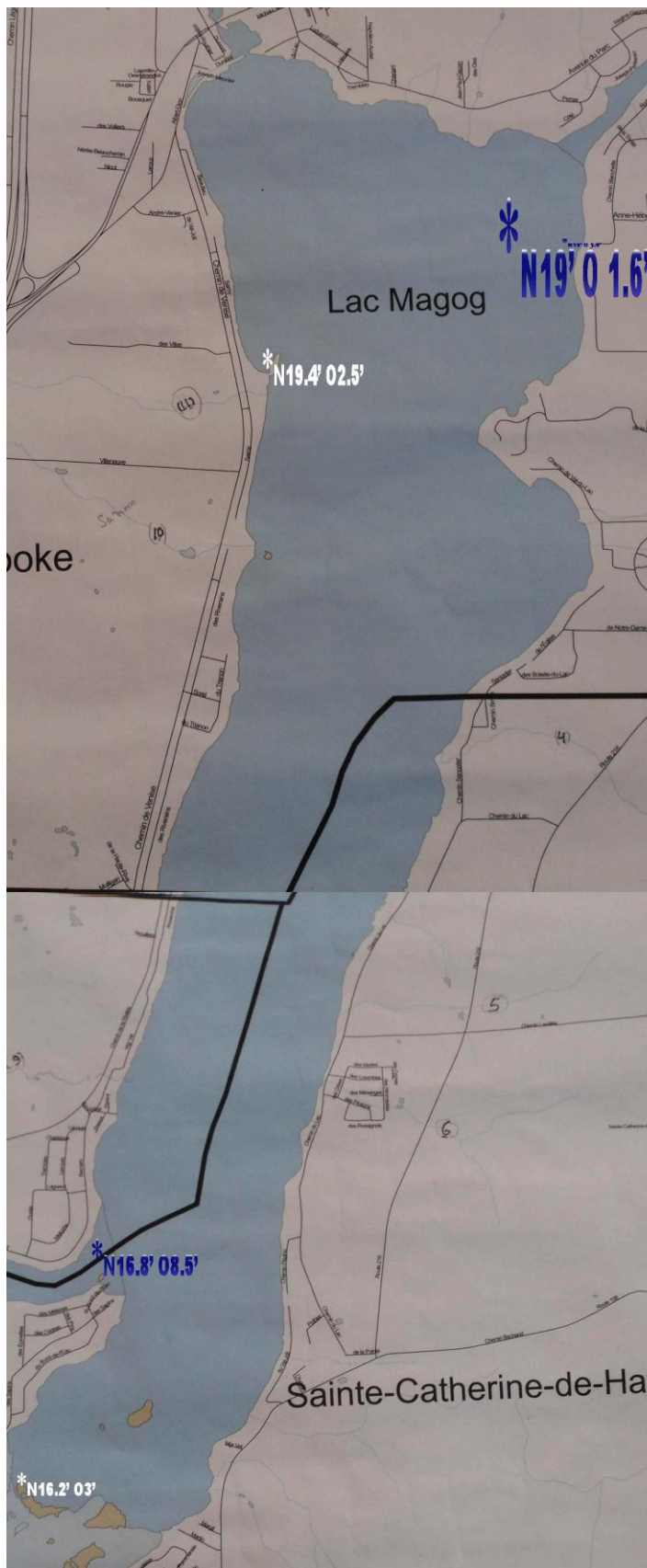


Figure 3

Transparence cm
Vs coordonnée min N

