



RAPPORT

DIAGNOSE PRIMAIRE DU LAC MOUSSEAU

MUNICIPALITÉ DE L'ASCENSION, QUÉBEC

Mont-Laurier

Novembre 2009

Rapport

Diagnose primaire du lac Mousseau

Préparé pour :

Municipalité de L'Ascension

Équipe de travail :

Maude Picotin, Biologiste M. Sc.

Annie Raymond, Biologiste B. Sc.

Table des matières

Introduction	1
Méthodologie	2
Résultats et analyses.....	4
Conclusion.....	12
Recommandations	14
Références	15

Introduction

Les lacs et cours d'eau sont très nombreux au Québec et représentent une richesse collective d'importance. Ils sont également un moteur économique non négligeable puisque le tourisme dépend souvent de la proximité des plans d'eau. Malheureusement, l'engouement de la population pour les milieux lacustres entraîne souvent leur dégradation. Nous avons été témoins de plusieurs signes concrets de l'eutrophisation au cours des dernières années, particulièrement avec l'avènement des cyanobactéries. Il devient donc primordial de se pencher sur la problématique des lacs pour en isoler les causes et pour remédier à la situation afin de conserver le secteur économique de l'écotourisme, mais surtout pour offrir aux générations futures un milieu sain.

La municipalité de L'Ascension a mandaté Services-Conseils Envir'Eau afin d'effectuer l'étude physico-chimique, d'établir le stade trophique et de faire une étude cartographique du bassin versant du lac Mousseau.

Un échantillonnage a été réalisé afin d'évaluer la concentration du phosphore, du carbone organique dissous et de la chlorophylle *a* dans le lac. Des mesures de transparence de l'eau et de physico-chimie ont également été faites. Toutes ces données ont permis de dresser un portrait du lac pour en évaluer la dégradation et le stade trophique. Une étude cartographique du bassin versant a ensuite été réalisée pour déterminer les sources probables de polluants.

Méthodologie

L'échantillonnage du lac Mousseau a eu lieu à 2 reprises durant l'été 2009, soit le 29 juillet et le 29 septembre. Laurent Major a accompagné la biologiste de Services-Conseils Envir'Eau lors de ces visites sur le lac.

Pour évaluer le stade trophique du lac, des échantillons d'eau ont été prélevés à un mètre sous la surface de l'eau dans une zone de forte profondeur du lac (Figure 1). Un réplikat a été prélevé lors du second échantillonnage afin de s'assurer de la validité des analyses. Les échantillons ont été analysés pour connaître la concentration en phosphore total trace, carbone organique dissous et chlorophylle *a*. Ces analyses ont été réalisées par le Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec (copie de certificat d'analyse en Annexe A). Les mesures de transparence ont été prises à l'aide d'un disque de Secchi. Les données relatives à la physico-chimie de l'eau ont été relevées grâce à une multisonde analysant simultanément la température, l'oxygène dissous (pourcentage et concentration), le pH et la conductivité spécifique de l'eau à chaque mètre de profondeur.

Une étude cartographique du bassin versant a été réalisée à l'aide des cartes éco-forestières fournies par le service d'aménagement de la MRC d'Antoine-Labelle.

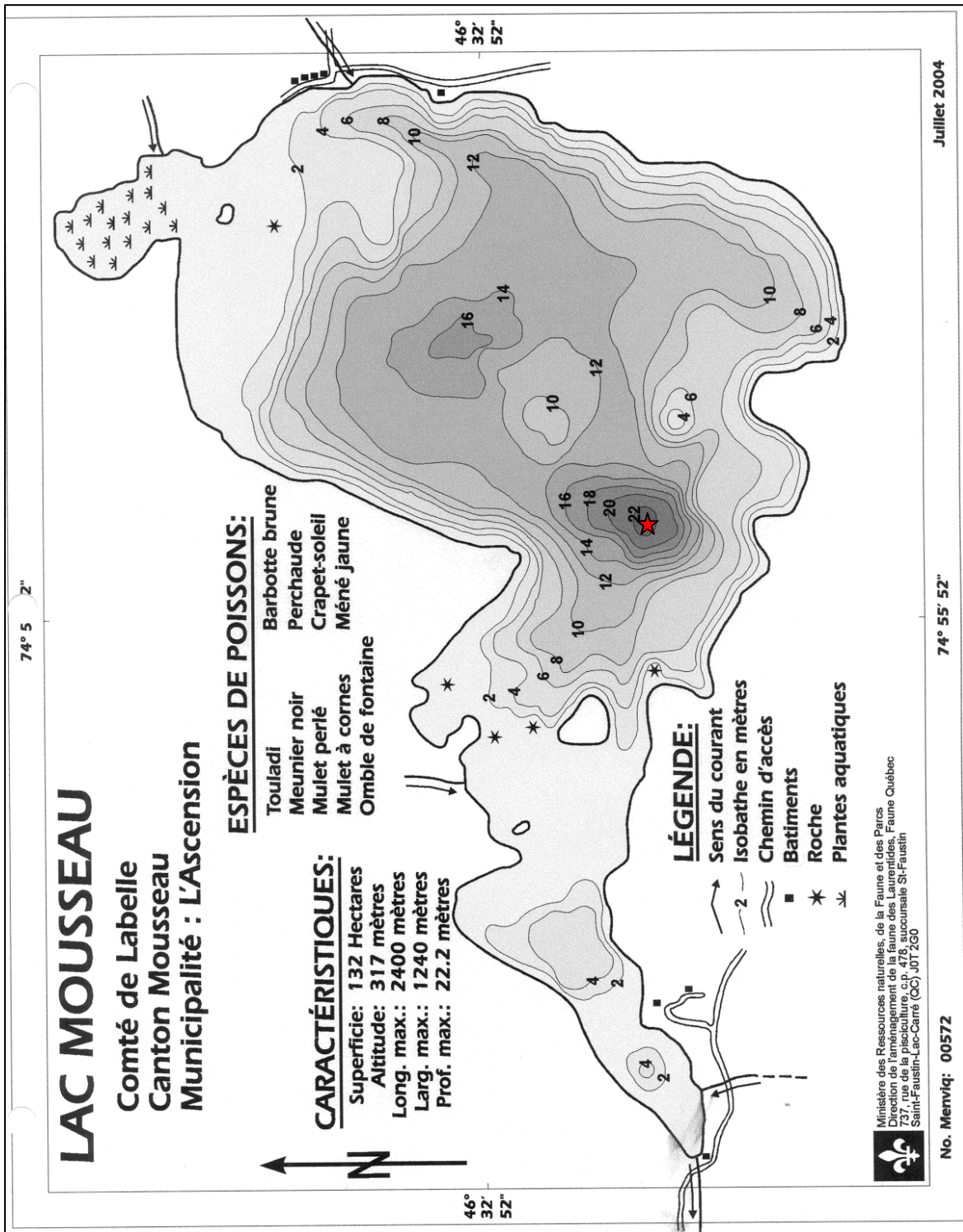


Figure 1 : Carte bathymétrique du lac Mousseau et localisation du site d'échantillonnage pour l'été 2009. Les isobathes sont en mètres.

Résultats et analyses

Caractéristiques géographiques

Le lac Mousseau se situe dans la municipalité de L'Ascension, dans la MRC d'Antoine-Labelle, dans la région des Hautes-Laurentides. Les coordonnées du lac sont 46° 32' 48.0'' nord et 74° 55' 35.0'' ouest.

Le lac Mousseau se situe à une altitude de 317 mètres. Il a un périmètre de 6,9 kilomètres et couvre une superficie de 132 hectares (données fournies par le Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune, MRNF). La profondeur maximale du lac est de 22 mètres. Les échantillonnages réalisés en 2009 se situaient à une profondeur maximale moyenne de 21 mètres.

Stade trophique

Les lacs changent et évoluent avec le temps. Leur vieillissement, ou eutrophisation, est une réponse du milieu aquatique à un enrichissement excessif en matières nutritives. L'eutrophisation se traduit par divers symptômes, tels que l'augmentation marquée de la biomasse algale, la forte croissance de plantes aquatiques, un déficit en oxygène et des odeurs désagréables dues à la grande quantité de matière en décomposition. La détermination du stade trophique d'un lac permet de voir si l'eutrophisation de celui-ci est avancée ou non. Différents paramètres, comme la concentration en phosphore et en chlorophylle *a* ainsi que la transparence de l'eau sont utilisés pour déterminer si le lac est oligotrophe (peu d'éléments nutritifs), eutrophe (beaucoup d'éléments nutritifs) ou encore mésotrophe (stade intermédiaire). Les valeurs obtenues pour chacun de ces paramètres sont ainsi comparées à une échelle (Tableau 1) afin de déterminer le stade trophique du plan d'eau.

Tableau 1 : Classes des niveaux trophiques des lacs avec les valeurs correspondantes de phosphore total, de chlorophylle *a* et de transparence de l'eau (Ministère de l'Environnement, 2005).

Classes trophiques		Phosphore total (µg/L)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/L)	Transparence (m)
Classe principale	Classe secondaire (transition)	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Ultra-oligotrophe		< 4	< 1	>12
Oligotrophe		4-10	1-3	12-5
	Oligo- mésotrophe	7-13	2,5-3,5	6-4
Mésotrophe		10-30	3-8	5-2,5
	Méso-eutrophe	20-35	6,5-10	3-2
Eutrophe		30-100	8-25	2,5-1
Hyper-eutrophe		> 100	> 25	< 1

Phosphore total trace

Le phosphore est un élément nutritif essentiel à la croissance des algues et plantes aquatiques. C'est également un élément limitant, c'est-à-dire que sa disponibilité limite la croissance de ces dernières. Ainsi, c'est lui qui régule la production primaire d'un lac : plus il y a de phosphore disponible, plus il y a d'algues et de plantes aquatiques. Le phosphore est également le principal responsable de l'eutrophisation d'un plan d'eau et influence l'apparition des *blooms* de cyanobactéries.

Le tableau 2 présente les résultats d'analyse des échantillons prélevés dans le lac Mousseau en juillet et septembre 2009. La concentration moyenne de phosphore total trace du lac était de 5,8 µg/L. Cette valeur classe le lac au stade oligotrophe (Tableau 1).

Chlorophylle *a*

La chlorophylle *a* est un pigment essentiel à la photosynthèse des algues et des autres végétaux. Étant un constituant des algues et des plantes, elle peut être utilisée pour évaluer la biomasse algale qui, à son tour, constitue un excellent indice dans l'établissement du stade trophique. En effet, plus un lac contient d'éléments nutritifs (engrais), plus il y aura une forte croissance

d'algues microscopiques planctoniques, plus la concentration de chlorophylle *a* sera élevée. Ainsi, la concentration de chlorophylle *a* est généralement corrélée à la concentration de phosphore, ce dernier étant essentiel à la croissance des algues.

La concentration moyenne de chlorophylle *a* dans le lac Mousseau était de 2,6 µg/L (Tableau 2). Cette valeur classe le lac au stade oligotrophe (Tableau 1).

Transparence

La transparence de l'eau indique le degré de pénétration de la lumière dans la colonne d'eau. Un lac ayant une eau très claire et peu de particules en suspension sera très transparent, la lumière pourra ainsi pénétrer à plusieurs mètres sous la surface. De fortes concentrations de carbone organique dissous confèrent à l'eau une coloration jaunâtre ou légèrement brune, diminuant de ce fait sa transparence.

La concentration moyenne de carbone organique dissous dans le lac Mousseau était de 5,3 mg/L. La profondeur moyenne obtenue avec le disque de Secchi était de 5,1 mètres, ce qui caractérise généralement une eau claire (Tableau 2). Cette valeur classe le lac au stade oligo-mésotrophe (Tableau 1).

Tableau 2 : Valeurs de phosphore, carbone organique dissous (COD), chlorophylle *a* et transparence pour le lac Mousseau durant l'été 2009.

Date d'échantillonnage	Réplicat	Phosphore (µg/L)	COD (mg/L)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/L)	Transparence (m)
29-07-2009	-	4,9	3,9	1,9	5,0
29-09-2009	1	7,8	4,2	3,1	5,2
29-09-2009	2	4,8	7,8	2,9	-
Moyenne		5,8	5,3	2,6	5,1

Physico-chimie

Température

Sous nos latitudes, la majorité des lacs de bonne dimension ont une stratification thermique durant l'été. Cette stratification sépare le lac en trois zones distinctes. La première de ces zones, celle située en surface, se nomme l'épilimnion et est caractérisée par des eaux chaudes. La seconde zone est le métalimnion, où se situe la thermocline. Cette couche est définie par un gradient décroissant très marqué de la température qui crée une barrière de densité empêchant les eaux de surface et les eaux profondes de se mélanger. Enfin, l'hypolimnion, soit la zone la plus profonde, renferme des eaux très fraîches. La différence de densité de l'eau selon la température empêche les trois couches de se mélanger, sauf durant les brassages automnaux et printaniers.

La stratification thermique du lac Mousseau était bien définie lors des échantillonnages. Au mois de juillet, l'épilimnion, avec une température moyenne de 21°C, occupait les 3 premiers mètres de la colonne d'eau (Figure 2 ; données en Annexe B). En septembre, la température moyenne de l'épilimnion avait chuté à près de 15,5°C alors qu'il occupait les 6 premiers mètres de la colonne d'eau. Dans les deux cas, l'épilimnion était suivi du métalimnion, puis de l'hypolimnion, dont la température moyenne dépassait légèrement 6,5°C. La stratification thermique du lac offre à la faune ichthyenne une gamme de températures permettant la survie de diverses espèces.

Il faut demeurer attentif aux températures en milieu littoral (près de la rive) où l'eau est très peu profonde. Un manque de végétaux arborescents sur les berges et la présence de roches à nues peuvent favoriser un réchauffement excessif de cette zone et entraîner une désoxygénation de l'eau et une grande diminution de sa qualité, permettant à plusieurs organismes microscopiques et potentiellement pathogènes de se développer en grande quantité. Un lac aux eaux fraîches constitue donc souvent un lac plus en santé.

Oxygène dissous

L'oxygène dissous dans l'eau est un paramètre important puisqu'il sert à la respiration des organismes vivants. Divers facteurs influencent sa concentration dans les plans d'eau, notamment la température de l'eau, la profondeur du plan d'eau, la concentration de matière organique et de

nutriments et la quantité de plantes aquatiques, algues et bactéries présentes. L'oxygène présent dans les lacs se renouvelle à l'interface air-eau, où les molécules d'oxygène diffusent de l'atmosphère à l'eau. La stratification thermique empêche toutefois l'oxygène présent dans l'épilimnion de se rendre dans l'hypolimnion. La présence et le renouvellement de cet élément dans la couche inférieure des plans d'eau à stratification thermique se fait donc au moment des brassages printaniers et automnaux. La mesure de la concentration de l'oxygène dans l'hypolimnion donne ainsi un aperçu de sa consommation par les bactéries et autres organismes peuplant les profondeurs des lacs.

Dans les lacs à stratification thermique, le profil de l'oxygène dissous suit habituellement la courbe de la température, c'est-à-dire que la concentration d'oxygène est plus élevée dans l'épilimnion, diminue dans le métalimnion et se stabilise à une valeur plus ou moins faible, selon la consommation, dans l'hypolimnion. Lors de l'échantillonnage du 29 juillet, la concentration d'oxygène dissous à la surface était de près de 8 mg/L, alors qu'elle était de près de 10,5 mg/L le 29 septembre (Figure 2 ; données en Annexe B). Cette variation peut être due à la différence de température de l'eau, l'oxygène étant plus soluble dans l'eau plus froide. Nous observons à la figure 2 une diminution de la concentration de l'oxygène dissous dans le métalimnion pour devenir nulle dans l'hypolimnion. Lors de l'échantillonnage de juillet, l'eau était en anoxie à partir d'une profondeur de 12 mètres et à partir de 10 mètres lors de l'échantillonnage de septembre. Cette condition ne permet plus la survie de poissons à partir de cette profondeur.

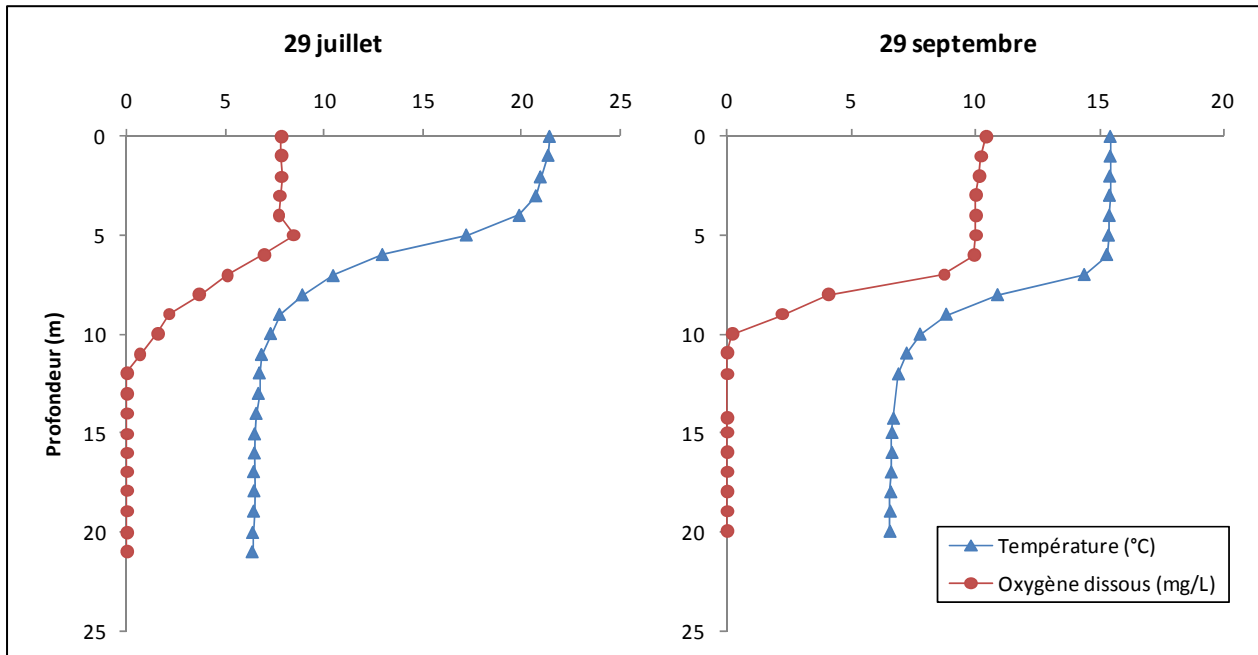


Figure 2 : Profil de température (°C) et d'oxygène dissous (mg/L) en fonction de la profondeur au lac Mousseau les 29 juillet et 29 septembre 2009.

pH

Le pH informe sur l'acidité d'un liquide. Il se mesure sur une échelle graduée de 0 à 14. La valeur 7 étant neutre, les valeurs inférieures à 7 désignent un liquide acide et celles supérieures à 7 désignent un liquide basique. L'acidité d'un plan d'eau peut être d'origine naturelle, humaine ou une combinaison des deux. Notons que le pH tend à diminuer au fur et à mesure que les lacs vieillissent. De même, l'eau est généralement plus basique en surface sous l'effet de l'activité photosynthétique des plantes et des algues (assimilation du CO₂) et plus acide dans les couches profondes suite à la dégradation de la matière organique par les bactéries (libération de CO₂). Le pH d'un lac influence la biodiversité de celui-ci. Ainsi, la faune et la flore seront différentes selon qu'on est en présence d'un plan d'eau à caractère basique ou acide. L'acidification des lacs, sous l'effet des pluies acides et des polluants, modifie donc la biodiversité lacustre. Les espèces intolérantes à l'acidité vont tendre à disparaître des lacs où le pH est bas, modifiant de ce fait la

chaîne alimentaire. Les plantes aquatiques seront remplacées par des mousses aquatiques. Enfin, la transparence de l'eau s'accroîtra, favorisant la photosynthèse et de ce fait la prolifération d'algues. Un lac est considéré acide lorsque la valeur de son pH est égale ou inférieure à 5,5. Un pH compris entre 5,5 et 6 désigne un lac en transition. Les premiers dommages biologiques notables surviennent dans cette gamme de valeurs. Cependant, en raison du caractère granitique du sol du Bouclier canadien (protection naturelle réduite contre l'acidification et dépôts acides naturels), les lacs de cette région ayant un pH de 6 ou plus sont considérés non acide (Dupont 2004).

Le pH du lac Mousseau, lors de l'échantillonnage, oscillait entre 6,7 et 8,3. Ainsi, le pH du lac est très près de la neutralité (Annexe B).

Conductivité

La conductivité de l'eau est la propriété qu'elle a de laisser passer le courant électrique. Elle nous indique la quantité de minéraux dissous dans l'eau ou présents sous forme d'ions. Ainsi, la conductivité spécifique est plus élevée dans les plans d'eau dont le bassin versant draine des sols facilement *érodables* et lessivables puisque qu'ils contiennent plus de sels et minéraux dissous (Environnement Canada 2007). La conductivité au fond des plans d'eau est de plus indirectement influencée par la concentration d'oxygène dissous. En effet, les conditions anoxiques peuvent provoquer un *relargage* d'éléments contenus dans les sédiments, éléments qui contribuent alors à faire augmenter la quantité de sels et minéraux dissous dans l'eau (Tremblay *et al.* 2002).

Les valeurs de conductivité du lac Mousseau oscillaient entre 42,1 et 47,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Annexe B). Ces valeurs correspondent à des conductivités faibles. L'anoxie de l'eau n'a pas d'effet marqué sur la conductivité, laissant supposer que cette condition n'entraîne pas de *relargage* d'éléments sédimentés.

Étude cartographique du bassin versant

Le bassin versant du lac Mousseau est de petite taille en comparaison avec la taille du lac (voir l'esquisse du bassin versant, Annexe C). Le ratio de drainage du lac (superficie du bassin

versant / superficie du lac) est de 6,5, ce qui représente une valeur faible. Nous savons que, plus un bassin versant est grand, plus il a de chance d'apporter des matières nutritives (phosphore) et du carbone organique dissous vers le lac, entraînant une eutrophisation plus rapide et une couleur plus prononcée de l'eau (faible transparence ; Engstrom, 1987). Dans le cas qui nous préoccupe, il ne semble pas que la taille du bassin versant soit le facteur principal de ces effets puisqu'il est de faible dimension. Il faut donc explorer du côté de l'utilisation du bassin versant.

Le réseau hydrographique du bassin versant comporte plusieurs ruisseaux, petits lacs et milieux humides. Ceux-ci renferment généralement une quantité importante de carbone et de phosphore et peuvent constituer une source de ces éléments dans le lac. La majeure partie du bassin versant est occupée par un terrain boisé, favorable à la filtration des nutriments. Le principal peuplement est constitué d'érablières. Le pourtour du lac est très peu développé, ne comportant qu'une petite pourvoirie, 4 chalets et une résidence permanente. La portion non développée du lac est constituée de terres boisées.

Conclusion

L'analyse de la concentration de phosphore, de la chlorophylle *a* ainsi que la transparence de l'eau ont permis d'établir le stade trophique du lac Mousseau, classant celui-ci comme étant oligotrophe, tendant vers le stade oligo-mésotrophe. Notons que le phosphore est généralement le paramètre le plus important puisque c'est le principal responsable de la dégradation des lacs. Il influence notamment la croissance des plantes aquatiques, des algues et des cyanobactéries. Les faibles concentrations de cet élément dans l'eau est facilement explicable par le faible développement de son bassin versant.

La transparence de l'eau indique jusqu'où la lumière pénètre dans la colonne d'eau, donc jusqu'à quelle profondeur il est possible de voir dans l'eau. Elle est influencée notamment par la biomasse d'algues microscopiques et les sédiments en suspension dans l'eau ainsi que la concentration de carbone organique dissous, ce dernier donnant une teinte jaunâtre à brunâtre à l'eau. Sa lecture est quant à elle influencée par les conditions météorologiques, la lumière pénétrant plus profondément dans l'eau par temps ensoleillé. La transparence moyenne du lac Mousseau en 2009 a été évaluée à 5,1 mètres. Il est cependant important de mentionner que lors de chaque échantillonnage, le temps était nuageux et la présence d'un vent faible rendait la lecture plus difficile. Ces conditions ont pu influencer à la baisse les données recueillies. Une lecture de la transparence de l'eau, réalisée en 2004 par le ministère de l'Environnement, avait cependant également révélé une valeur de 5 mètres avec le disque de Secchi, ce qui concorde avec les mesures faites en 2009.

Les analyses physico-chimiques ont démontré une stratification thermique dans le lac Mousseau ainsi qu'une diminution de la concentration en oxygène dans la colonne d'eau jusqu'à devenir nulle dans l'hypolimnion. La stratification thermique a pour impact de créer des couches bien distinctes dans la colonne d'eau. Ces couches, aux températures et aux propriétés différentes, offrent une diversité d'habitats à la flore et la faune aquatiques. Des études de la physico-chimie du lac, réalisée entre 1939 et 2005 par le ministère de l'Environnement ont également démontré une stratification thermique du lac ainsi qu'une diminution de la concentration en oxygène

dissous. Or, alors que la concentration d'oxygène dissous dans l'eau en juillet 2009 devenait nulle à partir de 12 mètres, elle était de 4,1 µg/L à cette même profondeur en juillet 2004. L'anoxie de l'eau hypothèque, de façon localisée, la survie des poissons préférant les eaux fraîches et profondes tels les salmonidés au profit de poissons plus tolérants. Il est à noter que des ensemencements de touladis et d'ombles de fontaine ont eu lieu à plusieurs reprises entre 1947 et 2006. La diminution de la concentration d'oxygène dissous dans l'hypolimnion au fil de l'été, suite à sa consommation par les organismes aquatiques (algues, plantes, poissons, invertébrés et bactéries), est un phénomène naturel. Or, l'anoxie d'un plan d'eau à partir d'une faible profondeur peut témoigner d'une très forte décomposition, donc d'une sédimentation importante de matière organique. Une lecture en 2010 pourrait confirmer les tendances vers l'anoxie de ce plan d'eau.

Le pH du lac Mousseau oscillait entre 6,7 et 8,3 lors des échantillonnages des 29 juillet et 29 septembre 2009. Ces valeurs sont près de la neutralité, ce qui est souhaitable.

Les données de conductivités obtenues lors de l'échantillonnage de 2009 présentaient peu de variation, oscillant entre 42,1 et 47,0 µS/cm. Ces faibles valeurs de conductivité témoignent d'une faible quantité de sels et minéraux dans l'eau. De plus, le fait que la conductivité n'augmente pas de façon significative dans l'hypolimnion, où l'eau est anoxique, laisse présager que cette condition n'occasionne pas de *relargage* d'éléments sédimentés. La conductivité de l'eau avait été mesurée en juillet 2004 par le ministère de l'Environnement à la surface de l'eau. La valeur était alors de 42 µS/cm, ce qui est très similaire à la valeur obtenue en juillet 2009 à la surface de l'eau (42,5 µS/cm).

L'étude cartographique du bassin versant a révélé que celui-ci est de faible dimension en comparaison à la taille du lac et la présence de terres boisées sur le bassin versant font en sorte que celui-ci est peu sujet à apporter du phosphore au lac. Par contre, de nombreux milieux humides ont été dénombrés, ce qui peut être une source naturelle de phosphore au lac ainsi que de carbone organique dissous.

Recommandations

Le suivi environnemental annuel du lac permet de rester à l'affût de son état. Il est donc bon de mesurer la transparence et les paramètres physico-chimiques de l'eau à chaque été, surtout pour vérifier l'anoxie lors de l'été 2010.

Pour le développement de nouvelles résidences qui s'amorce au lac Mousseau, nous recommandons de faire respecter de façon rigoureuse les 10 à 15 mètres de bande riveraine ainsi que l'installation de système épurateur conformes.

Une étude des plantes aquatiques pourrait être réalisée en 2010.

Références

- Carignan, R., 2005. *Bio 3839, Limnologie physique et chimique*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 166 pages.
- D'Arcy, P. Et R. Carignan, 1997. *Influence of catchment topography on water chemistry in southeastern Québec Shield lakes*. Canadian Journal of Aquatic Sciences, 54: 2215-2227.
- Dodson, S. I., 2005. *Introduction to Limnology*. Higher Education, 400 p. page 46.
- Duarte, C. Et J. M. Kalff, 1989. *The Influence of catchment and lake depth on phytoplankton biomass*. Arch Hydrobiology. 115 (1): 27-40.
- Dupont, J., 2004. La problématique des lacs acides au Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq no. ENV/2004/0151, collection no. QE/145, 18 p.
- Environnement Canada, 2007. Centre Saint-Laurent, Infos Saint-Laurent, Eau et sédiments. http://www.qc.ec.gc.ca/csl/inf/inf010_f.html
- Flanagan, K. E. M. McCauley, F. Wrona et T. Prowse. 2003. *Climate change: the potentiel for latitudinal effects on algal biomass in aquatic ecosystems*. Canadian Journal of Aquatic Sciences, 60 : 635-639.
- Ministère de l'Environnement, 2005, Réseau de Surveillance Volontaire des lacs. Louis Roy, responsable de projet.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2007a. *Fiches théoriques : Le phosphore et l'azote*, mai 2007, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, 4 p.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2007b. *Fiches théoriques : L'oxygène dissous*, mai 2007, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, 4 p.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2002. Critères de qualité de l'eau de surface au Québec. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0365
- Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) 1982, *Eutrophisation des eaux : méthodes de surveillance d'évaluation et de lutte*, OCDE Paris, 164 pages.

Pinel-Alloul, B., 2005. *Bio 3839, Limnologie Biologique*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 153 pages.

Pinel-Alloul, B., 2005. *Bio 3843, Stage de Limnologie*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 142 pages.

Tremblay, R., S. Légaré, R. Pienitz, W.F. Vincent et R.I. Hall, 2002. *Étude paléolimnologique de l'histoire trophique du lac Saint-Charles, réservoir d'eau potable de la communauté urbaine de Québec*. *Revue des Sciences de l'Eau*, 14/4 : 489-510.

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). 1989. *The control of eutrophication of lakes and reservoirs*. Paris 314 pages.

Annexe B

Température, conductivité, oxygène dissous et pH du lac Mousseau le 29 juillet 2009

Profondeur (m)	Température (Celsius)	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité ($\mu\text{S/cm}$)	pH
0	21,41	7,80	42,5	8,3
1	21,34	7,80	42,5	8,3
2	20,95	7,81	42,5	8,2
3	20,72	7,73	42,6	8,2
4	19,88	7,69	42,6	8,1
5	17,20	8,45	42,1	8,0
6	12,95	6,94	42,1	7,5
7	10,46	5,08	42,6	7,2
8	8,90	3,67	43,0	7,1
9	7,74	2,15	43,3	7,0
10	7,29	1,58	43,8	6,9
11	6,83	0,66	44,6	6,8
12	6,72	0,00	45,3	6,8
13	6,67	0,00	45,2	6,8
14	6,56	0,00	45,5	6,8
15	6,48	0,00	45,6	6,8
16	6,47	0,00	45,6	6,7
17	6,43	0,00	45,9	6,7
18	6,45	0,00	45,9	6,7
19	6,43	0,00	46,1	6,7
20	6,38	0,00	46,5	6,7
21	6,36	0,00	47,0	6,7

Température, conductivité, oxygène dissous et pH du lac Mousseau le 29 septembre 2009

Profondeur (m)	Température (Celsius)	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (μ S/cm)	pH
0	15,47	10,45	43,8	7,4
1	15,47	10,21	43,8	7,4
2	15,45	10,15	43,8	7,4
3	15,44	10,01	43,8	7,4
4	15,43	10,03	43,7	7,4
5	15,40	10,04	43,7	7,4
6	15,33	9,94	43,8	7,4
7	14,42	8,74	43,8	7,2
8	10,92	4,07	43,9	6,6
9	8,85	2,24	45,2	6,4
10	7,79	0,21	47,5	6,4
11	7,25	0,00	48,4	6,4
12	6,92	0,00	49,0	6,4
14	6,72	0,00	49,7	6,4
15	6,66	0,00	49,8	6,4
16	6,66	0,00	50,2	6,4
17	6,63	0,00	49,9	6,4
18	6,61	0,00	49,8	6,4
19	6,59	0,00	50,1	6,4
20	6,58	0,00	50,3	6,4