

Organisme des
Bassins versants
de la

Côte-du-Sud

Tournée 2010
Programme
« Santé des
lacs »

Portrait du lac Bringé



L'eau... la connaître, l'apprécier, la protéger

Organisme des
Bassins versants
de la

Côte-du-Sud

PORTRAIT DU LAC BRINGÉ

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 Monsieur Pierre Fournier pour son aide et Madame Micheline Bernier (association du lac Bringé), qui a eu la gentillesse de nous transporter avec son embarcation à différents endroits du lac, et aux riverains rencontrés lors de la caractérisation qui ont démontré leur intérêt dans la protection de leur lac.

Comment citer le document ?

Beaudry (S.), 2011, *Portrait du lac Bringé*, Organisme des bassins versants (OBV) de la Côte-du-Sud, Québec, 33 pages + annexe 2.



Table des matières

Introduction.....	1
Situation géographique	2
Méthodologie	3
Résultats et analyse.....	4
Caractéristiques physiques.....	4
Qualité de l'eau	6
Stade trophique.....	6
Phosphore	8
Chlorophylle a.....	9
Transparence.....	9
Température.....	10
pH	11
Oxygène dissous	12
Conductivité	13
Faune	14
Flore.....	15
Périphyton	16
Environnement.....	16
Plan directeur de bassin versant de lac.....	17
Conclusion	18
Recommandations.....	20
Références.....	22
Annexe 1.....	23
Annexe 2.....	28

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 (annexe 2) fut présentée lors des assemblées générales des 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 les fosses (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 Bringé est un lac privé, situé dans la MRC de l'Islet. Il fait partie de la municipalité de Saint-Cyrille-de-Lessard. Le lac est situé dans le sous-bassin du Bras Nord-Est, un affluent du Bras St-Nicolas qui fait partie du bassin versant primaire de la rivière du Sud, inclus sur le territoire de l'organisme des bassins versants de la Côte-du-Sud. Les coordonnées géographiques au centre du lac sont 47° 06' 36'' N et 70° 10' 6'' O, avec une altitude de 516 mètres. La figure 1 présente une vue aérienne du lac.

Figure 1 : Vue aérienne du lac Bringé



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 2007 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*. Six mesures de transparence ont été effectuées à l'aide du disque de Secchi en 2007, sept mesures en 2009 et dix mesures en 2010.

La caractérisation a été effectuée dans une embarcation à propulsion électrique le 13 août 2010. Le vent était de force 2, ce qui se traduisait par une « légère brise » selon l'échelle de Beaufort. Le temps était ensoleillé avec quelques passages nuageux. 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 profondeurs. Les prises de données ont été effectuées à sept endroits sur le lac (Annexe 1 a : Carte des stations d'échantillonnage à l'été 2010 : une première station à l'endroit le plus profond du lac (fosse), où les échantillonnages d'eau sont prélevés pour le RSVL (9 mètres de profondeur), trois stations à des endroits de profondeur moyenne (1 à 4 mètres de profondeur), une près de chacun des deux tributaires et une près de l'émissaire (décharge). 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 Bringé est un lac de tête qui se déverse dans le Bras de Riche, un tributaire du Bras Saint-Nicolas.

Ce lac est à tenure privée. D'une superficie de 15,3 hectares, le lac mesure environ 800 mètres de longueur par 200 mètres de largeur. Le bassin versant du lac couvre une superficie de 0,735 km² (73,5 ha), et situé dans une zone forestière (Annexe 1 b : Carte du lac Bringé et de son bassin versant

Deux principaux tributaires alimentent l'eau du lac. Selon la diagnose écologique du lac Bringé effectuée par Faune Conseil en 2001, le taux de renouvellement de l'eau est faible. Selon les relevés effectués par la multisonde, la profondeur moyenne varie entre deux et quatre mètres et la profondeur maximale serait de neuf mètres. Aucune carte bathymétrique n'est disponible pour ce lac.

La forêt représente 78,9 % du territoire du bassin versant du lac Bringé, soit 0,58 km² (58 ha). Le lac occupe 21 % du bassin versant alors que la villégiature en représente 0,1 %. Il n'y a pas de milieu humide dans le bassin versant et 12 % de la forêt a subi une coupe totale (Tableau 1). La carte de l'occupation du territoire est représentée à Annexe 1 c : Carte occupation du territoire

Le domaine bioclimatique est l'érablière à bouleau jaune.

Tableau 1 : Tableau de l'occupation du sol du bassin versant du lac Bringé

BASSIN	LAC	FORÊT	VILLÉGIATURE	MILIEU HUMIDE	COUPE TOTALE
73,5 ha	15,3 ha	58 ha	0,2 ha	0 ha	8,7 ha
	21 %	78,9 %	0,1 %	0 %	12 %

Le socle rocheux est composé principalement de grès, d'arkose et de grauwaacke. Ce sont toutes des roches détritiques (composées d'au moins 50 % de débris). Le grès est une roche issue de l'agrégation et de la cimentation de grains de sable. L'arkose est issue de l'érosion d'autres roches, riches en quartz. Le grauwaacke est d'origine marine. La pédologie (couche superficielle) du bassin versant est constituée entièrement d'un sol loameux (environ 40 % de sable, 40 % de limon et 20 % d'argile). Le sol se répartit dans le groupe des podzols humo-ferriques qui sont fortement acides (Annexe 1 d : Carte pédologique du bassin versant du lac Bringé

La topographie du bassin versant est présentée à Annexe 1 d : Carte topographique du bassin versant du lac Bringé

Il n'y a actuellement aucune problématique avec le niveau d'eau du lac. En 2001, le rapport de Faune Conseil recommandait d'abaisser le niveau du lac d'environ 0,1 mètre. Présentement, le barrage est constitué de deux planches, d'une grille et d'un lit de pierre. Deux problématiques sont soulevées au lac Bringé : l'érosion à la décharge du lac et l'introduction de la perchaude en 2000.

De par sa superficie, le lac Bringé est considéré comme très vulnérable à une eutrophisation accélérée en présence de pression d'origine humaine. La profondeur d'eau est relativement élevée et rend le lac moins favorable au développement des plantes aquatiques et des algues. On retrouve 45 propriétés autour du lac. Le rapport habitation/hectare autour du lac Bringé est élevé, avec un ratio de 2,9. Cela démontre un potentiel élevé d'exposition directe aux pressions humaines. La composition des berges est d'environ 90 % naturelle (forêt), et 10 % est artificialisée (habitations). La majorité des rives sont à l'état naturel. Les bandes riveraines sont qualifiées de bonne à excellente. Seulement quelques propriétés ont des bandes riveraines qui sont pauvres (pelouse, enrochement et d'infrastructure, avec peu de végétation).

Plusieurs quais sont flottants et quelques quais sont fixes. Les quais flottants sont recommandés, puisqu'ils permettent la libre circulation de la faune aquatique. Les infrastructures sont principalement constituées de bois et de roche. Le bois traité est à proscrire. Les murets faits d'enrochement, sans végétation, ont comme conséquence négative de réchauffer davantage l'eau.

Le substrat du lac est constitué de roches et de graviers avec un peu de sable. Le substrat est excellent pour l'omble de fontaine. Il y a très peu de plantes aquatiques au lac Bringé. On en retrouve un peu dans un secteur bien localisé au nord est du lac, près d'un tributaire. Les riverains essaient de contrôler l'invasion du myriophylle à épi, une espèce envahissante. Il n'y a aucun signalement d'algues bleu-vert.

Qualité de l'eau

Stade trophique

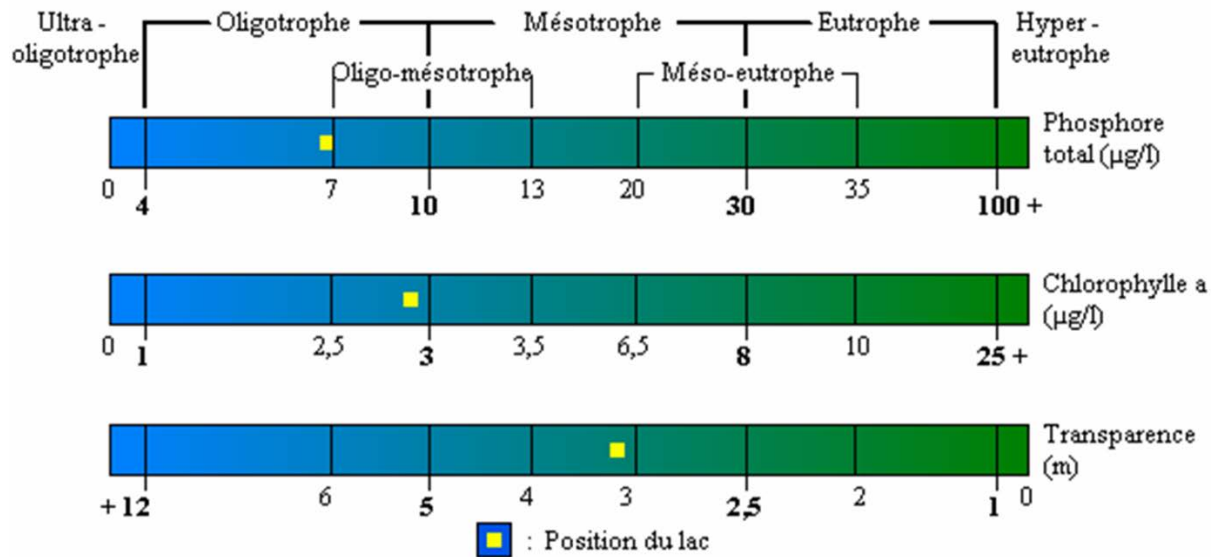
La concentration en phosphore, en chlorophylle *a* ainsi que la transparence de l'eau sont les paramètres déterminants pour évaluer le stade trophique d'un lac. L'eutrophisation est un processus de transformation et de vieillissement des lacs qui se caractérise par une augmentation de la productivité 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.

L'ensemble des variables physico-chimiques mesurées par le RSVL (MDDEP) et les mesures de transparence donnent des signaux quelque peu discordants sur l'état trophique du lac Bringé. Il est donc difficile de statuer sur le stade trophique du lac avec exactitude. 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. 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.

Résultats de 2007

Le phosphore total situe le lac dans la classe oligotrophe, à la limite de la zone de transition d'oligo-mésotrophe. La chlorophylle *a* situe le lac dans la zone de transition oligo-mésotrophe et la transparence dans la classe mésotrophe. Le nombre limité de mesures de la transparence de même que la variabilité des concentrations en phosphore (N=3) peuvent affecter les résultats. L'état trophique du lac Bringé serait plutôt dans la zone de transition oligo-mésotrophe (figure 2). Ces résultats démontrent que le processus d'eutrophisation est amorcé dans le lac Bringé.

Figure 2 : Stade trophique du lac Bringé

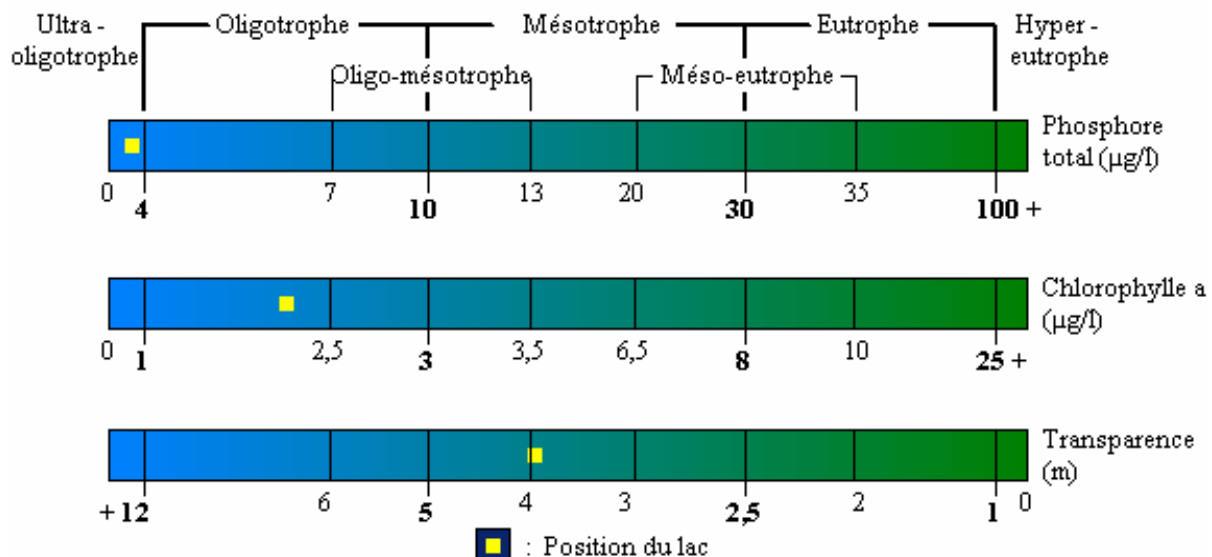


Source : MDDEP, 2007

Résultats de 2010

La concentration en phosphore indique que le lac est dans la classe ultra-oligotrophe. La chlorophylle *a* situe le lac dans la classe oligotrophe et la transparence dans la classe mésotrophe, à la limite de la zone de transition oligo-mésotrophe. L'ensemble des variables physico-chimiques situe le lac Bringé dans la classe oligotrophe (figure 3). Ces résultats indiquent que le lac Bringé démontre très peu de signes d'eutrophisation et représente un lac en santé.

Figure 3 : Stade trophique du lac Bringé



Source : MDDEP, 2010

Organisme des bassins versants de la Côte-du-Sud

© OBV Côte-du-Sud, 2011

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. Les conditions au centre peuvent différer de celles dans la zone littorale (à proximité des rives).

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 Bringé en 2007 était de 6,9 µg/l (MDDEP, 2007) avec une variation entre 5,7 µg/l et 7,7 µg/l. Cela situait l'eau du lac dans la classe oligotrophe (peu enrichie par cet élément nutritif). En 2010, la concentration moyenne en phosphore total est de 3,8 µg/l, avec une variation entre 2,7 µg/l et 4,8 µg/l. Cela situe l'eau du lac dans la classe ultra-oligotrophe (très peu enrichie par cet élément nutritif). Dans une période de trois ans, on observe une tendance à la baisse de 45 % dans la concentration en phosphore total (tableau 2).

Tableau 2 : Concentration en phosphore total au lac Bringé en 2007 et 2010

DATE	Phosphore total (µg/l)
27 juin 2007	5,7
24 juillet 2007	7,3
26 août 2007	7,7
15 juin 2010	2,7
22 juillet 2010	4,8
24 août 2010	3,9

Source : MDDEP, 2007 et 2010

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 Bringé en 2007 est de 2,9 µg/l, ce qui révèle un milieu dont la biomasse d'algues microscopiques en suspension est légèrement élevée (MDDEP, 2007). Cette concentration en chlorophylle *a* situe l'état trophique du lac dans la zone de transition oligo-mésotrophe. La concentration moyenne de chlorophylle *a* pour le lac Bringé en 2010 est de 2,1 µg/l, ce qui révèle un milieu dont la biomasse d'algues microscopiques en suspension est faible (MDDEP, 2010). Cette concentration en chlorophylle *a* situe l'état trophique du lac dans la classe oligotrophe (tableau 3). On observe une valeur maximale de 4,1 µg/l en juillet 2010. Notons que les facteurs environnementaux ont aussi une influence sur le taux de croissance des algues. Dans une période de trois ans, on observe une tendance à la baisse de 27 %.

Tableau 3 : Concentration en chlorophylle a en 2007 et 2010 au lac Bringé

DATE	Chlorophylle a (µg/l)
27 juin 2007	3,4
24 juillet 2007	2,7
26 août 2007	2,6
15 juin 2010	0,95
22 juillet 2010	4,1
24 août 2010	1,4

Source : MDDEP, 2007 et 2010

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 à 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 puisqu'elle indique une eau colorée et en diminue ainsi la transparence. De même, l'augmentation de la concentration en phosphore et de la biomasse algale diminue la transparence de l'eau.

Pour le lac Bringé, la concentration moyenne en COD (carbone organique dissous) est de 3,5 mg/l en 2007 et de 4,2 mg/l en 2010. On constate donc une tendance à la hausse. Cette augmentation du COD peut s'expliquer par la concentration plus élevée de la biomasse algale obtenue en juillet 2010, qui conséquemment a eu une incidence sur la transparence de l'eau (3,4 mètres). Les autres résultats en 2010 sont à l'intérieur de la variation interannuelle obtenue en 2007. L'eau serait donc en général légèrement colorée et la concentration en COD aurait une incidence faible sur la transparence de l'eau.

La moyenne estivale pour la transparence de l'eau est de 3,2 mètres en 2007 (obtenue par six mesures de la profondeur du disque de Secchi), et de 3,5 mètres en 2009. Ce nombre de données nous permet d'obtenir une certaine estimation de la transparence de l'eau. Les dix mesures de transparence prises en 2010 donnent une excellente estimation de la transparence moyenne de l'eau. Par contre, trois mesures ont été prises en dehors de la plage horaire recommandée par le MDDEP. La moyenne estivale obtenue en 2010 est de 4 mètres avec des valeurs qui oscillent entre 3 et 4,8 mètres. On constate une tendance vers la hausse de la transparence de l'eau. Les résultats de 2010 sont caractéristiques d'une eau légèrement trouble et situent le lac dans la classe mésotrophe, à la limite de la zone de transition oligo-mésotrophe. Ces variations sont normales puisqu'elles dépendent des conditions climatiques, de l'abondance du plancton et autres matières en suspension. La moyenne pluriannuelle est de 3,6 mètres.

Température

La température moyenne de l'eau du lac Bringé est près de 20°C (profondeur de deux mètres à 4 mètres) alors que dans les endroits peu profonds (0,5 à 1 mètre), la température oscille entre 20,4 °C et 22,4 °C (tableau 4). Les températures maximales sont mesurées près des deux tributaires. Les eaux fraîches représentent souvent un lac en santé. L'omble de fontaine est une espèce qui exige des eaux froides,

préférentiellement sous les 20 °C, et bien oxygénées. À partir de 22 °C, les salmonidés cessent de se nourrir et la température létale (mortelle) est de 25 °C. Selon l'information recueillie, la température de l'eau de surface aurait atteint 27,8 °C en juillet, lors de la période de canicule. À cette température, la truite doit trouver un refuge dans les eaux plus fraîches.

Des couches thermiques se forment en été dans les lacs profonds. On retrouve trois couches : une chaude d'eau chaude (épilimnion), une couche froide au fond (hypolimnion) et une couche intermédiaire ou de transition qui se retrouve entre ces deux couches (métalimnion). Cette stratification thermique influence le comportement et la répartition des espèces végétales et animales. Elle apporte une plus grande biodiversité par la diversité des habitats. À l'endroit le plus profond du lac Bringé (9 mètres) on observe une stratification thermique. À six mètres de profondeur on retrouve une zone de transition dont la température est autour de 14°C, soit une baisse de 5°C alors qu'à neuf mètres de profondeur, la température de l'eau est près de 10°C (tableau 5).

Le lac Bringé est un lac faiblement alimenté, puisqu'il a peu de tributaires et que le taux de renouvellement de l'eau est lent, favorisant ainsi le réchauffement de l'eau du lac. La caractérisation a été effectuée au mois d'août. L'eau étant relativement chaude à cette époque, ces résultats laissent présumer que les températures en juillet doivent dépasser 22°C, température à laquelle les salmonidés cessent de se nourrir. Par contre, dans la fosse, les eaux sont fraîches, ce qui pourrait constituer un refuge lorsque l'eau du lac est trop chaude.

Les algues bleu-vert atteignent leur maximum de croissance à 25°C. Les endroits du lac de faible profondeur, principalement près des tributaires, doivent atteindre cette température en juillet et favoriser le développement des algues et plantes aquatiques.

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 Bringé se maintient près de la neutralité avec une moyenne de 6,9 (tableau 4). Le pH tend à être légèrement plus alcalin (moyenne de 7,3) à la station de 9 mètres (tableau 5). La composition chimique de l'eau dépend du type de sol ou de roches (caractéristiques géologiques), l'eau en provenance du bassin versant, du type de végétation, les formes de pollution et l'activité photosynthétique des plantes et des algues. Selon la diagnose effectuée en septembre 2001 par Faune Conseil, le pH du lac était légèrement acide (6,2). Les

analyses effectuées par Environnex en 2009 démontrent un pH de 6,4. Ces valeurs de pH sont acceptables dans un lac et n'affecteraient pas la survie des œufs et des alevins de l'omble de fontaine. Par contre, selon les analyses du pH, de l'alcalinité et de l'oxygène dissous effectuées à l'hiver 2007, le pH l'hiver serait inférieur à 5,5 (situation problématique pour la survie de la truite). 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. Le pH du lac Bringé n'est pas limitatif à la survie de l'omble de fontaine. Le pH acide pourrait être en cause avec la difficulté de survie de la truite.

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 minimale en oxygène dissous requise pour la survie des salmonidés est de 5,5 mg/l. Entre 3 et 6 mg/l, la survie de la flore et de la faune est en péril. La concentration en oxygène dissous dans le lac Bringé est supérieure à 8,5 mg/l dans les cinq premiers mètres de profondeur, ce qui révèle une excellente oxygénation globale de l'eau. Les résultats varient entre 8,5 mg/l et 8,90 mg/l et ce, pour toutes les stations (tableau 4). À l'endroit le plus profond du lac (fosse), à cause de la stratification thermique, on note une baisse du taux d'oxygène dissous à partir de six mètres de profondeur et le taux devient presque nul, entre 7 et 9 mètres (tableau 5). En fait, la stratification verticale ne permet pas à l'oxygène dissous d'atteindre l'hypolimnion (couche profonde) et conséquemment, il n'y a pas de renouvellement d'oxygène, sauf peut-être à l'automne par le brassage de l'eau par les vents. Selon d'autres données obtenues (provenant d'une autre étude), des mesures en oxygène dissous recueillies à deux endroits sous le couvert de glace en 2007 démontraient des concentrations au-dessus de 7,2 mg/l

et des valeurs maximales de 11,6 et 11,9 mg/l. Ces résultats démontrent que le lac est bien oxygéné et n'est pas limitatif pour la survie de la truite. L'oxygène ne serait pas responsable du faible taux de productivité de la truite et de sa mortalité hivernale.

Puisque la concentration en oxygène dissous varie selon les conditions atmosphériques et environnementales, des données supplémentaires seraient nécessaires au mois de juillet, lorsque l'eau devient plus chaude.

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 Bringé est de 19 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et est très constante, ce qui correspond à une conductivité très faible. Ces résultats indiquent une très faible concentration en matières ioniques dissoutes dans l'eau. On peut qualifier l'eau du lac comme une eau douce et de bonne qualité.

Tableau 4 : Données physico-chimiques à 6 stations de profondeur moyenne au lac Bringé

STATION	PROFONDEUR maximale (m)	TEMPÉRATURE (°C)	OXYGÈNE DISSOUS (mg/l)	CONDUCTIVITÉ ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	pH
profondeur moyenne 1	2	19,7	8,8	19	6,8
profondeur moyenne 2	1	20,7	8,8	19	6,9
profondeur moyenne 3	4	20,1	8,9	19	6,9
décharge	0,5	20,4	8,9	19	6,9
tributaire 1	0,5	21,4	8,5	19	6,8
tributaire 2	0,5	22,4	8,6	19	6,8

Tableau 5 : Données physico-chimiques à la station la plus profonde (fosse) au lac Bringé

PROFONDEUR (m)	TEMPÉRATURE (°C)	OXYGÈNE DISSOUS (mg/l)	CONDUCTIVITÉ (µS/cm)	pH
0,5	20,9	8,62	19	7,7
1	20,3	8,78		7,63
2	19,8	8,88		7,59
3	19,5	8,79		7,57
4	19,4	8,83		7,54
5	19,1	8,82		7,53
6	14,2	2,38		7,29
7	12,2	0,57	26	7,08
8	11,0	0,31	29	6,87
9	10,4	0,26	34	6,73

Faune

Selon l'information recueillie, les espèces de poissons présentes dans le lac sont la perchaude et l'omble de fontaine. Depuis 30 ans, environ 2 000 ombles de fontaine de 17 à 22 cm (8 à 10 pouces) sont ensemencés annuellement. De ce nombre, environ 1 000 truites sont capturées au printemps. La truite ne semble pas s'alimenter selon les observations des riverains. Les truites sont petites et maigres, et des débris de bois, du gravier et de la terre seraient retrouvés dans leur estomac et plusieurs d'entre elles ont l'estomac vide. La truite ne se reproduit pas malgré l'ensemencement d'une quinzaine de géniteurs annuellement. Certains spécimens réussissent à survivre à la période hivernale. Selon les observations des riverains, la truite remonterait les deux tributaires à l'automne et le principal tributaire a été nettoyé afin de permettre aux géniteurs l'accès aux frayères. Malgré l'ensemencement annuel, l'omble de fontaine ne se reproduit pas puisqu'aucun jeune n'est capturé. La perchaude, une espèce compétitrice, a été introduite accidentellement en 2000-2001, et sa présence peut avoir un impact très important sur la population d'omble de fontaine. La perchaude a un régime alimentaire similaire à l'omble de fontaine. Elle se nourrit d'insectes aquatiques, de crustacés et de mollusques et s'adapte très bien aux eaux tempérées. De plus, la perchaude est beaucoup plus productive que l'omble de fontaine puisqu'elle peut produire de 10 à 20 fois plus d'œufs. Son habitat est moins exigeant que la truite moucheté et peut utiliser les herbiers pour se reproduire. L'omble de fontaine consomme de petits poissons lorsqu'elle

atteint 20 cm mais n'en consommerait pas suffisamment pour réduire la population de perchaude. Il faut considérer que la truite indigène ne se serait jamais reproduite dans le lac Bringé, d'où les ensemencements annuels. Un autre facteur pouvant influencer la survie de la truite est la température chaude de l'eau puisque celle-ci cesse de se nourrir lorsque la température atteint 22 °C. La température de l'eau aurait dépassé les 27 °C au cours du mois de juillet. Exigeante au niveau de la qualité de l'eau, une population d'ombles de fontaine requiert des eaux claires, fraîches et bien oxygénées. La profondeur relativement importante (neuf mètres) pourrait compenser lorsque la température de l'eau devient trop chaude en y trouvant un refuge dans les eaux plus fraîches. Au Québec il a disparu de plusieurs cours d'eau du sud de la province au profit d'espèces introduites ou plus résistantes.

L'écrevisse aurait disparu et on ne trouve pas ou peu de sangsue. La disparition de l'écrevisse serait vraisemblablement en lien avec l'apparition de la perchaude, plutôt que par la perte de l'habitat. On retrouve des grenouilles et des salamandres, ce qui révèle une bonne qualité de l'habitat. Il n'y a pas de canards au lac Bringé mais quelques huards et cormorans y trouvent un bon habitat. Les jeunes écrevisses se nourrissent d'algues vertes et de larve d'insecte alors que les adultes consomment principalement des végétaux. Les conditions physico-chimiques du lac Bringé ne sont pas limitatives à la survie de l'écrevisse et l'eau est de bonne qualité.

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 très peu de plantes aquatiques au lac Bringé et elles sont localisées dans un secteur du lac, près d'un tributaire (eau peu profonde). On observe que très peu d'algues filamenteuses (figure 4). Une masse algale gélatineuse à un endroit bien spécifique a été observée près d'un quai. Ce serait la première année que ce type d'algue est observé. L'apparition de plantes aquatiques et une croissance algale ont été observées au mois d'août 2009. Selon les photos reçues, la mousse verte qui apparaît sur les photos est plutôt brunâtre, non détachable et dans le fond de l'eau. Il n'y aurait aucune particule verte qui flotte, ni dans la colonne d'eau ni à la surface. L'eau est

très claire. Cette incidence est apparue suite à une période de canicule, la profondeur d'eau étant très faible et l'eau est stagnante (figure 5). Les plantes ont été arrachées manuellement.

Figure 4 : Algues filamenteuses près d'un quai



Source : OBV CdS, 2010

Figure 5 : Plantes aquatiques au lac Bringé (2009)



Source : Micheline Bernier, 2009

Périphyton

Le périphyton est un mélange complexe d'algues, qui se développe à la surface du substrat immergé (bois, roches, plantes) dans les écosystèmes aquatiques. C'est une source de nourriture pour les invertébrés, têtards et certains poissons. On n'a retrouvé que très un peu de périphyton, fixé sur quelques roches dans le lac Bringé. La présence et l'abondance du périphyton augmentent avec l'enrichissement du lac par les matières nutritives (MDDEP, 2002).

Environnement

Plusieurs actions ont été entreprises au lac Bringé afin de limiter les apports en matières nutritives et garder le lac en bonne santé. Les embarcations à moteur sont interdites sur le lac Bringé, seuls les moteurs électriques sont permis. Les propriétaires sont incités à utiliser des produits sans phosphate, à éviter les engrais de toute sorte, à laver les embarcations avant la mise à l'eau (afin de prévenir l'envahissement des espèces envahissantes), à assurer un bon entretien de leur installation septique, à végétaliser et maintenir une bonne bande riveraine, etc. Un suivi de pH a été effectué en 2009 et une

évaluation menée par Environex démontre qu'il n'y avait aucun dénombrement de coliformes fécaux dans le lac Bringé le 10 août 2009.

La municipalité de Saint-Cyrille-de-Lessard a fait une demande à la MRC de l'Islet pour effectuer un inventaire exhaustif et une vérification de toutes les installations sanitaires autonomes autour du lac Bringé afin de protéger la qualité de l'eau. Cette inspection a été menée en 2009 et la municipalité effectue un bon suivi. Quelques installations démontrant une source de nuisance ont été corrigées. 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.

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 permette 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 lac 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 Bringé démontre très peu de signes d'eutrophisation et représente un lac en bonne santé. Les résultats du RSVL obtenus en 2010 démontrent une tendance à la baisse pour tous les paramètres mesurés. Les données provenant du RSVL (MDDEP) suite aux échantillonnages d'eau lors de la saison estivale 2010 permettent de situer le lac est dans la classe oligotrophe, alors qu'en 2007 le lac se situait dans la zone de transition oligo-mésotrophe. Le lac est très peu enrichi par l'élément nutritif qu'est le phosphore, et la biomasse algale en suspension est faible. La moyenne pluriannuelle (trois ans) pour la transparence de l'eau est de 3,6 mètres. On note une amélioration d'année en année depuis le début des prises de mesure. La transparence moyenne était de 3,2 mètres en 2007, de 3,9 mètres en 2009 et de 4 mètres en 2010. Les dix mesures de profondeur du disque de Secchi nous donnent une excellente estimation de la transparence moyenne estivale de l'eau, malgré le fait que trois prises de mesure aient été obtenues en dehors des heures recommandées. L'eau est qualifiée de légèrement trouble. La concentration en carbone organique dissous (COD) démontre que l'eau est légèrement colorée, et aurait donc une faible incidence sur la transparence de l'eau. De par sa superficie, le lac est considéré comme très vulnérable à une eutrophisation accélérée en présence de pression d'origine humaine. La profondeur de l'eau est relativement élevée et le ratio habitation par hectare est considéré comme élevé. La composition des berges est environ 90 % naturelle (forêt), et 10 % est artificialisée (habitations). La qualité des bandes riveraines est de bonne à excellente à l'exception de quelques propriétés.

La température de l'eau est relativement chaude considérant que les mesures ont été prises à la mi-août et la température surpasse sûrement les 25 °C en période de canicule au mois de juillet. Par contre, la stratification thermique observée à l'endroit le plus profond du lac permet un refuge d'eau plus fraîche pour l'omble de fontaine et permet une plus grande biodiversité. La profondeur relativement importante au lac Bringé constitue donc un facteur de compensation. La conductivité, l'oxygène dissous, le type de substrat et la qualité de l'eau ne semblent pas limitatifs à la survie de l'omble de fontaine. Malgré le fait que le pH semble s'approcher de plus en plus de la neutralité au fil des années, un pH en dessous de 5,5 pourrait être problématique à la survie des salmonidés. L'omble de fontaine s'adapte à l'environnement du lac Bringé puisque plusieurs survivent à la période hivernale. Malgré une bonne qualité d'eau et un habitat qui semble propice à la survie de l'omble de fontaine, celui-ci ne se reproduit pas et semble s'alimenter très peu. Étant un lac de tête avec un taux de renouvellement faible, les eaux se réchauffent

considérablement durant l'été. Le nettoyage du tributaire principal devrait favoriser sa reproduction et plusieurs spécimens auraient été aperçus à l'automne, ce qui est un excellent indicateur. Il demeure que la perchaude introduite dans les années 2000 est une espèce compétitrice à l'omble de fontaine. Selon le MRNF, plusieurs actions ont été tentées au Québec afin de restaurer le rendement des lacs en raison de l'introduction d'une espèce compétitrice. Celles-ci s'avèrent onéreuses et ne donnent pas toujours les résultats escomptés.

Il y a très peu de plantes aquatiques au lac Bringé. Les plantes aquatiques sont essentielles à la santé des écosystèmes. En plus d'avoir un rôle de filtration, elles fournissent un excellent habitat ainsi que de la nourriture pour diverses espèces aquatiques.

Les actions entreprises au lac Bringé s'avèrent positives. En limitant les apports en phosphore, il est possible de ralentir et même renverser le processus d'eutrophisation d'un lac. L'application de mesures préventives pour limiter les apports en phosphore contribuera à préserver la santé du 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. 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, s'assurer de la conformité de notre installation septique et de son bon fonctionnement, et maintenir une bande riveraine d'au moins cinq mètres.
- Renaturaliser les rives dégradées ou ornementales.
- Maintenir une bande riveraine d'au moins cinq mètres en privilégiant les trois strates de végétation : herbacée, arbustive et arborescente.
- Végétaliser les murets de pierre avec de la vigne vierge pour réduire le réchauffement de l'eau par les roches.
- 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.
- Végétaliser les rives avec quelques plantes aquatiques telles que l'iris versicolor, le nuphar variegatum et le nymphaea sp., par exemple. Une liste plus exhaustive a déjà été soumise en 2009 à l'association du lac Bringé. Ces plantes favoriseraient un habitat propice pour l'omble de fontaine.
- Ensemencer des gros spécimens de truite et limiter la pêche pour un certain temps afin de suivre l'évolution de la nouvelle population. Les gros spécimens se nourrissent de petits poissons. Cette mesure sera par conte insuffisante pour éliminer et diminuer la population de perchaudes.

- Envisager la possibilité d'introduire la truite moulac (hybride entre l'omble de fontaine et le touladi). Sa croissance est plus rapide et elle se nourrit principalement de poissons vers l'âge de deux ans. Une autorisation du MRNF est requise et une étude de faisabilité doit être menée afin de vérifier si l'habitat est propice et d'évaluer les impacts sur l'écosystème.
- Mener une étude par une firme spécialisée afin de déterminer l'état de population de la perchaude et déterminer s'il y a des frayères potentielles pour sa reproduction.

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.

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

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>

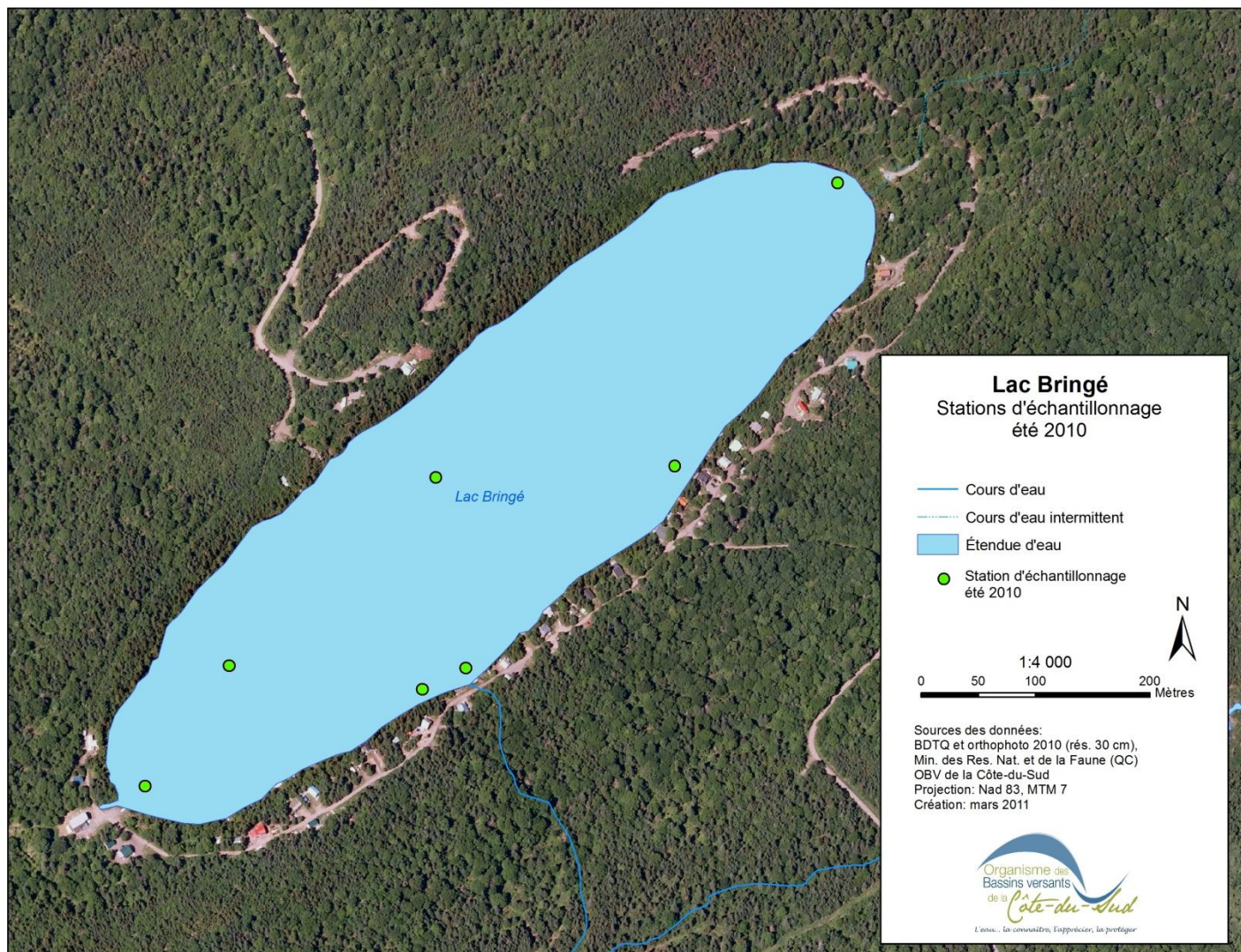
Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax (SWCSMH), 2006. Class Hirudinea (leeches) <http://www.chebucto.ns.ca/ccn/info/Science/SWCS/ZOOBENTH/BENTHOS/xxvi.html>

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

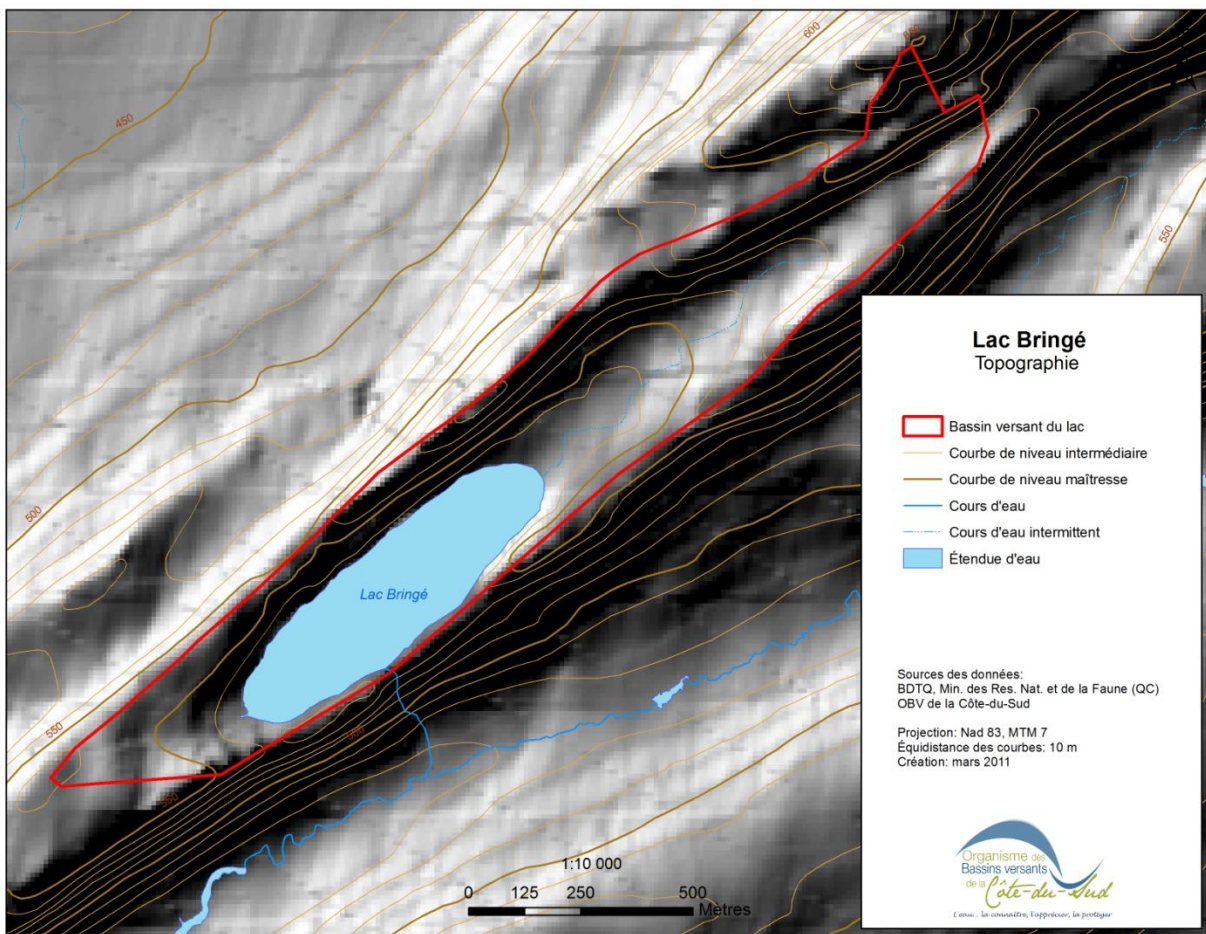
MRNF. La recherche au service de la pêche : la performance de l'omble moulac scrutée à la loupe par le MRNF. <http://www.mrn.gouv.qc.ca/publications/faune/omble-moulac.pdf>

Annexe 1

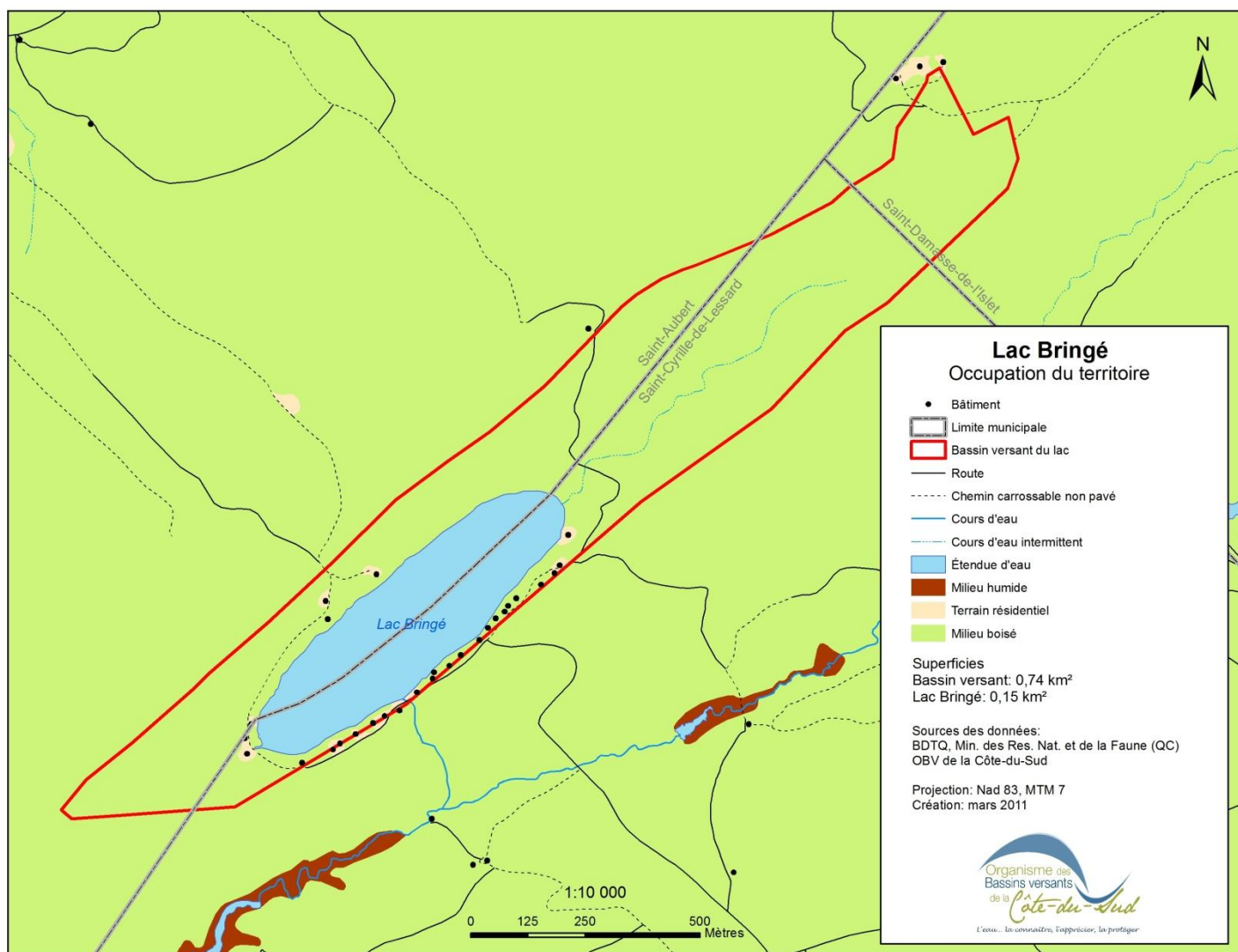
Annexe 1 a : Carte des stations d'échantillonnage à l'été 2010



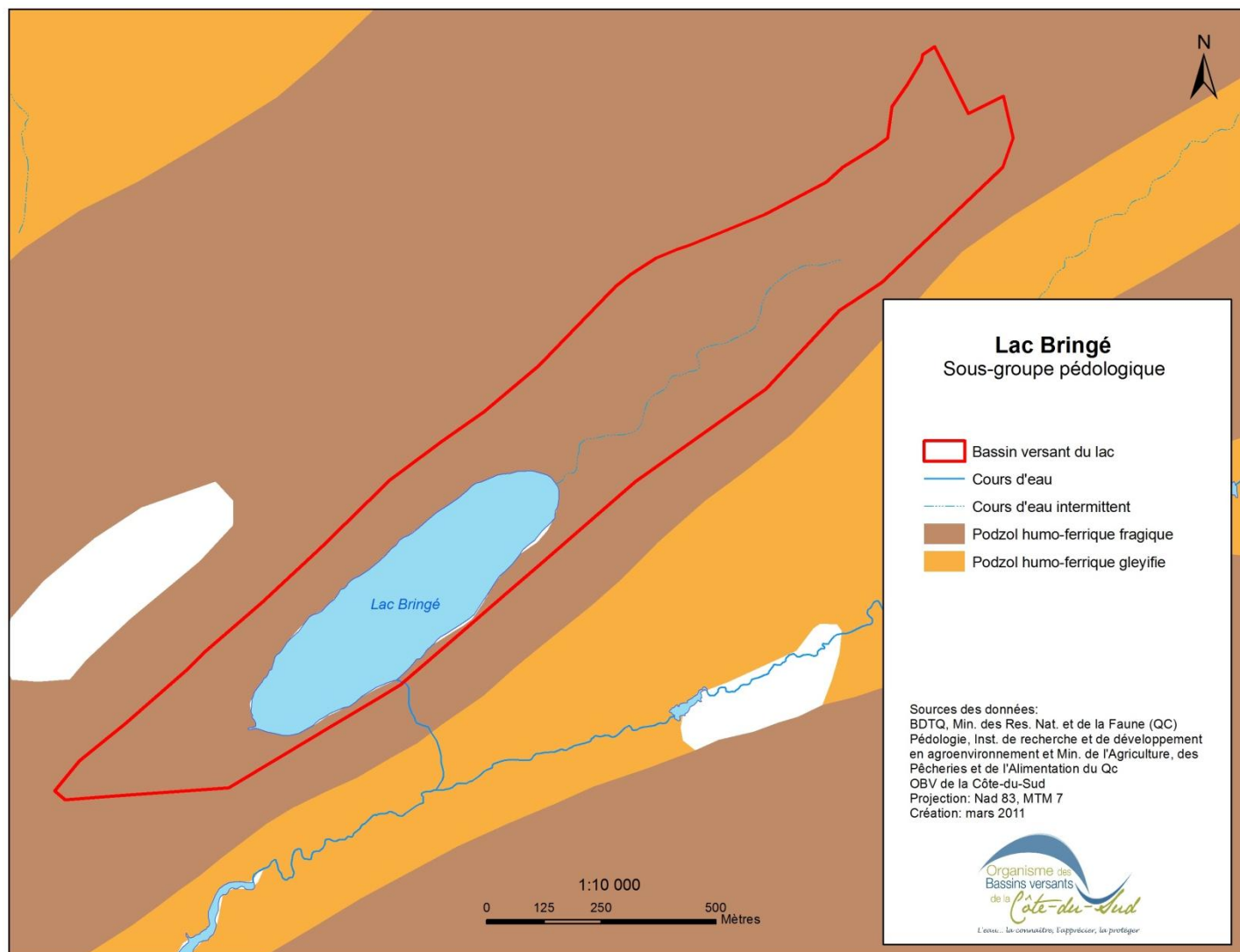
Annexe 1 b : Carte du lac Bringé et de son bassin versant



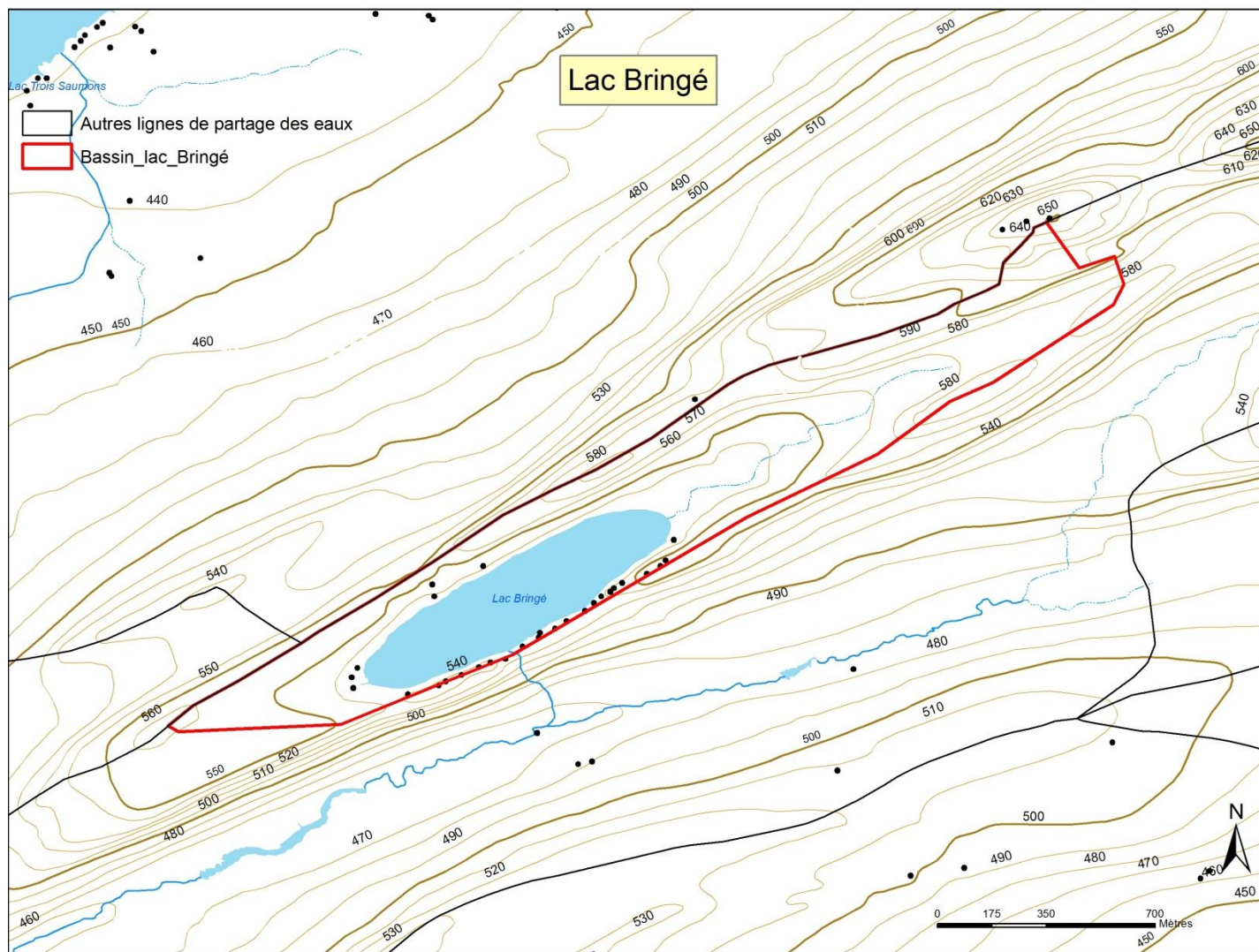
Annexe 1 c : Carte occupation du territoire



Annexe 1 d : Carte pédologique du bassin versant du lac Bringé



Annexe 1 d : Carte topographique du bassin versant du lac Bringé



Annexe 2

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

The background of the entire page is a photograph of a pond with several water lilies. The lilies have large, round, light green leaves with some reddish-brown edges. The water is dark and still, reflecting the light. The text is overlaid on this image.

L'eau...

la connaître, l'apprécier, la protéger

