

Organisme des
Bassins versants
de la

Côte-du-Sud

Tournée 2010
Programme
« Santé des
lacs »

Portrait du lac Saint-Charles



L'eau est précieuse, à apprécier, la protéger

Côte-du-Sud

PORTRAIT DU LAC SAINT-CHARLES

De nombreuses personnes sont intervenues, de près ou de loin, dans l'élaboration de ce rapport, que ce soit pour la partie terrain ou pour la partie rédactionnelle. L'échantillonnage des lacs avec la multisonde faisait partie de notre programme « Santé de nos lacs ».

Échantillonnage (multisonde)	Suzanne Beaudry, biologiste Rébecca Labrecque
Rédaction	Suzanne Beaudry
Géomatique et cartographie	Marilou Hayes
Révision	Audrey de Bonneville François Lajoie

Merci à Madame Yolande Clermont et Monsieur Gaétan Esculier (Comité d'environnement pour la protection du lac et la PLÉÉ), qui ont eu la gentillesse de coordonner la mise en place de cette activité et nous transporter avec son embarcation à différents endroits du lac.

Comment citer le document ?

Beaudry (S.), 2011, *Portrait du lac Saint-Charles*, Organisme des bassins versants (OBV) de la Côte-du-Sud, Québec, 33 pages.



Table des matières

Introduction.....	2
Situation géographique	3
Méthodologie	4
Résultats et analyse.....	5
Caractéristiques physiques.....	5
Qualité de l'eau	7
<i>Stade trophique</i>	7
<i>Phosphore</i>	9
<i>Chlorophylle a</i>	10
<i>Transparence</i>	11
<i>Température</i>	12
<i>pH</i>	13
<i>Oxygène dissous</i>	14
<i>Conductivité</i>	14
Faune	15
Flore.....	16
Cyanobactéries	16
Environnement.....	17
Plan directeur de bassin versant de lac.....	18
Conclusion	19
Recommandations.....	21
Références.....	22
Annexe 1.....	23

Introduction

Au cours de la saison estivale 2010, dans le cadre des programmes de plan de lutte contre les cyanobactéries, l'Organisme des Bassins versants (OBV) de la Côte-du-Sud a créé son programme « la santé de nos lacs ». Ce programme visait trois objectifs : caractériser, informer et mobiliser. En début de saison 2010, une conférence sur la sensibilisation aux algues bleu-vert fut présentée lors des assemblées générales de plusieurs associations. Un premier souper-rencontre avec les présidentes et présidents des associations de lacs a eu lieu dès juin et on a procédé à une première caractérisation de douze lacs de notre territoire (ou à proximité), pris en charge auparavant par le COBAVERS et le GIRB, dans le cadre du mandat avec le ROBVQ. L'objectif de ces activités était l'acquisition de données supplémentaires afin d'obtenir un meilleur portrait des lacs, de mieux cerner les problématiques et d'envisager des pistes de solution.

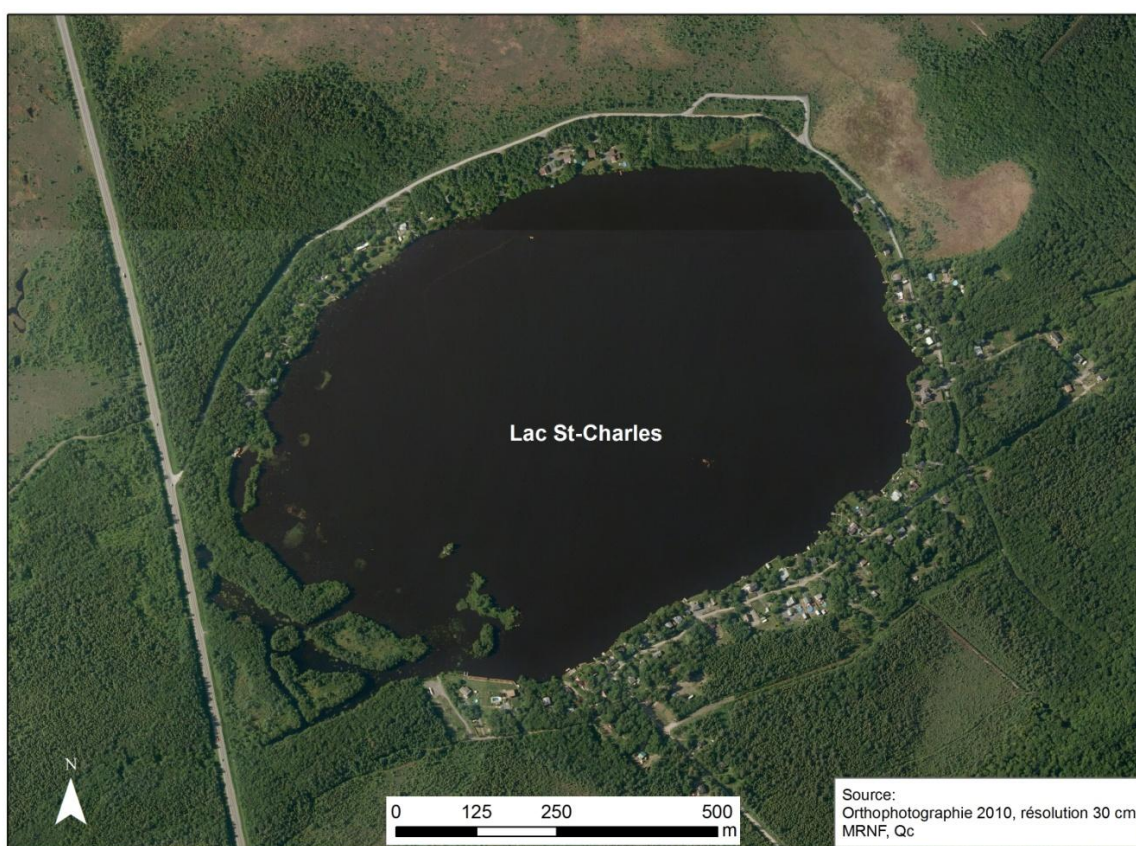
Lors de la prise de données avec la multisonde, des observations ont été notées sur la composition des berges, le type de substrat, de même que sur l'artificialisation des rives. Toujours dans le cadre de notre programme « la santé de nos lacs », nous avons procédé à l'identification des plantes aquatiques apparentes et noté d'autres indicateurs d'eutrophisation, comme la présence d'algues, de périphyton et de mousse. Différents paramètres ont été pris en compte à différents endroits stratégiques : dans une fosse (là où le lac est le plus profond), dans des endroits moins profonds et près des tributaires qui alimentent le lac. Les quatre paramètres mesurés avec la multisonde sont la température, le pH, l'oxygène dissous et la conductivité.

Cette campagne d'échantillonnage vient compléter les données obtenues du RSVL (Réseau de Surveillance Volontaire des Lacs), qui permettent d'établir le niveau trophique du lac.

Situation géographique

Le lac Saint-Charles est localisé sur le territoire de la municipalité de Saint-Charles-de-Bellechasse, dans la MRC de Bellechasse. Le lac est situé dans le bassin de la rivière Boyer, sur le territoire de l'organisme des bassins versants de la Côte-du-Sud. Les coordonnées géographiques au centre du lac sont 46° 46' 48" N et 70° 57' 52" O, avec une altitude de 90 mètres (figure 1).

Figure 1 : Vue aérienne du lac Saint-Charles



Source : Orthophotographie 2010 (© Projet régional des Appalaches)

Méthodologie

L'échantillonnage du lac dans le cadre du RSVL (Réseau de Surveillance Volontaire des Lacs) a été effectué lors des saisons estivales 2008 et 2010. Trois échantillons ont été prélevés lors de ces deux campagnes d'échantillonnage et envoyés au MDDEP (Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs) pour les analyses en concentration en phosphore, carbone organique dissous et chlorophylle *a*. Onze mesures de transparence ont été effectuées à l'aide du disque de Secchi en 2008 et 2010 et sept mesures additionnelles ont été prises en 2009 dans le cadre d'un suivi avec le RSVL.

La caractérisation a été effectuée dans une embarcation motorisée le 6 août 2010. Le vent était de force 5, ce qui se traduisait par une « bonne brise » selon l'échelle de Beaufort. Le temps était nuageux avec des averses de pluie. Les données relatives à la physico-chimie de l'eau ont été relevées à l'aide d'une multisonde YSI 556. Les paramètres mesurés sont la température de l'eau, l'oxygène dissous, le pH ainsi que la conductivité à diverses stations. Il n'y a pas de fosse dans le lac Saint-Charles. Les prises de données ont été effectuées à quatre endroits sur le lac (annexe 1 a) : une première station à l'endroit où les échantillonnages d'eau sont prélevés pour le RSVL (1,5 mètre de profondeur), une station au milieu de lac, une autre dans un herbier et une quatrième station près de l'émissaire. Les observations visuelles ont été effectuées en même temps que les prises de mesures et les photos ont été prises en appui.

La cartographie du lac et de son bassin versant a été réalisée par le service de géomatique de l'OBV de la Côte-du-Sud.

Résultats et analyse

Caractéristiques physiques

Le lac Saint-Charles est un lac de villégiature de tenure privée qui fait partie de la région physiographique des basses terres du Saint-Laurent. Le lac est faiblement alimenté par quelques ruisseaux. Selon l'étude menée par le Groupe Hémisphère en 2006, le taux de renouvellement a été estimé à 58 jours, ce qui représente un taux de renouvellement faible. Le lac se déverse vers l'Est, dans le ruisseau Nadeau qui se déverse à son tour dans la rivière Boyer. D'une superficie de 12,5 hectares, le lac mesure environ un kilomètre de longueur par 700 mètres de largeur. Situé dans une tourbière, le lac fait partie de l'écosystème de la plée de Saint-Charles. Le bassin versant du lac couvre une superficie de 496 ha (carte du bassin versant à l'annexe 1 b). Il n'y a pas de carte bathymétrique existante pour le lac Saint-Charles. Avec les relevés effectués par la multisonde, la profondeur moyenne du lac se situe autour de 1,5 mètre. La forêt représente 19,5 % du territoire du bassin versant du lac Saint-Charles, soit 0,97 km² (97,2 ha). Le lac occupe 12,5 % du bassin versant, les milieux humides en occupent 63 % alors que la villégiature en représente 5,0 %. Près de 70 % de la forêt est représentée par la classe d'âge de 50 ans (tableau 1). La carte de l'occupation du sol est présentée à l'Annexe 1 c : Carte d'occupation du territoire. Le domaine bioclimatique est l'érablière à tilleul.

Tableau 1: Tableau de l'occupation du territoire du bassin versant du lac Saint-Charles

BASSIN	LAC	MILIEU HUMIDE	FORÊT	VILLÉGIATURE ET AGRICOLE
496 ha	62,4 ha	133 ha	97,2 ha	24 ha
	12,5 %	63,0 %	19,5 %	5,0 %

Le lac Saint-Charles fait partie des basses terres du Saint-Laurent constituées de roches sédimentaires qui reposent en discordance sur les roches métamorphiques (PDE GIRB). Le socle rocheux est composé principalement de mudstone, de conglomérat, de shale, de grès glauconieux, de calcaire et de siltstone

faisant partie du groupe de l'île d'Orléans; formations de Lauzon et de Lévis. La pédologie des terres (couche superficielle) du bassin versant est constituée d'un sol organique. Les sols organiques contiennent plus de 50 % de matière organique décomposée qu'on appelle humus. De coloration foncée ces types de sol retiennent très bien l'eau et demeurent frais. Le sol se répartit principalement dans le groupe d'un humisol terrique. Les sols de ce grand groupe sont au stage le plus avancé de décomposition parmi les grands groupes de sols organiques. (annexe 1 e). À titre d'information complémentaire, la topographie du bassin versant est présentée à l'annexe 1 f.

Il n'y a pas de problématique avec le niveau d'eau du lac. Un petit barrage en béton érigé en 1967 régularise le niveau du lac. Le lac se remplit de plus en plus de sédiments. Selon l'information recueillie, la profondeur du lac était de 2.1 mètres en 1970 et le lac a été vidé et creusé à deux reprises à cause de l'accumulation de sédiments.

Par sa superficie, le lac Saint-Charles est considéré moyennement vulnérable à une eutrophisation accélérée en présence de pression d'origine humaine. La faible profondeur d'eau favorise le développement des plantes aquatiques et des algues. On retrouve 43 propriétés permanentes et 50 qui sont saisonniers. Le rapport habitation/hectare autour du lac Saint-Charles est élevé, avec un ratio de 1,5. Cela démontre un potentiel élevé d'exposition directe aux pressions humaines. La composition des berges est d'environ 15 % naturelle (forêt), et 85 % artificialisée (habitations). On retrouve les trois types de bandes riveraines : excellentes, moyennes et pauvres. Environ 75 % des bandes riveraines sont en régénération. Certaines bandes riveraines sont de faible qualité par le fort pourcentage de recouvrement par de la pelouse et des infrastructures faites d'enrochement et de bois. On y retrouve des petites îles dont une est habitée. Une bande riveraine devrait être composée des trois strates arbustives (herbacées, arbustes et arbres), d'un minimum de cinq mètres de largeur et d'un accès au lac ne dépassant pas les cinq mètres. La municipalité de Saint-Charles-de-Bellechasse a pris en charge le dossier sur la protection des rives. Les riverains doivent se conformer à la réglementation de végétaliser les trois premiers mètres des rives et ce programme est d'une durée de trois ans. La municipalité subventionne partiellement l'achat des arbustes. Le programme se termine à la saison 2011.

Les quais sont flottants permettant ainsi la libre circulation de la faune aquatique. Les infrastructures sont principalement constituées de bois et de roche. Les murets faits d'enrochement, sans végétation, ont comme conséquence négative de réchauffer davantage l'eau. Le substrat du lac est principalement vaseux et on observe une bonne épaisseur de sédiments. On retrouve également une abondance d'herbiers et de plantes aquatiques.

Qualité de l'eau

Stade trophique

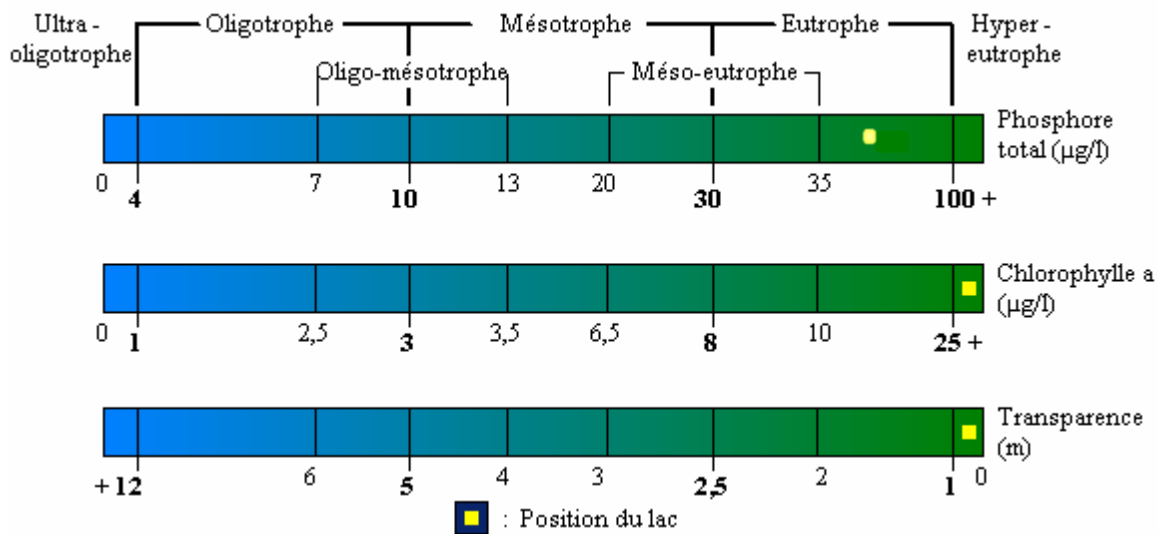
Les concentrations en phosphore, en chlorophylle *a* ainsi que la transparence de l'eau sont les paramètres déterminants pour évaluer le stade trophique d'un lac. L'eutrophisation est un processus de transformation et de vieillissement des lacs qui se caractérise par une augmentation de la productivité d'un lac, ce qui se traduit par un accroissement des plantes aquatiques et des algues. C'est un phénomène naturel à l'échelle géologique, mais qui se trouve fortement accéléré par les matières nutritives et les sédiments apportés par diverses activités humaines. L'eutrophisation est donc une réponse du milieu aquatique à un enrichissement en matières nutritives (principalement le phosphore). Le stade oligotrophe représente un lac en bonne santé, donc peu nourri en éléments nutritifs, alors qu'à l'opposé, le stade eutrophe indique que le lac est bien nourri, c'est-à-dire dans un état d'eutrophisation avancé. Le stade mésotrophe est un stade intermédiaire.

Le lac Saint-Charles a adhéré au RSVL en 2004. Un deuxième suivi a été effectué en 2009, selon les recommandations du MDDEP (suivi aux 5 ans). L'ensemble des variables physico-chimiques mesurées par le RSVL (MDDEP) et les mesures de transparence ne donne pas réellement des signaux discordants sur l'état trophique du lac Saint-Charles. Lorsqu'il y a discordance dans les résultats, la chlorophylle *a* est la meilleure estimation de l'état trophique d'un lac puisque celle-ci est un excellent indicateur du niveau de production d'un lac en été.

Résultats de 2004

Le stade trophique d'un lac est déterminé par les moyennes estivales. La concentration moyenne de phosphore total situe le lac dans la classe eutrophe. La concentration moyenne de chlorophylle *a* situe le lac dans la classe hyper-eutrophe, à la limite supérieure de la classe eutrophe. Les mesures de transparence situent le lac dans la classe hyper-eutrophe. Les algues microscopiques sont une réponse directe de l'enrichissement du milieu et indiquent donc la capacité du plan d'eau à assimiler les éléments nutritifs essentiels pour la production de végétaux. Compte tenu des facteurs ci-haut mentionnés, l'état trophique situe le lac Saint-Charles dans la classe eutrophe, à la limite de la classe hyper-eutrophe (figure 2). Ces résultats démontrent que le processus d'eutrophisation est très avancé dans le lac Saint-Charles.

Figure 2 : Stade trophique du lac Saint-Charles en 2004

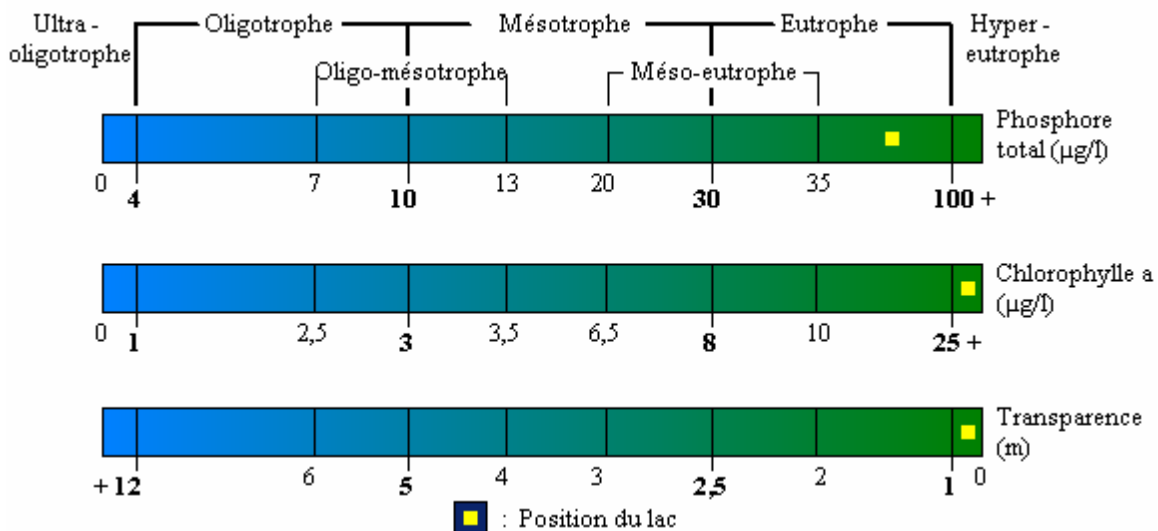


Source : Adapté de MDDEP, 2009

Résultats de 2009

La concentration en phosphore indique que le lac est dans la classe eutrophe. Les concentrations de chlorophylle *a* et de transparence situent le lac dans la classe hyper- eutrophe. Compte tenu des limites et de la variabilité intra-annuelle, le lac Saint-Charles se situe dans la classe hyper-eutrophe en 2009. Ces résultats indiquent que le processus d'eutrophisation est très avancé dans le lac Saint-Charles.

Figure 3 : Stade trophique du lac Saint-Charles



Source : MDDEP, 2009

Il faut garder à l'esprit que l'évaluation de l'état trophique du lac est basée sur les données de qualité de l'eau obtenues à une station, située à l'endroit le plus profond du lac, et que le nombre d'échantillons est limité. Les conditions au centre peuvent différer de celles dans la zone littorale (à proximité des rives). En considérant tous les facteurs qui peuvent influencer les résultats (conditions environnementales et climatiques), il faut quand même plusieurs années de données pour déterminer la variabilité d'un lac. Même si certaines données obtenues en 2009 sont comprises dans la variabilité interannuelle de 2004, les résultats pour les concentrations en phosphore et en chlorophylle *a* démontrent une tendance vers la hausse, donc une dégradation de la qualité de l'eau depuis les cinq dernières années. Le lac Saint-Charles, s'eutrophise de plus en plus.

Phosphore

Le phosphore est un élément essentiel à la vie pour tous les organismes vivants. Sa disponibilité affecte la croissance des algues et des plantes aquatiques dans les plans d'eau, c'est-à-dire que plus le phosphore est en abondance, plus il y aura croissance de ces dernières. Il est donc le principal facteur responsable de l'eutrophisation des plans d'eau. Le phosphore provient principalement des installations

septiques non conformes ou mal entretenues et de l'utilisation d'engrais, de fertilisants et de détergents. Les apports en sédiments causés par l'érosion et le ruissellement sont également responsables de l'envasement et de l'eutrophisation accélérés des lacs.

La concentration moyenne de phosphore total pour le lac Saint-Charles en 2004 était de 54,9 µg/l (MDDEP, 2004). La valeur minimale est de 41,6 µg/l et la valeur maximale est de 67,2 µg/l. Cette variable en 2004 situait l'eau du lac dans la classe eutrophe et indique que l'eau est extrêmement enrichie par cet élément nutritif. En 2009, la concentration moyenne en phosphore total est de 65 µg/l et les données oscillent entre 60 µg/l et 74 µg/l. La concentration moyenne en phosphore pour la saison estivale de 2009 situe l'eau du lac dans la classe eutrophe, ce qui indique que l'eau est extrêmement enrichie par cet élément nutritif. En se basant sur ces données, dans une période de cinq ans, on observe une tendance à la hausse de près de 20 % dans la concentration en phosphore total (tableau 2).

Tableau 2 : Concentration en phosphore total au lac Saint-Charles en 2004 et 2009

DATE	Phosphore total (µg/l)
20 juin 2004	67,2
19 juillet 2004	55,9
24 août 2004	41,6
15 juin 2009	74
20 juillet 2009	61
1 septembre 2009	60

Source : MDDEP, 2004 et 2009

Chlorophylle a

La chlorophylle *a* est le pigment essentiel à la photosynthèse des algues et des végétaux. La photosynthèse est un processus qui permet aux végétaux de fabriquer leur nourriture et leur réserve d'énergie en présence de lumière solaire. Ce facteur est donc utilisé pour évaluer la biomasse algale (quantité totale d'algues). C'est donc une réponse directe à la quantité de phosphore et d'éléments nutritifs présents dans le milieu aquatique. Plus la concentration en phosphore augmente, plus la croissance d'algues et la concentration en chlorophylle *a* seront importantes. La concentration moyenne de chlorophylle *a* pour le lac Saint-Charles en 2004 est de 27 µg/l, ce qui révèle un milieu dont la biomasse d'algues microscopiques en suspension est très élevée (MDDEP, 2004). Cette concentration en

chlorophylle *a* situe l'état trophique du lac dans la classe hyper-eutrophe, à la limite de la classe eutrophe. La concentration moyenne de chlorophylle *a* pour le lac Saint-Charles en 2009 est de 46 µg/l, ce qui révèle un milieu dont la biomasse d'algues microscopiques en suspension est extrêmement élevée (MDDEP, 2009). Cette concentration en chlorophylle *a* situe l'état trophique du lac dans la classe hyper-eutrophe (tableau 3). Notons que les facteurs environnementaux ont aussi une influence sur le taux de croissance des algues. On observe une tendance à la hausse par rapport aux données obtenues en 2004, ce qui signifie que la quantité d'algues microscopiques en suspension est plus élevée.

Tableau 3: Concentration en chlorophylle a en 2008 et 2010 au lac Saint-Charles

DATE	Chlorophylle a (µg/l)
20 juin 2004	19
19 juillet 2004	38
24 août 2004	24
15 juin 2009	75
20 juillet 2009	40
23 août 2009	23

Source : MDDEP, 2004 et 2009

Transparence

La transparence de l'eau est déterminée à l'aide d'un disque de Secchi. La transparence de l'eau est importante, car elle indique le degré de pénétration de la lumière dans l'eau. Une eau très claire avec peu de matière en suspension sera très transparente et la lumière pourra donc pénétrer à plusieurs mètres sous la surface. Mesurer la transparence de l'eau nous indique si l'eau contient plusieurs particules en suspension (caractéristiques découlant de la concentration en phosphore, en chlorophylle et en carbone organique dissous). C'est donc un moyen facile d'obtenir un indice sur la quantité de ces éléments dans l'eau. Une pluie torrentielle, de grands vents ou des activités nautiques peuvent diminuer la transparence de l'eau en provoquant une augmentation des matières en suspension par le brassage de la colonne d'eau, surtout dans les lacs peu profonds. C'est pourquoi il est recommandé de prendre des mesures toutes les deux semaines pour avoir une bonne estimation de la moyenne estivale. Une forte concentration de carbone organique dissous aura une incidence sur la transparence de l'eau

puisque'elle indique une eau colorée et des matières en suspension qui en diminuent ainsi la transparence. De même, l'augmentation de la concentration en phosphore et de la biomasse algale diminue la transparence de l'eau.

Le carbone organique dissous (COD) est composé d'animaux et de végétaux en dégradation ainsi que des substances humiques et organiques. Pour le lac Saint-Charles, la concentration moyenne pluriannuelle en COD (carbone organique dissous) est de 20,4 mg/l. Les moyennes obtenues en 2004 et 2009 sont très similaires et ne démontrent aucune tendance à la baisse ou à la hausse. Ces valeurs indiquent que l'eau est très colorée et auraient une forte incidence sur la transparence de l'eau.

La moyenne estivale pour la transparence de l'eau est de 0,4 mètre en 2004 (obtenue par sept mesures de la profondeur du disque de Secchi), et de 0,3 mètre en 2008 et 2009 (obtenues par huit mesures). On observe une tendance vers la baisse (détérioration) de la transparence depuis 2004. Ce nombre de données nous permet d'obtenir une bonne estimation de la transparence de l'eau. Les variations saisonnières sont normales puisqu'elles dépendent des conditions climatiques, du brassage de l'eau par le vent et des vagues dans les lacs peu profonds, de l'abondance du plancton et autres matières en suspension. Ces mesures caractérisent une eau extrêmement trouble et situent le lac dans la classe hyper-eutrophe.

Température

Des couches thermiques se forment en été dans les lacs profonds. On retrouve trois couches : une couche chaude (épilimnion), une couche froide au fond (hypolimnion) et une couche intermédiaire ou de transition qui se retrouve entre ces deux couches appelées communément la thermocline (métalimnion). Cette stratification thermique influence le comportement et la répartition des espèces végétales et animales. Elle apporte une plus grande biodiversité (diversité des habitats). Dans les lacs peu profonds, on n'observe pas cette stratification thermique (changement de température de la surface vers le fond) à cause du brassage fréquent de la colonne d'eau causé notamment par les vents qui mélangent les eaux de surface. Conséquemment, les différences de température ne sont pas significatives et on retrouve une eau bien oxygénée. Par la faible profondeur d'eau du lac, on n'y a pas de stratification thermique au lac Saint-Charles. On y observe donc que la couche superficielle, c'est-à-dire l'épilimnion.

Les eaux fraîches représentent souvent un lac en santé. La température moyenne de l'eau au lac Saint-Charles est de 23,3 °C. Les températures ne varient pas et ne démontrent pas de variation spatiale (tableau 4). Puisque la caractérisation a été effectuée au mois d'août, l'eau est considérée comme très chaude et la température de l'eau surpasse sûrement les 25 °C en période de canicule. La perchaude est une espèce d'eau tempérée qui préfère les températures entre 18 °C et 25 °C et tolère de fortes variations de température. La barbotte préfère les eaux chaudes, supérieures à 25 °C (MRNO). La température létale pour les perchaudes serait entre 29 °C et 32 °C. Ces températures ne devraient pas être problématiques pour la survie de ces espèces. Il faut noter que nous n'avons pas de données à d'autres périodes de l'année, principalement au mois de juillet lors des périodes de canicule. Les eaux de surface de plusieurs lacs peu profonds en Chaudière-Appalaches à l'été 2010 ont dépassé les 29 et même les 30 °C causant la mortalité de plusieurs espèces de poissons, notamment à cause d'un déficit en oxygène. Il faut se rappeler également que ces températures chaudes favorisent le développement des plantes aquatiques et des algues. Les algues bleu-vert atteignent leur maximum de croissance à 25 °C.

pH

Le pH mesure l'acidité ou l'alcalinité d'une solution liquide. L'eau pure a un pH neutre de 7. Un pH supérieur à 7 est alcalin, et à l'inverse, un pH en dessous de 7 est acide. Le pH du lac Saint-Charles est légèrement acide avec une moyenne de 6,7 (

Tableau 4 : Données physico-chimiques aux 4 stations au lac Saint-Charles). Le pH oscille entre 6,5 et 6,9 selon les stations d'échantillonnage. La composition chimique de l'eau dépend du type de sol ou de roches (caractéristiques géologiques), de l'eau en provenance du bassin versant, du type de végétation, des formes de pollution et de l'activité photosynthétique des plantes et des algues. Selon le MDDEP, le pH d'un lac doit se situer entre 6,5 et 9,0 afin d'assurer la protection de la vie aquatique. Les valeurs de pH obtenues au lac Saint-Charles sont acceptables dans un lac pour la survie de la faune et de la flore. Pour la perchaude, le pH devrait idéalement se situer entre 6,5 et 8,5, et au-dessus de 5,5 pour assurer un bon taux de reproduction. Nous n'avons pas de données à l'hiver sous le couvert de glace et au printemps lorsque le pH est plus acide à cause des polluants accumulés sur la glace lors de la fonte des neiges (choc acide).

Oxygène dissous

L'oxygène dissous est un paramètre important, car il est à la base de la respiration des organismes vivants. C'est un paramètre essentiel pour le maintien de la vie. Plusieurs facteurs influencent sa concentration, notamment la température et la profondeur du plan d'eau, la quantité de matière organique, l'abondance des plantes aquatiques, des nutriments, des algues et des bactéries. L'oxygène se renouvelle à la surface par diffusion, c'est-à-dire par un échange avec les molécules d'oxygène présentes dans l'air, de l'aération provenant du mouvement des vagues et de la photosynthèse. L'oxygène dissous diminue avec l'augmentation de la température de l'eau et varie également selon la période de la journée puisque la concentration est aussi reliée à l'activité photosynthétique des plantes. Les plantes aquatiques et les matières organiques en décomposition augmentent donc la consommation en oxygène.

La concentration en oxygène dissous pour la survie de la perchaude devrait être supérieure à 5 mg/l. La concentration en oxygène dissous dans le lac Saint-Charles est supérieure à 7,04 mg/l et la moyenne est de 7,2 mg/l (tableau 4). L'oxygénation globale de l'eau est bonne. Puisque la concentration en oxygène dissous varie selon les conditions atmosphériques et environnementales, des données supplémentaires seraient nécessaires pour avoir une moyenne représentative du lac, par exemple sous le couvert de glace ou encore au mois de juillet, lorsque l'eau devient plus chaude. Malgré le fait que la perchaude tolère des concentrations basses en oxygène dissous, une température de 26 °C et une concentration en oxygène dissous de 3,1 mg/l peut-être létale (mortelle) pour la perchaude.

Conductivité

La conductivité est la propriété de laisser passer le courant électrique. C'est un indicateur de la quantité de minéraux dissous dans l'eau sous forme d'ions. La conductivité est généralement très stable dans un lac. Elle est influencée par la géologie du bassin versant, les eaux souterraines, les polluants, etc. Elle sera donc plus élevée dans les lacs au sol érodé et lessivé, puisque l'eau contient plus de sels minéraux dissous. Dans le fond des plans d'eau, la conductivité augmente avec la dégradation des matières

organiques et le relargage d'éléments contenus dans les sédiments (Tremblay et *al.*, 2002, dans Raymond et Picotin, 2008). Les valeurs traduisent donc la minéralisation de l'eau. Les valeurs de l'eau pure sont très faibles et approchent du zéro.

La conductivité du lac Saint-Charles est de 54 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et très constante, ce qui correspond à une conductivité faible. Ces résultats indiquent une faible concentration en matières ioniques dissoutes dans l'eau. On peut qualifier l'eau du lac comme une eau douce.

Tableau 4 : Données physico-chimiques aux 4 stations au lac Saint-Charles

Station	Profondeur	Température	Oxygène dissous	pH	Conductivité
Station RSVL	0,5	23,6	7,26	6,9	54
	1	23,6	7,46	6,8	
	1,5	23,6	7,12	6,7	
Profondeur moyenne	0,5	23,3	7,21	6,89	54
	1	23,4	7,21	6,83	
	1,5	23,4	7,13	6,76	
Herbier	0,5	23,5	7,29	6,68	54
	1	23,6	7,29	6,56	
	1,5	23,6	7,04	6,54	
Décharge	0,5	22,6	7,94	6,9	54
	1	22,6	7,92	6,8	

Faune

Selon les données obtenues du MRNF et l'information recueillie par les riverains, les espèces de poissons présentes dans le lac Saint-Charles sont la perchaude, la barbotte brune et le mené jaune. Il y a beaucoup de mortalité lors des températures chaudes.

Nous détenons peu d'information sur les espèces fauniques présentes dans le bassin versant du lac Saint-Charles. Selon le rapport du groupe Hémisphère, plusieurs espèces à statut précaire pourraient potentiellement se retrouver dans la plée de Saint-Charles. Le lac Saint-Charles abrite une population de la grande oie des neiges en période de migration au printemps et à l'automne. Les riverains se questionnent de l'impact sur le lac par rapport au phosphore.

Flore

Les plantes aquatiques sont essentielles à la santé des écosystèmes. Il est donc normal et nécessaire d'en retrouver dans nos lacs. Elles jouent plusieurs rôles importants. Les plantes aquatiques ont un rôle de filtration : elles capturent les éléments nutritifs dans l'eau et les sédiments, stabilisent les sédiments du littoral, réduisent l'érosion des rives et fournissent un excellent habitat ainsi que de la nourriture pour diverses espèces fauniques (Rappel, 2008). Pour un bon équilibre, la quantité et la qualité sont importantes. Une abondance de certaines espèces peut indiquer une abondance de nutriments. C'est alors qu'elles deviennent nuisibles.

Il y a abondance de plantes aquatiques au lac Saint-Charles, qui est représentatif d'un lac eutrophe. L'eau est chaude, peu profonde et le substrat vaseux favorise la prolifération des plantes aquatiques. De plus, les concentrations en phosphore sont très élevées, ce qui favorise leur croissance. Une abondance dans certains secteurs peut aussi indiquer une pollution ponctuelle par le phosphore. On y retrouve des plantes aquatiques submergées, émergentes et flottantes. On retrouve également au fond du lac des plantes et des algues.

Cyanobactéries

Depuis 2007, la problématique d'algues bleu-vert (cyanobactéries) est récurrente. Le brassage par les embarcations à moteur a créé une explosion. Le MDDEP a confirmé que ces algues ne contiennent pas de cyanotoxine. Le lac est au stade hyper-eutrophe et continue à se dégrader. Il va sans dire que les algues bleu-vert ont un impact négatif sur la valeur des propriétés et les différents usages du lac. Quelques règles sont à observer : il ne faut pas essayer de disperser les algues bleu-vert ni de les oxygéner dans le but de s'en débarrasser, ça ne fera qu'empirer la problématique. Plusieurs actions ont été entreprises pour limiter les apports en phosphore telles que la sensibilisation aux algues bleu-vert, l'utilisation des engrais sous diverses formes sont proscrites et la limitation des embarcations à moteur. Le groupe Hémisphère a réalisé en 2007 une caractérisation du milieu naturel des lacs Saint-Charles et Beaumont. Suite aux recommandations, des ententes de naturalisation de la bande riveraine au lac Saint-Charles ont été signées par les riverains dont l'objectif premier est la protection du lac. La

municipalité assure le suivi selon la politique sur la protection des rives, du littoral et des plaines inondables (MDDEP) et a instauré une réglementation en 2008 visant à renaturaliser les trois premiers mètres de rive, sur une période de trois ans. La municipalité de Saint-Charles-de-Bellechasse contribue financièrement à l'achat des arbustes. Le lac Saint-Charles est donc dans sa troisième année pour l'achat d'arbuste et pour végétaliser le dernier mètre de la bande riveraine.

Environnement

Le lac Saint-Charles a adhéré au RSVL en 2004 et fait des suivis de transparence à l'aide du disque de Secchi. Il a aussi adhéré au Réseau de surveillance des plantes envahissantes. Il est dans sa deuxième année pour l'analyse d'eau avant et après la migration de la grande oie des neiges. Ce projet est subventionné par la municipalité.

Les nouveaux arrivants reçoivent une pochette d'information sur les règlements, la végétalisation, les cyanobactéries, les bons comportements à adopter, etc.)

Une réglementation interdisant les embarcations à moteur sera en vigueur au printemps 2011. Cette réglementation préviendra le brassage des sédiments et le relargage du phosphore dans la colonne d'eau.

La municipalité de Saint-Cyrille-de-Lessard a fait une demande à la MRC de l'Islet pour effectuer un inventaire et une vérification de toutes les installations sanitaires autonomes autour du lac Saint-Charles afin de protéger la qualité de l'eau. Cette inspection sera menée en 2010 et 2011. Il est important de rappeler que les installations septiques non conformes, désuètes, ou mal entretenues sont une grande source de pollution des eaux souterraines et les cours d'eau. Afin d'éviter des apports importants en phosphore dans le lac, il faut être proactif et veiller à s'assurer du bon fonctionnement de son installation septique.

Selon le rapport technique émis par le groupe Hémisphère en 2006, la capacité de support du lac est dépassée de 10 %. Ce rapport comprend aussi une évaluation des installations septiques individuelles et révèle que plusieurs propriétés munies de puisard ou qui ne comportent aucun dispositif de traitement secondaire sont localisées au niveau de la nappe phréatique et constituent une source de contamination

indirecte en nutriments au lac. Finalement, selon le même rapport, la nature du sol est moins propice à l'épuration des eaux usées. La MRC effectue un suivi afin que les installations septiques atteignent les normes requises pour de telles infrastructures.

Plan directeur de bassin versant de lac

Qu'est-ce qu'un plan directeur de bassin de lac? Un plan directeur de lac résulte d'une concertation des acteurs de l'eau. Le document issu de ce processus collectif jette les bases qui serviront de références. L'objectif est de produire ensemble et mettre en œuvre un plan d'action qui permet de résoudre les problèmes touchant votre lac afin de conserver sa santé (et le restaurer). En résumé, il faut déterminer les activités humaines qui nuisent à l'environnement du lac et trouver des solutions, tous ensemble. Cette démarche peut être initiée par tout groupe ayant à cœur la santé du lac, mais ce sont souvent les associations de lacs qui amorcent les démarches. Ce sont les différents acteurs du milieu qui se réunissent pour l'élaboration du document (MRC, municipalités, propriétaires, divers groupes et individus qui ont un intérêt pour la conservation de leur lac, l'OBV, les ministères et des représentants des secteurs présents : agricole, récréotouristique, industriel, etc.). Ce projet peut s'étendre sur quelques années et le degré de détail dépend des objectifs fixés. L'élaboration d'un PDE de lac n'empêche pas de saisir les opportunités pour poser des actions immédiates. Il sert plutôt à rassembler l'information, mobiliser les acteurs et organiser l'action.

Conclusion

Le lac Saint-Charles est à un stade très avancé d'eutrophisation. Selon les résultats du RSVL obtenus en 2009, la qualité de l'eau du lac Saint-Charles continue à se dégrader. L'ensemble des variables physico-chimiques mesurées dans la zone la plus profonde du lac situe son état trophique dans la classe hyper-eutrophe (MDDEP, 2009). La moyenne des concentrations en phosphore a augmenté de 54,9 µg/l à 65 µg/l et les concentrations en chlorophylle *a* ont passé de 27 µg/l à 46 µg/l. Même si certaines données sont à l'intérieur de la variabilité interannuelle, on note une tendance à la hausse pour ces éléments. La transparence de l'eau n'était que de 0,4 mètre en 2004 alors qu'elle est à 0,3 mètre en 2009, caractérisant une eau extrêmement trouble. Le lac est très enrichi par l'élément nutritif tel le phosphore, et la biomasse algale en suspension est extrêmement élevée. Le carbone organique dissous est plutôt stable et varie peu au cours d'une même saison et d'année en année. La moyenne pour la transparence de l'eau en 2009 est de 0,3 mètre, ce qui caractérise une eau très trouble et situe le lac dans la classe hyper-eutrophe. Par sa superficie, le lac Saint-Charles est considéré moyennement vulnérable à une eutrophisation accélérée en présence de pression d'origine humaine et le ratio habitation/hectare est élevé. La faible profondeur d'eau favorise le développement des plantes aquatiques et des algues. Le substrat vaseux, la couche de sédiments, les températures chaudes de l'eau du lac et l'abondance des plantes aquatiques sont tous des indicateurs d'un lac eutrophe. La mortalité des poissons est un indicatif que l'eau doit surpasser les 30 °C en période de canicule. Les conditions du lac Saint-Charles favoriseront d'autant plus la prolifération des espèces d'eaux chaudes comme la barbotte et le mulot. La conductivité, l'oxygène dissous et le pH ne sont pas limitatifs à la survie de faune et de la flore aquatique.

La majorité des bandes riveraines sont en régénération et les infrastructures, en général, sont végétalisées. Les quais flottants permettent la libre circulation des poissons. Il y a deux îles sur le lac dont l'une est habitée et l'autre est à l'état naturel où les canards vont nicher. On observe beaucoup de mousse blanche à la surface de l'eau.

Il est très important d'éviter les usages de détergents contenant des phosphates et toute forme d'engrais (naturel ou chimique). Il est également important de s'assurer d'un bon entretien et de la conformité des installations septiques. La réglementation en vigueur au printemps 2011 interdisant les

embarcations à moteur sera très bénéfique. Étant un lac peu profond, les moteurs contribuent à brasser les sédiments et relarguer le phosphore dans la colonne d'eau. Selon le rapport du groupe Hémisphère en 2006, les tourbières peuvent contribuer à un apport de 50 % en phosphore. Selon ce même rapport, les contributions en phosphore d'origine anthropique sont au-delà de 45 %. L'application de mesures préventives pour limiter les apports en phosphore est donc très importante et contribuera à préserver la santé du lac. Plusieurs actions ont été entreprises au lac Saint-Charles depuis quelques années afin de sauvegarder le lac. Il est important de reconnaître son lac comme un écosystème fragile, à protéger.

Recommandations

- Poursuivre les efforts entrepris pour réduire et limiter les apports en éléments nutritifs afin de protéger et conserver la santé du lac. Ces moyens ont été discutés lors de la conférence présentée en 2010 à plusieurs associations de lacs. Pour ne mentionner que quelques actions, on doit proscrire l'utilisation des fertilisants et toute forme d'engrais (même naturel), éviter les savons et détergents avec phosphates, ne pas rejeter d'eaux grises dans le lac, éviter les surfaces imperméables qui provoquent le ruissellement rapide vers le plan d'eau, limiter les embarcations à moteur, s'assurer de la conformité de notre installation septique et de son bon fonctionnement. Le sommaire de cette conférence est en annexe comme référence.
- S'assurer de la conformité et de l'entretien des installations septiques qui sont une source majeure de phosphore. Plusieurs installations septiques sont non conformes et problématiques qui contribuent à une pollution par contamination directe et indirecte. Les sols naturels présents autour des lacs sont de nature organique et moins propice à l'épuration des eaux usées. Ces sols ont donc une faible capacité à retenir le phosphore. De plus, les propriétés en bordure du lac construites sur du sol de remblais ajoutent à la problématique. (Groupe Hémisphère, 2006).
- La transparence de l'eau est un bon indicateur pour évaluer les changements au niveau de la qualité de l'eau du lac. Poursuivre la prise de mesure de la profondeur avec le disque de Secchi aux deux semaines afin d'obtenir une dizaine de données. S'assurer de prendre les lectures dans les heures recommandées par le MDDEP. Prendre des relevés de température lors de ces prises de mesure afin d'avoir un meilleur portrait de la température de l'eau.
- Mettre en place une procédure de nettoyage des embarcations (si non implantée) afin d'éviter la propagation des espèces envahissantes (moule zébrée, myriophylle à épi, etc.).

Références

Armstrong M., 1996. La moule d'eau douce, Bureau de la Convention sur la biodiversité, Environnement Canada, Ottawa, 19 p.

Envir'eau, 2008. Rapport de la diagnose primaire du lac Lanthier, Mont-Laurier, 16 p.

Lapalme R. et al., 2008. Algues bleues Des solutions pratiques. Bertrand Dumont, 255 p.

C. Corbeil, Dion M.-E. et Néron D. (2007). Caractérisation du milieu naturel des lacs Saint-Charles et Beaumont, Rapport technique réalisé par Groupe Hémisphères, spécialiste des lacs et cours d'eau. Beaumont, 26 p. et 4 annexes.

Ministère des Ressources Naturelles de l'Ontario, 2011. Les poissons. <http://www.mnr.gov.on.ca/fr/>

Royer, J., P.Y. Collin et G. Trencia. 2007. Caractérisation ichtyologique du lac Saint-Charles en 2006. Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, Québec, viii+23 p +4.

Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, 2009. Critères de qualité de l'eau de surface, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-57559-7 (PDF), 506 p. et 16 annexes.

Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, 2002. Le réseau de surveillance volontaire des lacs. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>

Morin R., 2003. DIRECTION DE L'AQUACULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, Québec, 6 p.

Morin, R. (2003). « Élevage de l'écrevisse ». *Document d'information DADD-21*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. 7 p. <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Pêche>

Ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Écosse. Dans une goutte d'eau, substances humiques, 2008. <http://www.gov.ns.ca/nse/water/docs/droponwaterFAQ-SubstancesHumiques-Fr.pdf>

Rappel, 2008. Les plantes aquatiques. <http://www.rappel.qc.ca/lac/plantes-aquatiques.html>

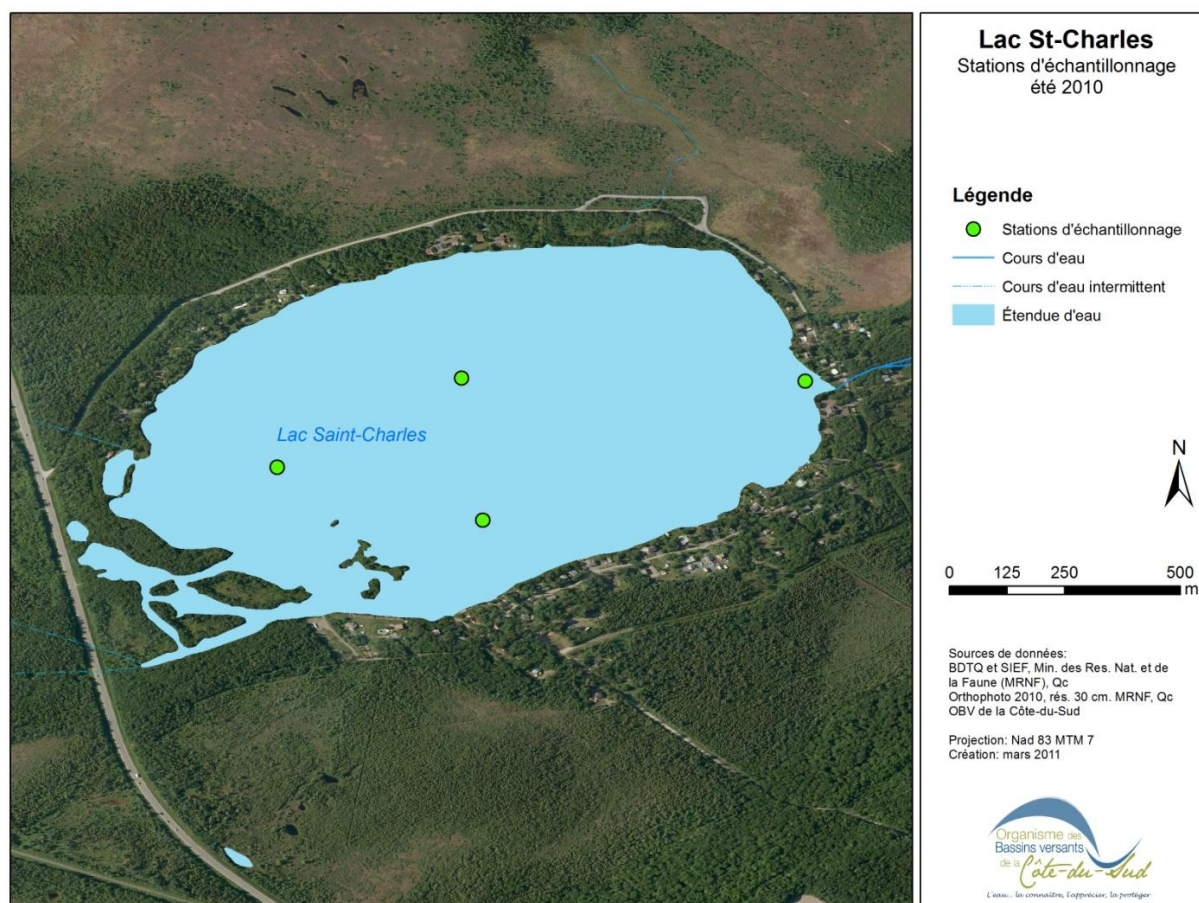
Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax (SWCSMH), 2006. Class Hirudinea (leeches) <http://www.chebucto.ns.ca/ccn/info/Science/SWCS/ZOOBENTH/BENTHOS/xxvi.html>

MDDEP. Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau, 2002. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/annexes.htm

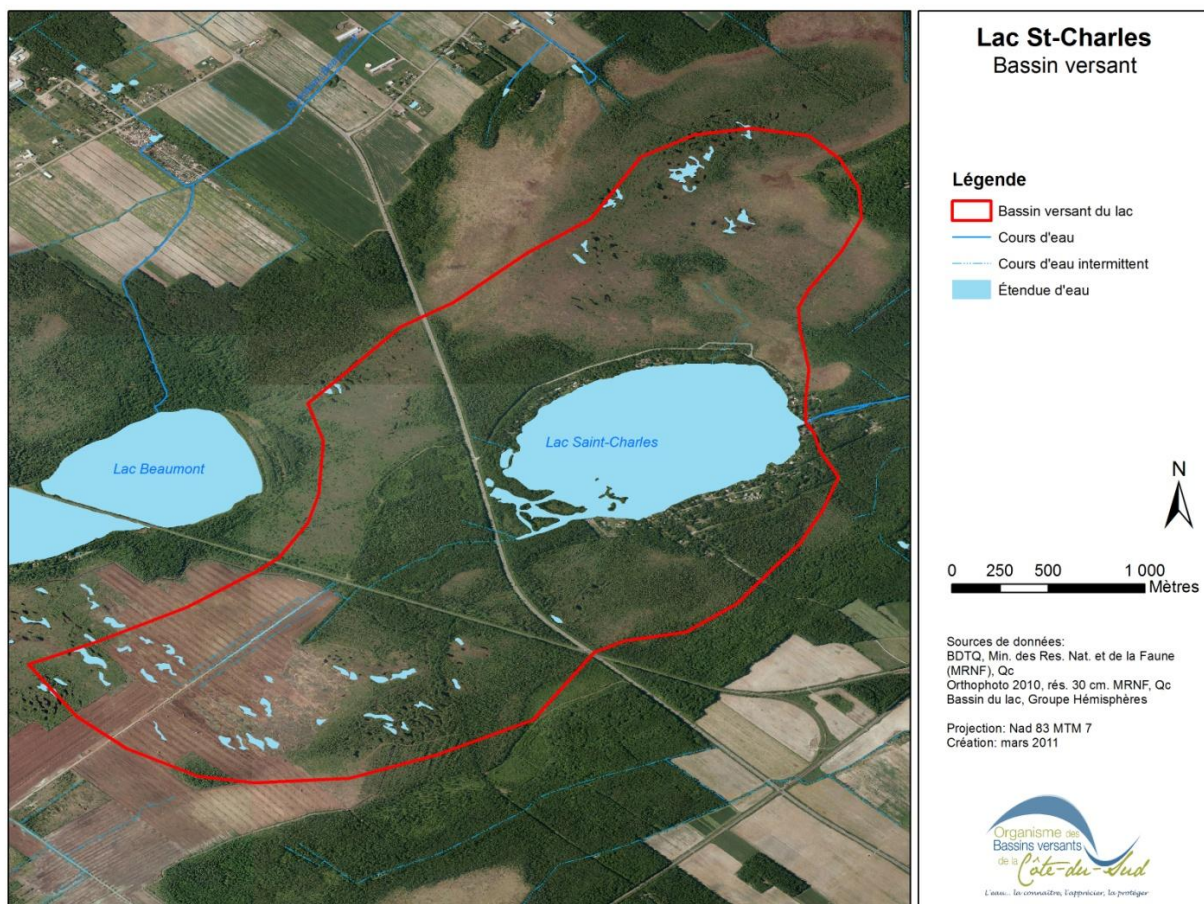
MRNF. La recherche au service de la pêche : la performance de l'omble moulac scrutée à la loupe par le MRNF. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/faune/omble-moulac.pdf>

Annexe 1

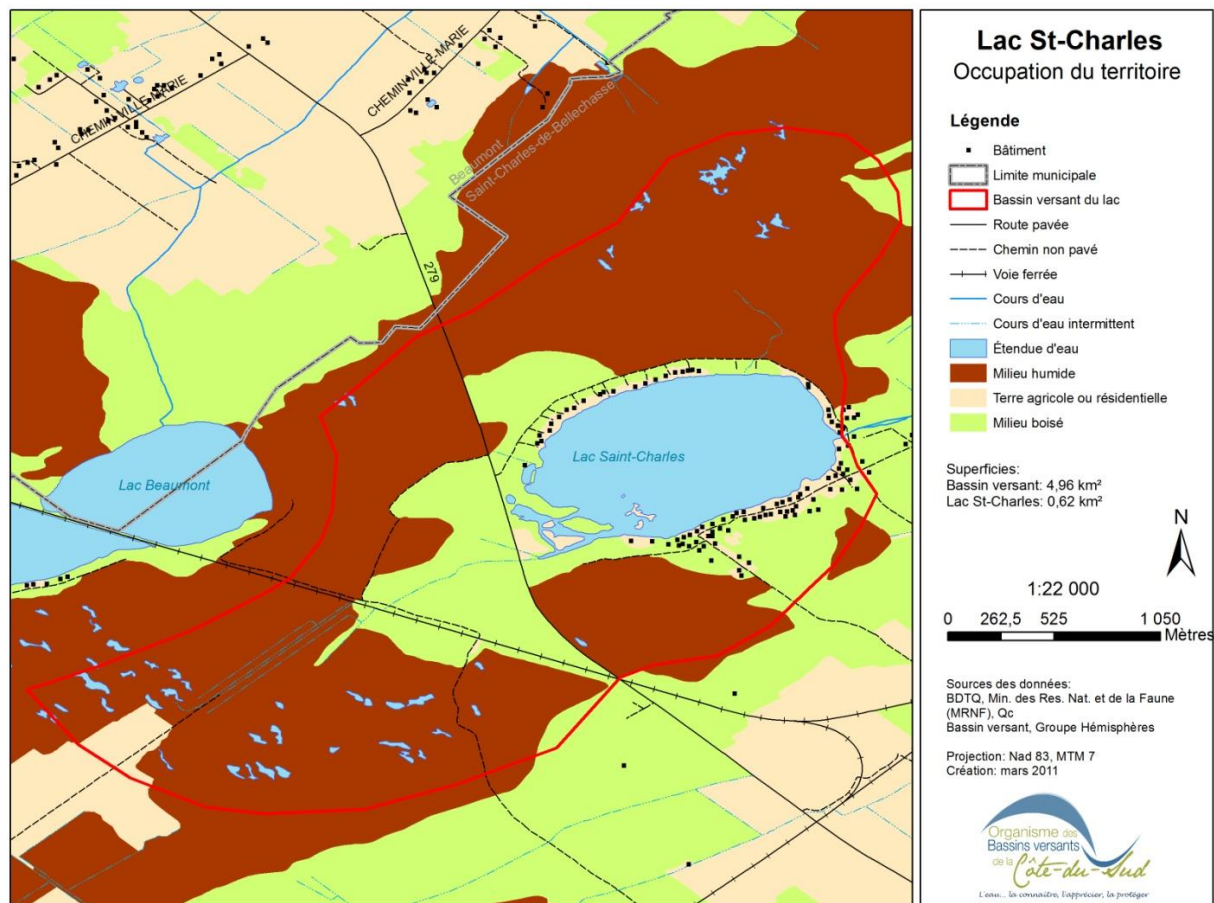
Annexe 1 a : Carte des stations d'échantillonnage à l'été 2010



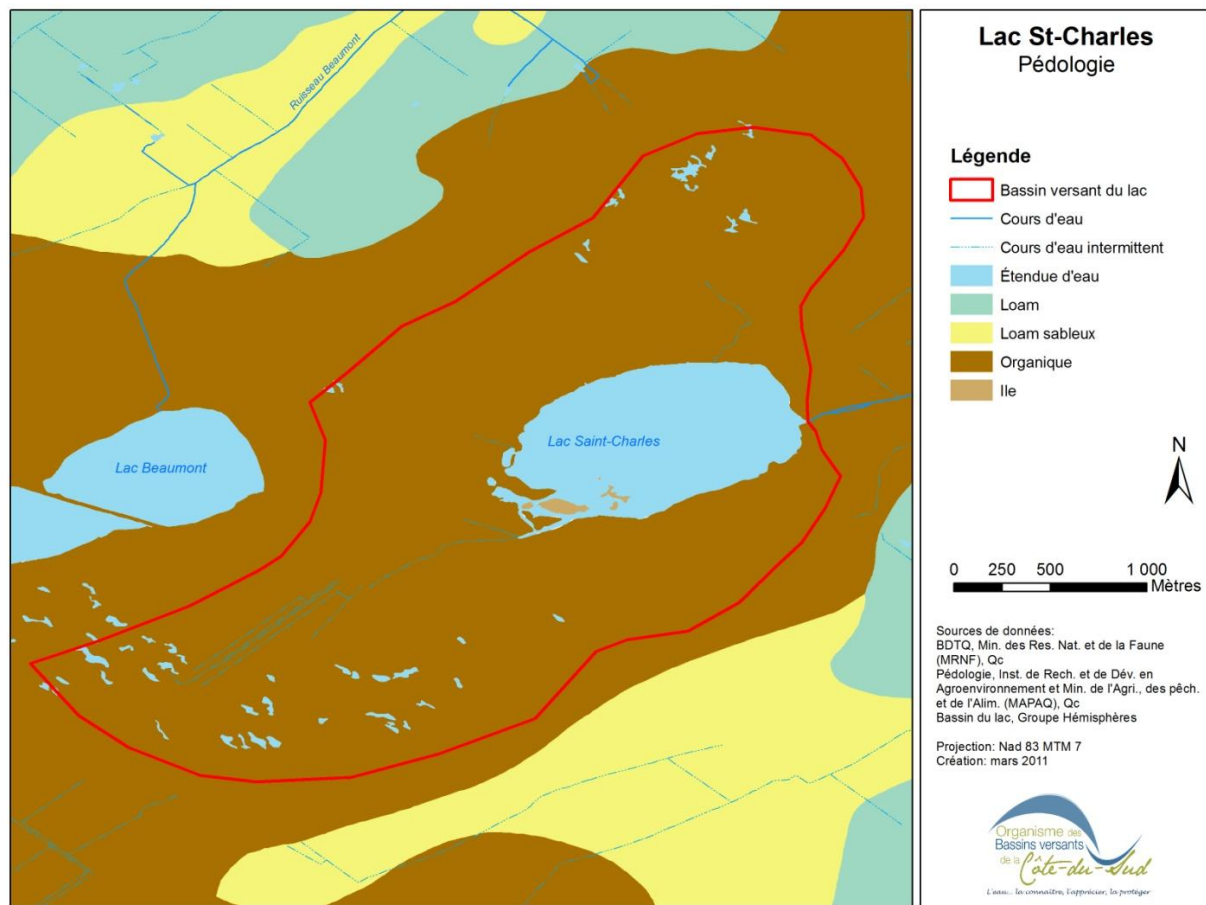
Annexe 1 b : Carte du bassin versant du lac Saint-Charles



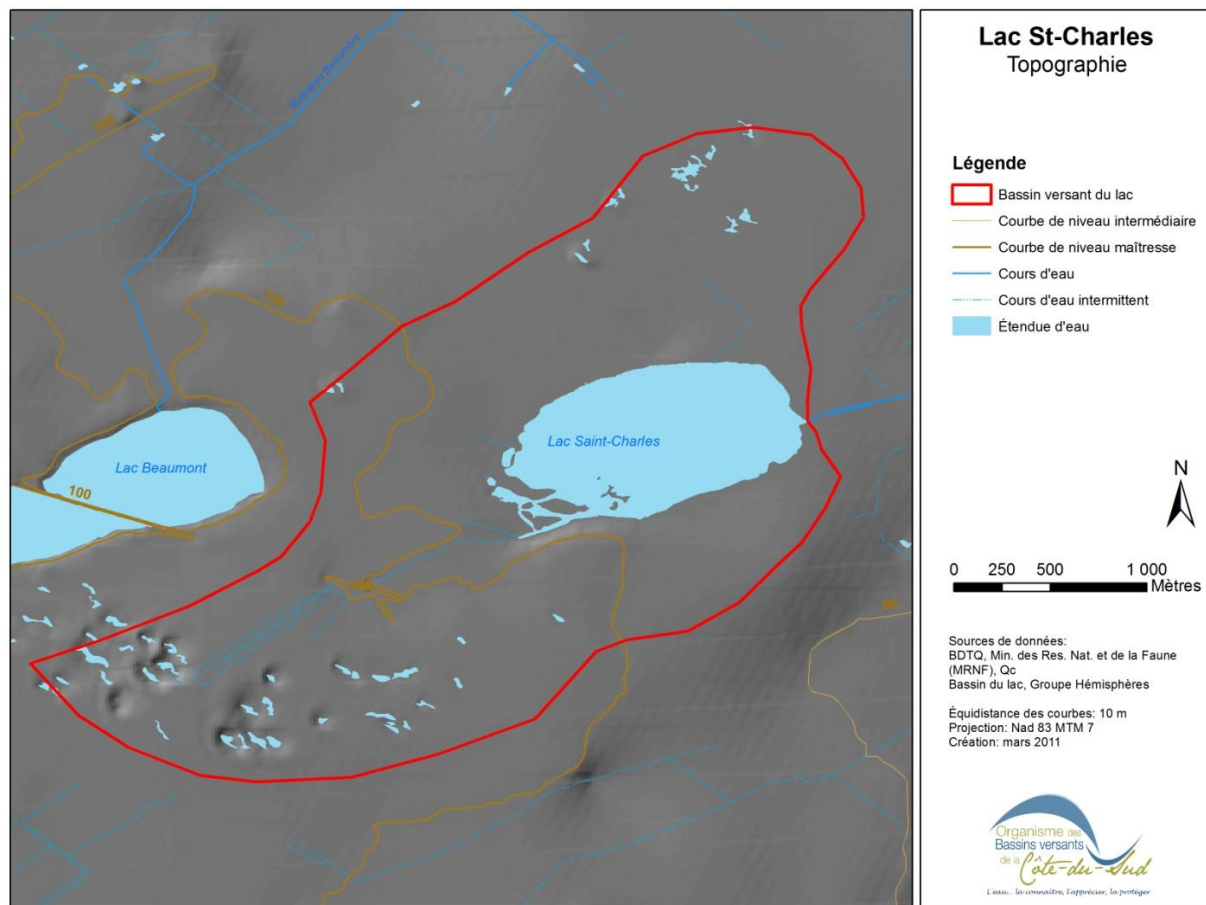
Annexe 1 c : Carte d'occupation du territoire



Annexe 1 d : Carte pédologique du bassin versant du lac Saint-Charles



Annexe 1 e : Carte topographique du bassin versant du lac Saint-Charles



Annexe 2

Sommaire de la conférence sur la sensibilisation aux algues bleu-vert et les bonnes pratiques en milieu riverain.



L'eau...

la connaître, l'apprécier,
la protéger

