

# ASSOCIATION DES PROPRIÉTAIRES DU LAC SIMON

## L'état de santé du lac Simon

Lac-Simon et Duhamel  
Québec

N/D 178-01

Juin 2005



10195, ave. de l'Esplanade, Montréal (Québec) H3L 2X9  
Tél.: (514) 384-6084 Fax: (514) 384-9133 hemisphere@sympatico.ca  
<http://www3.sympatico.ca/nerond/conservation.html>

## Table des matières

<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>II</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>II</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>1</b>
<b>1. LE MANDAT</b> .....	<b>2</b>
<b>2. LES ÉTUDES ANTÉRIEURES ET DONNÉES EXISTANTES</b> .....	<b>2</b>
<b>3. LA DIAGNOSE ÉCOLOGIQUE DU LAC</b> .....	<b>3</b>
2.1 MORPHOMÉTRIE .....	3
2.2 HYDROLOGIE .....	4
2.3 LE RELEVÉ DE LA QUALITÉ DES EAUX.....	5
2.3.1 <i>La stratification estivale</i> .....	5
2.3.2 <i>Les résultats des analyses physico-chimiques</i> .....	8
2.3.3 <i>Le relevé bactériologique</i> .....	13
2.4 LE NIVEAU TROPHIQUE DU LAC.....	14
<b>4. DISCUSSIONS ET CONCLUSION</b> .....	<b>17</b>
<b>5. RÉFÉRENCES</b> .....	<b>19</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>21</b>

## *L'état de santé du lac Simon*

### **Liste des tableaux**

Tableau 1. Morphométrie.....	3
Tableau 2. Résultats d'analyse physico-chimique.....	9

### **Liste des figures**

Figure 1. Le bassin versant du lac Simon.....	6
Figure 2. Le profil de la température et de l'oxygène .....	7
Figure 3. Deux profils typiques de l'oxygène .....	8
Figure 3. Le relevé bactériologique.....	14

## REMERCIEMENTS

Nous avons pu au cours de ce travail compter sur la précieuse collaboration de membres de l'Association des propriétaires du lac Simon, soit messieurs Claude Ricard et Julien Couture. Ce dernier a fourni une embarcation nécessaire au relevé sur le lac. Merci à leur dévouement qui sert à approfondir la compréhension de ce plan d'eau.

## L'état de santé du lac Simon

### 1. LE MANDAT

Ce rapport vise l'évaluation de l'état de santé du lac Simon par l'utilisation de méthodes d'analyse limnologique. Cette expertise a été demandée par l'Association des propriétaires du lac Simon. C'est donc une diagnose écologique sommaire qui tente d'introduire des notions d'écologie des lacs et de répondre à certaines questions des riverains. La diagnose exclut cependant la question des poissons. Le biogéographe Daniel Néron est chargé de ce projet et Claude Ricard de l'Association en assure la direction.

### 2. LES ÉTUDES ANTÉRIEURES ET DONNÉES EXISTANTES

La Direction de l'aménagement de la faune de l'Outaouais de la Société de la faune et des parcs du Québec (aujourd'hui du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune) a procédé à quatre visites pour des inventaires ichtyologiques et des relevés physico-chimiques depuis 1985 parce que ce plan d'eau est considéré comme un habitat du touladi. Ces résultats sont des profils de température et d'oxygène qui sont discutés au chapitre 3.4.1. Des observations de la fraie du touladi ont fait l'objet de deux rapports (Pariseau 1990 et Houde 1993). Suite à des craintes pour l'habitat du touladi, cette direction a procédé à l'évaluation du niveau trophique de 19 lacs de l'Outaouais dont le lac Simon (Pariseau et Fournier 1996).

Dans le cadre du PROGRAMME DES LACS du Ministère de l'Environnement du Québec, le lac Simon a fait l'objet d'un *relevé de la qualité des eaux* et d'une *classification des installations septiques* en 1971. Suite à ces relevés, un *plan correctif* pour les installations septiques a été dressé en 1977 en collaboration avec l'inspecteur municipal du temps, François Poirier. Au même moment, une autre équipe du Programme des lacs débutait le *relevé d'artificialisation de la végétation riveraine* qui, devant l'ampleur du plan d'eau, s'est poursuivi jusqu'en 1978.

Professeure de biologie à l'Université de Montréal, madame A. Cattaneo a choisi le lac Simon pour une étude comparative du périphyton pouvant affecté les frayères du Touladi au lac Blue Sea en 1994. Le rapport comprend des analyses d'eau de deux points du littoral du lac.

La banque de données sur la qualité du milieu aquatique de la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MENV (BQMA) a été consultée sans résultat (MENV 2004a). Finalement, la municipalité de Lac-Simon en collaboration avec le MENV a effectué une campagne d'échantillonnage des eaux de baignade de la plage publique près de la décharge du lac. Les résultats sont discutés au chapitre 3.4.3.

Le lac Simon possède une riche histoire qui a été conciliée dans un bel ouvrage intitulé « Le pays de Canard Blanc » par Paquin (2004). On y apprend que le lac a subi les assauts de la drave jusqu'en 1950 et que pour aider au transport des billots par la Petite Nation, l'exploitant du temps avait aménagé un barrage. Pour aider à faire charrier le bois jusqu'à la rivière des Outaouais, le

## L'état de santé du lac Simon

niveau du lac était relevé l'été et en 1870 des colons se plaignaient de l'enneigement de plus de 5000 acres bonnes terres arables.

### 3. LA DIAGNOSE ÉCOLOGIQUE DU LAC

#### 2.1 Morphométrie

Les données du périmètre ou de la profondeur moyenne sont des données morphométriques simples qui renseignent grandement sur l'évolution passée et future d'un lac. Le tableau 1 rassemble les caractéristiques morphométriques observées, incluant la méthodologie utilisée pour leur calcul et une appréciation comparative.

**Tableau 1. Morphométrie**

Paramètre	Résultat	Méthode ou référence	Pondération
Altitude	197 m	BDTQ 1/20000	
Superficie (S)	28,92 km <sup>2</sup>	Trak (2004)	
Périmètre (P)	74,2 km	Trak (2004)	
Indice de développement des rives	2,18	$P / 2\sqrt{\pi S}$	moyen-élevé
Profondeur maximale	106,7 m	MLCP (19??)	élevé
Profondeur moyenne	45,0 m	Trak (2004)	très élevé
Volume d'eau	1 302 450 000 m <sup>3</sup>	Simpson	

L'indice de développement des rives est le rapport du périmètre du lac sur le périmètre d'un lac de forme circulaire ayant la même superficie. La forme largement irrégulière du lac Simon fait grimper l'indice de développement des rives à une valeur moyennement élevée. Cette particularité a pour conséquence qu'un plus grand nombre de résidences peut théoriquement occuper la rive à comparer à un lac rond de même superficie. Il est donc davantage vulnérable à la qualité de son aménagement riverain.

La carte bathymétrique du lac montre que les zones profondes (> 6 mètres) sont dominantes à l'exception des deux extrémités, soit le littoral du camping provincial au nord et de la plage municipale de Lac-Simon, de la baie Blais et de la pointe Yelle au sud. On peut également considérer le littoral sud-est de l'île du Canard Blanc comme un large secteur de faible profondeur. Le point le plus profond fait face au nord de cette grande île et atteint un impressionnant 106,7 mètres (350 pieds) selon le relevé du ministère des Ressources naturelles en 1977. D'après les données de numérisation effectuée par Trak (2001), la profondeur moyenne calculée selon la

## *L'état de santé du lac Simon*

formule de Simpson indique 45,0 mètres, une valeur très élevée pour les Laurentides et l'Outaouais. C'est généralement le profil abrupt du littoral qui procure rapidement une grande profondeur à maints endroits. Cette forme concave de la cuvette procure au lac Simon un extraordinaire volume d'eau.

### 2.2 Hydrologie

Le temps de renouvellement peut être considéré comme un indicateur de la "fragilité" d'un lac. Un temps de cinq années s'avère long pour que la totalité du volume d'eau du lac soit évacuée et remplacée par une quantité équivalente. Un grand lac qui reçoit peu d'eau annuellement sera, par exemple, très sensible aux apports en sels de déglacage.

Une notion essentielle dans l'étude de l'hydrologie des lacs est celle du *bassin versant*. Cette aire est délimitée par l'ensemble des sommets où se partage l'écoulement des eaux vers la cuvette du lac, c'est-à-dire l'ensemble du territoire qui recueille les eaux de précipitations et les dirige vers le lac. Cette subdivision naturelle du territoire permet de délimiter physiquement le domaine des interactions, des interférences et des utilisations qui peuvent modifier la ressource eau en différents points du bassin et éventuellement celle du lac. Des données numériques aimablement fournies par le Service canadien de la faune d'Environnement Canada à l'échelle de 1/1 000 000 et la cartographie fédérale gratuite du site Internet Toporama à l'échelle 1/50 000 ont permis de délimiter le contour du bassin versant du lac Simon (figure 1). En incluant le lac, le bassin occupe une superficie de 1 052 kilomètres carrés. Il monte loin au nord pour inclure une grande partie de la réserve Papineau-Labelle et toucher le bassin de la rivière Sagouay et des lacs Nominique.

Le Centre d'expertise hydrique, sous l'aile du ministère du Développement durable, Environnement et Parcs, mesure depuis 1968 les débits de la rivière Petite Nation à la station 040406 située au pont à 1,6 km en amont de Ripon. Le régime d'écoulement y est considéré comme étant naturel, c'est-à-dire qu'il n'est pas influencé par des ouvrages de retenus manipulables. À ce point, le bassin versant qui approvisionne la station hydrométrique occupe ici une superficie de 1 330 kilomètres carrés et cette augmentation raisonnable en taille (<50%) nous permet d'estimer les débits à la sortie du lac par simple corrélation selon Rousselle (1990).

La Division des relevés hydrologiques du Canada (<http://www.wsc.ec.gc.ca/>) est partenaire des provinces et offre depuis peu STAFLO, un outil en ligne interactif qui permet de calculer et de visionner des statistiques sur le débit et le niveau d'eau en fonction des données extraites de la base de données nationale HYDAT. La synthèse de toutes les données antérieures à 2002, disponible en annexe, indique un débit moyen de 22,2 mètres cubes d'eau par seconde. Transposé à la décharge du lac Simon, le débit moyen serait de 17,6 mètres cubes d'eau par seconde. Cette estimée hydrologique implique un temps de renouvellement des eaux du lac de 860 jours, ou *deux ans et un tiers*. Ce temps s'avère un peu plus long que la normale qui est de 580 jours.

## *L'état de santé du lac Simon*

Le débit du lac provient majoritairement (à 80%) de deux rivières qui sont la Petite Nation et Preston, toutes deux caractérisées par de nombreux lacs en amont, dont plusieurs de tailles appréciables (Gagnon, Montjoie, des Sept Frères, Preston, Marie-Lefranc, aux Castors et La Minerve, Saint-Denis, Lesage, ...). Le reste des apports en eau origine des ruisseaux Iroquois et Doré, d'autres petits ruisseaux, des fossés des routes qui ceignent le lac, la nappe d'eau souterraine sans oublier les précipitations qui tombent directement sur le plan d'eau.

### 2.3 Le relevé de la qualité des eaux

Notre étude met l'accent sur l'examen du profil de la température et de l'oxygène ainsi que sur l'analyse d'un nombre restreint de paramètres, lesquels permettent de comparer et de classer adéquatement un lac du Québec.

L'échantillonnage de l'eau fut réalisé le 26 juillet 2004 et les échantillons furent expédiés le soir même au laboratoire de Environnement S.M. à Varennes. En limnologie, le point le plus profond du lac sert, de manière standard, de lieu d'échantillonnage des paramètres physico-chimiques de l'eau. Nous avons retenu le point le plus profond du lac qui est situé près du centre d'équilibre du lac; ce lieu d'échantillonnage devrait donc bien représenter la qualité du plan d'eau.

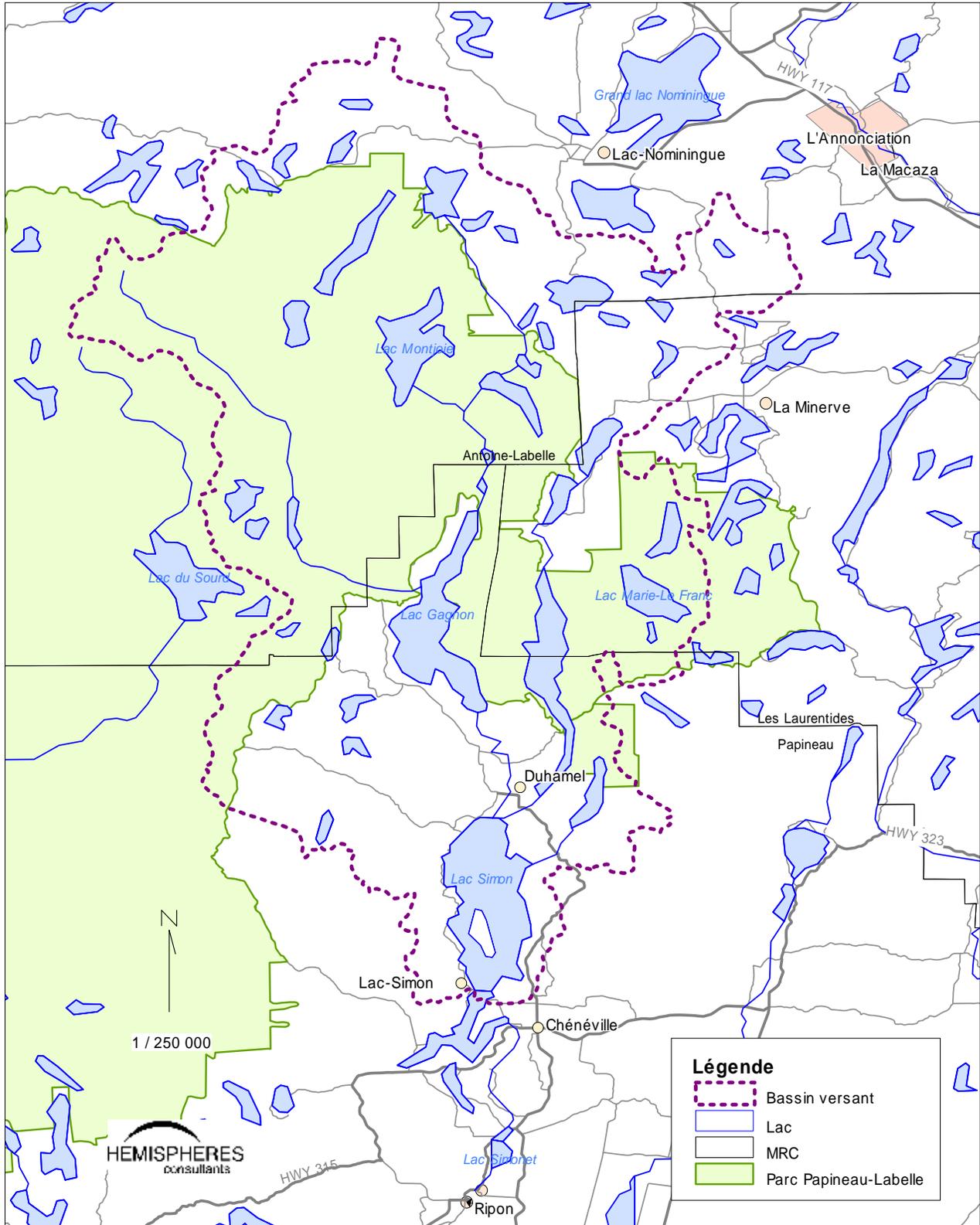
#### 2.3.1 *La stratification estivale*

Le relevé de la température et de l'oxygène sur l'ensemble de la colonne d'eau d'un lac doit être effectué durant l'été, lorsque le lac atteint son réchauffement maximum. Nous avons utilisé pour ce relevé un oxymètre de marque YSI modèle 51b, d'une précision supérieure à 0,2 milligramme par litre. L'appareil a été calibré en fonction de l'altitude avant la mesure du profil.

La figure 2 montre que le lac connaît une stratification de la température à partir de sept mètres de profondeur. À partir de cet endroit, l'eau se refroidit plus rapidement et perd 12 degrés sur un intervalle de dix mètres. Cette brusque séparation s'appelle la *thermocline*. Elle correspond à la séparation entre deux masses d'eau, de température, de chimie et de densité différentes, et qui se sont bâties au cours de l'été.

À cause de la baisse de température, la zone profonde pourrait contenir plus d'oxygène que la surface en terme de concentration (parce que l'eau plus froide dissout davantage les gaz), mais ce n'est pas le cas au lac Simon. Comme le montre le graphique de l'oxygène de la figure 2, on observe plutôt une diminution constante de la concentration de l'oxygène jusqu'à la profondeur de 60 mètres. C'est un profil dit clinograde faible, qui caractérise un lac sur quatre de nos régions (Legendre *et al.* 1980). Il semble typique des grands lacs situés à faible altitude. Le déficit en oxygène dans les couches profondes est habituellement moyen mais il est un peu plus prononcé dans le cas du lac Simon.

## Le bassin versant



Source : Environnement Canada, SCF (2004) - base à 1/1000000 du bilan des habitats et MRNFP (2000) - Les territoires récréatifs et protégés au Québec à 1/250000  
Projection UTM, fuseau 8 et 9, Nad 83

Figure 1. Le bassin versant du lac Simon

## L'état de santé du lac Simon

En terme de saturation, la baisse de l'oxygène y est encore plus marquée alors que l'on passe de 94% de saturation en surface à 31% sous les 60 mètres. La figure 2 met donc en lumière un déficit en oxygène à partir de plus de 50 mètres de profondeur, une zone où on retrouve moins de 5 milligrammes par litre d'oxygène dissous, la limite pour la survie des poissons. Si on extrapole la droite de diminution de l'oxygène, il semble que seulement 1 milligramme par litre d'oxygène dissous se retrouverait au fond du lac. À ce taux, les sédiments de la grande fosse du lac sont en état d'anoxie. Ce sont les micro-organismes des sédiments, utilisant l'oxygène pour la dégradation de la matière organique, qui sont à l'origine de cette carence. La surface agitée par le vent demeure riche en oxygène, mais cet apport est difficilement distribué aux grandes profondeurs. Sous nos latitudes, les lacs connaissent heureusement deux périodes de mélange complet (phénomène appelé *turnover*), lorsque la température de l'eau atteint uniformément quatre degrés au printemps et à l'automne.

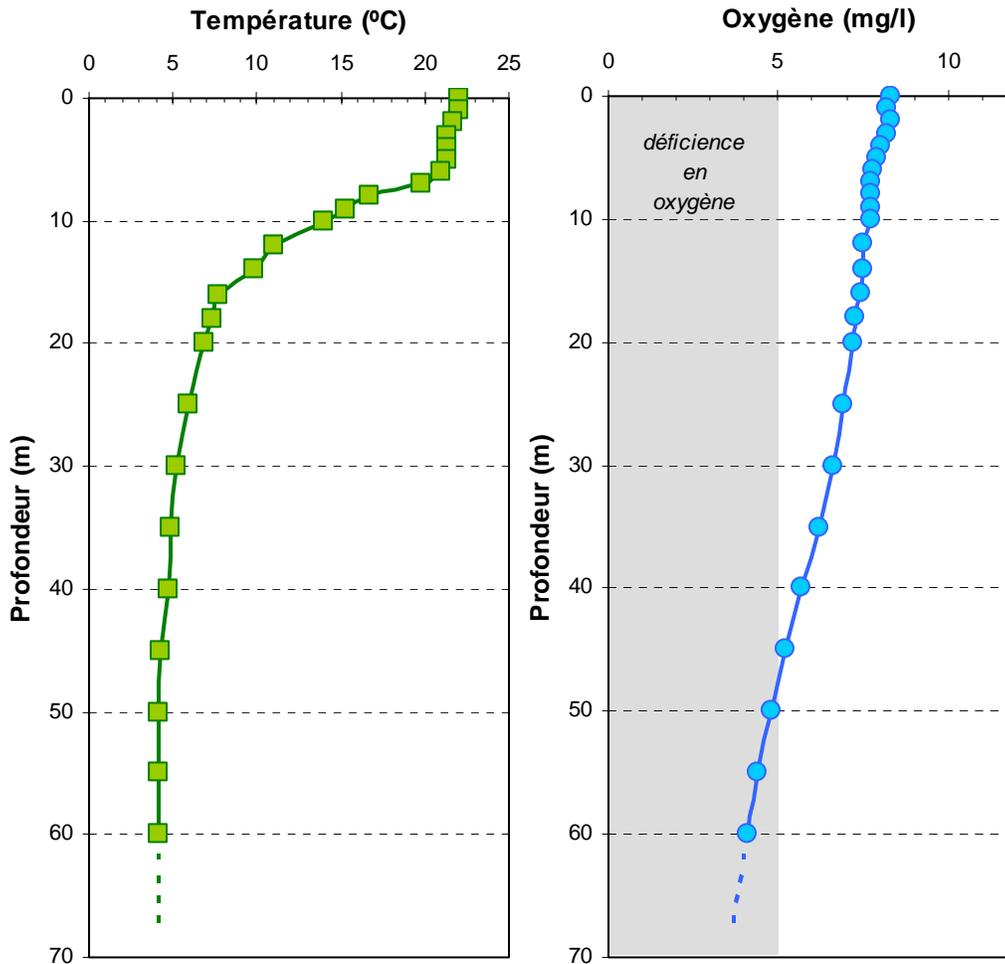
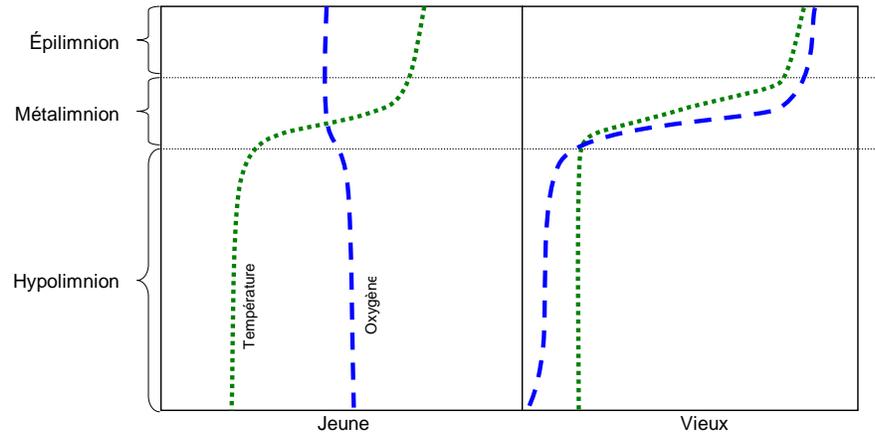


Figure 2. Le profil de la température et de l'oxygène

## L'état de santé du lac Simon

Le profil de l'oxygène du lac Simon n'est pas tout à fait typique d'un lac jeune. Il ne correspond pas à un profil classique d'un lac peu productif (jeune) ou d'un lac productif (vieux) tel qu'illustré à la figure 4. Selon Philippe Houde du ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, les profils d'oxygène réalisés depuis 1985 lors des visites pour l'étude du poisson montrent la même forme, c'est-à-dire une stratification de la température et un déficit rectiligne de l'oxygène en profondeur.



### 2.3.2 Les résultats des analyses physico-chimiques

Le tableau 2 présente les résultats des analyses réalisées en laboratoire et ceux mesurés sur le terrain. La méthode utilisée est également indiquée alors que la pondération s'appuie sur les résultats moyens de plusieurs centaines de lacs du Québec méridional (Legendre 1980)<sup>1</sup>. Les copies des certificats d'analyse du laboratoire sont présentées en annexe.

Les échantillons d'eau ont été prélevés à un demi mètre sous la surface, au point le plus profond du lac. Pour sa part, la méthodologie associée au relevé de la biomasse planctonique est la suivante : filtrer cinq fois une colonne d'eau de 8,8 mètres de à partir de la surface, pour un volume filtré total de 500 litres d'eau, fixer l'échantillon recueilli à l'aide de formaldéhyde, peser le seston par filtration-gravimétrie et multiplier par deux les résultats de laboratoire afin de connaître la valeur en milligramme par mètre cube.

<sup>1</sup> Il n'y a pas eu de grand inventaire systématique de la qualité physico-chimique des eaux au Québec depuis ce temps.

**Tableau 2. Résultats d'analyse physico-chimique**

<i>Paramètre</i>	<i>Méthode</i>	<i>Résultat Lac Simon</i>	<i>Pondération</i>	<i>Résultat Petite Nation</i>	<i>Pondération</i>
Transparence	Disque de Secchi	7,7 m	Élevé (bon)	n/a	
pH	Sonde Anna	7,8	Alcalin	6,5	Pratiquement Neutre
Conductivité	Sonde Anna	49	Moyenne	42 µmhos/cm	Moyenne
Alcalinité totale	Laboratoire SM	< 20	Faible (bon)	n/d	
Chlorures	Laboratoire SM	< 2,2 mg/L	Faible (bon)	n/d	
Azote total Kjeldahl	Laboratoire SM	< 0,10	Faible (bon)	0,24 mg/L	Moyen
Nitrites et Nitrates	Laboratoire SM	0,09 mg/L		n/d	
Phosphore total	Laboratoire SM	8 µg/L 8 µg/L	Près du critère de 10 µg/L pour les lacs à Touladi	9 µg/L	Moyen
Carbone organique total	Laboratoire SM	4,62 mg/L	Moyen	n/d	
Huiles et graisses totales	Laboratoire SM	< 5,0 mg/L	Faible (bon)	n/d	
Biomasse planctonique (Poids sec de seston)	Filet à plancton et laboratoire SM	n/d*		n/a	
Chlorophylle α	Laboratoire CEAEQ	0,5 µg/L	Faible (bon)	n/a	

\* le laboratoire a perdu cet échantillon

### Transparence

La transparence au disque de Secchi est une des mesures les plus universelles utilisées en limnologie (sciences des lacs). Ce simple appareil intègre plusieurs facteurs que sont la turbidité, la couleur et la quantité d'algues planctoniques. Il est facile de reconduire ce test en fabriquant le disque selon les directives de la FAPEL (2003), le but étant d'établir une moyenne et de préciser les minimums atteints.

Lors d'excellentes conditions ensoleillées, le disque de Secchi a disparu et réapparu à la profondeur de 7,7 mètres. En août 1994, Pariseau et Fournier ont mesuré une transparence de 6,5 mètres. Ces mesures sont supérieures à la moyenne des lacs des Laurentides située à 4,3

## L'état de santé du lac Simon

mètres. Elles sont comprises dans la plage des lacs d'âge jeune selon les critères nord-américains (EPA, 1990), tel qu'exprimé dans le tableau ci-dessous.

<i>Age</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
Jeune (oligotrophe)	6 m	
Moyen (mésotrophe)	2 m	6 m
Vieux (eutrophe)		2 m

### pH

Le pH est une échelle logarithmique d'acidité qui s'étend de 1 à 14, où la valeur de 7 correspond à la neutralité. Par exemple, le jus de citron de pH égal à 2,3 est environ dix fois plus acide que le jus de pamplemousse de pH égal à 3,2. C'est la charge en ions hydrogène ( $H^+$ ) qui est alors plus concentrée. En général, le pH des eaux naturelles se situe entre 6 et 9. Les roches granitiques des Laurentides sont peu solubles et favorisent le caractère acide des lacs qui s'y trouvent. Elles échangent peu de cations ( $OH^-$ ) avec l'eau, contrairement aux roches calcaires ou métamorphiques. Le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) de l'air et les acides humiques ont alors libre cours d'abaisser le pH d'un plan d'eau. Les pluies acides jouent également ce rôle de nos jours.

Inversement, le phytoplancton que sont les algues unicellulaires du lac contribuera à hausser le pH durant le jour (jusqu'à 9) parce que ce sont des plantes qui consomment du  $CO_2$  pour la photosynthèse. La nuit, le lac retrouvera un équilibre ionique. La valeur mesurée de 7,8 du pH du lac Simon témoigne d'un caractère alcalin ou d'une activité biologique intense.

### Conductivité

La conductivité électrique évalue l'abondance des sels minéraux dissous dans l'eau. L'eau pure en contient peu et conduit donc très peu l'électricité. Les eaux douces présentent une conductivité inférieure à 200  $\mu\text{mhos/cm}$  alors qu'elle peut grimper à 1 000  $\mu\text{mhos/cm}$  pour les eaux minérales (dures), dont les ions ont une grande capacité de conductance. La valeur observée de 49  $\mu\text{mhos/cm}$  au lac Simon se positionne dans la moyenne régionale de 50  $\mu\text{mhos/cm}$ .

### Chlorures

L'ion chlorure provient de la dissolution des sels comme le sel de table (chlorure de sodium), des déglaçants (chlorure de calcium) ou des abats-poussières. La concentration relevée au lac Simon est moins de 2,2 mg/L. Les lacs où aucune présence humaine n'est recensée révèlent des valeurs inférieures à 0,5 mg/L alors que là où la villégiature est dominante les valeurs atteignent 16 mg/L en moyenne (FAPEL, 1989). Des valeurs au-dessus de 45 mg/L sont considérées comme très élevées et font habituellement l'objet de mesures correctrices.

## *L'état de santé du lac Simon*

### Azote

L'azote est relativement peu abondant sur notre planète mais, à la différence des autres éléments, une importante fraction est atmosphérique. De ce fait, cet élément nutritif n'est pas aussi limitant pour la croissance des plantes que le phosphore puisque les apports sont plus diversifiés (Hade, 2002). L'azote se retrouve dans les eaux sous quatre formes minérales essentielles. La première forme est l'azote moléculaire ( $N_2$ ) selon Labroue (1995).

Les nitrites ( $NO_2^-$ ) représentent une forme oxygénée de l'azote. Cet anion est peu stable et s'insère dans le cycle de l'azote entre l'azote ammoniacal ( $NH_4^+$ ) et l'azote nitrique ( $NO_3^-$ ). On peut trouver des nitrites par défaut d'oxygène dissous dans le milieu. La présence de nitrites d'origine naturelle est rare. C'est un toxique pour les poissons.

Les nitrates ( $NO_3^-$ ) sont la forme la plus oxygénée de l'azote. À de fortes concentrations, leur présence indique une pollution d'origine industrielle ou un lessivage de terres agricoles (Nemerow 1991). L'ammonium ( $NH_4^+$ ) est, dans le processus de minéralisation de la matière organique, la première forme d'apparition de l'azote minéral pouvant évoluer sous la forme d'azote nitreux ( $NO_2^-$ ) et nitrique ( $NO_3^-$ ) en présence de bactéries. L'azote organique est généralement une forme réduite de l'azote. Si cette forme n'est pas directement toxique, elle est grande consommatrice d'oxygène et son excès peut conduire à l'anoxie (sans oxygène) des plans d'eau. La somme de l'azote organique et de l'ammonium constitue l'azote Kjeldahl (NTK), qui est une méthode courante de mesure de laboratoire.

La valeur calculée d'azote total est de moins de 0,19 mg/L, et donc probablement inférieure à la moyenne de la région de 0,20 mg/L.

### Phosphore

Le phosphore est un élément rare dans la biosphère, mais très recherché par les plantes. Il est un facteur limitant de la plus grande importance dans de nombreux écosystèmes, dont il conditionne la productivité. En milieu naturel, le bassin versant fournit peu de phosphore, que ce soit par l'entremise de la décomposition de la matière organique ou par la dissolution de la roche. À son arrivée dans le plan d'eau, le phosphore est rapidement assimilé par les plantes aquatiques (phytoplancton et macrophytes), en période d'eau libre de glace, ou il réagira avec les sédiments en s'y fixant. La remise en circulation du phosphate des sédiments dans à la colonne d'eau fait également partie du cycle du phosphore, surtout dans les lacs peu profonds (à cause de l'effet du vent). Ainsi en période d'anoxies, ou en cas de forte réduction des apports externes en phosphore, le relargage à partir des sédiments prédomine (Klepper 1999).

On peut comprendre que les efforts de dépollution, tel que l'épuration des eaux usées, visent notamment à réduire la charge de phosphore total (PT) dans un plan d'eau. Le critère applicable

## *L'état de santé du lac Simon*

au Québec, celui de la protection de la vie aquatique (effet chronique) est de ne pas dépasser 20 µg/l (MENV, 2001), dans les lacs ou rivières dont le contexte environnemental n'est pas problématique. Ce critère vise à éviter la modification d'habitats dans ces lacs, notamment en y limitant la croissance d'algues et de plantes aquatiques.

Depuis 2004, le MENV a élargi les critères en s'inspirant de celle de l'Ontario qui vise à éviter l'eutrophisation des lacs oligotrophes et la protection d'habitats sensibles (MENV 2004b). Ainsi, « pour la protection d'habitats sensibles (ex : lacs à touladis), les lacs dont la concentration naturelle en PT est inférieure à 10 µg/L, l'apport anthropique de PT ne doit pas faire dépasser de 50 % de la concentration naturelle en PT avec un non-dépassement de 10 µg/L ». Ces critères sont à mettre en relation avec la concentration moyenne de PT en période sans glace, une mesure qui demande de la prise de nombreux échantillons répartis du printemps à l'automne.

Les eaux de surface du lac Simon ont une concentration moyenne mesurée de 8 µg/L de phosphore total au milieu de l'été. En août 1994, Pariseau et Fournier ont mesuré une concentration moyenne de  $5 \pm 1,15$  µg/L. Cette hausse n'est pas automatiquement reliée à une détérioration depuis une dizaine d'années; les variations météorologiques d'une année à l'autre font varier les résultats et il faudrait un grand effort de suivi pour déceler une tendance.

On appelle également cette mesure la concentration épilimnique. Puisque cette mesure concorde avec le pic de croissance du phytoplancton du lac, elle est présentement au minimum du spectre des variations annuelles (valeur la plus basse) parce que les algues microscopiques ont consommé une partie de ce nutriment. Aux fins de comparaison, et pour mieux cerner l'écart possible des concentrations au lac Simon, nous avons prélevé un échantillon sous la thermocline. Malheureusement, cet échantillon a été perdu par le laboratoire.

La valeur estivale de phosphore total pour le lac Simon est faible, mais proche du critère québécois de non-dépassement pour la protection d'habitats sensibles. Le MRNFP considère le lac Simon comme un habitat sensible puisqu'il abrite une population connue de touladis. La concentration moyenne de PT en période sans glace n'est pas connue, mais elle est certainement supérieure à celle mesurée en été à la surface.

### Biomasse planctonique

Le poids sec de seston représente une mesure de la productivité biologique du lac. En résumé, la méthode (décrite précédemment) se résume à filtrer un demi mètre cube d'eau pour en recueillir la partie animale du plancton, le zooplancton, lequel est plus grossier que le phytoplancton et trop peu mobile pour échapper au filet. Celui-ci peut également capturer des particules mortes ou

## *L'état de santé du lac Simon*

autres, d'où le nom de seston, *i.e.* tout ce qui dérive. Malheureusement, cet échantillon a été perdu par le laboratoire.

### Chlorophylle $\alpha$

L'échantillonnage du 26 juillet 2004 indique une valeur de chlorophylle  $\alpha$  de 0,5  $\mu\text{g/L}$ , une concentration qui s'inscrit dans la plage des lacs d'âge jeune selon l'index développé par Carlson (1977) tel qu'exprimé dans le tableau ci-dessous.

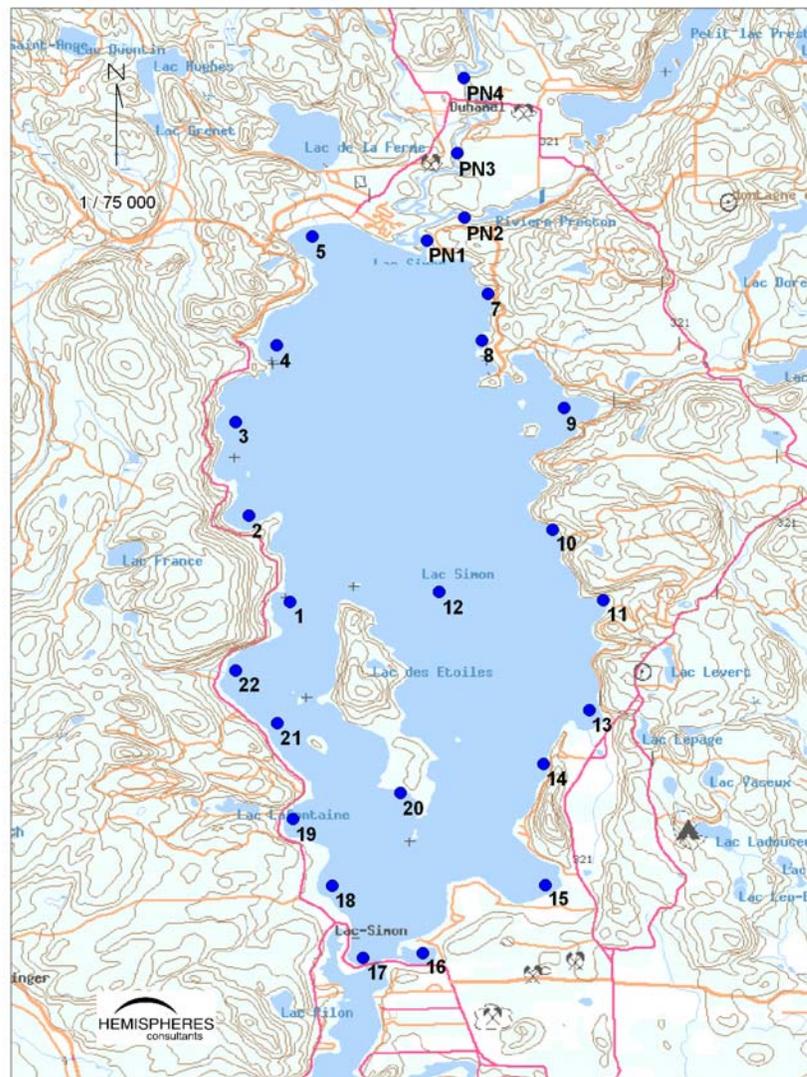
<i>Age</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
Jeune (oligotrophe)		2 $\mu\text{g/L}$
Moyen (mésotrophe)	2 $\mu\text{g/L}$	10 $\mu\text{g/L}$
Vieux (eutrophe)	10 $\mu\text{g/L}$	25 $\mu\text{g/L}$

### 2.3.3 *Le relevé bactériologique*

Une quantité élevée de micro-organismes dans l'eau d'un lac signale l'existence d'une contamination dont il faut trouver la source. Le niveau de la contamination est déterminé en dénombrant les coliformes totaux. Dans les eaux brutes, la quantité de coliformes constitue un indicateur de probabilité de la présence de bactéries pathogènes tels la typhoïde, la dysenterie et le choléra. Les résultats d'un relevé bactériologique doivent toujours être interprétés de façon très prudente, car ils peuvent varier selon les conditions ponctuelles de l'échantillonnage. Un mauvais résultat à un endroit ne signifie pas nécessairement que le riverain à proximité soit fautif; de même, il faut une proportion élevée de mauvais résultats pour que l'eau du lac soit considérée de mauvaise qualité.

Les prélèvements pour l'analyse de la qualité bactériologique de l'eau de surface ont été effectués à 25 emplacements du lac Simon le 26 juillet 2004 et le 20 septembre 2004. La figure 3 présente les résultats d'analyse des concentrations de coliformes totaux. La qualité bactériologique de l'eau du lac Simon est excellente dans son ensemble, car tous les endroits échantillonnés obtiennent la cote « A » selon la classification de la FAPEL. Aucune des stations du lac ne dépasse la valeur de 80 UFC par 100 millilitres, ce qui est bien pour un lac de villégiature et qui démontre que les installations septiques sont fonctionnelles. Les valeurs les plus élevées se retrouvent dans les eaux de la Petite Nation (nos PN3 et PN4), celles de la plage publique de Lac-Simon à l'exutoire du lac (no 17) et la baie du Paradis du campeur (no 22). Les copies des certificats d'analyse du laboratoire sont présentées en annexe.

Relevé de la qualité de l'eau - août 2004



Fond : Ressources naturelles du Canada, Toporama (2004) - base matricielle à 1/50000  
Projection UTM, Nad 83

Figure 4. Le relevé bactériologique

2.4 Le niveau trophique du lac

Les lacs ont une durée de vie limitée et, comme les espèces vivantes, ils sont voués à plus ou moins brève échéance à cesser d'exister. Durant la vie d'un lac, sa flore et sa faune évoluent en parallèle avec la diminution de la profondeur moyenne. La raison d'un tel bouleversement s'explique du fait que la productivité biologique est de beaucoup supérieure en eau peu profonde et également en milieu aqueux riche en matières nutritives. Ainsi, après plusieurs milliers d'années, les lacs deviennent marécageux. Ce phénomène est irréversible. Il existe toutefois plusieurs stades de vieillissement et les principaux facteurs qui les délimitent sont les conditions du

## L'état de santé du lac Simon

bassin versant, le climat, la géologie et la biologie. Le processus entier s'appelle « eutrophisation » et comprend trois principaux niveaux :

Niveau	Âge	Description
Oligotrophe	Jeune	Pauvre en éléments nutritifs. Flore réduite. Oxygène dissous dans toute la masse d'eau.
Mésotrophe	moyen	Enrichissement en matière organique. Déficit relatif en oxygène. Transparence entre 6 et 2 m.
Eutrophe	vieux	Non transparent (< 2 m). Riche en éléments nutritifs. Déficit fréquent en oxygène. Algues microscopiques et filamenteuses. Prolifération des plantes aquatiques.

Il existe davantage de lacs anormalement vieillissants près des communautés humaines. Les trois principales causes sont les suivantes :

- charges excessives de *substances nutritives* (eaux usées, engrais, ...)
- *artificialisation* des rives et perte de l'encadrement forestier (réchauffe les eaux)
- *érosion* (les particules de sol entraînent un envasement et un enrichissement des eaux)

Les cotes servent d'indicateurs d'un niveau trophique, mais les paramètres induisent une certaine variabilité selon la période mesurée. Par exemple, l'équation utilisant la chlorophylle  $\alpha$  donne un résultat plus près de la réalité pendant la période de productivité maximale (été) alors que le phosphore est un meilleur indicateur au printemps. En comparant les résultats physico-chimiques avec le modèle de Carlson (1977) du tableau 4, le lac Simon se situe au stade oligotrophe, mais à la dernière position possible (TSI=30) avant le stade mésotrophe.

Cette évaluation est fondée sur quelques paramètres de la qualité de l'eau et peut cacher certains signes précoces de vieillissement. Par exemple, des riverains ont remarqué un développement accru du périphyton. Il semble que les rochers du littoral, à peine glissant par le passé sont aujourd'hui recouverts d'une biomasse qui atteint le centimètre d'épaisseur. Ce phénomène est de plus en plus considéré comme un signe avant-coureur de dégradation des plans d'eau.

Tableau 3. Indice trophique pour le modèle de Carlson

Stade trophique	Indice TSI	Transparence (m)	Phosphore total (µg/L)	Chlorophylle a (µg/L)
oligotrophe	<b>0</b>	64	0,75	0,04
oligotrophe	<b>10</b>	32	1,5	0,12
oligotrophe	<b>20</b>	16	3	0,34
oligotrophe	<b>30</b>	8	6	0,94
mésotrophe	<b>40</b>	4	12	2,6
mésotrophe	<b>50</b>	2	24	6,4
eutrophe	<b>60</b>	1	48	20
eutrophe	<b>70</b>	0,5	96	56
eutrophe	<b>80</b>	0,25	192	154
eutrophe	<b>90</b>	0,12	384	427
eutrophe	<b>100</b>	0,062	768	1,183

#### 4. DISCUSSIONS ET CONCLUSION

Un temps de renouvellement adéquat de même qu'une extraordinaire profondeur moyenne ont fait en sorte de ralentir le processus naturel de vieillissement du lac Simon.

La bonne qualité de l'eau est probablement le fait que :

- la masse d'eau est, toute proportion gardée, exceptionnelle grande
- la majorité du bassin versant est forestier, ce qui assure un faible apport en nutriments
- beaucoup de grands plans d'eau naturels en amont du bassin versant agissent comme décanteur des nutriments

La faible concentration en coliformes totaux indique que les systèmes épurateurs des résidences du lac sont généralement fonctionnels. Les pentes fortes et la force des vagues font en sorte que les herbiers se sont peu développés autour du lac.

La bonne qualité de l'eau est, par contre, en contradiction avec les observations suivantes :

- le développement de la villégiature est en grande partie de trop forte densité
- un haut degré de rive aménagée (avec peu de végétation naturelle)

Du côté du phosphore, nous croyons que la concentration dite « sans glace », qui intègre les concentrations plus élevées des retournements du printemps et de l'automne et s'approche ainsi de la concentration moyenne du lac, va fort probablement s'approcher du critère pour la protection d'habitats sensibles des lacs oligotrophes qui demande de demeurer inférieure à 10 µg/L.

Des signes de déséquilibres viennent assombrir le bon bilan de santé du lac :

- l'oxygène vient à manquer sous la barre des cinquante mètres de profondeur
- une partie appréciable des sédiments du lac est en état de quasi-anoxie
- le périphyton est en croissance selon les riverains

Bien que le relevé de la qualité de l'eau indique une faible concentration en nutriments, le manque d'oxygène à grande profondeur fait état d'une productivité biologique grandissante. En plein été, les nutriments étaient peu présents, probablement parce que le phytoplancton les avait consommés. C'est cette productivité qui explique le manque d'oxygène en profondeur; le plancton qui meurt doit être décomposé et il y en a suffisamment pour créer un déficit durant l'été. Donc, du point de vue chimique, le lac pourrait être considéré comme étant jeune (oligotrophe), mais son profil d'oxygène met en relief un âge plus avancé (oligotrophe-mésotrophe).

Nous croyons que le lac Simon est à la charnière entre le stade oligotrophe et mésotrophe; des mesures doivent être entreprises afin que son état de santé se stabilise. Souvent, les lacs soumis à la villégiature changent rapidement de stade trophique car le manque en oxygène en profondeur

## *L'état de santé du lac Simon*

entraîne un changement spectaculaire dans le cycle du phosphore; le relargage des éléments retenus prisonniers depuis la fin de l'ère glaciaire. Les sédiments du lac soumis à des périodes d'anoxie vont rejeter le phosphore dans la masse d'eau à un taux mille fois supérieur au taux de rétention des zones peu profondes et oxiques. Cette mécanique peut provoquer un emballement de l'écosystème et donne naissance au fameux « bloom » d'algues microscopiques.

Puisque les changements de niveaux trophiques sont irréversibles, mieux vaut tenter de stabiliser l'état actuel du lac par des mesures de conservation concertées. Alors que l'apport interne de phosphore d'un lac n'est pas contrôlable, l'apport externe de tout le bassin versant l'est dans une grande mesure. En guise de conclusion, nous vous proposons, en vrac, les avenues suivantes comme le début d'un plan de conservation du lac Simon :

- S'assurer de l'application de la réglementation existante en matière d'environnement
- Interdire l'épandage d'engrais chimique dans l'encadrement forestier du lac
- Exhorter les riverains à utiliser du savon exempt de phosphate
- Demander une étude d'impact à tous projets du bassin versant susceptibles de faire en sorte que la concentration en phosphore du lac dépasse le critère de 10 µg/L.
- Refaire la caractérisation des rives réalisées il y a près de 30 ans
- Renaturaliser les rives qui sont en soi des éléments épurateurs des terrains bordant le lac
- Entreprendre un inventaire de la qualité de l'écoulement de surface associé au réseau routier dans le but de diminuer les apports de sédiments au lac
- Refaire le relevé du périphyton selon la méthodologie utilisée en 1994 afin de quantifier l'accroissement de cette biomasse
- Suivre la qualité de l'eau par une analyse physico-chimique à tous les 2 ou 3 ans incluant la mesure du phosphore au retournement printanier
- Suivre la transparence de l'eau au moins 3 ou 4 fois par été
- Dans tous les cas, diffuser l'information à toute la population

5. RÉFÉRENCES

- Carlson, R.E (1977) A trophic state index for lakes. *Limnol. Oceanogr.* Vol. 22, no 2, pp 361-369
- Cattaneo, A. (1994) La biomasse phytoplanctonique, périphytique et la concentration en nutriments dans les lacs Blue Sea et Simon. Rapport soumis au Ministère, Loisir, Chasse et Pêche, 5 p.
- EPA (1990) The Lake and Reservoir Restoration Guidance Manual. 2e édition, EPA 440/4 90-006, préparé par la NALMS, 326 p.
- FAPEL (2003) Comment mesurer l'évolution de votre lac? <http://fapel.org/frevolu.htm>
- FAPEL (1989) Le taux de salinité du lac Sainte-Adèle. Fédération pour la protection de l'environnement des lacs, rapport effectué par René Séguin et Associés, 13 p.
- Goupil, J.-Y. (2002) Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : guide de bonnes pratiques. Nouvelle édition revue corrigée et mise à jour par le Service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral - MENV. Publications du Québec, envirodoq EN/2002/0001, 170 p.
- Hade (2003) Nos lacs, les connaître pour mieux les protéger. Fides, Québec, 359 p.
- Houde, P. (1993) Rapport des opérations de fraye au lac Simon à l'automne 1992. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale de l'Outaouais, MLCP, Hull, EN021245, 7 p.
- Klepper, S (1999) La pollution par les phosphates. Université de Savoie, France, <http://www.univ-savoie.fr/mse/ressources/rapports/rapports99/sklep/pageweb/pagewebamoi.html>
- Labroue, L. *et al.* (1995) Cycle des nutriments : l'azote et le phosphore (chap. 26). *In* : Pourriot, R. et M. Meybeck - Limnologie générale. Masson, Paris, pp. 727-764.
- Legendre, P. *et al.* (1980) Qualité des eaux : Interprétations des données lacustres (1971-1977). Ministère de l'environnement, direction générale des inventaires et de la recherche, Service de la qualité des eaux en collaboration avec le CERSE de l'UQAM, 409p.
- Mathieu, P., P. Gentès & J.-P. Gauthier (1979) L'âge de nos lacs; méthode numérique d'évaluation de l'état trophique des lacs. Ministère des Richesses naturelles, direction générale des eaux, Québec, 57p.
- MENV (2004a) Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA). Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Québec.
- MENV (2004b) Critères de qualité de l'eau de surface au Québec. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, site Internet [http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/index.htm](http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.htm), dernière mise à jour : 2004-09-01.
- MENV (2001) Critères de qualité de l'eau. Ministère de l'Environnement du Québec, Service de l'évaluation des rejets toxiques et Direction de la qualité des cours d'eau, Sainte-Foy, [http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/index.htm](http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.htm).
- MENVIQ (1980) Débits spécifiques mensuels et annuels moyens du Québec. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, Service des eaux de surface, 13 cartes.
- Nemerow, N.L. (1991) Stream, Lake, Estuary, and Ocean Pollution. Van Nostrand Reinhold, Environmental Engineering Series, 2<sup>e</sup> édition, 472 p.
- Ontario Ministry of the Environment. Water Management, Nov. 1978, rev. May 1984. July 1991. Provincial Water Quality Objectives and Guidelines.
- Paquin, J.-G. (2004) Le pays de Canard Blanc. Collection « Outaouais », Écrits des Hautes-terres, Hull, 171 p.
- Pariseau, R. (1990) Fraie du touladi au lac Simon 1990. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale de l'Outaouais, MLCP, Hull, EN020790, 2 p.

## *L'état de santé du lac Simon*

- Pariseau, R. et H. Fournier (1996) Niveau trophique de 19 lacs de l'Outaouais. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de la faune, Direction régionale de l'Outaouais, Hull, EN961341, 7 p.
- Programme des lacs (1985) Mille et une raisons de protéger les rives et le littoral. Brochure préparée par la Fédération des associations pour la protection de l'environnement des lacs en collaboration avec le MENVIQ, Montréal, 4 p.
- Programme des lacs (1988) Le programme des lacs. Brochure préparée par le programme des lacs du Ministère de l'environnement (MENVIQ), Montréal, 6 p.
- Rousselle, J. (1990) Hydrologie des crues au Canada – guide de planification et de conception. CNRC et comité associé d'hydrologie, Ottawa, 277 p.
- Trak (2001) Région du lac Simon. Carte des activités de plein air possible de pratiquer dans la région du lac Simon. Topographie en 3D et bathymétrie des lacs Simon et Barrière en relief. Carte murale plastifiée de 21x31 pouces à l'échelle 1:35000

**ANNEXES**

PHOTOGRAPHIES

DONNÉES DE DÉBIT

CERTIFICATS D'ANALYSE CHIMIQUE

## *L'état de santé du lac Simon*



Photo 1 (bateaux à l'ancre)



Photo 2 (goélands au repos sur un îlot)



Photo 3 (littoral rocheux et abrupte)



## Statistiques sur les niveaux et débits d'eau

## PETITE NATION (RIVIERE DE LA) PRES DE RIPON

Relevés hydrologiques du Canada

Station N° 02LD005

Longueuil, Québec

1330 km<sup>2</sup>

	Débit mensuel moyen en m <sup>3</sup> /s	Débit médian en m <sup>3</sup> /s	Quartile inférieur en m <sup>3</sup> /s	Quartile supérieur en m <sup>3</sup> /s	Hauteur d'eau écoulée cumulative médiane en mm	
JANV.	16.2	14.8	12.0	20.2	31.42	JANV.
FÉVR.	14.1	12.6	10.4	16.3	56.80	FÉVR.
MARS	17.3	15.0	10.9	20.4	88.00	MARS
AVR.	55.2	56.5	41.1	65.2	203.56	AVR.
MAI	57.9	56.6	40.7	76.4	321.08	MAI
JUIN	25.4	25.4	16.7	31.2	358.86	JUIN
JUIL.	13.8	13.2	8.82	17.6	400.15	JUIL.
AOÛT	9.80	7.58	5.26	11.6	412.19	AOÛT
SEPT.	7.68	4.94	3.66	11.8	417.68	SEPT.
OCT.	9.34	6.91	3.66	14.2	432.01	OCT.
NOV.	17.7	13.0	7.53	25.1	486.19	NOV.
DÉC.	20.0	18.8	12.2	26.1	517.20	DÉC.
PÉRIODE	22.2	21.7	19.8	24.7		PÉRIODE

Création : 2003-12-22

Mise à jour le : 2004-08-19

Date de révision : 2004-08-19

[Avis importants](#)URL de cette page : [http://staflo/index\\_f.cfm?cname=flow\\_monthly.cfm](http://staflo/index_f.cfm?cname=flow_monthly.cfm)



## Laboratoire d'environnement S.M. inc.

1471, boul. Lionel-Boulet, suite 10, Varennes (Québec) J3X 1P7  
Téléphone: (450) 652-6151 - Télécopieur: (450) 652-6451

No de rapport : 63546

### Rapport d'analyse

04-08-20 (A/M/J)

Votre no. de bon de commande :

**Client:** HEMISPHERES CONSULTANTS

M. Daniel Néron  
10195, avenue de l'Esplanade  
Montréal, Québec  
H3L 2X9

**No de client:** 3865

**No de projet:** 0

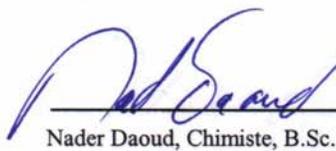
**Tél :** .(514) 384-6084

**Fax :** .(514) 384-9133

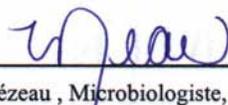
**Ext :**

Analyse	Méthode analytique	No d'instruction de travail
Coliformes totaux	membrane filtrante	ILME-001

- Les échantillons sont conservés pour une période de 60 jours après la date de réception ou pour le délai de conservation maximum spécifique à chaque analyse. À moins d'indication contraire, nous disposerons donc des échantillons après ces délais.
- Ce rapport ne doit pas être reproduit sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Laboratoire d'environnement S.M. Inc..

  
Nader Daoud, Chimiste, B.Sc.



  
Nancy Vézeau, Microbiologiste, B.Sc.



## Laboratoire d'environnement S.M. inc.

1471, boul. Lionel-Boulet, suite 10, Varennes (Québec) J3X 1P7  
Téléphone: (450) 652-6151 - Télécopieur: (450) 652-6451

No de rapport : 63546

### Rapport d'analyse

04-08-20 (A/M/J)

Votre no. de bon de commande :

**Client:** HEMISPHERES CONSULTANTS

M. Daniel Néron  
10195, avenue de l'Esplanade  
Montréal, Québec  
H3L 2X9

**No de client:** 3865

**No de projet:** 0

**Tél :** .(514) 384-6084

**Ext :**

**Fax :** .(514) 384-9133

**Date de prélèvement:** 04-07-26 (A/M/J)

**Date de réception:** 04-07-26 (A/M/J)

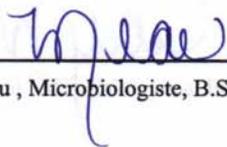
**Prélevé par:** D. Néron

**Nature de l'échantillon:** Eau de surface

**Description :** Lac Simon

No ECH	Identification Client	Analyse	Résultat	Dupl.	% Rec.	Unité	Date d'analyse	Note
160872 1		Coliformes totaux	6			UFC/100 ml	04-07-27	
160873 2		Coliformes totaux	<2			UFC/100 ml	04-07-27	
160874 3		Coliformes totaux	<2			UFC/100 ml	04-07-27	
160875 4		Coliformes totaux	2			UFC/100 ml	04-07-27	
160876 5		Coliformes totaux	2			UFC/100 ml	04-07-27	
160877 6		Coliformes totaux	120 000	160 000		UFC/100 ml	04-07-27	
160878 7		Coliformes totaux	2			UFC/100 ml	04-07-27	
160879 8		Coliformes totaux	2			UFC/100 ml	04-07-27	
160880 9		Coliformes totaux	2			UFC/100 ml	04-07-27	
160881 10		Coliformes totaux	2			UFC/100 ml	04-07-27	
160882 11		Coliformes totaux	6			UFC/100 ml	04-07-27	
160883 12		Coliformes totaux	<2			UFC/100 ml	04-07-27	
160884 13		Coliformes totaux	4			UFC/100 ml	04-07-27	
160885 14		Coliformes totaux	2			UFC/100 ml	04-07-27	
160886 15		Coliformes totaux	<2	2		UFC/100 ml	04-07-27	
160887 16		Coliformes totaux	6			UFC/100 ml	04-07-27	
160888 17		Coliformes totaux	60			UFC/100 ml	04-07-27	
160889 18		Coliformes totaux	2			UFC/100 ml	04-07-27	
160890 19		Coliformes totaux	6			UFC/100 ml	04-07-27	
160891 20		Coliformes totaux	<2			UFC/100 ml	04-07-27	
160892 21		Coliformes totaux	<2			UFC/100 ml	04-07-27	
160893 22		Coliformes totaux	52			UFC/100 ml	04-07-27	

  
Nader Daoud, Chimiste, B.Sc.

  
Nancy Vézeau, Microbiologiste, B.Sc.



## Laboratoires d'analyses S.M. inc.

1471, boul. Lionel-Boulet, suite 10, Varennes (Québec) J3X 1P7  
Téléphone: (450) 652-6151 - Télécopieur: (450) 652-6451

No de rapport : 65575

### Rapport d'analyse

04-09-27 (A/M/J)

Votre no. de bon de commande :

**Client:** HEMISPHERES CONSULTANTS

M. Daniel Néron

10195, avenue de l'Esplanade

Montréal, Québec

H3L 2X9

**No de client:** 3865

**No de projet:** 0

**Tél :** (514) 384-6084

**Ext :**

**Fax :** (514) 384-9133

**Date de prélèvement:** 04-09-20 (A/M/J)

**Date de réception:** 04-09-21 (A/M/J)

**Prélevé par:** C. Ricard

**Nature de l'échantillon:** Eau de surface

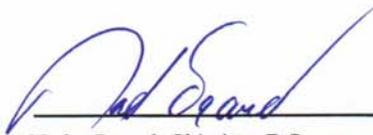
**Description :** Lac Simon

No ECH	Identification Client	Analyse	Résultat	Dupl.	% Rec.	Unité	Date d'analyse	Note
165315 1	— PN1	Coliformes totaux	<10			UFC/100 ml	04-09-21	
165316 2	— PN2	Coliformes totaux	10			UFC/100 ml	04-09-21	
165317 3	— PN3	Coliformes totaux	80			UFC/100 ml	04-09-21	
165318 4	— PN4	Coliformes totaux	60	30		UFC/100 ml	04-09-21	

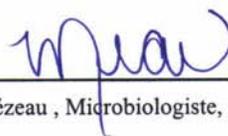
Note :

  
Nancy Vézeau, Microbiologiste, B.Sc.

Merci de la confiance que vous nous témoignez.



Nader Daoud, Chimiste, B.Sc.



Nancy Vézeau, Microbiologiste, B.Sc.



## Laboratoire d'environnement S.M. inc.

1471, boul. Lionel-Boulet, suite 10, Varennes (Québec) J3X 1P7  
Téléphone: (450) 652-6151 - Télécopieur: (450) 652-6451

No de rapport : 63547

### Rapport d'analyse

Votre no. de bon de commande : 02CE-261-DT

04-08-19 (A/M/J)

**Client:** HEMISPHERES CONSULTANTS

M. Daniel Néron  
10195, avenue de l'Esplanade  
Montréal, Québec  
H3L 2X9

**No de client:** 3865

**No de projet:** 2406

**Tél :** .(514) 384-6084

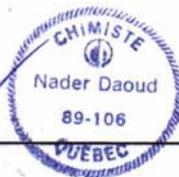
**Ext :**

**Fax :** .(514) 384-9133

Analyse	Méthode analytique	No d'instruction de travail
Azote total Kjeldahl	digestion/autoanalyseur	ILCE-005
Phosphore total basse concentration	dig.persulfate/colorimétrie	

- Les échantillons sont conservés pour une période de 60 jours après la date de réception ou pour le délai de conservation maximum spécifique à chaque analyse. À moins d'indication contraire, nous disposerons donc des échantillons après ces délais.
- Ce rapport ne doit pas être reproduit sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Laboratoire d'environnement S.M. Inc..

  
Nader Daoud, Chimiste, B.Sc.



  
Réjean Beauchemin, Chimiste, B.Sc.





## Laboratoire d'environnement S.M. inc.

1471, boul. Lionel-Boulet, suite 10, Varennes (Québec) J3X 1P7  
Téléphone: (450) 652-6151 - Télécopieur: (450) 652-6451

No de rapport : 63547

### Rapport d'analyse

04-08-19 (A/M/J)

Votre no. de bon de commande : 02CE-261-DT

**Client:** HEMISPHERES CONSULTANTS

M. Daniel Néron  
10195, avenue de l'Esplanade  
Montréal, Québec  
H3L 2X9

**No de client:** 3865

**No de projet:** 2406

**Tél :** .(514) 384-6084

**Ext :**

**Fax :** .(514) 384-9133

**Date de prélèvement:** 04-07-26 (A/M/J)

**Date de réception:** 04-07-26 (A/M/J)

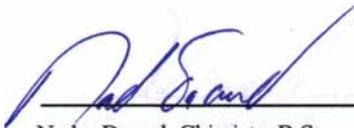
**Prélevé par:** D. Néron

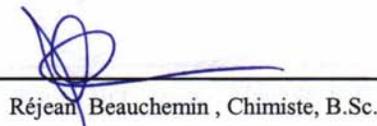
**Nature de l'échantillon:** Eau de surface

**Description :** Lac Simon  
Analyse d'eau de lac

No ECH	Identification Client	Analyse	Résultat	Dupl.	% Rec.	Unité	Date d'analyse	Note
160894 #1		Carbone organique total	4.62			mg/L		*
160895 #12A		Phosphore total basse concentration	0.008			mg P/L	04-08-06	
160896 #12B		Phosphore total basse concentration	0.008			mg P/L	04-08-06	
160897 #6		Azote total Kjeldahl	0.24		89	mg N /L	04-07-29	
		Phosphore total basse concentration	0.009			mg P/L	04-08-06	
160898 #12		Azote total Kjeldahl	<0.10	<0.10		mg N /L	04-07-29	
		Chlorophylle A	0.50			ug/L		*

**Note :** \* Cette analyse a été effectuée en sous-traitance.

  
Nader Daoud, Chimiste, B.Sc.

  
Réjean Beauchemin, Chimiste, B.Sc.



## Laboratoire d'environnement S.M. inc.

1471, boul. Lionel-Boulet, suite 10, Varennes (Québec) J3X 1P7  
Téléphone: (450) 652-6151 - Télécopieur: (450) 652-6451

No de rapport : 64231

### Rapport d'analyse

04-08-30 (A/M/J)

Votre no. de bon de commande :

**Client:** HEMISPHERES CONSULTANTS

M. Daniel Néron  
10195, avenue de l'Esplanade  
Montréal, Québec  
H3L 2X9

**No de client:** 3865

**No de projet:** 0

**Tél :** .(514) 384-6084

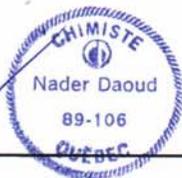
**Ext :**

**Fax :** .(514) 384-9133

Analyse	Méthode analytique	No d'instruction de travail
Alcalinité totale	titrimétrique	ILCE-039
Chlorures	titrimétrique	ILCE-006
Huiles et graisses totales (gravim.)	extr. avec hexane/gravimétrique	ILCE-037
Nitrites / Nitrates	autoanalyseur Technicon	ILCE-013

- Les échantillons sont conservés pour une période de 60 jours après la date de réception ou pour le délai de conservation maximum spécifique à chaque analyse. À moins d'indication contraire, nous disposerons donc des échantillons après ces délais.
- Ce rapport ne doit pas être reproduit sinon en entier, sans l'autorisation écrite du Laboratoire d'environnement S.M. Inc..

  
Nader Daoud, Chimiste, B.Sc.



  
Daniel Tremblay, Chimiste, B.Sc.





## Laboratoire d'environnement S.M. inc.

1471, boul. Lionel-Boulet, suite 10, Varennes (Québec) J3X 1P7  
Téléphone: (450) 652-6151 - Télécopieur: (450) 652-6451

No de rapport : 64231

### Rapport d'analyse

Votre no. de bon de commande :

04-08-30 (A/M/J)

**Client:** HEMISPHERES CONSULTANTS

M. Daniel Néron

10195, avenue de l'Esplanade

Montréal, Québec

H3L 2X9

**No de client:** 3865

**No de projet:** 0

**Tél :** (514) 384-6084

**Ext :**

**Fax :** (514) 384-9133

**Date de prélèvement:** 04-08-17 (A/M/J)

**Date de réception:** 04-08-18 (A/M/J)

**Prélevé par:** C. Ricard

**Nature de l'échantillon:** Eau usée

**Description :** Lac Simon

No ECH	Identification Client	Analyse	Résultat	Dupl.	% Rec.	Unité	Date d'analyse	Note
162897	Centre du lac Simon	Alcalinité totale	<20			mg CaCO <sub>3</sub> /L	04-08-23	
		Chlorures	<2.0			mg/L	04-08-19	
		Huiles et graisses totales (gravim.)	<5.0			mg/L	04-08-23	
		Nitrites / Nitrates	0.09			mg N /L	04-08-24	

Note :

Nader Daoud, Chimiste, B.Sc.

Daniel Tremblay, Chimiste, B.Sc.