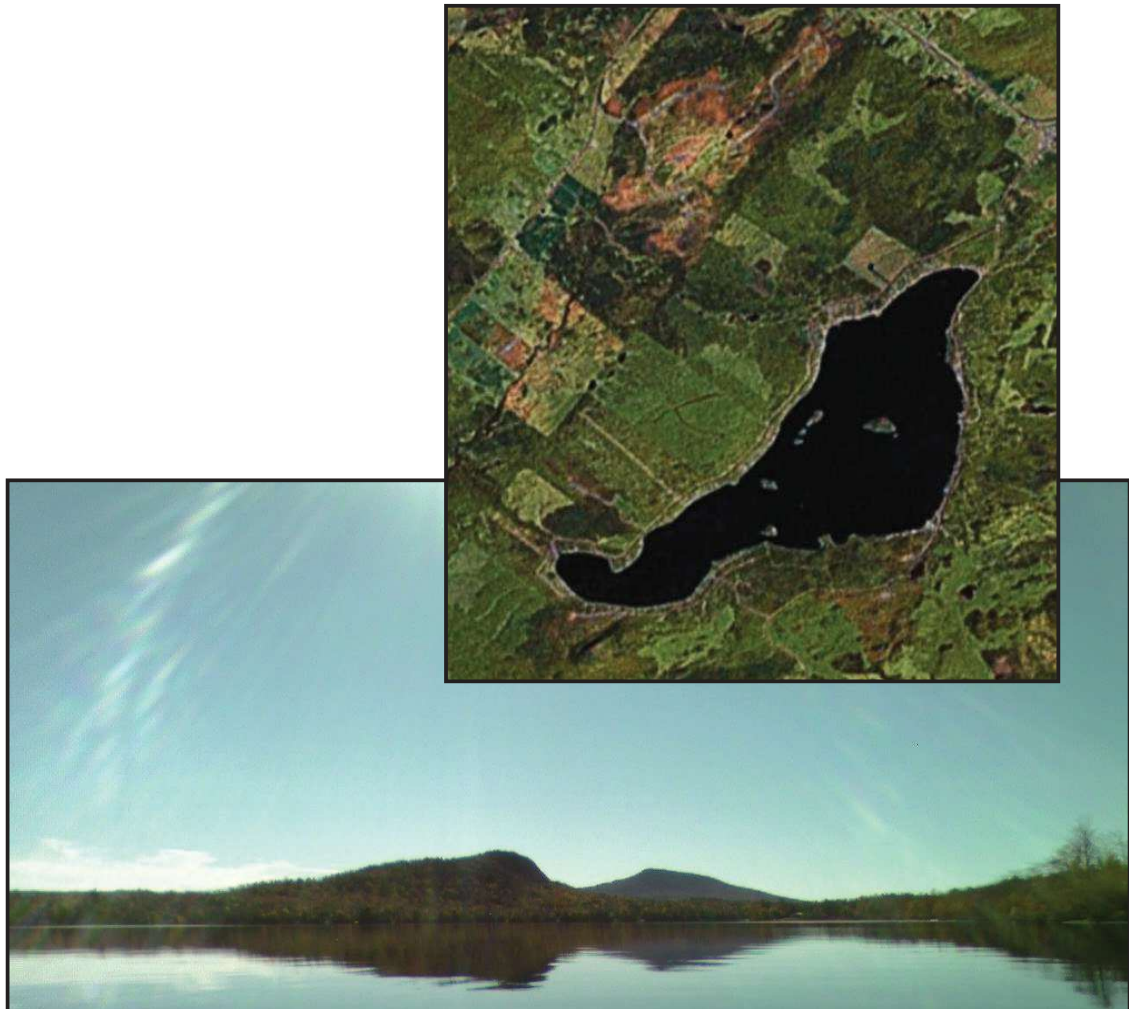


ÉTAT DE SANTÉ DU LAC NICOLET



Novembre 2008



Regroupement des Associations pour la Protection de l'Environnement des Lacs
et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la rivière Saint-François

ÉTAT DE SANTÉ DU LAC NICOLET



Coordination du projet et rédaction du rapport
Maïtée Dubois, MSc. Eau



ÉTAT DE SANTÉ DU
LAC NICOLET

Table des Matières

TABLE DES MATIÈRES.....	1
LISTE DES FIGURES	4
LISTE DES TABLEAUX.....	5
RÉSUMÉ.....	6
REMERCIEMENTS.....	8
PROBLÉMATIQUE	9
CHAPITRE 1 : MÉTHODOLOGIE.....	10
1.1 Description du projet et des objectifs	10
1.2 Paramètres étudiés	12
1.3 Procédures utilisées	14
1.3.1 Caractérisation des rives.....	14
1.3.2 Données physico-chimiques	14
1.3.3 Inventaire du littoral	15
1.4 Informations météorologiques.....	17
CHAPITRE 2 : PORTRAIT GÉNÉRAL DU LAC ET SON BASSIN	18
2.1 Description générale du bassin versant.....	18
2.2 Caractéristiques morphologiques du lac	20
CHAPITRE 3 : QUALITÉ DE L'EAU DU LAC	23
3.1 Bilan de la qualité de l'eau du lac (2004-2008)	24
3.1.1 Physico-chimie	24
3.1.2 Température et oxygène dissout	25
3.1.2.1 Température et oxygène dissout à la fosse du lac	25
3.1.2.2 Oxygène dissout et température de l'eau autour du lac	27
3.1.3 Bactériologie.....	29
CHAPITRE 4 : SÉDIMENTS DU LITTORAL.....	31
4.1 Types de sédiments (substrats).....	33
4.2 Épaisseur des sédiments meubles.....	35
4.3 Qualité des sédiments meubles.....	37



CHAPITRE 5 : PLANTES AQUATIQUES DU LITTORAL (MACROPHYTES).....	39
5.1 Caractérisation des herbiers.....	40
5.1.1 Espèces dominantes émergées	40
5.1.1.1 Espèces sous-dominantes émergées.....	41
5.1.2 Espèces submergées	42
CHAPITRE 6 : ALGUES SUR LE FOND DU LITTORAL (PÉRIPHYTON).....	45
CHAPITRE 7 : ÉTAT DES PRINCIPAUX TRIBUTAIRES.....	47
7.1 État du ruisseau du 66-68 chemin Gosford.....	48
7.2 État du ruisseau du chemin Paradis.....	49
7.3 État du ruisseau de la montagne brûlée.....	51
CHAPITRE 8 : ÉTAT DE LA RIVE.....	53
8.1 Degré d'artificialisation de la rive en 2008.....	53
CHAPITRE 9 : DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DE SANTÉ DES SECTEURS DU LAC	55
9.1 État du secteur du chemin Gosford.....	56
9.2 État du secteur du chemin Paradis.....	60
9.3 État du secteur du Sud du lac	64
9.4 État du secteur du chemin de l'Anse.....	66
9.5 État du secteur de la décharge.....	68
9.6 État du secteur du chemin Nicolet.....	71
9.7 État du secteur du chemin de la Rive.....	74
CHAPITRE 10 : TOPOGRAPHIE DU BASSIN VERSANT ET PROCESSUS ÉROSIFS.....	76
10.1 Processus érosif et eutrophisation du lac.....	76
10.2 Topographie du bassin versant.....	77
Perspectives et recommandations	79
RÉFÉRENCES.....	81



ANNEXE 1	FICHE DE CARACTÉRISATION DE LA RIVE DES TERRAINS RIVERAINS	83
ANNEXE 2	MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE DES SÉDIMENTS DU LITTORAL	86
ANNEXE 3	DESCRIPTION DES ESPÈCES DE PLANTES AQUATIQUES RECENSÉES	88
ANNEXE 4	LOCALISATION DES COURS D'EAU PRINCIPAUX ET INTERMITTENTS AUTOUR DU LAC NICOLET ET COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	93
ANNEXE 5	PISTES DE SOLUTIONS GÉNÉRALES POUR AMÉLIORER LA SANTÉ D'UN LAC.....	96
ANNEXE 6	PRINCIPALES CAUSES DE DÉGRADATION D'UN LAC	113
ANNEXE 7	GUIDE DE RÉALISATION D'UN RELEVÉ SANITAIRE DES DISPOSITIFS D'ÉVACUATION ET DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES DES RÉSIDENCES ISOLÉES SITUÉES EN BORDURE DES LACS ET DES COURS D'EAU.....	116
ANNEXE 8	LISTE DES VÉGÉTAUX RECOMMANDÉS POUR LA RENATURALISATION DES BANDES RIVERAINES	118
ANNEXE 9	GLOSSAIRE.....	120



Liste des Figures

Figure 1 : Processus d'eutrophisation d'un lac.....	9
Figure 2 : Description générale du projet	11
Figure 3 : Disposition de transects pour l'inventaire du littoral et de la rive	15
Figure 4 : Secteurs d'étude du littoral et paramètres évalués pour chaque zone	16
Figure 5 : Cours d'eau et milieux humides aux environs du lac Nicolet.....	19
Figure 6 : Impact de l'exposition aux vents dominants sur la sédimentation.....	21
Figure 7 : Principaux secteurs naturellement propices à l'envasement et au développement des plantes aquatiques.....	21
Figure 8 : Carte bathymétrique du lac Nicolet	22
Figure 9 : Transparence de l'eau à la fosse du lac depuis 2004.....	24
Figure 10 : Stations de mesures des profils d'oxygène dissout et de température	25
Figure 11 : Profils d'oxygène et de température à la fosse du lac en juin et août 2008	26
Figure 12 : Profils de température et d'oxygène dissout à différentes stations autour du lac.....	27
Figure 13 : Concentrations de coliformes fécaux en différents points autour du lac.	29
Figure 14 : Type de substrats dominants présents dans les zones littorales étudiées.....	34
Figure 15 : Épaisseur des sédiments pour chaque zone et profondeur	36
Figure 16 : Concentrations de phosphore total ($\mu\text{g} / \text{g}$) accumulé dans les sédiments autour du lac	38
Figure 17 : Localisation des principaux herbiers de plantes aquatiques émergées	40
Figure 18 : Localisation des herbiers d'espèces émergées sous-dominantes	41
Figure 20 : Localisation des observations de périphyton autour du lac Nicolet.....	46
Figure 21 : État des rives pour l'ensemble des propriétés autour du lac Nicolet (bande 0-3 mètres)....	54
Figure 22 : Pourcentages de rives qui sont très artificielles et/ou totalement artificielles (dégradées à plus de 50%) pour chacun des secteurs habités du lac Nicolet	54
Figure 23 : Secteurs du lac Nicolet	55
Figure 24 : Canaux d'écoulement creusés le long du chemin Paradis	61
Figure 25 : Bassin de sédimentation du tributaire de la rue Paradis.....	62
Figure 26 : Vue sur la montagne brûlée ; Embouchure du tributaire de la montagne brûlée ; Périphyton entourant les plantes aquatiques du littoral à la sortie du tributaire.	69
Figure 27 : Pentes du bassin versant du lac Nicolet.....	78

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Paramètres étudiés lors de l'inventaire de la rive et du littoral	12
Tableau 2 : Paramètres physico-chimiques analysés.....	13
Tableau 3 : Résumé des conditions météorologiques en 2007 et 2008 et normales climatiques pour deux stations avoisinant le lac Nicolet.....	17
Tableau 4 : Caractéristiques morphologiques du lac.....	20
Tableau 5 : Critères utilisés pour évaluer le niveau trophique pour chaque paramètre.....	23
Tableau 6 : Synthèse des résultats (moyenne annuelle) de la qualité de l'eau du lac Nicolet.....	24
Tableau 7 : Différents types de sédiments (substrats).....	32
Tableau 8 : Épaisseur des sédiments du littoral pour chaque profondeur.....	35
Tableau 9 : Densité et diversité des plantes aquatiques en fonction du niveau trophique	39
Tableau 10 : Niveau trophique généralement associé aux espèces de plantes aquatiques submergées observées au lac Nicolet.....	44
Tableau 11 : Critères de qualité pour la protection de la vie aquatique	47
Tableau 12 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés ciblées sur le chemin Gosford.....	57
Tableau 13 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés situées sur le chemin Paradis	61
Tableau 14 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés établies sur le chemin de l'Anse.....	66
Tableau 15 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés localisées dans le secteur de la décharge (ch. du lac Nicolet et Dupuis)	68
Tableau 16 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés localisées dans le secteur du chemin du lac Nicolet.....	72
Tableau 17 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés localisées dans le secteur du chemin de la Rive.	74



Résumé

Compte tenu de sa beauté naturelle, de sa valeur écologique ainsi que pour les activités récréatives et de villégiature qu'il offre, le lac Nicolet constitue une richesse collective qui est un enjeu pour la vie locale. C'est pourquoi la municipalité de Saints-Martyrs Canadiens est préoccupée par sa santé et par la nécessité d'évaluer son état. Afin de répondre à cette demande, un diagnostic de l'état de santé du lac Nicolet a été réalisé en 2008 dans le but de faire ressortir les secteurs à surveiller et les actions préventives à entreprendre afin d'éviter le vieillissement prématuré du lac et par conséquent, une éventuelle venue de cyanobactéries. Ce diagnostic est basé à la fois sur l'état des rives du lac, sur l'état de la zone littorale (sédiments, plantes aquatiques et périphyton), sur un bilan de la qualité de ses eaux profondes et sur l'état des principaux tributaires. Ainsi, une analyse par secteur a été réalisée dans le but de cibler les éléments à prioriser. Finalement, une étude de la topographie du bassin versant du lac Nicolet a été réalisée en lien avec les processus érosifs qui entraînent l'envasement graduel des lacs.

Pour ce faire, un inventaire de l'état des bandes riveraines de toutes les propriétés localisées en bordure du lac a été réalisé en portant une attention particulière au couvert végétal. Par le biais de cet inventaire, on a aussi géo-référencé les cours d'eau réguliers et intermittents trouvés sur les terrains riverains. L'équipe du RAPPEL a procédé à l'inventaire du littoral dans 20 différents secteurs autour du lac afin d'évaluer l'accumulation sédimentaire, les plantes aquatiques et le périphyton. On a également prélevé des échantillons de sédiments pour fin d'analyse. D'autre part, durant l'été, des mesures d'oxygène dissout ont été effectuées en différents points en périphérie et à la fosse du lac.

Les résultats de cette étude ont permis de montrer que ce lac est en bonne santé de façon générale et qu'il constitue un écosystème aquatique de qualité qu'il faut absolument conserver. Les dernières analyses de la qualité de l'eau, en 2004, indiquaient que le lac se classait au stade oligotrophe (milieu peu enrichi). Les analyses d'oxygène dissout de cette année corroborent le fait que la qualité de l'eau du lac soit exceptionnelle ; l'eau étant bien oxygénée, elle assure un milieu adéquat pour la faune aquatique.

Malgré tout, cette étude met également en évidence le fait que le lac Nicolet vieillit. Certains signes de vieillissement sont clairement perceptibles. D'une part, plusieurs rives du lac ont été sérieusement déboisées et artificialisées par le développement de la villégiature. D'autre part, une accumulation de sédiments sur la majorité du pourtour du lac procure un milieu idéal pour la croissance des plantes aquatiques qui recouvrent de plus en plus le littoral. Ces sédiments organiques sont d'origine naturelle, mais également anthropique. La présence de périphyton (algues visqueuses sur les roches ou autres plantes aquatiques) dans plusieurs secteurs témoigne aussi d'un enrichissement des eaux du lac. D'autre part, les ruisseaux qui alimentent le lac semblent présenter des eaux chargées de particules en suspension qui envasent le lac à leur embouchure (observation de deltas). La qualité de leur eau demeure questionnable et devrait être évaluée.

Bref, le lac Nicolet est soumis à des pressions majeures étant donné la forte densité de villégiature présente sur ses rives. Par conséquent, la préservation de la santé fragile de cette perle d'eau douce revient à chacun de nous...



Suite à ce diagnostic, il importe de passer à l'action afin de réduire les apports en nutriments et de limiter l'érosion des sols du bassin versant (contrôle des sédiments). Chacun des intervenants du milieu est interpellé (essentiellement les riverains et les gestionnaires du territoire). Parmi les pistes générales de solutions proposées, on peut citer :

- Inciter les citoyens à réaliser l'importance de renaturaliser leurs rives et à poser des actions en ce sens.
- Protéger les bandes riveraines qui sont actuellement à l'état naturel (lac et ruisseaux).
- Abolir l'usage de fertilisants et de pesticides sur les pelouses et plate-bandes riveraines.
- Privilégier l'emploi de la méthode du tiers inférieur lors de l'entretien des fossés routiers et veiller à y corriger les foyers d'érosion.
- Contrôler de près les travaux de construction qui mettent les sols à nu.
- Effectuer un diagnostic rigoureux du rendement des installations septiques avec le document préparé par le MDDEP s'intitulant « Guide de réalisation d'un relevé sanitaire des dispositifs d'évacuation et de traitement des eaux usées des résidences isolées situées en bordure des lacs et des cours d'eau » (Annexe 7).
- Protéger l'encadrement forestier du lac (exiger que 60% des lots habités demeurent boisés).
- Limiter ou empêcher le développement résidentiel dans les zones à risque (fortes pentes).
- Réfléchir aux impacts du développement de futures résidences autour du lac. La capacité de support du bassin versant étant déjà dépassée, le risque de vieillissement prématuré du lac serait multiplié et sa dégradation, accélérée.
- Analyser la réglementation municipale pour mieux protéger les cours d'eau (se référer à l'Annexe 5).

D'autre part, il convient de poursuivre ou d'instaurer certaines études sur l'état de santé du lac. Les suivis et études recommandés sont les suivants :

- État des rives du lac : un suivi régulier des bandes riveraines modifiées et/ou améliorées.
- Étude complète de l'état du littoral : transects couvrant tout le périmètre du lac pour réaliser l'inventaire des plantes aquatiques et l'évaluation de l'accumulation des sédiments.
- Étude de l'état des fossés, des bassins de sédimentation et des bermes de rétention.
- Inventaire exhaustif de tous les cours d'eau et voies d'eau intermittentes qui alimentent le lac.
- Transparence de l'eau à la fosse du lac : un minimum de 4-6 mesures par année.
- Qualité de l'eau à la fosse du lac (échantillons d'eau) : dès 2009 et par la suite, à tous les 2 ans.
- Profil d'oxygène à la fosse du lac : à tous les 5 ans.
- État de la rive des trois principaux tributaires du lac et caractérisation de leurs foyers d'érosions.
- Qualité de l'eau des tributaires : dès 2009 et par la suite, à tous les 2 ans.

Davantage de pistes de recommandations sont présentées aux chapitres 7 à 10.



Remerciements

De nombreuses personnes ont contribué à la réussite du projet *État de santé du lac Nicolet*. J'aimerais souligner particulièrement les participations suivantes :

- Le conseil municipal de Saints-Martyrs Canadiens, sans qui ce projet d'étude des lacs Nicolet et Coulombe n'aurait pu voir le jour. Cette démarche témoigne de l'intérêt précieux que la municipalité démontre face aux richesses collectives de son territoire que sont ses lacs.
- Mme Danièle Carignan
- M. Pierre L. Ramsay
- Mme Thérèse Lemay
- M. Jacques Larrivée
- L'équipe du RAPPEL : Antoine Gagné-Daignault, Marie-France Audet, Dominic Poirier et Lucie Günther pour leur aide sur le terrain et au niveau de la rédaction du rapport.
- L'équipe satellite du RAPPEL pour l'été 2008 : Justine Adam, Milène Beaudoin, Annick Picard.
- Le conseil d'administration et le conseil exécutif du RAPPEL, particulièrement Danièle Normandin, pour la prise en charge de certains aspects administratifs.

Votre précieuse collaboration fut gage de succès, mille mercis à vous tous !

Maïté Dubois, MSc. Eau
Coordonnatrice du Suivi de la qualité des lacs et des cours d'eau
RAPPEL



Problématique

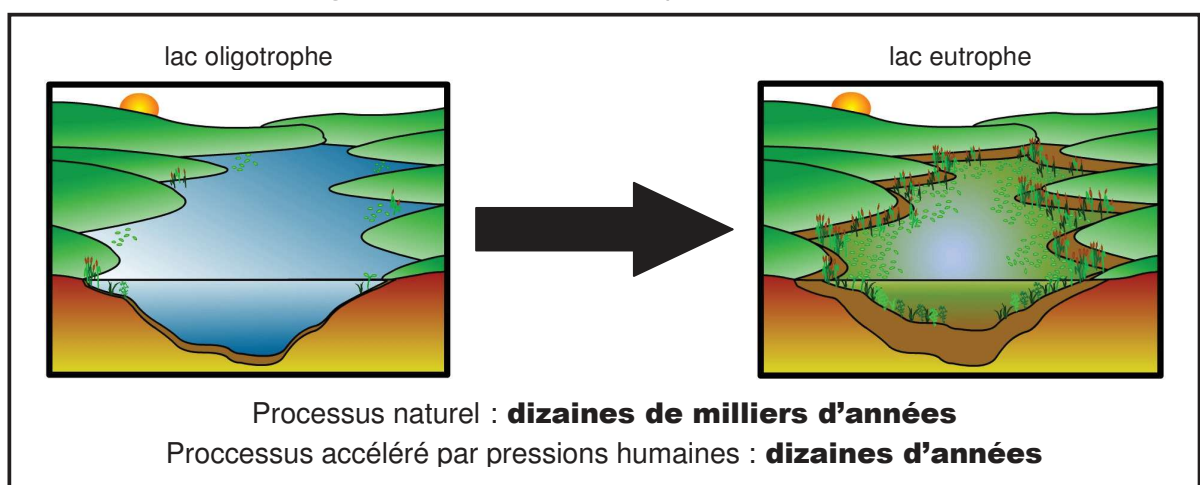
Compte tenu de sa beauté naturelle, de sa valeur écologique et pour les activités récréatives et de villégiature qu'il offre, le lac Nicolet constitue un enjeu pour l'économie locale. Or, ce lac, comme de nombreux plans d'eau de la région, est soumis à différentes pressions anthropiques qui entraînent peu à peu, la détérioration de la qualité de ses eaux.

Une des conséquences des activités humaines est l'apport excessif de nutriments et de sédiments. Les **apports en matières nutritives**, comme le phosphore et l'azote, provenant entre autres d'installations septiques mal entretenues ou d'usages excessifs de fertilisants, sont responsables de l'eutrophisation accélérée du lac. D'autre part, les **apports en sédiments**, provenant essentiellement de l'érosion des sols du bassin versant, envasent le fond et contribuent également à l'eutrophisation accélérée du plan d'eau.

L'eutrophisation est un processus de transformation, de vieillissement des lacs se caractérisant par une augmentation de la productivité d'un lac, c'est-à-dire notamment par un accroissement des plantes aquatiques et des algues (Hade, 2003). C'est un phénomène naturel à l'échelle géologique, mais qui se trouve fortement accéléré par les matières nutritives et les sédiments apportées par diverses activités humaines (voir figure 1).

Dans un plan d'eau en santé et jeune, les éléments nutritifs sont présents à de faibles concentrations et assurent une croissance normale des plantes aquatiques et des algues microscopiques (phytoplancton). Lorsque le phosphore devient trop abondant, il cause une croissance excessive des végétaux aquatiques. Cet envahissement par les plantes aquatiques et les algues a pour effet de détériorer la qualité des eaux, affectant ainsi la qualité esthétique, le goût et l'odeur de l'eau et modifiant la composition de la faune aquatique présente dont celle des espèces de poissons d'intérêt sportif (Hébert et Légaré, 2000). La santé et la pérennité du plan d'eau ainsi que les différents usages humains sont donc grandement affectés par l'eutrophisation.

Figure 1 : Processus d'eutrophisation d'un lac



Chapitre 1 : Méthodologie

1.1 Description du projet et des objectifs

L'état de santé du lac Nicolet préoccupe les différents acteurs du milieu, c'est pourquoi la municipalité de Saints-Martyrs Canadiens a entrepris la mise en place d'une évaluation de son état de santé.

Dans un premier temps, il faut comprendre que l'eau n'est qu'une des composantes du lac. En effet, un lac est un écosystème aquatique caractérisé par différentes composantes : un lieu physique ou habitat (rives, fond, etc.), des populations végétales, des populations animales et de l'eau.

Le projet *État de santé du lac Nicolet* a été mis sur pied dans l'optique d'acquérir des connaissances sur différentes composantes du lac et d'obtenir un portrait global de son état actuel. Dans ce portrait 2008, on mettra spécialement l'emphase sur l'état des rives du lac. En effet, il est connu qu'en conservant la végétation en périphérie des lacs, on empêche l'érosion de faire son œuvre, soit d'apporter sédiments et nutriments qui détériorent la qualité de l'eau et perturbent l'écosystème global du lac. Ainsi, on en se préoccupant du couvert végétal des propriétés riveraines, on pose un geste qui diminue les conséquences néfastes du développement résidentiel dense sur les milieux lacustres.

La figure 2 présente une description générale de ce projet. L'objectif global est d'établir le diagnostic de base de l'état du lac, d'identifier les principaux secteurs dégradés et de déterminer les indicateurs qui permettront d'effectuer un suivi adéquat de son état. Pour y parvenir, on distingue quatre grandes étapes d'acquisition des données et d'évaluation générale du lac :

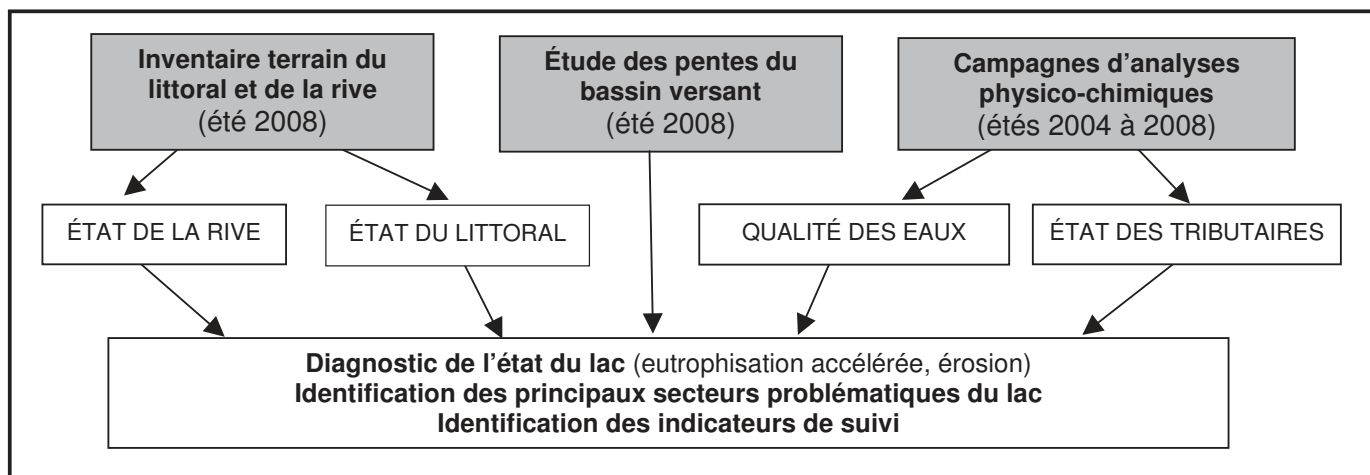
- La caractérisation des rives de chaque propriété riveraine à l'aide d'une fiche descriptive.
- La réalisation d'un inventaire du littoral dans des zones stratégiquement prédéterminées et/ou démontrant la présence marquée d'herbiers de plantes aquatiques.
- L'analyse des données portant sur la qualité physico-chimique de l'eau, historique et actuelle, et celle des sédiments.
- L'analyse générale de la topographie du bassin-versant par vue géomatique.

Ces quatre étapes visent l'acquisition de données sur l'état des 4 composantes du lac suivantes :

- La **rive** puisque la rive fait partie intégrante du lac et qu'elle y joue un rôle écologique de toute première importance. Or, l'artificialisation de la rive (transformation en aménagements humains) nuit à la santé du lac en favorisant l'érosion, en apportant au lac des éléments nutritifs et en contribuant au réchauffement des eaux peu profondes.
- La **zone littorale** puisqu'il s'agit de la première zone du lac à montrer des signes de dégradation (eutrophisation accélérée et érosion dans le bassin versant). De plus, cette zone sert d'habitat pour bon nombre d'animaux aquatiques et, ainsi, sa dégradation engendre des conséquences néfastes sur la biodiversité du lac.
- On étudiera le littoral en différents secteurs autour du lac, en incluant l'embouchure des principaux **tributaires**. Cette évaluation, couplée aux données de phosphore total des sédiments, permet d'identifier les apports de polluants, tels les nutriments et les sédiments.
- Les **eaux profondes** du lac (à la fosse) puisque cette analyse permet de déterminer le niveau trophique des eaux du lac.



Figure 2 : Description générale du projet



Finalement, ce projet s'inscrit dans une stratégie visant à suivre à moyen et long termes l'évolution de l'eutrophisation du lac ainsi qu'à identifier et à réduire les sources de dégradation du lac.

Le présent rapport doit donc servir d'outil pour informer les intervenants du milieu sur l'état de santé du lac et les mobiliser autour des pistes de solutions potentielles à apporter. Tout cela, dans l'objectif de préserver et d'utiliser de façon plus durable cette précieuse ressource naturelle qu'est le lac Nicolet.

1.2 Paramètres étudiés

Le tableau 1 présente une brève description des paramètres étudiés afin de déterminer l'état de la rive et du littoral. Le tableau 2 présente les différents paramètres physico-chimiques analysés pour déterminer la qualité des eaux du lac et l'état des tributaires.

Tableau 1 : Paramètres étudiés lors de l'inventaire de la rive et du littoral
(Source : Hade, 2003 ; Haury, 2000 ; Meunier, 1980)

Paramètres	Description
DEGRÉ D'ARTIFICIALISATION DE LA RIVE	<p>Pourcentage de la superficie de la rive occupée par des aménagements artificiels sur des portions de rive dans différents secteurs du lac.</p> <p>Éléments artificiels : Aménagements réalisés et entretenus par l'être humain (structures de béton, de bois ou autre matériel inerte, bâtiments, enrochements, remblais, ensablements, entretien de pelouses et plates-bandes, etc.).</p> <p>L'artificialisation des rives entrave la santé d'un plan d'eau en favorisant l'érosion, en apportant au lac des éléments nutritifs et en réchauffant davantage les eaux peu profondes.</p>
SÉDIMENTS DU LITTORAL	<p>Matériel (matières minérales et organiques) qui recouvre le lit d'un plan d'eau, formé des matières en suspension qui se déposent et s'accumulent sur le fond.</p> <p>Composé d'éléments grossiers (blocs, galets, graviers, sables, débris végétaux) et de particules fines (argile, limon et matières organiques fines).</p> <p>Le type de sédiments (substrats) caractérise l'état de l'habitat aquatique (régit l'enracinement et le développement des plantes aquatiques, forme le milieu de vie des organismes qui vivent au fond et constitue le site de frai pour plusieurs poissons).</p> <p>L'épaisseur des sédiments fins (accumulation sédimentaire) résulte de l'érosion des sols du bassin versant ainsi que de la décomposition des végétaux et autres organismes du plan d'eau. Ainsi, une forte accumulation sédimentaire est un signe visible d'un apport excédentaire de particules de sol et de matières organiques.</p>
PLANTES AQUATIQUES DU LITTORAL	<p>Végétaux de grande dimension (taille macroscopique) qui possèdent des feuilles, une tige, des racines et de véritables vaisseaux.</p> <p>Rôle : filtrent les particules en suspension et des éléments nutritifs, fournissent un habitat et de la nourriture pour différentes espèces fauniques (sont essentielles à l'écosystème aquatique).</p> <p>Indicateurs biologiques de la qualité de l'état du lac.</p> <p>La densité des herbiers de plantes aquatiques (pourcentage de recouvrement) et la diversité des espèces (abondance relative des espèces et présence d'espèces envahissantes) indiquent le niveau de vieillissement du lac.</p>
PÉRIPHYTON DU LITTORAL ET ALGUES VERTES	<p>Algues : Végétaux aquatiques dépourvus de véritables feuilles, tige et racines.</p> <p>Algues vertes : Groupe d'algues qui possèdent une coloration verte et une texture filamenteuse.</p> <p>Périphyton : Algues qui se fixent à un substrat solide (roches, plantes, embarcations, quais, etc.).</p> <p>Généralement de taille microscopique (invisible à l'œil nu), mais en présence d'apports humains de phosphore, elles s'agglomèrent et forment des masses macroscopiques.</p> <p>La présence de masse d'algues visibles sur le fond constitue un indicateur biologique d'une pollution locale en nutriments.</p>



Tableau 2 : Paramètres physico-chimiques analysés
(Source : Hade, 2003 ; Hébert et Légaré, 2000 ; Lévêque, 1996)

Paramètres	Description
TRANSPARENCE DE L'EAU	<p>Épaisseur de la colonne d'eau jusqu'où la lumière pénètre.</p> <p>Paramètre mesuré à la fosse d'un lac, à l'aide d'un disque de Secchi.</p> <p>Paramètre permettant de déterminer le niveau trophique des eaux d'un lac.</p> <p>Paramètre influencé par l'abondance des composés organiques dissous et des matières en suspension qui colorent l'eau ou la rendent trouble.</p>
PHOSPHORE TOTAL (PTOT)	<p>Phosphore : Élément nutritif essentiel (nutriment) aux organismes vivants qui entraîne une croissance excessive des végétaux aquatiques (eutrophisation accélérée) lorsque trop abondant.</p> <p>Ptot : Ensemble des différentes formes de phosphore (dissoutes et associées à des particules) mesuré à partir d'un échantillon d'eau prélevé dans un lac ou un tributaire.</p> <p>Permet de déterminer le niveau trophique des eaux d'un lac et de déceler la présence de pollution nutritive dans un tributaire.</p> <p>Sources : Utilisation d'engrais domestiques, fertilisation agricole, rejets municipaux et industriels, installations septiques inadéquates, coupes forestières abusives, etc.</p>
CHLOROPHYLLE A	<p>Pigment présent chez tous les organismes qui font de la photosynthèse dont notamment les algues microscopiques en suspension dans l'eau (phytoplancton).</p> <p>Reflet indirect de la quantité de phytoplancton dans l'eau d'un lac.</p> <p>Permet de déterminer le niveau trophique des eaux d'un lac.</p> <p>Paramètre lié à l'abondance du phosphore dans l'eau.</p>
MATIÈRES EN SUSPENSION (MES)	<p>Particules de petite taille qui ont la possibilité de se maintenir un certain temps entre deux eaux (particules de sol, matières organiques en décomposition, phytoplancton).</p> <p>Indiquent des apports de particules de sol qui contribuent au réchauffement des eaux, diminuent la teneur en oxygène dissous, envasent le fond des plans d'eau, colmatent les frayères et bloquent le système respiratoire de plusieurs poissons.</p> <p>Sources : Érosion des sols du bassin versant (sols agricoles, sols forestiers, rives artificialisées, carrières et sablières, sites en construction, fossés routiers, etc.), rejets municipaux et industriels.</p>
COLIFORMES FÉCAUX (CF)	<p>Bactéries intestinales provenant des excréments produits par les animaux à sang chaud, incluant l'humain et les oiseaux.</p> <p>Indiquent une contamination fécale et la présence potentielle de microorganismes pathogènes susceptibles d'affecter la santé animale et humaine.</p> <p>Sources : rejets municipaux, épandages agricoles (fumier ou lisier), installations septiques et fosses à purin non conformes, débordements des stations d'épuration et des trop-pleins.</p>

1.3 Procédures utilisées

1.3.1 Caractérisation des rives

Chaque propriété riveraine a été évaluée en regard de son état actuel vis-à-vis de la santé du lac. Des fiches complètes pour la caractérisation des terrains riverains ont été dûment remplies pour la bande riveraine de 0 à 23 mètres à partir de la ligne des hautes eaux, soit la zone de protection riveraine. On a donc récolté des données sur l'état de la berge; sur les structures, dans ou jouxtant le littoral (quais, murets, etc.); et sur la végétation en place (type, recouvrement, densité). Pour la caractérisation de la végétation, la bande de 23 mètres a été divisée en 3 zones : 0-3 mètres de la rive; 3-12 mètres et 12-23 mètres. Un exemple-type de fiche de caractérisation des rives est présentée à l'annexe 1. Une évaluation générale du terrain a également été tirée de ces fiches, ainsi qu'un descriptif du degré de dégradation de la rive pour une adresse donnée. Des commentaires et suggestions spécifiques à chaque propriété sur l'aménagement idéal ou amélioré de la rive ont été inclus dans cette fiche. Les résultats de ces travaux sont présentés sous forme de base de données avec photos et seront rendus disponibles à la municipalité pour fin de suivi. Il serait fortement recommandé de partager cette information avec les citoyens afin que chacun puisse bénéficier de l'évaluation des rives de sa propriété et d'y apporter correctifs ou amélioration, s'il y a lieu, pour la santé du lac. Par le biais de ces travaux, on a aussi répertorié et géo-référencé les cours d'eau qui nourrissent le lac Nicolet de manière régulière ou intermittente. Les tributaires prenant place sur des propriétés on été évalués quant au couvert végétal et à la présence potentielle de foyers d'érosion.

1.3.2 Données physico-chimiques

Cette année, deux paramètres principaux ont été évalués au lac Nicolet : l'oxygène dissout et la température de la colonne d'eau. Des profils d'oxygène dissout et de température ont été dressés en 10 différents points autour du lac entre juin et août 2008. Des mesures de la transparence de l'eau ont également été réalisées à 20 reprises entre le début juin et le début septembre à la fosse du lac. Ces dernières données ont été récoltées grâce à l'Association des Résidents du lac Nicolet et à la précieuse collaboration de M. Jocelyn Vézina. Quant aux tributaires, un seul prélèvement d'eau a été réalisé cet été par temps de pluie dans un tributaire principal du lac, le tributaire de la « montagne brûlée ». Nous porterons également une attention particulière aux données historiques dont nous disposons sur la qualité de l'eau du lac.



1.3.3 Inventaire du littoral

L'inventaire du littoral a été réalisé à la mi-août 2008. L'analyse globale du lac a entraîné la localisation de 20 zones d'intérêt sur tout le périmètre du lac. Pour chaque section étudiée, des informations concernant l'état du littoral ont été prises et notées par une équipe de biologistes du RAPPEL. Des données relatives aux sédiments, aux plantes aquatiques et au périphyton ont été récoltées dans les zones d'embouchure des tributaires principaux. On a également répertorié les secteurs du lac qui, *de visù*, présentaient un recouvrement plus important par les algues et plantes aquatiques. Globalement, on a évalué le recouvrement par les **plantes aquatiques dans 14 secteurs**; on a mesuré **l'accumulation sédimentaire dans 14 secteurs**; et on a relevé la présence particulièrement abondante de **périphyton dans 9 secteurs**.

Ainsi, pour l'étude de l'accumulation des sédiments, trois transects ont été inventoriés pour chaque section étudiée (un transect à 1 m de profond, un à 2 m et un autre à 3 m de profond). Un transect est une ligne imaginaire sur laquelle des données sont recueillies. Dans le contexte du présent inventaire, les transects sont tracés au-dessus d'une colonne d'eau d'une hauteur prédéterminée (1 m, 2 m ou 3 m), parallèlement à la rive (cf. figure 3). Au total, **42 transects** ont été inventoriés (14 transects à 1 m, 14 transects à 2 m et 14 transects à 3 m). Ces trois profondeurs ont été choisies afin de bien représenter la zone littorale, c'est-à-dire la zone de croissance des plantes aquatiques. À l'intérieur de chacun de ces transects cinq mesures d'épaisseur des sédiments ont été notées. Par la même occasion, on a prélevé un **échantillon de sédiments** dans la zone de 3 mètres de profondeur d'eau, ce, **en 11 sites**, pour fin d'analyses du phosphore total en laboratoire. Les secteurs et les paramètres étudiés *in situ* sont présentés à la figure 4. Pour plus de détails concernant le protocole d'inventaire voir l'annexe 2 : *Protocole de l'inventaire des sédiments du littoral*.

Figure 3 : Disposition de transects pour l'inventaire du littoral et de la rive

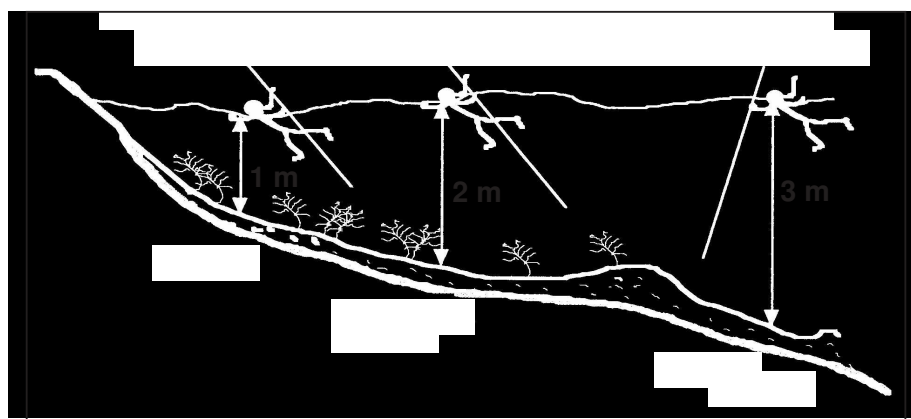
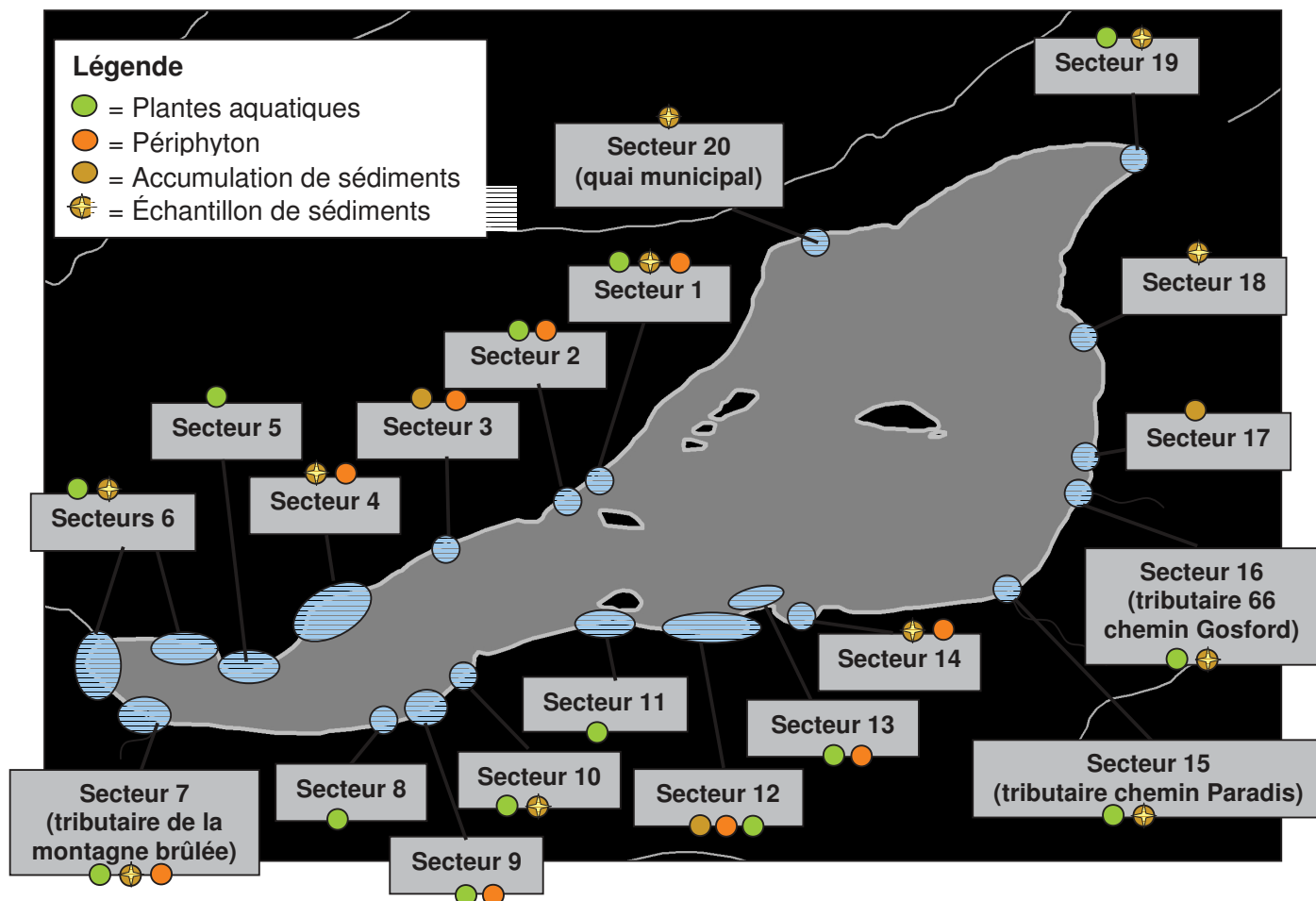


Figure 4 : Secteurs d'étude du littoral et paramètres évalués pour chaque zone



1.4 Informations météorologiques

Les précipitations qui tombent sur un bassin versant peuvent avoir des impacts importants sur la qualité de l'eau des ruisseaux (tributaires) et donc du lac situé en aval. Des terrains sensibles à l'érosion et au lessivage (dénudés de végétation) seront affectés par les gouttes de pluie qui, telles des myriades de petites bombes, détachent les particules de sol et les emportent plus bas. Les terrains en pente sont d'autant plus sensibles à l'érosion par le ruissellement. Les particules en suspension ainsi entraînées vers le lac contribuent à diminuer la clarté des eaux et transportent également des nutriments tel le phosphore. Avec les changements climatiques qui s'annoncent, les périodes d'évènements météorologiques extrêmes se multiplieront (sécheresses intenses vs pluies abondantes). Ainsi, les sols sans végétation et asséchés seront davantage fragiles à l'érosion lors des épisodes de pluie.

Le tableau 3 présente une synthèse des données climatiques de précipitations recueillies dans deux stations météorologiques situées à proximité du lac Nicolet (Arthabaska et St-Camille) durant l'été 2008. Vous trouverez également les normales climatiques calculées à partir des données enregistrées entre 1971 et 2000.

Bref, les données du tableau suivant montrent que les précipitations totales observées dans ces deux stations à l'été 2008 ont été supérieures (de près du double) aux normales climatiques. Comparativement à 2007, le mois de juin 2008 a reçu des quantités d'eau particulièrement importantes.

Tableau 3 : Résumé des conditions météorologiques en 2007 et 2008 et normales climatiques pour deux stations avoisinant le lac Nicolet.
(Source : Environnement Canada, 2008)

		Arthabaska			St-Camille		
		2007	2008	Normale	2007	2008	Normale
Pluie totale (mm)	Mai	90.3	53.0	91.3	63.9	68.6	91.1
	Juin	97	177.2	112.6	129.6	226.2	118.2
	Juillet	93.8	224.4	111	126.6	136.6	117.4
	Août	123.6	123.2	136	151.6	167.4	128.2

Chapitre 2 : Portrait général du lac et son bassin

Ce chapitre présente les principales caractéristiques morphologiques du lac Nicolet et de son bassin versant. Selon ces caractéristiques, le lac sera plus ou moins vulnérable aux pressions humaines pouvant conduire à l'eutrophisation accélérée.

2.1 Description générale du bassin versant

Le territoire :

Le lac Nicolet est situé dans la municipalité de **Saints-Martyrs Canadiens** à l'intérieur de la **MRC d'Arthabaska**. Son bassin versant occupe une superficie totale de **9,4 km²**. Plus de 40% du bassin versant du lac est en réalité, le lac lui-même.

L'hydrographie :

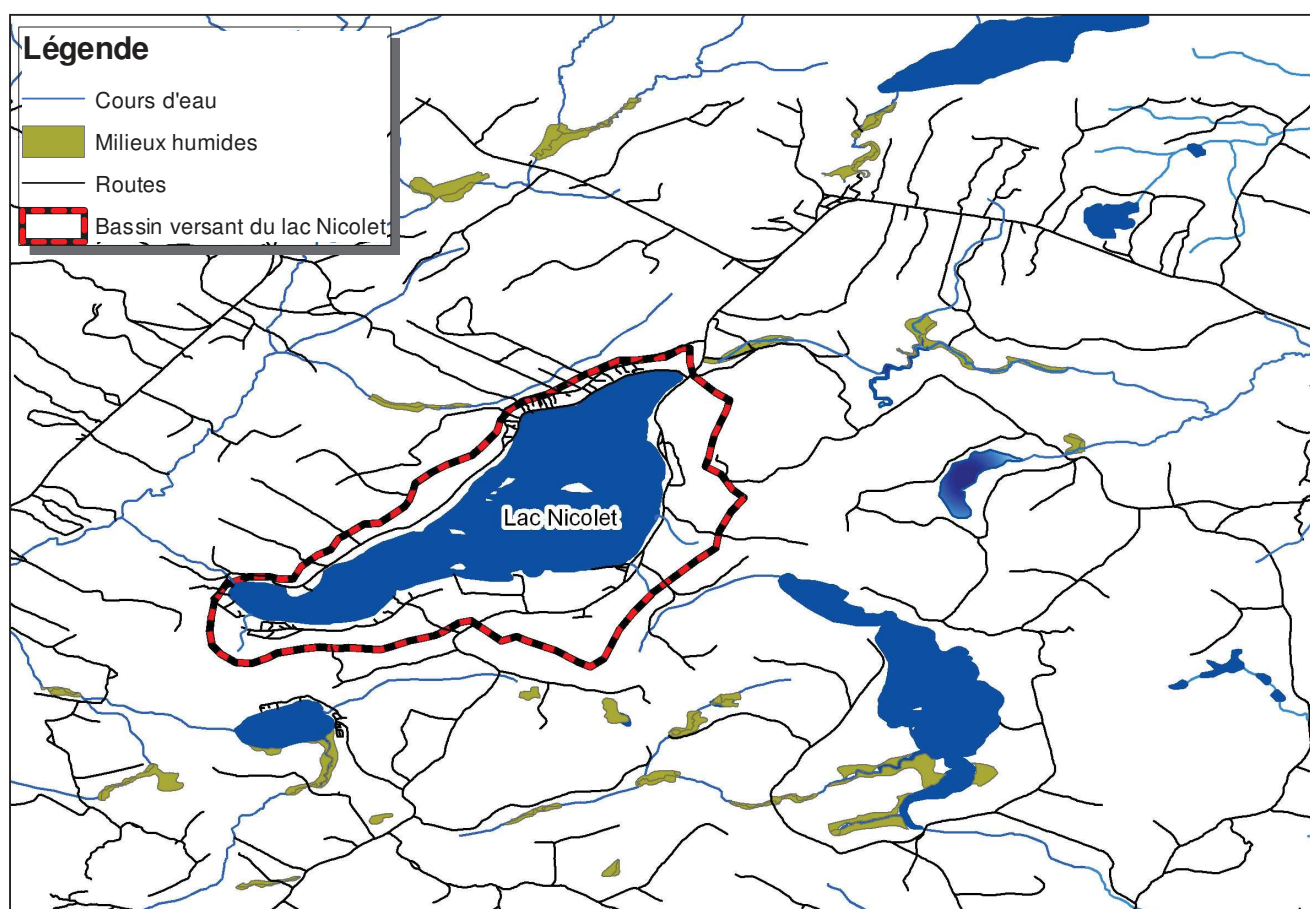
Le lac Nicolet est alimenté en surface par deux ruisseaux principaux. À l'heure actuelle, ces cours d'eau ne portent pas de nom. On peut cependant les identifier par leur emplacement géographique :

- le tributaire de la rue Paradis (près de l'ancien « club nautique ») et
- le tributaire du chemin Gosford (situé entre le 66 et le 68 chemin Gosford).

Ces ruisseaux alimentent le lac en permanence. Un autre tributaire important provenant de la « montagne brûlée » alimente également le lac, mais les débits y sont davantage intermittents que les deux précédents. Le chapitre 7 abordera l'état de santé des tributaires en question. Dans le cadre de l'étude des rives du lac Nicolet, nous avons répertorié par le fait même les cours d'eau à écoulement régulier ou intermittent les plus évidents sur les terrains riverains. Ainsi, plus de 35 ruisseaux et voies d'eau se dirigeant vers le lac ont été géo-référencés, une carte les localisant est présentée à l'annexe 4. Le bassin-versant du lac Nicolet étant extrêmement petit, la banque de données topographiques du Québec (BDTQ) n'y dénote pas la présence de milieux humides répertoriés. Il est cependant intéressant de mentionner que la municipalité de Saints-Martyrs Canadiens en compte un grand nombre dans les environs du lac Nicolet (voir une partie du territoire à la figure 5).



Figure 5 : Cours d'eau et milieux humides aux environs du lac Nicolet



L'utilisation du sol :

L'utilisation du sol génère des conséquences importantes sur le cycle hydrologique et sur la dynamique d'un bassin versant. On remarque que le bassin versant du lac Nicolet est essentiellement naturel, ce qui est un point positif pour la santé du lac. Cependant, on retrouve la plus grande densité de déboisement due au développement résidentiel, en périphérie immédiate du lac. Les activités du bassin versant qui peuvent affecter la qualité des eaux, sont, entre autres :

- Les résidences;
- Les installations septiques ;
- Le réseau routier, les fossés routiers ;
- Le déboisement ;
- L'agriculture.

Une étude de la topographie du bassin versant est présentée à la section 10. On y verra le lien entre l'utilisation du sol et la pente du bassin versant du lac, qui, par conséquent, influencent les processus érosifs.

2.2 Caractéristiques morphologiques du lac

Le tableau 4 présente les principales caractéristiques morphologiques du lac Nicolet. Ces caractéristiques morphologiques ont diverses conséquences sur la qualité de l'eau. Par exemple, un temps de séjour de 10,4 ans est considéré comme extrêmement long. Les eaux du lac sont donc renouvelées très lentement. Une carte bathymétrique du lac est montrée à la figure 8.

Tableau 4 : Caractéristiques morphologiques du lac
(Source : Blais, 2004)

Caractéristiques	Valeurs
Profondeur maximale (fosse)	41 m
Profondeur moyenne	17 m
Longueur maximale	4.5 km
Largeur maximale	1.9 km
Temps de séjour	10.4 ans
Superficie du lac	4.1 km ²
Altitude	349 m

Certains secteurs du lac sont plus prédisposés à la sédimentation des matières en suspension et des nutriments (voir figure 7) De façon générale, les sédiments s'accumulent davantage dans :

- les baies tranquilles (où le brassage des eaux causé par le ressac est réduit);
- les zones situées sous le vent (peu exposées aux vents dominants et aux vagues);
- les zones caractérisées par une faible pente (ressac moins important).

Ces secteurs sont également davantage favorables à l'implantation et au développement des plantes aquatiques, car ceux-ci présentent des eaux plus calmes et plus chaudes, une bonne pénétration de la lumière ainsi que des sédiments plus fins et plus riches en phosphore (Meunier, 1980). C'est donc dans ces secteurs que les premiers symptômes d'eutrophisation risquent de se manifester.

Compte tenu des caractéristiques morphologiques (profondeur importante du lac et la forte pente du littoral), on peut conclure que ce sont surtout les baies qui sont naturellement vulnérables à l'envasement et à la prolifération des plantes aquatiques. Les baies du lac seront donc les premières régions à montrer des signes d'eutrophisation prématurée (voir figure 6). Toutefois, il faut demeurer vigilants face aux apports des tributaires principaux qui peuvent entraîner une détérioration des eaux du lac.

Figure 6: Impact de l'exposition aux vents dominants sur la sédimentation

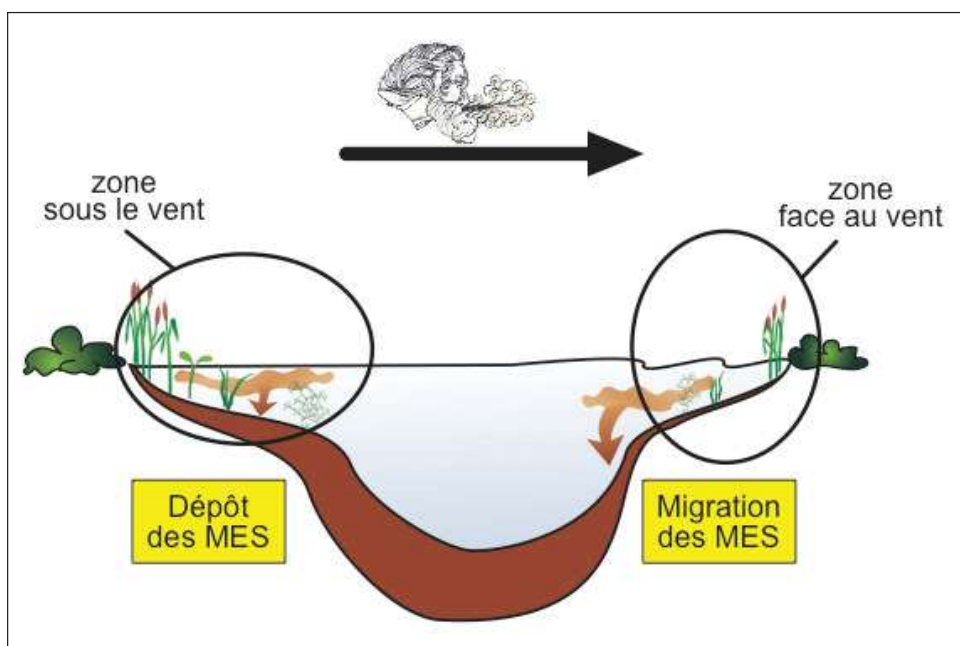


Figure 7: Principaux secteurs naturellement propices à l'envasement et au développement des plantes aquatiques

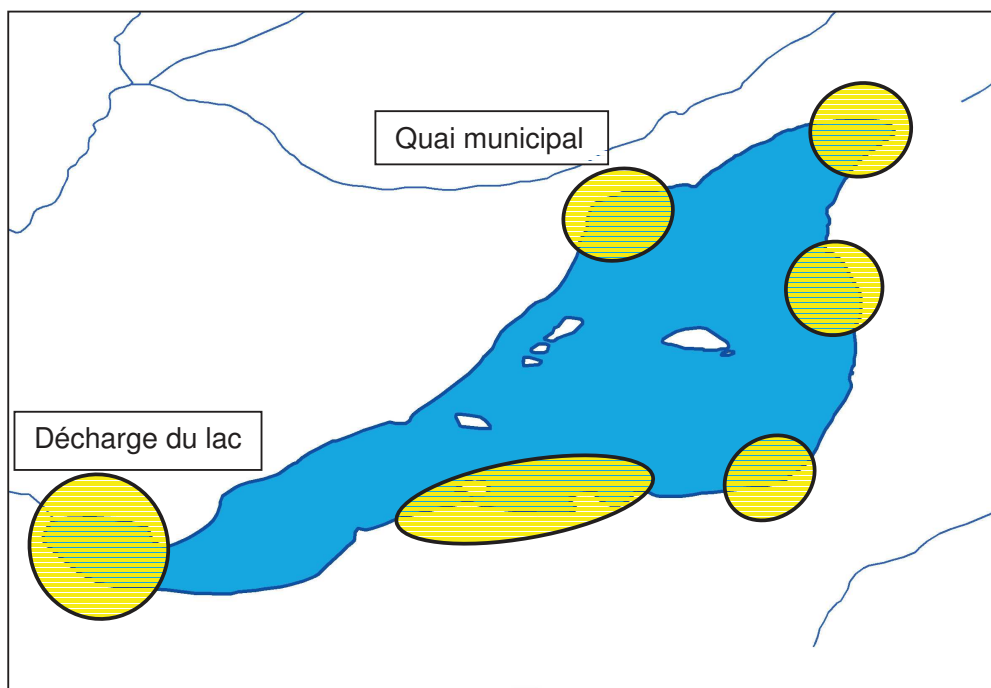
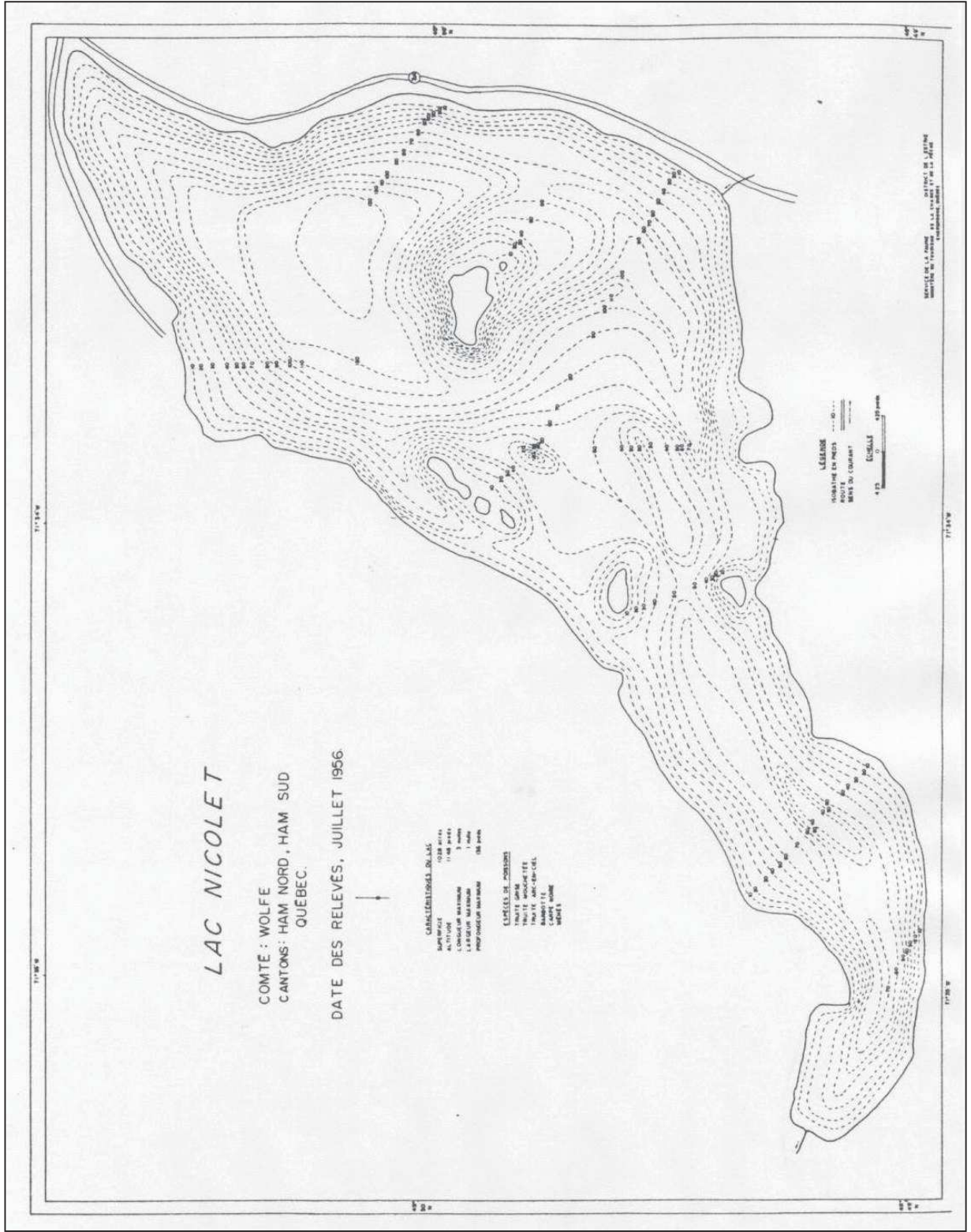


Figure 8 : Carte bathymétrique du lac Nicolet (Services de la faune, 1956)



Chapitre 3 : Qualité de l'eau du lac

Les dernières données concernant la qualité de l'eau du lac Nicolet datent de 2004 (RSV-Lacs, 2004). Les paramètres évalués sont le phosphore total, la chlorophylle *a*, le carbone organique dissout et la transparence de l'eau. Veuillez vous référer à la section 1.2 *Paramètres étudiés* pour une description de chacun de ces paramètres.

Le tableau 5 présente les critères utilisés afin de déterminer le niveau trophique de chaque paramètre étudié. Il est à noter que lorsqu'il n'y a pas de concordance entre le niveau trophique calculé à partir des différents paramètres, c'est l'indice calculé à partir de la chlorophylle *a* qui est retenu.

Tableau 5 : Critères utilisés pour évaluer le niveau trophique pour chaque paramètre
(Source : MDDEP, 2007)

	Chlorophylle <i>a</i> ($\mu\text{g/l}$)	Phosphore total ($\mu\text{g/l}$)	Transparence de l'eau (m)
Oligotrophe	< 3	< 10	> 5
Oligo-mésotrophe	2,5 - 3,5	7 - 13	4 - 6
Mésotrophe	3 - 8	10 - 30	2,5 - 5
Méso-eutrophe	6,5 - 10	20 - 35	2 - 3
Eutrophe	> 8	> 30	< 2,5

RAPPELONS NOUS ...

Un lac **oligotrophe** est un lac jeune qui est caractérisé par des eaux pauvres en nutriments, transparentes et bien oxygénées ainsi que par une faible production de végétaux aquatiques. À l'inverse, un lac **eutrophe** est riche en nutriments et en matière végétale. Il s'agit d'un stade avancé d'eutrophisation qui conduit entre autres à une modification des communautés animales, à un accroissement de la matière organique ainsi qu'à un déficit d'oxygène dans les eaux profondes. Finalement, un lac **mésotrophe** possède un niveau intermédiaire de vieillissement.

Lorsque les valeurs obtenues pour les différents paramètres se situent à la limite des principaux niveaux trophiques, on utilise les appellations **oligo-mésotrophe** et **méso-eutrophe**.

3.1 Bilan de la qualité de l'eau du lac (2004-2008)

3.1.1 Physico-chimie

Le tableau 6 présente un bilan des analyses qualité de l'eau réalisées en 2004 par le MDDEP via le Réseau de Surveillance Volontaire des lacs (RSV-lacs) en collaboration avec l'Association des résidents du lac Nicolet. Ces résultats montrent que :

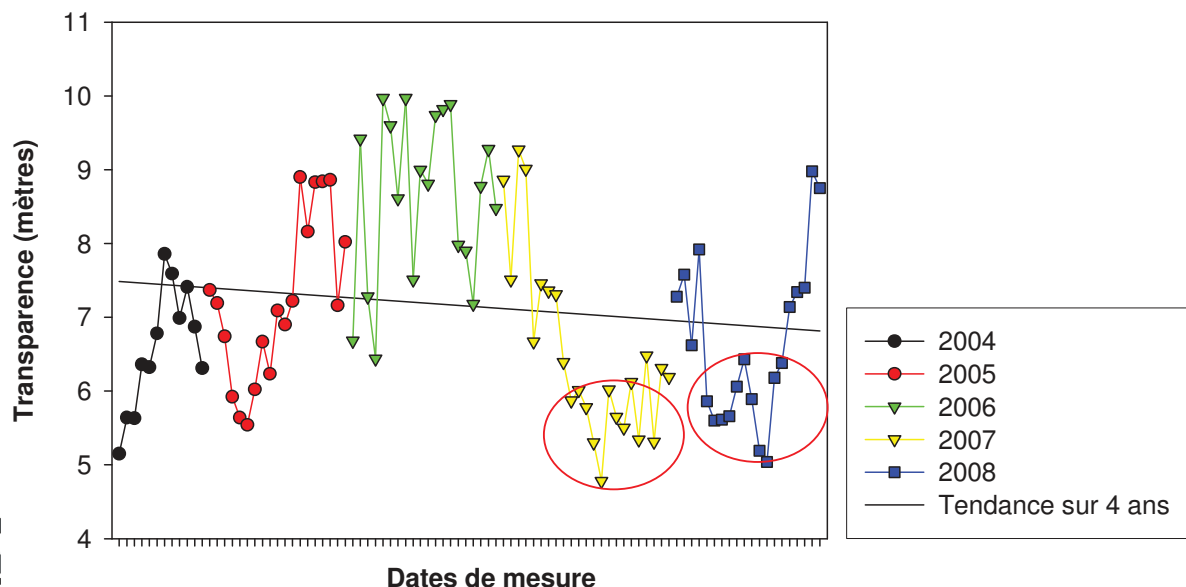
- Les eaux profondes du lac sont globalement évaluées comme étant **oligotrophes**, car les teneurs en **phosphore** et en **chlorophylle a** (biomasse des algues microscopiques) sont faibles et typiques des eaux peu enrichies.

Tableau 6: Synthèse des résultats (moyenne annuelle) de la qualité de l'eau du lac Nicolet
(Source : RSV-lacs, 2004)

	Chlorophylle a (µg/l)	Phosphore total (µg/l)	Transparence (m)	COD (µg/l)
2004	1.8	5.4	6.6	2.7
2005	-	-	7.2	-
2006	-	-	8.6	-
2007	-	-	6.5	-
2008	-	-	6.7	-

- Les valeurs annuelles de **transparence de l'eau** sont peu variables depuis 2004. Seules l'année 2006 montre une valeur de transparence de l'eau plus élevée. Les valeurs sont néanmoins toujours supérieures à la référence de 5 mètres, cette valeur étant typique des lacs oligotrophes.
- Par contre, en regardant la tendance générale de toutes les lectures de transparence effectuées depuis 4 ans, force est de constater que la transparence diminue (figure 9). L'eau du lac semble donc être de moins en moins claire à mesure que les années passent. Les lectures de juillet et août (entourées en rouge) sont particulièrement faibles depuis 2007 et présentent des résultats davantage apparentés aux lacs oligo-mésotrophes.

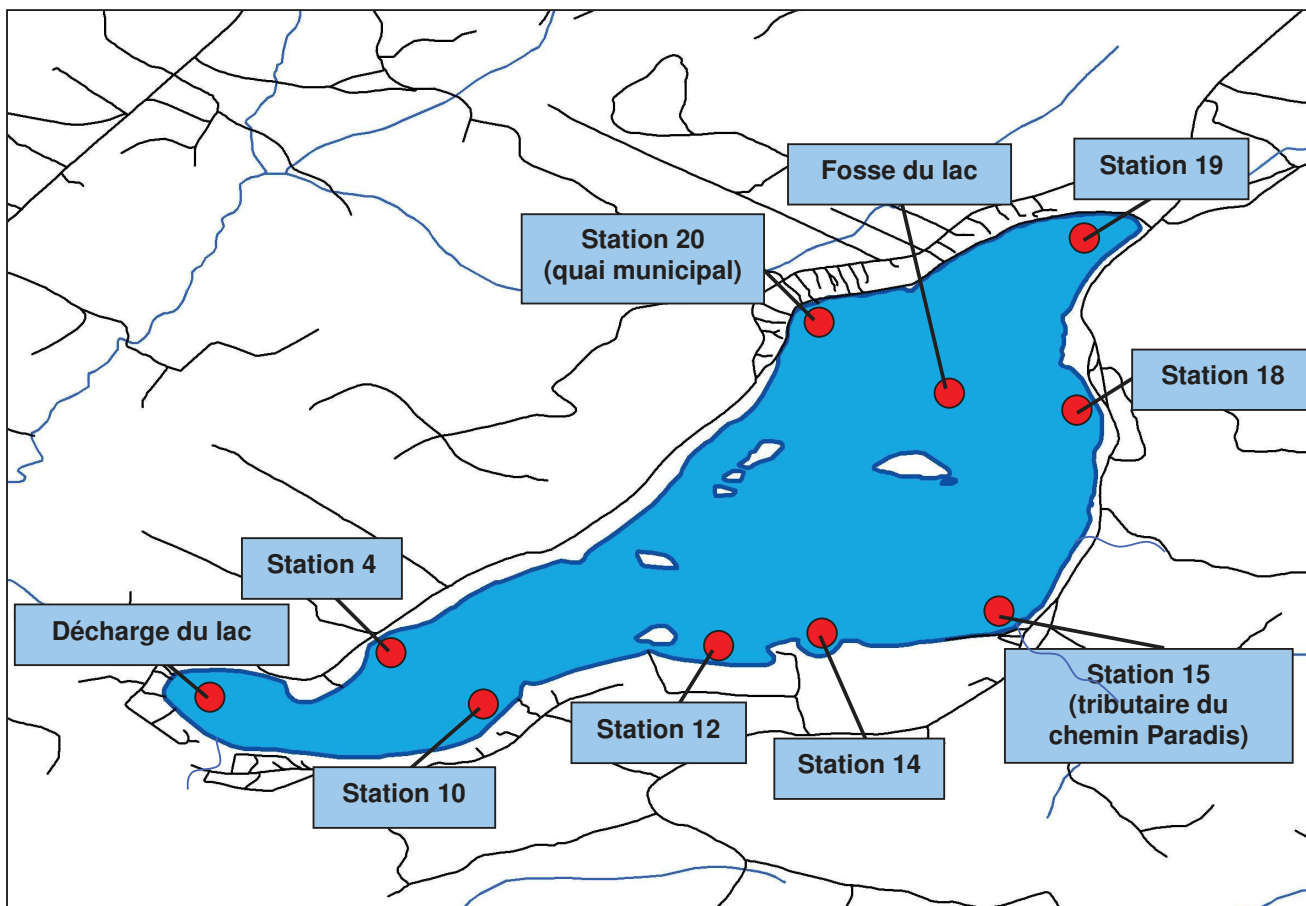
Figure 9 : Transparence de l'eau à la fosse du lac depuis 2004
(mesuré par l'Association des Résidents du lac Nicolet via RSV-lacs)



3.1.2 Température et oxygène dissout

Deux profils d'oxygène et de température ont été réalisés en juin et en août 2008 à la fosse du lac Nicolet. On a récolté des données jusqu'à 30 mètres de profondeur dans la colonne d'eau. Les résultats sont présentés à la figure 11. Des profils d'oxygène dissout et de température ont également été dressés en 10 différents points autour du lac entre juin et août 2008. Les stations sont montrées à la figure 10 ci-dessous.

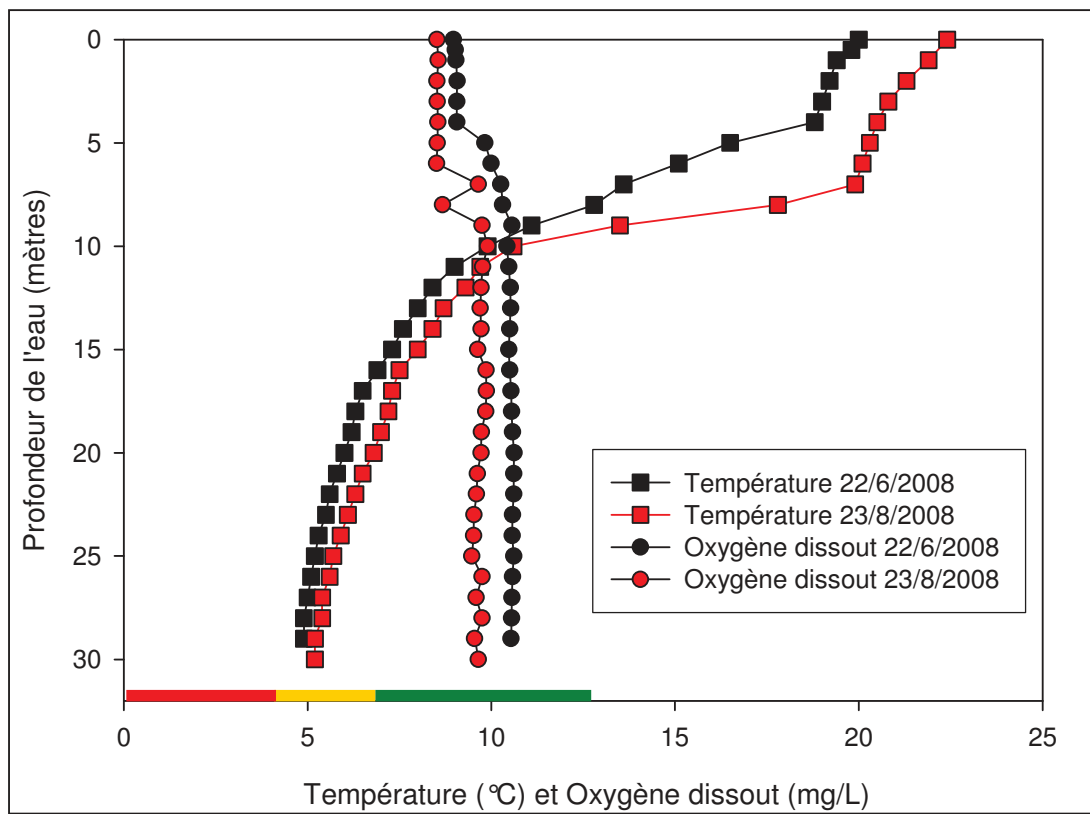
Figure 10 : Stations de mesures des profils d'oxygène dissout et de température



3.1.2.1 Température et oxygène dissout à la fosse du lac

- Le lac Nicolet est dit « stratifié » durant la période estivale, et ce, dès la fin juin. C'est-à-dire que deux couches d'eau thermiquement différentes se superposent et ne se mélangent pas. À la surface, l'eau est chaude (~19°C en juin ; ~21°C en août) et bien oxygénée (valeurs supérieures à 8 mg/L d'oxygène dissout). Puis vers 5 mètres de profondeur (en juin), et 8 mètres (en août), la température diminue rapidement avec la profondeur, ce jusqu'à 11-12 mètres, où elle se stabilise à 8-9°C. De 12 mètres jusqu'à 30 mètres de profondeur, la température diminue graduellement pour atteindre un minimum à environ 5°C.
- Les teneurs en **oxygène dissout** à la fosse du lac Nicolet sont **excellentes** dans toute la colonne d'eau. Même à la fin de l'été, les concentrations en oxygène se maintiennent à un niveau idéal pour la vie aquatique. Il faut cependant souligner que la fosse du lac Nicolet a une profondeur maximale de 41 mètres. La sonde utilisée dans cette étude avait une longueur de 30 mètres seulement, ainsi, les teneurs en oxygène dissout n'ont pu être relevées jusqu'au fond du lac. Or, puisque les conditions sont stables à ces profondeurs, les valeurs obtenues à 30 mètres reflètent par conséquent celles qui règnent dix mètres au-dessous.

Figure 11 : Profils d'oxygène et de température à la fosse du lac en juin et août 2008



Qualité des concentrations d'oxygène dissout
■ = Idéales
■ = Légèrement problématiques
■ = Néfastes

3.1.2.2 Oxygène dissout et température de l'eau autour du lac

- En considérant les données récoltées en juillet 2008, la moyenne des **températures** dans les trois premiers mètres se situe autour de 22°C. Les variations de température entre les secteurs sont très faibles, mais on peut distinguer les secteurs 20, 4, 19 et 15, qui par ordre d'importance, ont une température généralement plus élevée dans les cinq premiers mètres de la colonne d'eau.
- La pente du littoral, l'orientation par rapport au soleil et aux vents et la proximité d'un tributaire sont des facteurs qui peuvent influencer sur la température de l'eau.
 - En terme de croissance d'algues, les eaux chaudes et calmes seront les plus susceptibles de supporter leur prolifération. Les baies sont donc généralement des endroits qui répondent à ces caractéristiques. La présence de murets peut également procurer beaucoup de chaleur localement.
- Les teneurs en **oxygène dissout** mesurées à toutes les stations sont excellentes, peu importe la profondeur de l'eau et le mois du relevé. Les données sont présentées pour juillet 2008 à la figure 12b. Même à la fin de l'été, les concentrations en oxygène se maintiennent à un niveau idéal pour la vie aquatique.

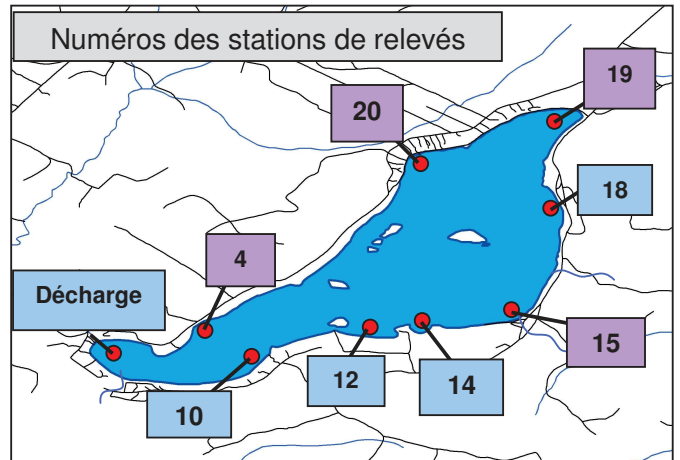
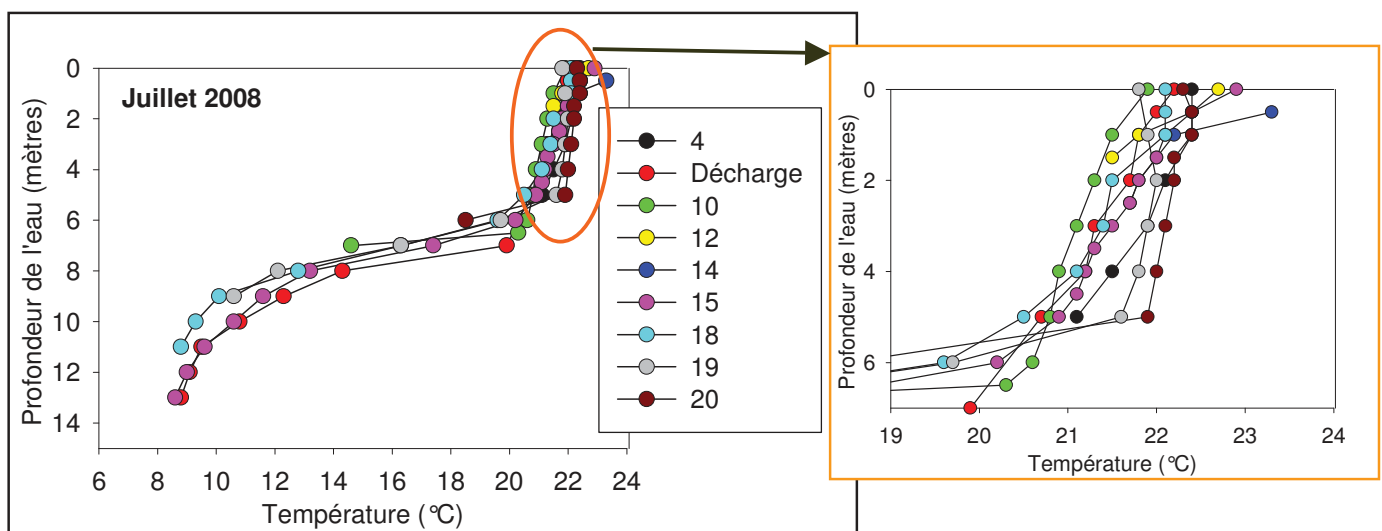
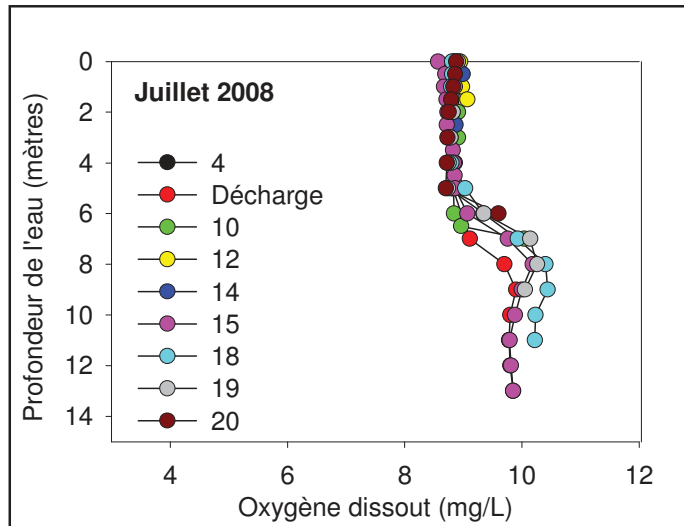


Figure 12 : Profils de température et d'oxygène dissout à différentes stations autour du lac.

a. Profils de température de la colonne d'eau



b. Profils d'oxygène dissout de la colonne d'eau

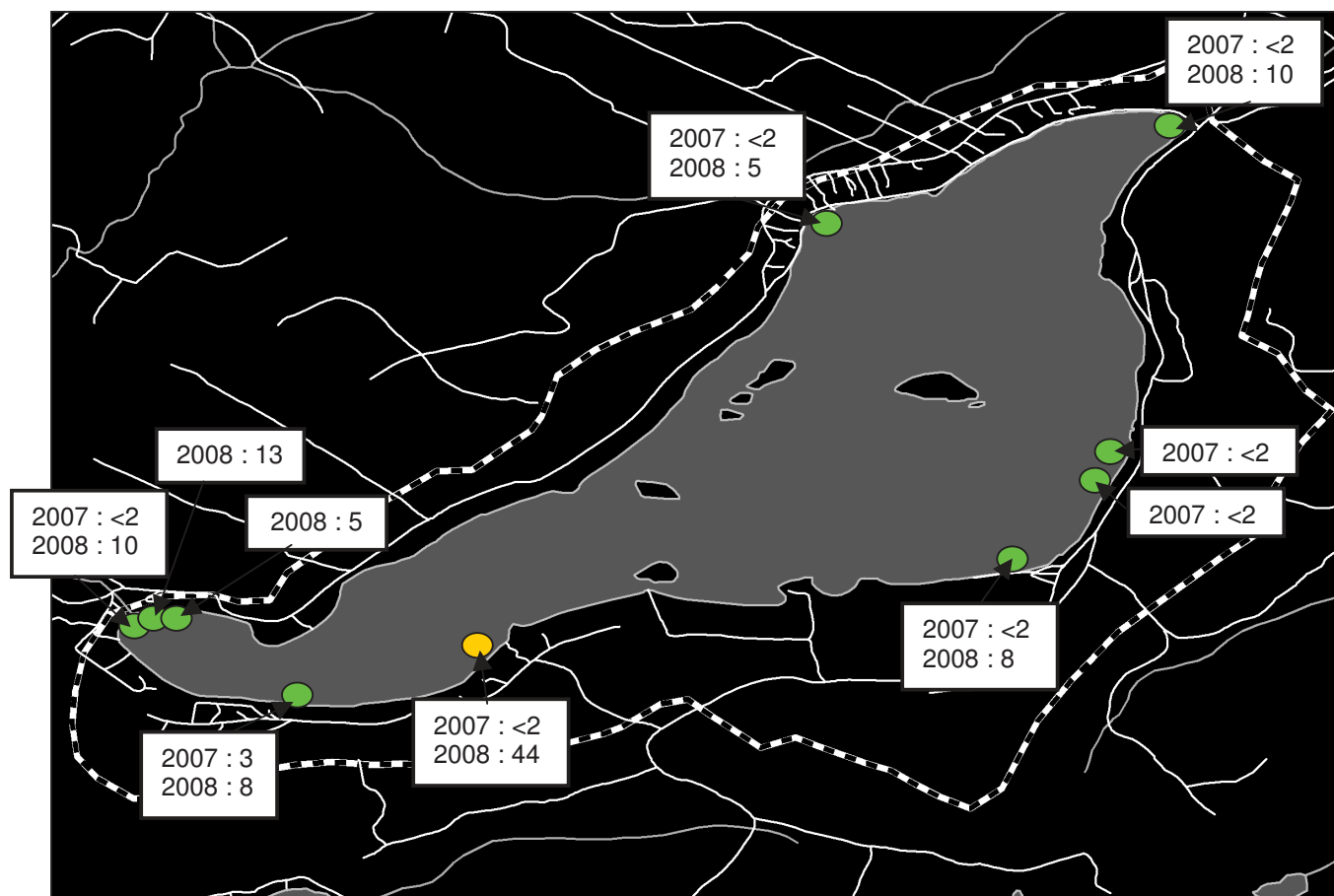


3.1.3 Bactériologie

En 2007 et 2008, la municipalité de Sts-Martyrs Canadiens a procédé à l'échantillonnage de l'eau du lac en 10 différents points afin de déceler d'éventuelles problématiques quant à la présence de coliformes fécaux. Les résultats pour les deux années sont présentés à la figure 13. Les prélèvements ont été effectués le 11 juillet en 2007 et le 24 juillet en 2008 par l'inspecteur municipal M. Pierre L. Ramsay. En somme :

- La qualité de l'eau au point de vue bactériologique semble d'excellente qualité.
- Aucune pollution fécale n'affecte significativement la qualité de l'eau du lac.
- Bien que ne présentant aucun risque pour la baignade, car largement sous la norme de 200 UFC/100ml (ref. tableau 11), un seul résultat apparaît plus élevé que les autres (à l'est du chemin de l'Anse) et indique peut-être une source de contamination fécale. Il faudrait réinvestiguer avec plus d'un seul prélèvement au cours de l'été prochain et voir à ce que les fosses septiques dans ce secteur aient un rendement adéquat. La présence d'oiseaux aquatiques, telles les outardes, à proximité d'un site d'échantillonnage peut également faire augmenter les teneurs en coliformes fécaux. Il est connu que les outardes affectionnent particulièrement ce secteur du lac.

Figure 13 : Concentrations de coliformes fécaux en différents points autour du lac.
(résultats exprimés en Unités Formant Colonies/100ml d'eau (UFC))



Sommaire – Qualité de l'eau du lac

En conclusion, pour tous les paramètres étudiés, le lac Nicolet présente un écosystème pouvant être qualifié d'oligotrophe (eaux peu enrichies). Jusqu'à ce jour, il n'y a pas encore eu d'apparition de fleurs d'eau de cyanobactéries, or il faut demeurer vigilant car les pressions autour du lac sont considérables.

- Ses eaux contiennent une faible teneur en nutriments (phosphore) et la concentration d'algues microscopiques y est également peu élevée. Ces données datent toutefois de 2004. Une mise à jour sera réalisée en 2009.
- Les données de transparence montrent une faible tendance à la diminution de la clarté des eaux.
- Les teneurs en oxygène sont excellentes, ce qui est un bon point pour la santé du lac puisque le phénomène de relargage du phosphore emmagasiné par les sédiments vers la colonne d'eau, est limité. Ceci se vaut également être de bonnes conditions pour la vie de la faune aquatique.

Il faut néanmoins comprendre que les caractéristiques naturelles du lac (grande taille et profondeur élevée) prédisposent cet état oligotrophe. En effet, le lac pourrait être comparé à un puits profond dans lequel les nutriments et particules en suspension sédimentent au fil du temps. Ce qui cache, en quelque sorte, les pressions réelles que le lac subit à chaque année en matière d'apports constants en polluants. C'est donc dire qu'en considérant uniquement les résultats physico-chimiques de la qualité de l'eau, les signes de vieillissement du lac passeraient quasi inaperçus.

→ Ce pourquoi l'étude des plantes aquatiques est importante puisque ces dernières sont de véritables indicateurs qui intègrent les changements temporels du lac en tant que milieu de vie. Sans sédiments, elles ne parviennent à s'enraciner. Sans suffisamment de nutriments, elles ne parviennent à croître...

En ce qui concerne les caractéristiques physiques intrinsèques du lac, le temps de rétention est l'élément le plus important. Le temps de rétention très long du lac Nicolet (10,4 ans), fait en sorte qu'il est d'autant plus sensible aux apports qui lui parviennent de son bassin-versant. Une fois le processus d'eutrophisation accélérée enclenché, il sera extrêmement difficile de le ramener à son état initial. Les activités humaines qui ont lieu dans le bassin versant du lac sont à même d'accélérer son vieillissement.

Voir un lac changer dans une vie humaine nous donne des indices sur l'importance de prendre conscience de nos gestes. Les résidants du lac ont, depuis une quinzaine d'années, constaté des changements visibles tant au niveau du recouvrement du littoral par les plantes aquatiques croissant, qu'à la présence de périphyton sur les roches (« roches gluantes »); aussi bien qu'à la fréquence de changement des filtres de leur pompe... Le tout, en voyant peu à peu les berges de leur terrain s'éroder.

Recommandations

Il est recommandé de faire un suivi régulier des paramètres physico-chimiques (transparence, phosphore et chlorophylle *a*). Un suivi annuel de la transparence de l'eau à la fosse (de préférence un minimum de 4-6 mesures par année durant la période estivale) est conseillé. De plus, il est recommandé d'effectuer l'analyse de la concentration en phosphore total et en chlorophylle *a* à tous les deux ans à la fosse du lac. En 2009, ces analyses seront effectuées grâce à la participation de l'Association des résidants du lac Nicolet au programme de surveillance des lacs du MDDEP. Les profils d'oxygène dissout à la fosse devraient être relevés aux quatre ou cinq ans. Finalement, en partenariat avec les riverains et la direction régionale du MDDEP de la Mauricie et du Centre-du-Québec, il serait conseillé d'instaurer un réseau de surveillance volontaire pour l'observation de fleurs d'eau de cyanobactéries.



Chapitre 4 : Sédiments du littoral

La présente étude de l'envasement est basée à la fois sur le type de sédiments (substrats) dominants, sur l'épaisseur des sédiments meubles (particules fines) ainsi que sur la qualité des sédiments au niveau du phosphore. Veuillez vous référer à la section 1.2 *Paramètres étudiés* pour plus de détails.

Il existe différents types de sédiments qui composent le fond d'un lac (voir tableau 7). Ces substrats servent d'habitat pour la faune et la flore du lac. Chaque type joue un rôle au sein de l'écosystème aquatique et, par conséquent, une grande diversité de fond est essentielle à la pérennité de l'écosystème. Or, une accumulation de particules fines (mélange de matières organiques fines et de particules minérales fines) sur le littoral perturbe l'habitat aquatique. L'accumulation de ces particules fines provient de la **décomposition des organismes vivants** ou bien de **l'érosion des sols du bassin versant**.

D'une part, lorsque les végétaux et les animaux meurent, ceux-ci se déposent dans le fond et sont progressivement décomposés en matières organiques fines formant ainsi des sédiments fins. Donc, plus un lac est riche en algues et en plantes aquatiques, plus d'organismes morts s'amasseront dans le fond à la fin de chaque saison de croissance et plus l'accumulation sédimentaire y sera abondante.

D'autre part, lorsque les sols sont mis à nu, l'action érosive des gouttelettes de pluie arrache de nombreuses particules fines qu'elle transporte jusqu'au lac via les fossés et les cours d'eau, augmentant ainsi le comblement du lac. Donc, plus les sols du bassin versant sont privés de leur végétation naturelle, plus ces sols deviennent vulnérables à l'érosion, et plus leur terre est entraînée vers les plans d'eau.

Il est à noter qu'il se crée normalement un équilibre entre les apports allochtones (externes au lac) de sédiments et la dégradation de ces sédiments par les micro-organismes d'un lac. Ainsi, de façon naturelle, presque tous les sédiments qui arrivent au lac sont dégradés et recyclés, il n'y a alors pratiquement pas d'accumulation sédimentaire (Carignan, 2003). Cependant, lorsque les intrants surpassent la quantité décomposée, par exemple lorsque les sols du bassin versant s'érodent excessivement, les sédiments s'amoncellent les uns par-dessus les autres (envasement du fond).

Tableau 7 : Différents types de sédiments (substrats)
(Adapté de CRJC, 2003)

Origine minérale Résultat de l'érosion des sols	Origine organique Résultat de la décomposition des organismes vivants	
<p align="center">SUBSTRATS GROSSIERS</p> <p>Blocs (roches) : plus de 20 cm de diamètre Galets (caillou) : diamètre entre 2 et 20 cm Graviers : diamètre entre 0,2 et 2 cm Sables : diamètre entre 0,05 et 2 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transportés seulement par courants forts. • Servent de frayères aux truites, touladi, ombles, dorés, achigans, etc. • Abrisent certains animaux dont les écrevisses. 	<p align="center">DÉBRIS VÉGÉTAUX</p> <p>Feuilles (plantes aquatiques et terrestres) Branches et morceaux d'écorce Autres débris végétaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sont éventuellement décomposés en matières organiques fines. • Offrent un habitat pour certains animaux dont les vers et les insectes. • Servent de nourriture pour les animaux décomposeurs. 	<p align="center">Éléments grossiers</p> <p>Ne favorisent pas l'implantation des plantes aquatiques.</p>
<p align="center">PARTICULES MINÉRALES FINES</p> <p>Argiles et limons (silt) : diamètre inférieur à 0,05 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sont facilement transportés par les courants et peuvent demeurer longtemps en suspension dans l'eau (MES). • Abrisent les vers et les bactéries. • Servent de frayères aux barbottes et aux meuniers, mais peuvent colmater les frayères des truites, touladi, ombles, dorés, achigans, etc. 	<p align="center">MATIÈRES ORGANIQUES FINES</p> <p>Petites particules organiques résultant de la décomposition des organismes vivants</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sont facilement transportées par les courants et peuvent demeurer longtemps en suspension dans l'eau (MES). • Abrisent les vers et les bactéries. • Servent de frayères aux barbottes et aux meuniers, mais peuvent colmater les frayères des truites, touladi, ombles, dorés, achigans, etc. 	<p align="center">Particules fines</p> <p>Sont propices à l'implantation et à la croissance des plantes aquatiques.</p>

Dans le cadre de notre inventaire, les catégories de substrats sont :

- Blocs (roches)
- Graviers
- Sables
- Particules fines (particules minérales fines + matières organiques fines)
- Débris végétaux

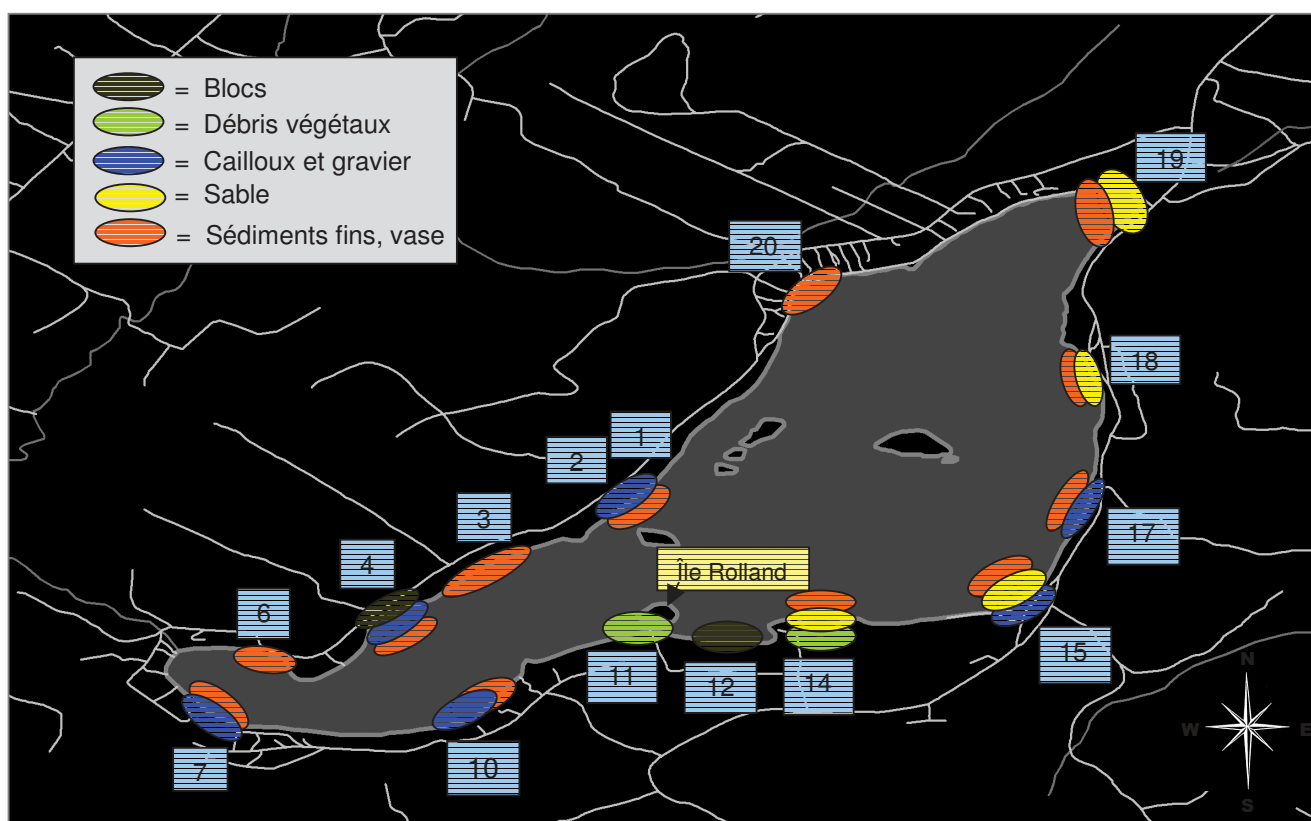
4.1 Types de sédiments (substrats)

La figure 14 présente la nature des différents types de sédiments dominants dans les zones littorales étudiées au lac Nicolet. Les données recueillies montrent que :

- Le fond, toutes profondeurs confondues entre 0 et 3 mètres, est principalement composé de **particules fines** (substrat dominant ou sous-dominant dans 4 transects sur 5).
 - L'abondance de particules fines est propice à d'autres espèces de poissons dites tolérantes telles les perchaudes et les crapets. Lors de l'inventaire du littoral et de la rive, ces deux espèces ont été aperçues. Ce type de sédiments peut toutefois être nuisible à la reproduction de certains poissons d'intérêt sportif tel que la truite.
- Les **débris végétaux** dominent rarement le fond, néanmoins on les retrouve recouvrant des surfaces importantes du fond, principalement dans le passage étroit et dans la baie près de « l'île Thériault ». Les débris végétaux font partie de l'habitat de nombreux organismes vivants dont certains poissons et mollusques, plusieurs insectes et vers.
- Les **blocs** sont présents surtout au niveau des zones inférieures à 1,0 m de profondeur. Ils occupent une bonne partie du littoral dans les zones 4 et 12. Ces blocs sont recouverts de périphyton (algues fixes) à ces endroits. Nous en reparlerons plus loin à la section 6.
- Les **graviers** sont habituellement retrouvés dans les interstices des couches de cailloux. Toutefois, les graviers sont souvent recouverts d'une couche variant de fine à plus épaisse de sédiments fins, ce sur tout le périmètre du lac. Cette observation a été notée particulièrement à des profondeurs d'eau supérieures à 1 mètre, soit en se dirigeant vers les zones de dépôt des sédiments fins. Il semble également que ce recouvrement s'amplifie avec l'avancement de l'été, phénomène sans doute causé par la décomposition de la matière organique ainsi que par le déplacement des sédiments engendré par le vent, les vagues et l'activité des embarcations à moteurs.
 - Les graviers servent de frayères (zones de dépôts des oeufs) aux espèces de poissons exigeantes telles les truites. Les sédiments fins qui se déposent sur les graviers empêchent la bonne oxygénation des oeufs.
- Les **sables** sont particulièrement présents sur la rive est du lac Nicolet (le long du chemin Gosford). La zone la plus sablonneuse est sans doute la baie du « bout du lac », soit à la jonction entre le chemin de la Rive et le chemin Gosford (secteur 19). Cette zone fait face aux vents dominants et montre une pente particulièrement douce. Les plantes aquatiques y sont déjà bien installées. Plus en profondeur les sables font place aux sédiments fins. Le littoral du secteur 18 est également constitué d'un substrat de type sableux recouvert par une couche de sédiments fins.



Figure 14 : Type de substrats dominants présents dans les zones littorales étudiées



Rappelons nous...

Pour préserver la diversité du substrat du lac ainsi que les sites de fraie, il importe d'éviter au maximum l'érosion des sols du bassin versant du lac. Ainsi, toutes les activités de construction, les aménagements riverains et les travaux routiers doivent éviter de mettre à nu le sol, doivent porter une attention au contrôle des sédiments et se doivent de respecter l'intégrité de la bande riveraine. Pour plus de détails, nous vous invitons à consulter l'annexe 5 : *Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac* ainsi que le livret *Lutte à l'érosion* produit par le RAPPEL.

4.2 Épaisseur des sédiments meubles

L'épaisseur de l'accumulation des sédiments fins (particules fines) fournit des indications sur les pressions anthropiques subies par le plan d'eau. Une forte accumulation sédimentaire récente montre que les apports par l'érosion des sols du bassin versant et l'eutrophisation du milieu excèdent ce que le lac peut supporter. À titre indicatif, l'accumulation naturelle est pratiquement nulle d'une année à l'autre sur le littoral et elle varie autour d'à peine un cm par année à la fosse d'un lac, et ce, sans tenir compte de la compaction normale des sédiments (Carignan, 2003). Ainsi, voir les sédiments s'accumuler sur le littoral au cours d'une vie humaine est signe de dégradation.

Le tableau 8 montre l'épaisseur des sédiments accumulés au niveau de chacune des trois profondeurs d'eau étudiées dans la zone littorale. Il s'agit du pourcentage des mesures d'épaisseur qui appartiennent à chacune des cinq différentes classes. La figure 15 illustre l'épaisseur sédimentaire moyenne de chacune des zones étudiées à 1, 2 et 3 mètres de profondeur d'eau. Ces données montrent que:

- L'épaisseur sédimentaire **globale** (toute profondeur confondue) est modérée (moyenne = 29 cm et médiane = 15 cm).

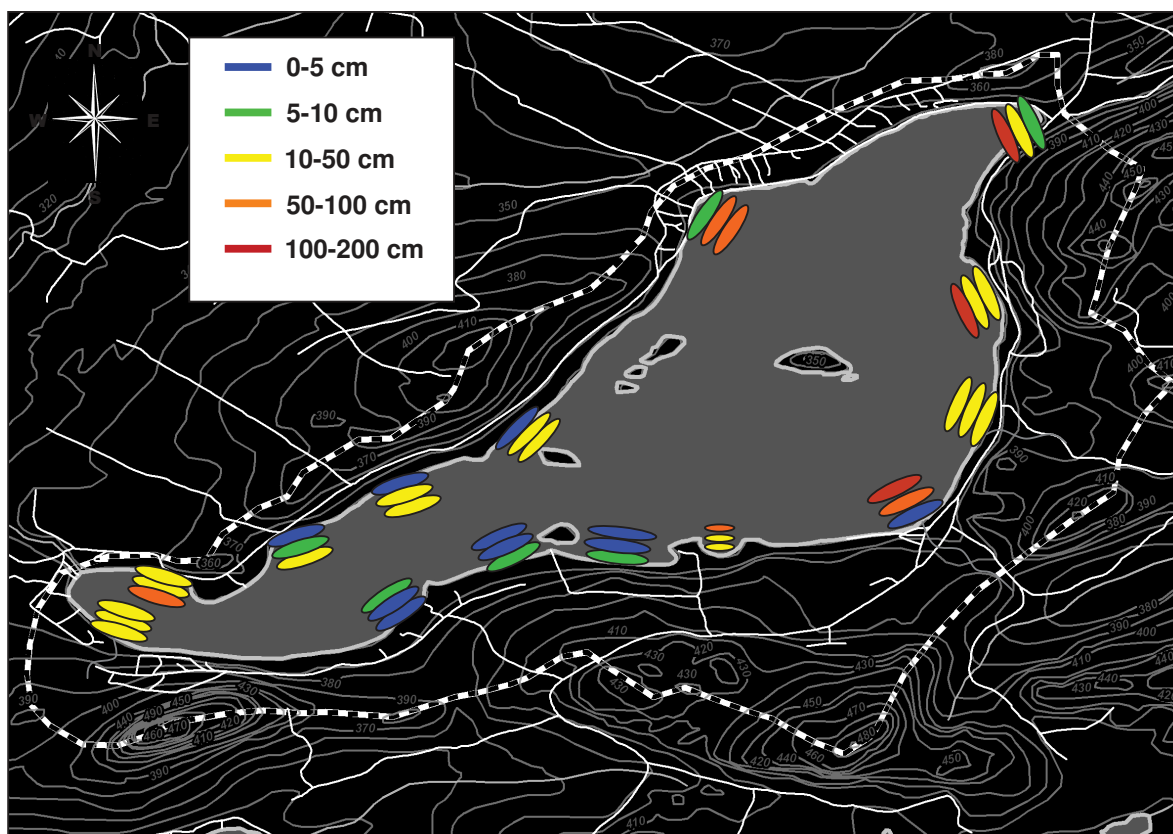
Constats :

- Le tiers des zones possèdent peu de sédiments : 36 % des mesures d'épaisseur sédimentaire sont inférieures à 10 cm.
- Certaines zones présentent une forte accumulation de sédiments : 19 % des mesures d'épaisseur sédimentaire sont supérieures à 50 centimètres d'épais.
- 3 zones comportent plus de 1 mètre d'épaisseur de sédiments.
- L'épaisseur des sédiments mesurée à l'embouchure du ruisseau du chemin Paradis est particulièrement élevée à 2 et 3 mètres de profondeur d'eau.
- L'accumulation sédimentaire augmente avec la profondeur des transects, ce qui est tout à fait normal puisque que le brassage régulier des eaux et le ressac entraînent les particules fines vers les zones plus profondes.
- La zone de **1 m** présente une accumulation sédimentaire moyenne de 12 cm (médiane : 10 cm).
- La zone de **2 m** présente une accumulation sédimentaire intermédiaire par rapport aux deux autres zones (moyenne : 23 cm et médiane : 20 cm).
- La zone de **3 m** constitue la zone la plus envasée du littoral du lac (moyenne : 64 cm et médiane : 40 cm). L' écart entre ces valeurs s'explique par le fait que plus de la moitié des mesures sont inférieures à 40 cm, mais que plusieurs mesures très élevées font augmenter la valeur moyenne.

Tableau 8 : Épaisseur des sédiments du littoral pour chaque profondeur

	0-5 cm	5-10 cm	10-50 cm	50-100 cm	100-300 cm
1 m	50 %	14 %	36 %	0 %	0 %
2 m	14 %	14 %	57%	14 %	0 %
3 m	7 %	7 %	43 %	21 %	21 %
TOTAL	24 %	12 %	45 %	12 %	7%

Figure 15 : Épaisseur des sédiments pour chaque zone et profondeur (1mètre, 2 mètres, 3 mètres);
(moyenne des 5 mesures)



Rappelons nous...

Toutes les activités humaines qui mettent à nu le sol, les rives ou bien les fossés (telles certaines pratiques forestières, agricoles, riveraines, municipales et certaines méthodes de construction) sont susceptibles d'engendrer de l'érosion et donc des sédiments dans le lac. D'ailleurs, plus la pente du sol, de la rive ou du fossé est abrupte, plus les risques d'érosion sont élevés. Pour plus d'informations, veuillez consulter l'Annexe 5 : *Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac* ainsi que le livret *Lutte à l'érosion* produit par le RAPPEL.

4.3 Qualité des sédiments meubles

Lors des journées d'inventaire de l'accumulation des sédiments meubles, l'équipe du RAPPEL a procédé à l'échantillonnage de sédiments dans la zone de 3 mètres de profondeur d'eau, ce, pour 11 secteurs du lac. Les analyses visées portaient sur la concentration en phosphore total accumulée dans les sédiments meubles. La figure 16 intègre les résultats obtenus en relation avec les stations d'échantillonnage. On peut constater que :

Les secteurs où les concentrations de phosphore dans les sédiments sont très élevées (**supérieures à 700 µg/g**) sont :

- Le secteur 16 du chemin Gosford, près de la sortie du tributaire du 66-68 Gosford (752 µg/g)
- Le secteur 1 du chemin du lac Nicolet, environ devant « l'île Lemaire » (735 µg/g)

Constats spécifiques : Ces deux secteurs sont caractérisés par la présence d'une forte densité de résidences sur les rives adjacentes aux endroits de prélèvement. Le déboisement et l'artificialisation des rives causés par la construction d'habitation sont des sources de phosphore. L'accumulation de phosphore dans les sols occupés par les champs d'épuration, qui par la suite migre vers le lac est un facteur d'apport en phosphore. Les ruisseaux peuvent également transporter ce nutriment vers le lac.

Les secteurs où les sédiments montrent des teneurs en phosphore **entre 650 et 700 µg/g** de phosphore sont, par ordre d'importance :

- Le secteur 20 (quai municipal) (678 µg/g)
- Le secteur 15 (ruisseau du chemin Paradis) (662 µg/g)
- Le secteur 6 (nord de la décharge) (660 µg/g)

Constats spécifiques : Ces secteurs sont caractérisés par la présence de plusieurs résidences sur leurs rives. Les pentes du bassin versant y sont plutôt douces, ce qui favorise l'envasement et l'accumulation des matières organiques.

Des teneurs entre **600 et 650 µg/g** de phosphore ont été mesurées dans les secteurs suivants :

- Le secteur 10 (chemin de l'Anse, 646 µg/g), le secteur 18 (chemin Gosford, 643 µg/g) et le secteur 19 (« bout du lac » ou jonction chemin Gosford et de la Rive, 642 µg/g)
- Le secteur 7 (sortie du tributaire de la montagne brûlée) (620 µg/g)

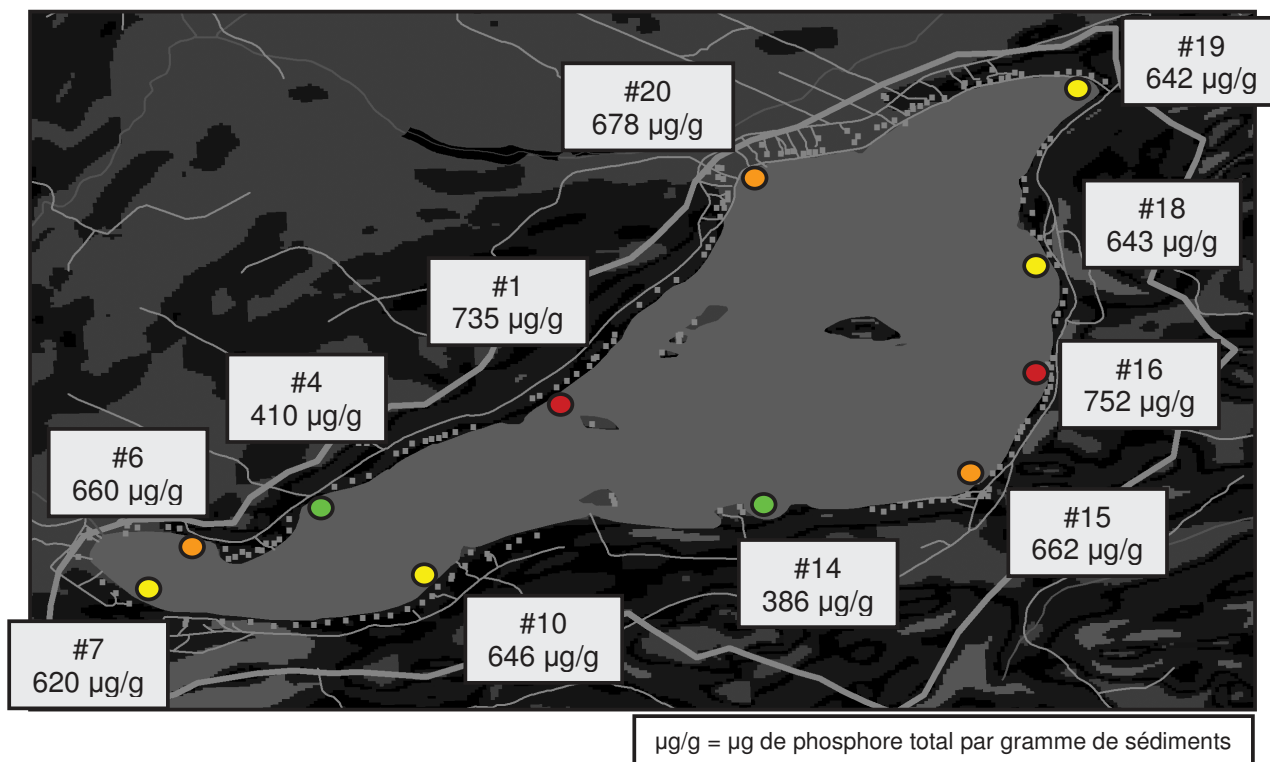
Constats spécifiques : Les 3 secteurs ci-haut montrent des concentrations en phosphore dans leur sédiments qui sont très similaires. Le tributaire de la montagne brûlée semble apporter moins de phosphore que tous les secteurs urbanisés.

Les teneurs les plus faibles, soit sous la barre des **400 µg/g** de phosphore ont été mesurées dans les secteurs suivants :

- Les secteur 4 (baie du chemin du lac Nicolet, 410 µg/g) et ;
- Le secteur 14 (secteur sud du lac, 386 µg/g)

Constats spécifiques : Ces secteurs sont les plus naturels et présentent une densité d'habitation beaucoup moins importante (particulièrement le secteur 14, qui est entièrement naturel). La végétation naturelle en place diminue l'érosion et sert de filtre pour empêcher les nutriments de se rendre au lac. Le périphyton également observé dans ces zones peut aussi participer à la prise en charge du phosphore en provenance de la terre, ralentissant ainsi sa sédimentation vers le fond.

Figure 16 : Concentrations de phosphore total ($\mu\text{g/g}$) accumulé dans les sédiments autour du lac



Globalement, les zones où les sédiments contiennent le plus de phosphore sont situées dans les secteurs du lac où le développement résidentiel est établi depuis plusieurs années (points rouges et oranges, figure 16). À l'inverse les zones davantage naturelles montrent des sédiments qui contiennent des teneurs de 30 à 50 % plus faibles que dans les secteurs plus urbanisés (points verts).

Recommandations

- Il serait intéressant d'établir le portrait des concentrations en phosphore dans d'autres zones littorales du lac telles que :
 - Le secteur du chemin du lac Nicolet situé devant les 3 îles
 - Le secteur entre le quai municipal (#20) et le bout du lac (#19)
- Il serait important de faire un suivi de la qualité de l'eau des principaux tributaires du lac afin de voir l'importance de leurs apports, notamment en phosphore.
- La vérification du rendement des installations septiques et de la saturation en phosphore des sols dans les champs d'épuration vieillissants donneraient des indications sur les sources potentielles de phosphore.
- Prohiber l'utilisation des phosphates dans les savons et produits ménagers. Le phosphore s'accumule lentement dans les sols sous les champs d'épuration et lors de coups d'eau, d'énormes quantités sont emportés vers le lac, nourrissant ainsi les plantes, les algues et les cyanobactéries.
 - Les secteurs situés dans des zones inondables et où la pente par rapport au lac est très faible sont d'autant plus à risque de voir leurs champs d'épuration inondés vu la plus grande proximité avec la nappe phréatique.

Chapitre 5 : Plantes aquatiques du littoral (macrophytes)

La caractérisation des plantes aquatiques a été réalisée en identifiant les principaux herbiers rencontrés autour du lac. Il est important de mentionner que cette étude n'est pas exhaustive puisque plusieurs secteurs n'ont pas été évalués, ce, spécialement au niveau du recouvrement par les plantes aquatiques submergées. Une étude plus poussée par la méthode des transects sur tout le littoral du lac serait nécessaire. Néanmoins, l'identification et la localisation des herbiers les plus apparents aide à mettre en évidence les secteurs du lac où la croissance des plantes aquatiques est davantage envahissante.

Rappelons que les plantes aquatiques sont essentielles à la santé de l'écosystème aquatique. Il est tout à fait normal et nécessaire d'avoir des plantes aquatiques dans un lac, car elles sont indispensables à l'alimentation, à l'habitat et à la reproduction de nombreuses espèces de poissons.

Cependant, comme pour la santé humaine, tout est question de quantité et de qualité. Ainsi, une forte densité de certaines plantes aquatiques révèle des apports excessifs en nutriments qui eutrophisent prématurément le lac. Différentes activités dans le bassin versant contribuent à cette dégradation, notamment, l'utilisation d'engrais à proximité du plan d'eau; les rejets des installations septiques domestiques non efficaces ou dont le sol est saturé en nutriments; l'artificialisation des rives ainsi que les coupes forestières excessives. Les plantes aquatiques constituent donc des indicateurs biologiques de l'état de santé d'un plan d'eau. La densité et la diversité des espèces varient en fonction du niveau trophique (voir tableau 9).

Tableau 9 : Densité et diversité des plantes aquatiques en fonction du niveau trophique

	Densité des herbiers	Diversité des espèces
Ultra-oligotrophe	Herbiers très peu denses et dispersés dans certaines zones	Faible à modérée
Oligotrophe	Herbiers peu denses et très dispersés	Modérée à élevée
Oligo-mésotrophe	Herbiers de densité modérée	Très élevée
Mésotrophe	Herbiers de densité intermédiaire	Modérée
Eutrophe	Herbiers très denses et très étendus	Faible
Ultra-eutrophe	Herbiers très denses et étendus à l'ensemble du littoral du lac	Très faible

5.1 Caractérisation des herbiers

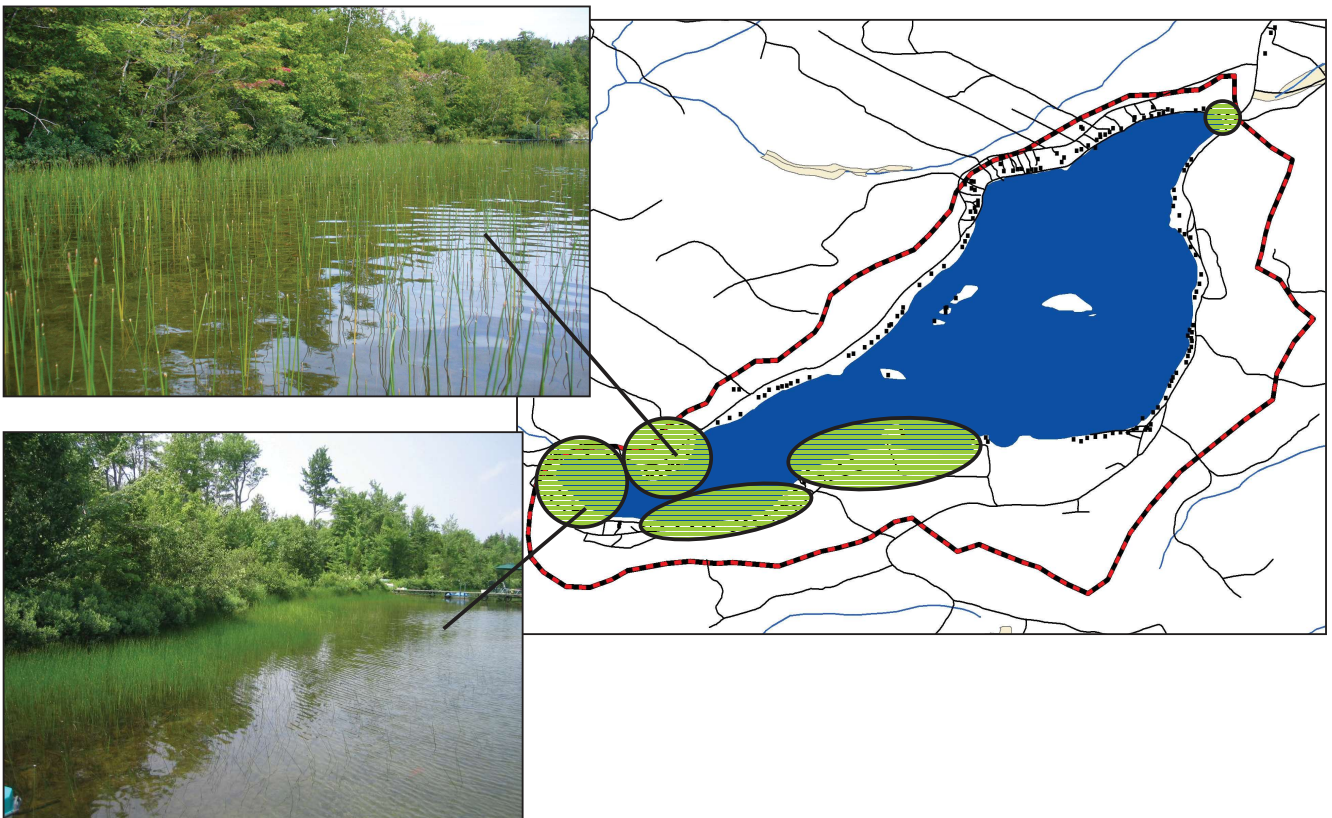
La caractérisation des communautés de plantes aquatiques de la zone littorale a été réalisée en établissant des zones homogènes des herbiers les plus perceptibles autour du lac. On a évalué le pourcentage de recouvrement par les herbiers, les dimensions de ceux-ci et déterminés les espèces dominantes qui les constituaient. L'inventaire a recensé une dizaine d'espèces de plantes aquatiques différentes. Il faut cependant souligner que ce nombre ne représente pas de façon exhaustive la totalité des espèces que l'on peut rencontrer au lac Nicolet. Une diversité plus grande se devine aisément. En effet, cet été, notre attention était essentiellement portée sur le repérage des herbiers de plantes émergées les plus visibles en périphérie du lac ainsi qu'à la description des herbiers submergés situés dans les secteurs prédéterminés pour l'inventaire des sédiments (figure 4).

5.1.1 Espèces dominantes émergées

L'espèce **dominante** ayant la présence la plus marquée sur le littoral du lac Nicolet, est sans contredit **l'éléocharide des marais** (*Eleocharis palustris*) (figure 17). Celle-ci forme de denses colonies s'étendant sur de grandes superficies, surtout dans les secteurs du lac où les eaux sont calmes et propices à l'envasement soit :

- Dans tout le littoral de la baie de la décharge;
- Au nord du lac, dans la baie juste avant d'entrer dans la décharge;
- Dans tout le secteur sud du lac; en particulier vis-à-vis le chemin de l'Anse en passant par l'étroit passage entre « l'île Thériault » et la rive, puis jusqu'à la petite baie après l'île.

Figure 17 : Localisation des principaux herbiers de plantes aquatiques émergées



L'**éléocharide des marais** est une plante émergente qui peut mesurer entre 50 cm et plus d'un mètre. Elle pousse dans les zones d'eaux peu profondes et peut former de denses colonies. Étant donné son système de racines qui est profondément ancré dans les sédiments, elle peut résister aux vagues dans des sites exposés, mais elle affectionne également les endroits calmes. Ses substrats favoris sont les vases et les sables. Sa multiplication sur les rivages contribue à fixer les boues et les sables. (Fleurbec, 1987)

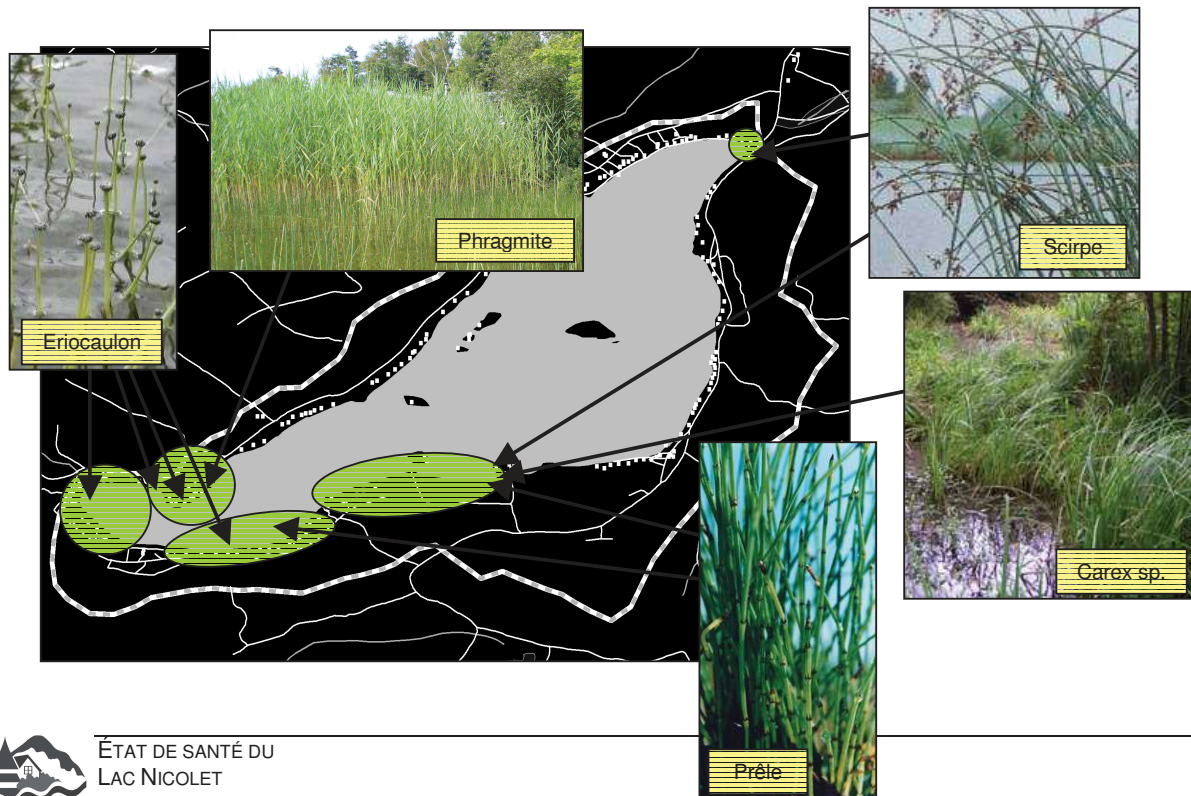


La largeur des herbiers d'éléocharides des marais retrouvés au lac Nicolet variait entre 2 et 12 mètres de largeur. Les herbiers poussaient généralement sur des longueurs continues excédant généralement 30 mètres. La baie de la décharge est sans doute la zone où la plus forte concentration d'herbiers a été retrouvée.

5.1.1.1 Espèces sous-dominantes émergées

Les espèces sous-dominantes remarquées au lac Nicolet sont, par ordre d'importance : l'**ériocaulon septangulaire** et la **prêle aquatique**. Cette dernière a été retrouvée dans certains secteurs en compagnie de l'éléocharide. De plus, on a observé la présence de différents types de *Carex* sp. et de scirpes, ce, dans deux secteurs du lac en particulier. Enfin, un herbier de roseau commun (*Phragmites australis*) d'une dimension de plus de 250 mètres carrés a aussi été répertorié à l'entrée de la décharge. Ces observations sont montrées à la figure 18.

Figure 18 : Localisation des herbiers d'espèces émergées sous-dominantes



L'**ériocaulon septangulaire** est en fait une espèce de plante dite submergée. Sous l'eau, elle se caractérise par ses feuilles longuement triangulaires disposées en rosette à la surface du sol. Cependant, ses nombreuses et minuscules fleurs qui sont disposées au bout d'une longue queue, émergent de l'eau et rappellent une broche à tricoter. Cette plante colonise essentiellement les eaux tranquilles et peu profondes (moins d'un mètre) des lacs et de rivières, quoique nous l'ayons déjà observé a de plus grandes profondeurs. Elle vit typiquement sur un substrat de gravier ou de sable dans les lacs oligotrophes (peu enrichis) (Fleurbec, 1987).



En général, on a trouvé l'ériocaulon de manière très dispersée dans les zones déjà occupées par les éléocharides. Dans le passé, on retrouvait cette plante beaucoup plus fréquemment sur le littoral du lac. Ceci indique probablement que la qualité de substrat que cette espèce recherche se fait de plus en plus rare et donc que les graviers se recouvrent graduellement de sédiments plus fins.

Le **roseau commun** (phragmite) est une espèce reconnue comme étant envahissante que l'on retrouve très souvent en bordure des autoroute, dans les milieux humides et les champs. Cette espèce s'installe souvent dans des milieux où les sols ont été remaniés. Les activités humaines de remaniement des sols, de remblayage ou de creusage de fossés sont souvent à l'origine de l'implantation de cette espèce (USLGL, 2006).



Constats

La décharge du lac présente les herbiers émergés les plus denses. Les courants aquatiques qui se dirigent vers la décharge du lac font en sorte de transporter des sédiments et des nutriments qui se déposent en périphérie du littoral. Les activités nautiques motorisées peuvent également causer une remise en suspension des sédiments qui iront se déposer dans les zones moins profondes. Ces facteurs procurent ainsi un bon substrat pour l'implantation des plantes aquatiques.

5.1.2 Espèces submergées

- Des espèces bio-indicatrices de différents niveaux trophiques ont été recensées. Cependant, les espèces rencontrées les plus fréquemment sont typiques des eaux mésotrophes à eutrophes (tableau 10).
- Les herbiers submergés les plus étendus et les plus diversifiés ont été observés à la pointe du lac (coin chemin Gosford et de la Rive) et à la sortie du tributaire du chemin Paradis.
- Au lac Nicolet, toutes les espèces recensées sont indigènes au Québec et il n'y a aucun problème d'espèces envahissantes.
 - Les espèces envahissantes sont celles qui possèdent la capacité de se reproduire rapidement, d'étendre leur distribution facilement et de déloger les autres espèces. Elles sont reconnues pour être un frein à la biodiversité d'un milieu (Haury *et al*, 2000) et leur présence peut être problématique pour l'écosystème (White *et al*, 1993). Au Québec, les plus connues sont le myriophylle à épi, le potamot à larges feuilles, le potamot crispé ainsi que l'élodée du Canada (Carignan, 2004). Parmi ces espèces, le potamot à larges feuilles et l'élodée du Canada sont néanmoins présentes au lac Nicolet, mais n'y sont pas problématique.

Voici une description des principales espèces de **plantes aquatiques submergées** dominantes que nous avons rencontrées et leur localisation (voir annexe 3 pour plus de détails sur ces espèces) :

- Le **potamot à larges feuilles**. Il s'agit d'une espèce retrouvée dans plusieurs secteurs du lac, surtout au niveau des zones de 2 à 3 mètres de profondeur d'eau. On l'a trouvée comme dominante dans 3 zones du lac et comme sous-dominante dans une zone (voir figure suivante). Cette grande espèce possède la capacité de se multiplier rapidement, surtout dans les petits lacs. Elle est typique des lacs mésotrophes et eutrophes. Il importe donc de suivre l'évolution de sa distribution à moyen et à long terme.
- Le **potamot feuillé** a été retrouvé dans un seul secteur comme plante dominante (sortie du tributaire du 66-68 Gosford) et dans 3 secteurs en tant que sous-dominante. On a pu remarquer qu'elle était présente aux embouchures de tous les tributaires principaux du lac ainsi qu'à la pointe du lac.
- Le **potamot de Robbins**, une espèce de taille moyenne qui peut se multiplier rapidement, a été trouvée comme sous-dominante dans plusieurs secteurs du lac. Les principaux sont : à la pointe du lac, à proximité du quai municipal et à la sortie du tributaire du chemin Paradis.
- Le **potamot de Richardson** a été observé comme recouvrant une zone d'environ 35 mètres carrés dans le littoral du secteur du chemin Nicolet, aux environs de « l'île Lemaire ». L'**élodée du Canada** était aussi présente à cet endroit comme sous-dominante. Nous avons également constaté la présence de bancs de jeunes perchaudes lors de notre passage.

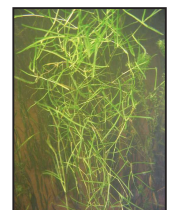
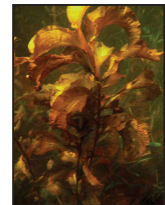


Figure 19 : Localisation des herbiers d'espèces submergées dominantes

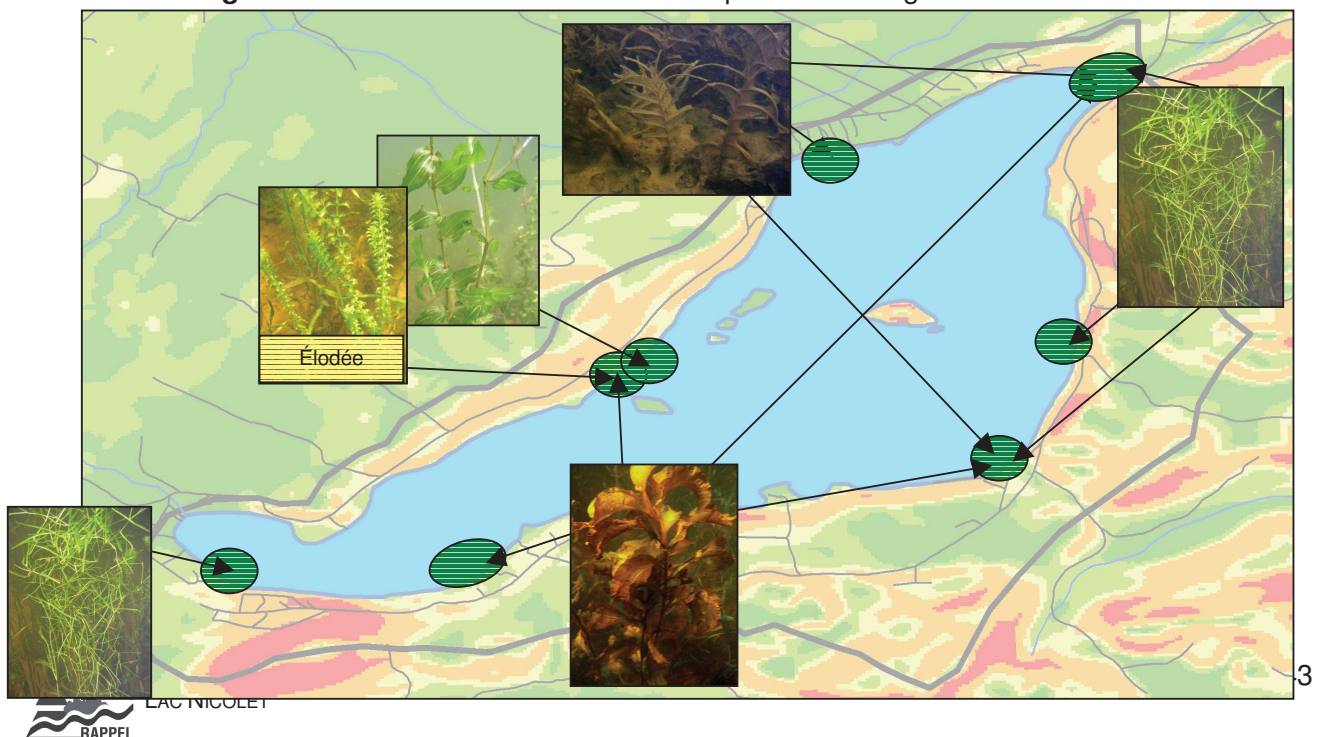


Tableau 10 : Niveau trophique généralement associé aux espèces de plantes aquatiques submergées observées au lac Nicolet
(Source niveau trophique : Meunier, 1980 et Fleurbec, 1987)

Espèces	Niveau trophique
Élodée du Canada	M/E
Ériocaulon septangulaire	O
Potamot à larges feuilles	M / E
Potamot de Richardson, à longs pédoncules, et perfolié	ND
Potamot de Robbins	M / E
Potamot émergé	O / M
Potamot feuillé	M / E

Légende : **O** : Oligotrophe, **M** : Mésotrophe, **E** : Eutrophe, **ND** : Non déterminé

Constats

Globalement, on peut souligner le fait que le recouvrement par les herbiers de plantes dites submergées est faible, mais non négligeable. Le site de leur implantation n'est pas soumis au hasard. Celles-ci croîtront abondamment dans les zones où les apports en nutriments sont constants. Une évaluation plus poussée des plantes du littoral serait recommandée.

La présence des nombreux herbiers de plantes aquatiques dites émergées indiquent que le lac Nicolet change; qu'il vieillit. Les plantes aquatiques sont essentielles à l'écosystème aquatique, mais en présence d'apports excessifs de sédiments et de nutriments, elles se multiplient de façon anormale. Le cas de la baie de la décharge est particulièrement évident. La prolifération des plantes aquatiques n'est pas désirable pour les usagers du lac, car elle limite, entre autres, les zones de baignade.

Ainsi, voir les plantes aquatiques proliférer, à l'échelle d'une vie humaine, est signe que les pressions humaines surpassent les capacités d'assimilation du lac

Recommandations

Une étude par la méthode des transects serait requise afin de raffiner le portrait du lac au niveau du recouvrement et de la diversité des plantes aquatiques. On aurait ainsi une image temporelle complète de l'occupation du lac par les plantes. De cette manière, et avec un suivi aux cinq à dix ans, nous pourrions voir la véritable évolution du lac.

La conservation et la restauration de la bande riveraine, la lutte à l'érosion des sols du bassin versant ainsi que la réduction des apports de nutriments sont les seules mesures efficaces pour limiter leur prolifération (voir *annexe 5 : Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac*).

Chapitre 6 : Algues sur le fond du littoral (périphyton)

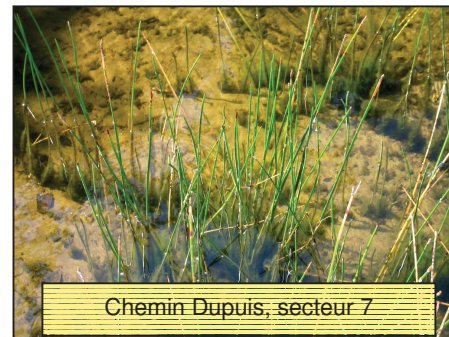
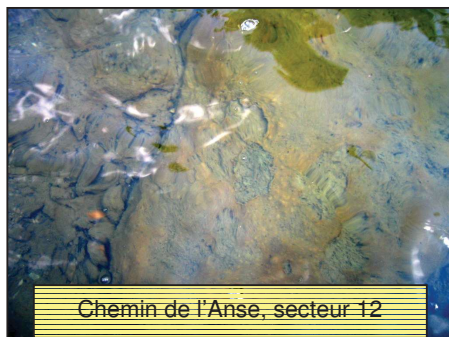
Le **périphyton** inclut les algues benthiques attachées à des surfaces telles que les roches ou les plantes aquatiques de plus grande taille. Ces algues se fixent également sur les quais, les embarcations, les prises d'eau, etc. Ce sont des indicateurs sensibles de changements environnementaux dans les cours d'eau. Puisqu'ils sont attachés au substrat, le périphyton intègre les perturbations chimiques et physiques qui ont lieu dans un cours d'eau (USEPA, 2008).

Des relations entre la biomasse de périphyton et l'importance de la villégiature autour d'un lac ont été trouvées. Le périphyton trouvé sur tout type de substrat (roches, sédiments, plantes aquatiques, etc.) serait la première communauté algale à réagir aux apports constants en provenance des développements de villégiature autour des lacs (Carignan et al., 2008). Le périphyton croît à la jonction entre la terre et l'eau et agit un peu comme une éponge en captant les nutriments (phosphore, azote) qui lui parviennent soit de la terre, soit des sédiments remis en suspension. Ainsi, la qualité de l'eau du lac, en apparence, demeurerait inchangée, or lorsque les apports excèderont la capacité du périphyton à capter les nutriments, les changements dans la qualité de l'eau seront notables. Ce tapis algal serait donc un signal d'alarme qui préviendrait contre un changement prochain de la qualité de l'eau du lac.



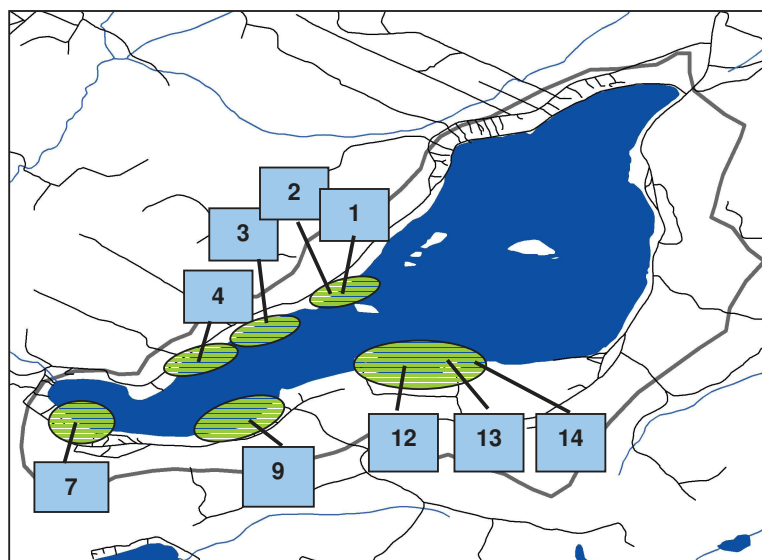
Constats

L'observation du périphyton s'est réalisée en même temps que l'inventaire du littoral pour les sédiments et les plantes aquatiques. Il y a donc des zones du lac qui n'ont pas été caractérisées de manière exhaustive quant à leur présence. Globalement, tout le pourtour du lac semble touché par la présence de périphyton. Les zones où la présence de périphyton s'est révélée être la plus marquée sont illustrées à la figure 20. Ci-dessous, se trouvent des images que nous avons prises cet été et qui sont caractéristiques du périphyton qui occupe certains secteur du lac.



- Dans les secteurs 7 (tributaire de la montagne brûlée), 9 et 12 (fond de la baie), on a remarqué la présence particulièrement abondante d'algues de type filamenteuses croissant autour des plantes aquatiques. (cf. photo 3 précédente).
- La présence de blocs et de roches permet une observation plus aisée du périphyton présent sur ce type de substrat dans la zone littorale (zones 4,12, 13 et 14). Nos mesures ont révélé des couches périphytiques variant entre 3 et 10 mm d'épaisseur.
- Le périphyton croissant sur les structures tels les quais a été observé dans la plupart des secteurs du lac (zones 1, 2, 3). Les zones orientées face au vent seront probablement moins affectées par les « tapis périphytiques » étant donnée la turbulence des eaux.
- Davantage d'investigations seraient requises notamment sur le chemin Gosford, dans le secteur du quai municipal et sur le littoral devant les 3 îles (chemin du lac Nicolet).

Figure 20 : Localisation des observations de périphyton autour du lac Nicolet



Rappelons nous...

Le périphyton forme des amas visibles seulement lorsque les activités humaines entraînent des apports excédentaires en éléments nutritifs. Ainsi, les seules mesures qui s'avèrent efficaces pour limiter la prolifération du périphyton et des algues demeurent la conservation et la restauration de la bande riveraine ainsi que la réduction des entrées de nutriments dans le lac.

Soyons attentif aux signaux que nous donne la vie dans le lac Nicolet... (voir Annexe 5 : *Pistes de solutions générales pour améliorer l'état de santé d'un lac*).

Chapitre 7 : État des principaux tributaires

La qualité de l'eau apportée par les tributaires d'un lac affecte grandement la qualité des eaux du lac. En fait, une grande quantité des apports en phosphore et autres polluants arrivent au lac via les cours d'eau. Cependant, précisons que la qualité de l'eau acheminée par les fossés est également très importante, d'où la nécessité de les entretenir de façon adéquate.

Nous vous présentons un bilan des observations visuelles faites à l'embouchure des trois tributaires principaux du lac Nicolet : **le tributaire du 66-68 chemin Gosford, le tributaire du chemin Paradis et le tributaire de la montagne brûlée**. Cet été, la qualité de l'eau a été étudiée à l'embouchure d'un seul tributaire du lac (de la montagne brûlée) afin d'avoir un portrait de ce que ce dernier pouvait transporter en terme de nutriments. L'évaluation du paramètre spécifiquement étudié, le phosphore total, a été faite à partir de critères de qualité (seuil de tolérance) pour la protection de la vie aquatique (voir tableau 11). Le tableau suivant présente les paramètres normalement évalués pour analyser la qualité de l'eau des tributaires et leurs critères associés.

Par le biais de la caractérisation des rives des propriétés riveraines, l'équipe du RAPPEL a de plus localisé et géo-référencé les tributaires à écoulement intermittent et régulier. Ceux-ci sont présentés sur la carte de l'annexe 4.

Tableau 11 : Critères de qualité pour la protection de la vie aquatique
(Source : MDDEP, 2008)

Paramètres	Critère de qualité
Phosphore total	< 20 µg/l
Coliformes fécaux	< 200 UFC/100 ml (pour la baignade)
Matières en suspension	< 5 mg/l

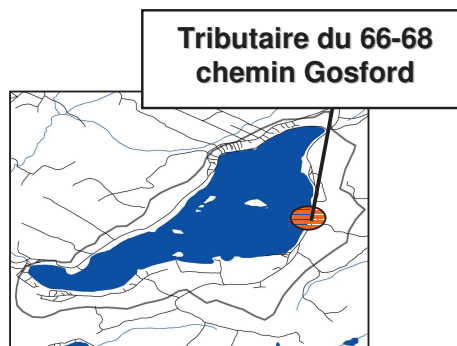
Note : Il y a risques d'effets chroniques néfastes (à long terme) pour la vie aquatique, lorsque le phosphore ou les MES excèdent les critères de qualité. D'autre part, il y a risques pour les activités de contact primaire (tels la baignade et la planche à voile) lorsque la teneur en coliformes fécaux excède le seuil de 200 UFC/100 ml.

mg/l : milligramme par litre
UFC : unités formatrices de colonies

7.1 État du ruisseau du 66-68 chemin Gosford

Description du ruisseau :

Le ruisseau est situé sur le chemin Gosford, à l'est du lac Nicolet. Ce ruisseau draine un territoire essentiellement naturel parcouru de chemins forestiers.



Qualité physico-chimique des eaux :

- Nous ne disposons d'aucune donnée physico-chimique sur la qualité de l'eau de ce ruisseau.
- Le tributaire situé entre le 66-68 Gosford semble transporter des sédiments fins et grossiers qui parviennent jusqu'au lac étant donné les accumulations mesurées et la présence d'herbiers de plantes aquatiques à sa sortie.
- Ses eaux sont rougeâtres, signe de la présence d'éléments ferreux et/ou de carbones organiques dissout.
- Les accumulations de phosphore dans les sédiments récoltés à proximité de son embouchure sont très élevées et il s'agit de la plus forte teneur mesurée au lac. Il conviendrait d'en connaître la source (anthropique *versus* qualité de l'eau du ruisseau).



Recommandations :

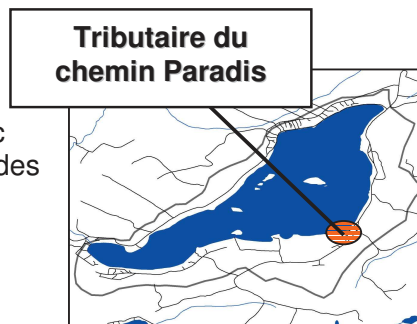
Puisque des données de concentrations en nutriments et en sédiments n'ont jamais été recueillies pour l'eau de ce ruisseau, il serait recommandé de :

- Réaliser un programme de suivi de la qualité de l'eau qui générerait des données quant aux teneurs en matières en suspension et nutriments, par temps de pluie et par temps sec. On pourrait ainsi mesurer l'ampleur des apports par ce ruisseau qui seraient susceptibles de causer la dégradation du lac.
- Une étude plus approfondie des foyers d'érosion pouvant être présents sur le parcours du cours d'eau devrait être réalisée en vue d'apporter des correctifs aux problématiques soulignées, s'il y a lieu.

7.2 État du ruisseau du chemin Paradis

Description du ruisseau :

Le ruisseau du chemin Paradis est situé au sud-est du lac Nicolet. Avec le tributaire du chemin Gosford, il s'agit d'un des principaux tributaires alimentant le lac.

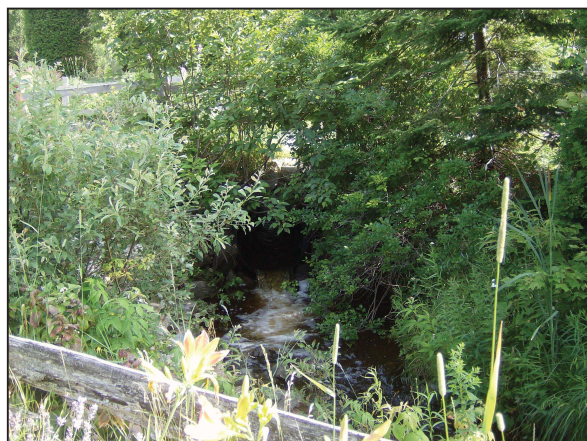


Qualité physico-chimique des eaux :

- Nous ne disposons d'aucune données physico-chimiques sur la qualité de l'eau de ce ruisseau.

Constats spécifiques

- Ce ruisseau dispose d'un bassin de sédimentation en amont du chemin Paradis.
- Les accumulations de graviers et de sables à son embouchure témoignent que des matières en suspension sont entraînées jusqu'au lac.
- Une couche de cailloux et de graviers d'environ 10 m² a été notée (voir photo ci-contre). Celle-ci est entourée par un mélange de sables et de graviers, puis en allant plus en profondeur, les sédiments fins prédominent.
- Bien qu'un bassin de sédimentation ait été construit en amont, il apparaît qu'en temps de crues, même les éléments grossiers parviennent à se frayer un chemin jusqu'au lac. C'est donc dire qu'une importante quantité de particules fines y est également entraînée, contribuant graduellement à l'envasement du lac.
- Les concentrations de phosphore dosées dans les sédiments sont relativement élevées.
- De denses herbiers de plantes aquatiques se retrouvent plus en profondeur, là où s'est déposée une accumulation importante de sédiments fins (120 cm à 3 mètres de profondeur d'eau).
- Nous avons noté la présence de carpes durant la période de fraie, ce qui indique l'importance de conserver la qualité du substrat de ce tributaire pour la reproduction des poissons.



Recommandations :

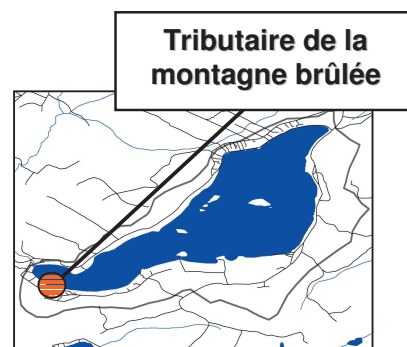
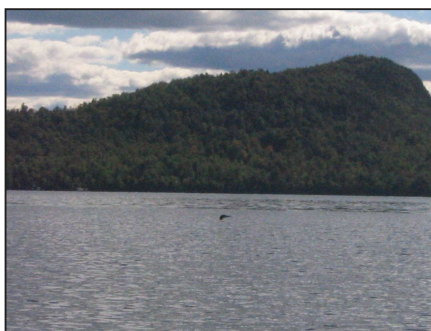
De façon générale, le tributaire du chemin Paradis semble transporter des matières en suspension et des nutriments qui, par temps de pluie, pourraient être substantiels pour le lac Nicolet.

- Davantage de données quant aux teneurs en matières en suspension et en phosphore total, par temps de pluie et par temps sec seraient requises pour statuer sur les véritables apports qu'il entraîne vers le lac. Informez-vous auprès du RAPPEL qui offre des programmes de suivi pour la qualité de l'eau des tributaires et des lacs.
- C'est pourquoi, au cours des prochaines années, nous vous conseillons d'effectuer un suivi de la qualité de l'eau de ce ruisseau par temps de pluie et lors des crues printanières.
- Un suivi de l'état du delta de sédiments à l'embouchure devrait être fait à chaque année (aire, type de substrat et photos) pour s'assurer que les charges en sédiments transportées par ce tributaire ne soient pas problématiques.
 - Une vérification du bassin de sédimentation qui semble d'une efficacité questionnable serait recommandée.
- Une étude terrain des foyers d'érosion pouvant être présents plus en amont sur le parcours du cours d'eau serait requise en vue d'apporter des correctifs à l'aménagement du ruisseau, s'il y a lieu.

7.3 État du ruisseau de la montagne brûlée

Description du ruisseau :

Le ruisseau de la montagne brûlée est situé au sud du lac Nicolet. Son embouchure se trouve dans la baie de la décharge. Ce ruisseau s'écoule donc sur un territoire essentiellement forestier et recueille les eaux provenant des fortes pentes de la montagne.



Qualité physico-chimique des eaux :

- L'eau de ce ruisseau semble de qualité moyenne étant donné le delta de graviers et de sédiments fins observé à son embouchure. Il semble donc entraîner un engorgement graduel du lac. Les plantes aquatiques croissent d'ailleurs abondamment dans ce secteur.
- Les témoignages de résidents vivant à proximité nous ont révélé que par temps de pluie, l'eau à la sortie du ruisseau est de couleur « café au lait », un signe de la présence de matières en suspension.
- Les résultats d'un prélèvement ponctuel effectué le 13 juillet 2008 à l'embouchure de ce tributaire a révélé la présence de phosphore en concentration susceptible d'engendrer la croissance des algues et des plantes aquatiques dans le lac.
 - Une teneur de 23 µg/L de phosphore total a été mesurée dans l'eau. Le critère de qualité pour la protection de la vie aquatique a été fixé à 20 µg/L (MDDEP, 2008; ref. tableau 11).



Constats spécifiques :

- Des foyers d'érosion dans le lit du cours d'eau ont été observés à moins d'un mètre du lac. La végétation des talus du cours d'eau semble avoir été arrachée par les débits d'eau importants et le sol est mis à nu.



- Un ponceau instable situé au bout du chemin de l'Anse et drainant la route a été repéré. Du ravinement autour de celui-ci s'est formé et cause une érosion importante du matériel qui constitue la route. En période de pluie, ce sol érodé est assurément emporté vers le lac.



Recommandations :

Puisque des données de concentrations en nutriments et en sédiments n'ont jamais été recueillies pour l'eau de ce ruisseau, les mêmes recommandations que pour le ruisseau du chemin Paradis s'appliquent.

- Réaliser un programme d'échantillonnage qui générerait des données plus rigoureuses quant aux teneurs en matières en suspension et nutriments, par temps de pluie et par temps sec, tout en portant une attention particulière aux crues printanières.
- Un suivi de l'évolution du delta de sédiments à l'embouchure devrait être fait à chaque année (aire et type de substrat).
- Une étude plus approfondie des foyers d'érosion pouvant être présents sur le parcours du cours d'eau devrait être réalisée en vue d'apporter des correctifs aux problématiques soulignées.
 - Une attention particulière au ponceau du chemin de l'Anse devrait être portée ;
 - Une étude des rives du ruisseau serait recommandée en vue d'éventuel travaux de stabilisation qui stopperaient l'érosion apparemment problématique.

Chapitre 8 : État de la rive

Selon la Politique de la protection des rives, du littoral et de la plaine inondable, **la rive** est légalement définie comme *la partie du milieu terrestre attenant à un lac ou à un cours d'eau. La rive assure la transition entre le milieu aquatique et le milieu strictement terrestre. Elle permet le maintien d'une bande de protection de 10 ou 15 mètres de largeur sur le périmètre des lacs et cours d'eau. La rive est mesurée en partant de la ligne des hautes eaux vers l'intérieur des terres* (MEF, 2002). Selon cette politique, la largeur de la rive à protéger correspond horizontalement à 10 mètres minimum si la pente est inférieure à 30 % avec un talus de moins de 5 mètres et 15 mètres minimum si la pente est supérieure à 30 % incluant un talus de plus de 5 mètres. Il importe de conserver les rives à l'état naturel, car contrairement aux rives artificialisées, une rive naturelle maintient le plan d'eau en bonne santé puisque celle-ci **F**reine l'érosion, **F**iltre les nutriments, **r**afraîchit l'eau et **F**ournit un habitat à la faune.

8.1 Degré d'artificialisation de la rive en 2008

Le degré d'artificialisation a été évalué individuellement pour chacun des terrains riverains en bordure du lac Nicolet. Nous vous présentons ici les résultats pour les premiers 3 mètres de bande riveraine mesurés à partir de la ligne des hautes eaux.

La rive a été classée dans une des cinq catégories suivantes selon l'espace occupé par les structures artificielles telles que les murets et la pelouse :

- **Naturelle** : moins de 10 % de la superficie
- **Peu artificielle** : entre 10 % et 25 % de la superficie est dégradée
- **Moyennement artificielle** : entre 25 % et 50 % de la superficie
- **Très artificielle** : entre 50 % et 75 % de la superficie
- **Totalement artificielles** : plus de 75 % de la superficie

La figure 21 présente l'abondance de chaque catégorie de rives en considérant l'ensemble des propriétés autour du lac.

Constats

- La moitié (49%) des terrains évalués autour du lac Nicolet présentaient des signes d'érosion de leurs berges.
- On note qu'un peu moins du tiers (31%) des rives du lac sont maintenues à l'état presque naturel, ce qui est un aspect positif pour la santé du lac.
- Par contre, on peut également constater qu'une portion similaire des rives (32%) sont considérées comme très artificielles et/ou totalement artificielles (i.e. >50% de dégradation).
- Ainsi, une importante portion de l'environnement terrestre entourant le lac est perturbé. Les régions les plus artificialisées correspondent aux plus hautes densités résidentielles et sont situées le long des chemins de la Rive et Gosford (figure 22).



Figure 21 : État des rives pour l'ensemble des propriétés autour du lac Nicolet (bande 0-3 mètres)

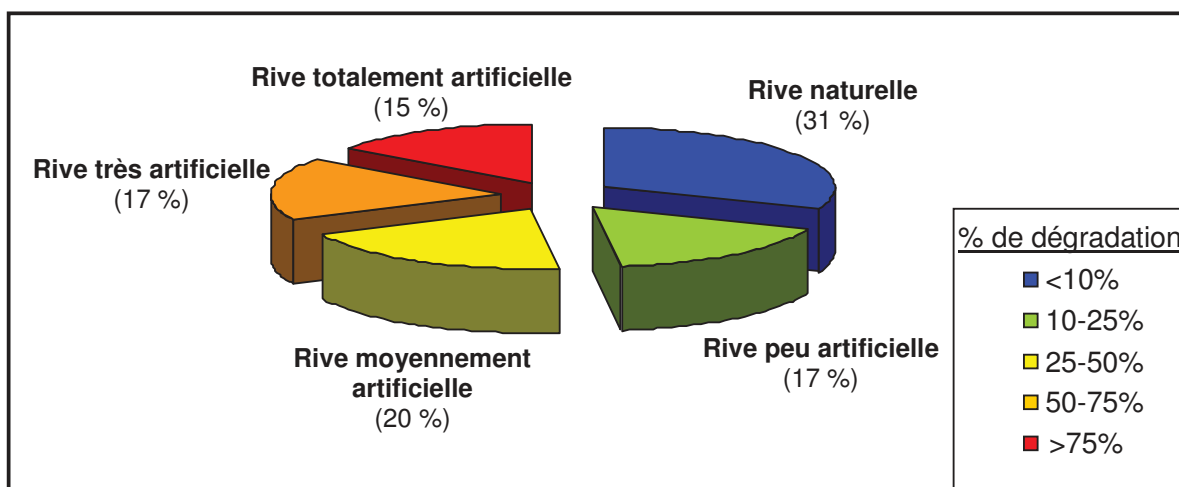
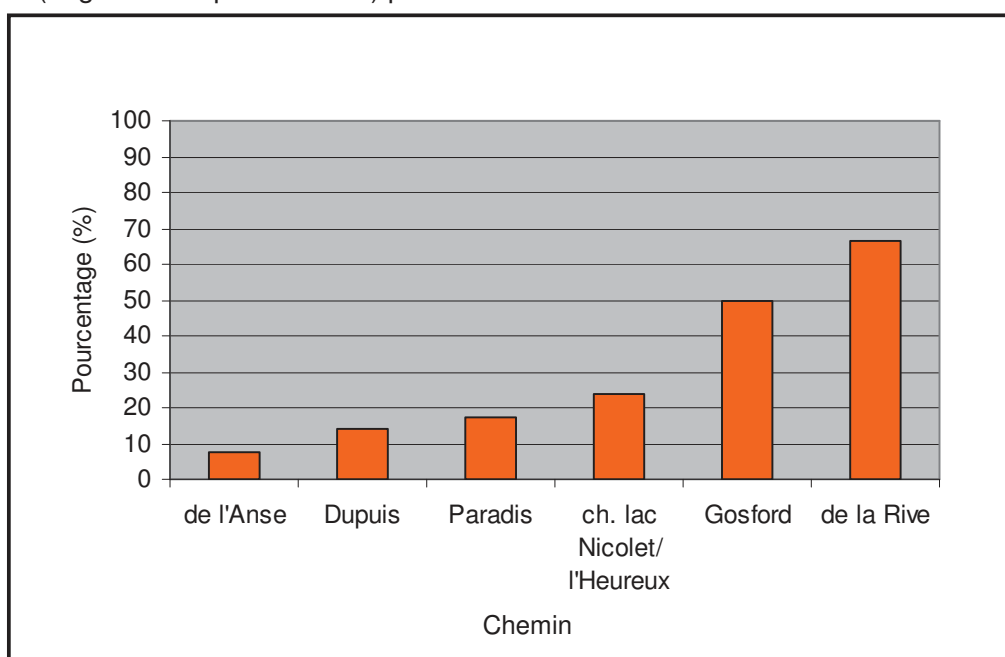


Figure 22 : Pourcentages de rives qui sont très artificielles et/ou totalement artificielles (dégradées à plus de 50%) pour chacun des secteurs habités du lac Nicolet



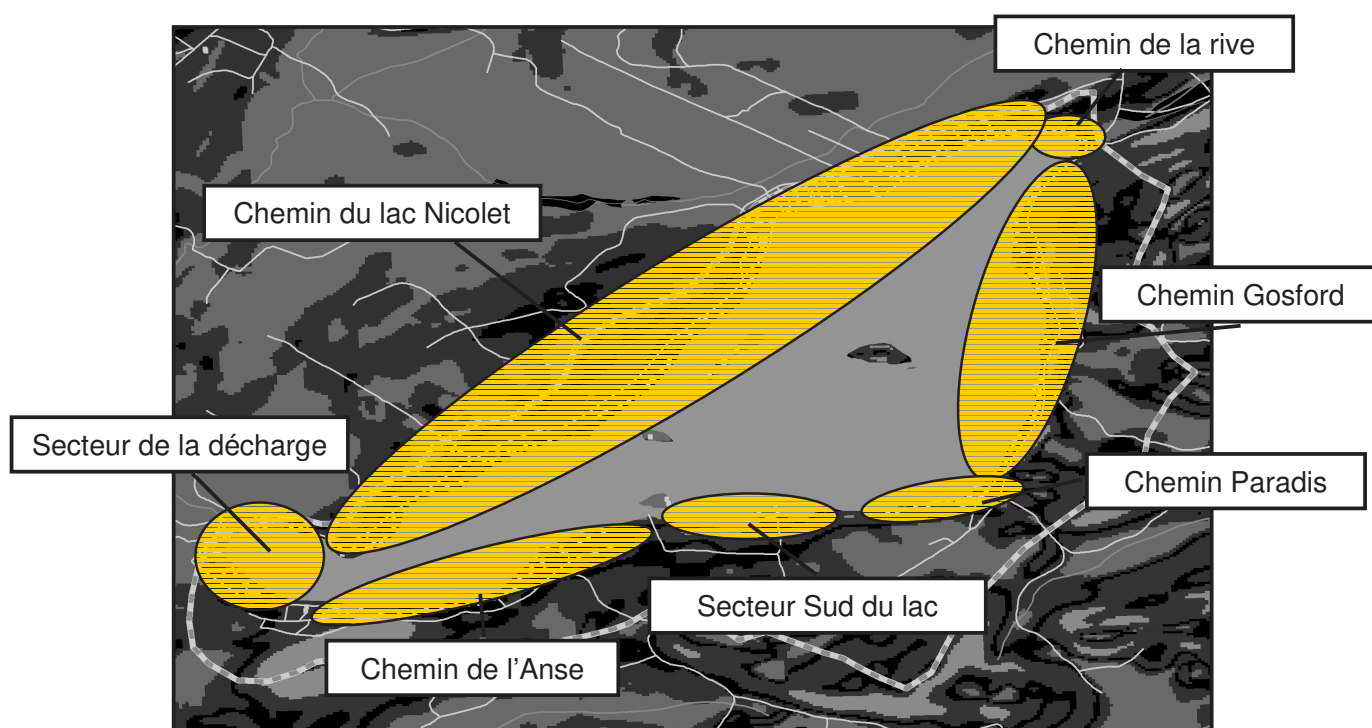
Recommandations

- Instaurer un règlement sur les bandes riveraines qui ait plus de mordant, soit 5 mètres à revégétaliser sur tout le pourtour du lac. Les pentes étant fortes sur le bassin versant du lac, la restauration des rives artificialisées s'avèrerait une stratégie efficace pour maintenir le lac en bonne santé.
- Afin d'en connaître davantage sur la protection et la revégétalisation des rives, nous vous invitons à consulter le guide *Rive et nature* produit par le RAPPEL.

Chapitre 9 : Diagnostic de l'état de santé des secteurs du lac

Ce chapitre traite de l'état de santé global du lac Nicolet. Le lac a été divisé en 7 secteurs principaux (figure 23). Vous y trouverez un bilan des analyses par secteur, les principaux constats, ainsi que les recommandations que nous proposons.

Figure 23 : Secteurs du lac Nicolet



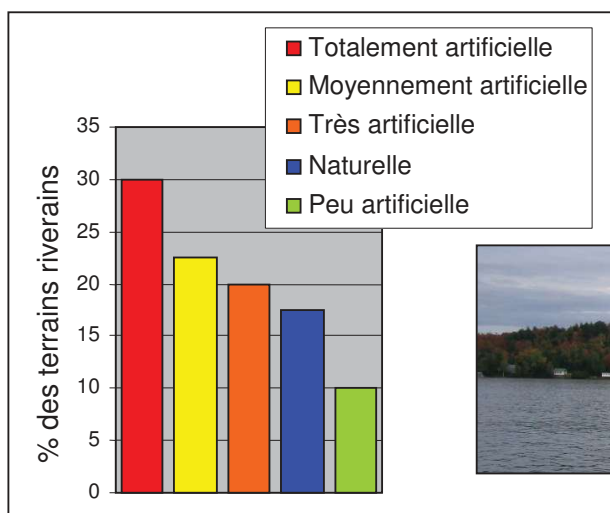
9.1 État du secteur du chemin Gosford

Localisation du secteur :

Il s'agit du secteur dont le développement est l'un des plus anciens et également le plus densément habité du lac. Un ruisseau alimente constamment en eaux ce secteur.



État de la rive des propriétés :



- Globalement, les rives y sont très déboisées et artificialisées :
 - Une propriété sur deux montre une rive dégradée à plus de 50% dans le premier 3 mètres.
- Plus de 50% des propriétés riveraines ont un muret et/ou un hangar à bateau en béton.
- On retrouve en moyenne 40% de végétation dite ornementale dans le premier 3 mètres (ex. pelouse).
- Près de 50% des berges montrent des signes d'érosion, majoritairement de l'affouillement par le bas.
- 18% des rives sont encore dans leur état naturel.

Constats spécifiques :

- On observe un envasement du littoral au niveau des zones de 3 mètres. Le tributaire situé entre le 66-68 Gosford semble donc transporter des sédiments fins et grossiers qui parviennent jusqu'au lac étant donné les accumulations mesurées et la présence d'herbiers de plantes aquatiques à sa sortie. Les concentrations des sédiments en phosphore dans ce secteur sont également très élevées. (cf. section 7.1).
- Plusieurs rives sont totalement artificialisées et comportent de trop grandes surfaces de pelouse. Tous les murets et gabions nécessitent une couverture végétale pour créer de l'ombrage. Ceci réduira la chaleur emmagasinée par ces murets et ainsi, son irradiation dans l'eau du lac.

- Plus de 60% des résidences nécessiteraient des améliorations visant essentiellement la renaturalisation de rives dégradées. Le tableau suivant résume les propriétés du chemin Gosford qui ont été ciblés comme requerrant des améliorations au niveau de la protection de leur rive.

Tableau 12 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés ciblées sur le chemin Gosford

No civique	Recommandations / Suggestions
6	Renaturaliser sur 1 à 2 mètres de profondeur de plus.
8*	Végétaliser dans la pente pour réduire le ruissellement, renaturaliser la partie remblayée sur 3 mètres de profondeur. Arrêter de tondre le petit passage devant les cèdres.
10	Revégétaliser 2 mètres de plus.
12*	3 mètres à végétaliser derrière le patio de briques et de béton.
14*	Planter davantage dans le talus pour réduire le ruissellement.
22	Muret. Terrain à couvrir en bordure de l'eau.
28	Revégétaliser 1 mètre de plus. Empêcher l'érosion.
34*	Présence d'érosion, planter pour limiter la perte de sol.
42*	Surface de pelouse excessive, renaturaliser sur au moins 3 mètres et garder un accès à l'eau plus étroit.
46*	Revégétaliser les 3 premiers mètres et garder un accès à l'eau minimal.
48*	Réduire la surface de pelouse du côté de la plage.
52	Recouvrir les murets de végétation.
58	
60	Couvrir et faire de l'ombrage avec des végétaux pour couvrir les murets.
62*	Murets nus : renaturaliser et sur 3 mètres.
64*	
66*	Revégétaliser la rive pour stabiliser le sol, surface de pelouse trop grande.
68*	Révégétaliser au maximum le long du muret sur 3 mètres ou plus.
70*	
74*	Réparer le quai de béton à sec (couper les sections dégradées) et percer des trous pour éviter la sédimentation et la croissance des plantes aquatiques. Réduire le ruissellement et l'érosion dans la pente où les voitures circulent.
78	Poursuivre la végétalisation sur le premier mètre au minimum devant la résidence et davantage sur les côtés.
82*	Enlever du gravier et végétaliser derrière le muret, la circulation devrait être proscrite devant la résidence, l'agrandissement n'aurait pas dû être permis, érosion problématique.
84*	Revégétaliser le gabion avec de la vigne ou du génévrier. Revégétaliser en insérant des poches de jutes avec terre et plants entre les pierres.
86	Revégétaliser sur la droite du terrain.
90*	Revégétaliser sur une plus grande profondeur.
91	Revégétaliser derrière le hangar.
95	Revégétaliser les trois premiers mètres afin d'assurer une plus grande protection contre le ruissellement en provenance du chemin.
* = prioritaires	

Caractéristiques naturelles :

Théoriquement, on devrait observer moins de symptômes d'eutrophisation dans le secteur du chemin Gosford que dans d'autres secteurs plus naturels du lac. En effet, le littoral qui s'y trouve est naturellement moins propice à l'envasement et à la croissance des plantes aquatiques en raison de certaines caractéristiques dont :

- La pente du littoral plus abrupte;
- L'exposition aux courants aquatiques;

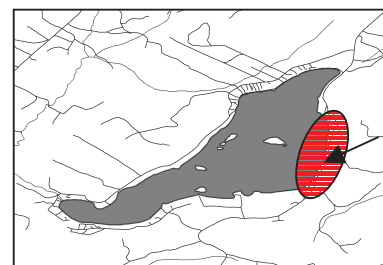
Causes anthropiques (d'origine humaine) :

Ce secteur présente toutefois la plus forte densité d'activités humaines qui peuvent engendrer des apports de nutriments (phosphore, azote, etc.) dont :

- L'artificialisation de la rive : secteur le plus artificialisé du lac en considérant l'absence de route en bordure du lac;
- La densité résidentielle, surtout si les installations septiques sont inadéquates et vieillissantes ou s'il y a utilisation d'engrais à des fins esthétiques;
- Le réseau routier, surtout si les fossés routiers sont entretenus en dévégétalisant complètement les talus.
- Plusieurs terrains avec propriétés sont situés dans des secteurs sensibles à l'érosion où les pentes du bassin versant sont fortes (>15%) alors que d'autres sont littéralement construites dans la bande riveraine.

Principales recommandations :

- Inciter les riverains à agir pour améliorer l'état de leur rive.
→ Des plans d'aménagement pour la renaturation des rives spécifiques à ces terrains pourraient être réalisés par l'équipe du RAPPEL à la demande soit des riverains, soit de la municipalité.
- Abolir l'usage de fertilisants (et de pesticides) sur les pelouses riveraines.
- S'assurer de l'efficacité et de la conformité des installations septiques.
- Éviter que des agrandissements ou de nouvelles constructions n'aient lieu dans la zone de protection riveraine (23 mètres). Les agrandissements d'un bâtiment existant devraient toujours se réaliser à l'arrière, mais jamais parallèlement à la rive, particulièrement si l'agrandissement se trouve à l'intérieur du premier 15 mètres de bande riveraine.
- Exiger la conservation d'au moins 60% de la végétation sur les lots résidentiels situés dans le bassin versant du lac. Ceci éviterait les constructions abusives et leurs impacts sur l'environnement du lac.
- Faire respecter le règlement de contrôle sur les sols mis à nu lors de travaux de construction, ce dans tout le bassin versant du lac.



- Procéder à une vérification de l'état des fossés routiers tout au long du chemin Gosford (en partant du village). S'assurer de la stabilité de leur talus, y laisser un maximum de végétation et privilégier l'emploi de la méthode du tiers inférieur lors de leur entretien.
- Réaliser une étude des foyers d'érosion potentiellement présents sur les rives du ruisseau du 66-68 chemin Gosford.
- Effectuer un suivi de la qualité de l'eau apportée par ce ruisseau afin d'y mesurer les teneurs en sédiments et en nutriments.



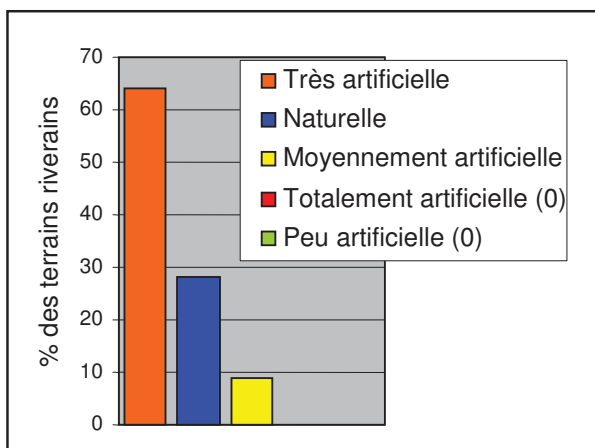
9.2 État du secteur du chemin Paradis

Localisation du secteur :

Ce secteur est alimenté en eaux par un tributaire majeur du lac. Il s'agit également d'un secteur particulier caractérisé par la présence d'une route de gravier (chemin Paradis) dont l'emprise s'étend entièrement dans la bande riveraine. En certains endroits, le chemin Paradis se trouve à moins d'un mètre du lac.



État de la rive des propriétés :



- 27% des rives sont toujours dans leur état naturel (surtout vrai pour la portion à l'extrémité du chemin Paradis, là où les pentes sont fortes).
- Près de 2 terrains sur 3 (63%) ont des rives qualifiées de très artificielles ;
 - Ceci étant dû en grande partie à la présence du chemin Paradis à l'intérieur du premier 3 mètres de la rive.
- 45% des berges présentent des signes d'érosion.

- Certaines améliorations réalisées par les riverains pourraient aider à revitaliser la végétation en bordure du lac. Mais le véritable problème dans ce secteur demeure la présence de la rue Paradis.



- Voici les propriétés du chemin Paradis qui auraient des améliorations à apporter au niveau de la végétation de leur rives:

Tableau 13 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés situées sur le chemin Paradis

No civique	Recommandations / Suggestions
3	Réduire l'accès à l'eau en particulier sur la gauche de l'accès au quai.
7	La route est très près du lac, mais des arbustes pourraient être plantés aux endroits où seuls des herbacées poussent.
9	Pourrait végétaliser davantage le talus du côté de la maison
11	Bravo pour la vigne dans l'enrochement, mais la pelouse ne devrait être tondue dans la bande de 3 mètres à partir du lac. Garder seulement un passage. Planter davantage en bordure du muret.
17	Du sol est mis à nu dans l'enrochement. Protéger avec du paillis ou planter davantage. Renaturaliser la zone 0-3 mètres avec arbustes et vivaces.

Constats généraux :

- On observe un envasement du littoral.
- À l'embouchure du tributaire principal du chemin Paradis, un delta de sédiments s'est formé à la sortie du ponceau. Ce ruisseau semble transporter des éléments grossiers jusqu'au lac.

Constats spécifiques:

- Notre visite par temps de pluie a révélé la présence d'érosion par ruissellement. L'eau s'écoule en traversant le chemin, pour se rendre au lac.
- À la fin septembre, des travaux ont eu lieu sur le chemin Paradis. Des tranchées d'écoulement ont été creusées afin que les eaux de ruissellement se dirigent directement dans le lac (voir figure suivante). Ces pratiques sont inacceptables au niveau environnemental.
- Le chemin Paradis ne comporte pas de fossés et la largeur de son empiètement nous est apparue excessive étant donné le peu de circulation. Il apparaît également que l'emprise du chemin semble s'agrandir au fil des années.



Figure 24 : Canaux d'écoulement creusés le long du chemin Paradis



- Le bassin de sédimentation situé en amont de l'embouchure du ruisseau de la rue Paradis semble une protection essentielle contre l'apport de sédiments vers le lac. Cependant son efficacité demeure à vérifier.

Figure 25 : bassin de sédimentation du tributaire de la rue Paradis



Caractéristiques naturelles :

- Théoriquement, on devrait observer moins de symptômes d'eutrophisation dans ce secteur que dans d'autres secteurs naturels du lac puisqu'il est exposé aux vents dominants et aux courants aquatiques.

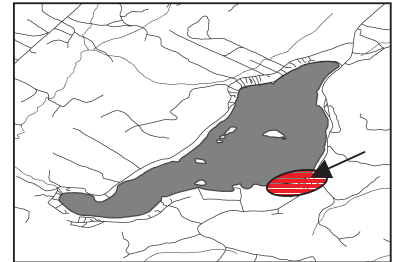
Causes anthropiques (d'origine humaine) :

Or, dans ce secteur, l'impact de l'humain est important :

- Les rives du lac sont quasi totalement déboisées étant donné la présence du chemin Paradis. Aucun filtre végétal n'est donc présent pour contrebalancer les surfaces de constructions humaines. De plus, plusieurs résidences sont situées tout juste en bordure du chemin.
- La densité de résidences y est élevée. Les activités riveraines en bordure de cette zone qui peuvent apporter un surplus de sédiments et de nutriments sont plus concentrées, surtout si les installations septiques sont vieillissantes, s'il y a utilisation d'engrais ou encore si les bandes riveraines sont absentes ou trop clairsemées.
- Le réseau routier, son utilisation et son entretien, été comme hiver, engendre des apports en sédiments et en contaminants (anti-poussières, sels de voirie, sables).

Principales recommandations :

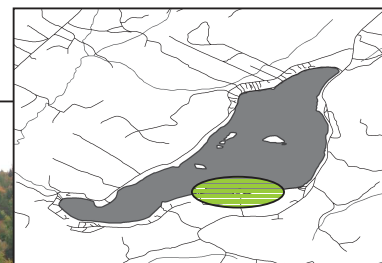
- Au sujet du chemin Paradis. Afin d'éviter de telles pratiques de canalisation de l'eau et afin de soustraire les pressions qu'il exerce sur l'écosystème du lac, il faudrait penser à retravailler ce chemin (à court terme) et éventuellement à le relocaliser dans un futur rapproché. Dans l'optique d'apport de modifications à court terme pour amenuiser ses effets sur la dégradation du lac, il serait suggéré, d'une part, d'inverser la pente pour éviter que les eaux de ruissellement ne se rendent jusqu'au lac, et d'autre part, de creuser des baissières côté opposé au lac avec des tranchées d'infiltrations (gravier et sable) qui permettront aux sédiments de se déposer et à l'eau de percoler dans le sol. Il faudrait absolument limiter l'agrandissement constant de l'emprise de ce chemin. Il serait également recommandé de voir à ralentir l'eau qui s'écoule de l'ancien chemin.
- S'assurer de l'entretien fréquent du bassin de sédimentation, (une vidange idéalement à chaque automne) ; et/ou effectuer un suivi des accumulations de sédiments si les précipitations sont fréquentes. Le bassin de sédimentation semble s'être rempli considérablement au cours de l'été 2008. Étant donné sa petite taille, le temps de rétention de l'eau et donc le dépôt des sédiments risque de ne pas se faire de manière absolument efficace. Une vidange devrait être faite avant chaque hiver afin de minimiser l'impact des crues printanières qui emporteront tout sur leur passage.
- Restaurer la bande riveraine tout le long du chemin en plantant des arbustes dans les zones clairsemées. Son rôle est majeur dans ce secteur.
- Effectuer une caractérisation physico-chimique de l'eau du tributaire du chemin Paradis. Des données sur la qualité de ses eaux permettrait d'évaluer la véritable teneur des apports en sédiments et en nutriments par ce tributaire.



9.3 État du secteur du Sud du lac

Localisation du secteur :

Il s'agit de la zone la plus naturelle du lac. Les rives de cette section sont demeurées dans leur état brut pour la majeure partie, c'est-à-dire non-affectées par le déboisement et le développement résidentiel. Il s'agit du plus grand secteur du lac toujours conservé dans son état naturel. Seul un autre secteur de la décharge et appartenant à la municipalité de Ham Sud est toujours naturel, mais son périmètre riverain est environ trois fois moindre.



Constats:

- On observe une abondante présence de périphyton sur les roches du littoral. La couleur de celui-ci est passée du orangé en début d'été au brun à la fin de l'été; un signe combinant la dégradation des pigments des cellules et leur ensevelissement par les particules fines se déposant sur les roches.
- On observe également la présence d'une accumulation de débris végétaux et ligneux le long du littoral.
- Plusieurs perchaudes ont été aperçues dans la petite baie, un endroit calme pour la faune aquatique.
- Dans l'espace étroit entre l'île Thériault et la rive, une forte densité d'herbiers de plantes aquatiques ont été observés. Ceci signifie donc que les sédiments qui s'y entassent par l'action du vent et des vagues est suffisamment riche et mou pour leur implantation.



Caractéristiques naturelles :

Il s'agit d'un secteur du lac qui inclut de petites baies abritées par le vent. Ces conditions sont propices à l'accumulation des sédiments. Parmi ces caractéristiques morphologiques qui y favorisent le dépôt des sédiments, on peut inclure :

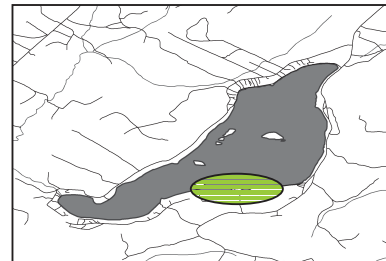
- La présence de baies situées à l'abri des vents dominants;
- La pente du littoral peu abrupte

Causes anthropiques (d'origine humaine) :

- La circulation nautique à proximité des berges qui remet en suspension les sédiments.

Principales recommandations :

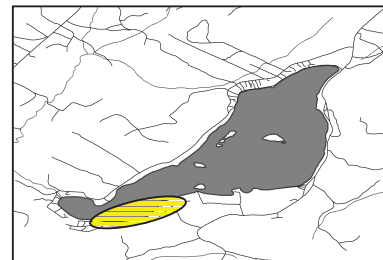
- Conserver ce secteur à son état naturel en évitant le déboisement. Il est en quelque sorte le poumon du lac.
- Limiter le passage des bateaux à moteur à une distance supérieure à 100 mètres des rives.
- Empêcher le passage des bateaux motorisés entre l'île et le rivage ainsi que leur circulation dans les baies.



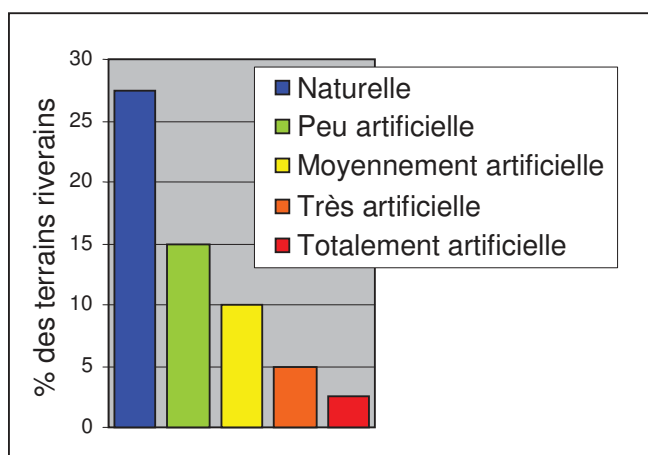
9.4 État du secteur du chemin de l'Anse

Localisation du secteur :

Ce secteur se trouve au sud-ouest du lac. Il compte des résidences sur la totalité de ses rives, dont quelques unes sont situées sur des terrains dont la pente est très forte (supérieure à 30%).



État de la rive des propriétés :



- 28% des propriétés ont leur premier 3 mètres de bande riveraine à l'état naturel;
- Moins de 10% des terrains ont une rive très artificielles et/ou totalement artificielle (c.-à.-d. dégradées à plus de 50%);
 - Ceci étant dû en grande partie à la présence du chemin Paradis à l'intérieur du premier 3 mètres de la rive.
- 42% des terrains ont une berge qui présente des signes d'érosion, le plus souvent étant des berges rétractées.

- La végétation en bordure du lac est généralement bien conservée. On retrouve en moyenne seulement 15% de végétation dite ornementale (pelouses).
- Généralement, les résidences sont construites à une distance appréciable du lac et le principe de « fenêtre sur le lac » est respecté.
- Toutefois, certaines propriétés auraient des améliorations à apporter au niveau de leur bande riveraine qui est dans quelques cas, inexistante :

Tableau 14 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés établies sur le chemin de l'Anse

No civique	Recommandations / Suggestions
50	Les accès à l'eau sont très larges et engazonnés, réduire la largeur et/ou l'orientation. Planter des arbustes de façon stratégique, soit en petites rangées à 60° avec la rive qui formeront des « V » pour stopper le ruissellement.
52	
54	
56	Laisser pousser sur 3 mètres de profond à partir de la rive.
62*	Trop de superficie en pelouse. Renaturaliser au moins 3 mètres, surtout en bordure de la berge pour mieux la protéger et éviter son décrochement
66*	La pelouse se rend jusqu'au lac. Revégétaliser la zone de 0 à 3 m à partir de la rive ou laisser aller. Surtout à gauche du quai. Ces actions éloigneront les bernaches et stabiliseront la berge.

No civique	Recommandations / Suggestions
72	Renaturaliser les trois premiers mètres de la rive. Le terrain est très humide. Des myriques pousseront sans problème dans cette zone qui semble humide.
76	Compléter au moins jusqu'à 3 mètres la bande riveraine avec davantage de végétation.
78	Renaturaliser au moins les 3 premiers mètres de la rive. Arrêter de tondre et/ou planter des vivaces et arbustes. Planter à travers la zone de gravier.
94	Terrain très escarpé. Laisser pousser la végétation naturelle dans la zone 0-3 m de la rive. Continuer vos efforts. Planter vivaces et/ou arbustes dans la pente, à la droite de la descente au lac, jusqu'à l'escalier afin de ralentir les eaux de ruissellement.

Constats généraux :

On observe la présence marquée d'herbiers de plantes aquatiques (éléocharides) qui longent le littoral. Les outardes semblent apprécier ce secteur du lac qui regorgent d'éléocharides qui leur procurent une source de nourriture.

Caractéristiques naturelles :

Ce secteur est naturellement prédisposé à l'envasement en raison de certaines de ses caractéristiques morphologiques dont :

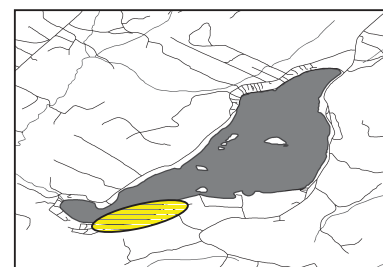
- La forte pente de ses rives qui sont sujettes à l'érosion ;
- Son orientation par rapport aux vents dominants.

Causes anthropiques (d'origine humaine) :

- Le développement résidentiel dans cette zone et la circulation nautique.

Principales recommandations :

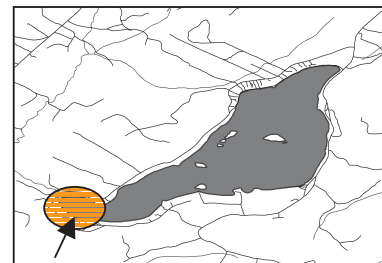
- Protéger la bande riveraine du lac et restaurer celles qui sont dégradées.
- Pour éloigner les oiseaux indésirables, rien de mieux que de planter des arbustes. De manière naturelle, les oiseaux ne se dirigent pas vers les terrains munis d'une bande riveraine. En effet, celle-ci les empêche de voir la présence de potentiels prédateurs cachés à l'arrière. À l'inverse une pelouse à perte de vue leur procure une visibilité en profondeur et donc, leur offre un terrain des plus sécuritaires...
- Prendre en compte le facteur érosif pour d'éventuels développements en double rangée dans cette zone où les pentes sont abruptes. Les effets sur l'environnement du lac seraient considérables (voir chapitre 10).



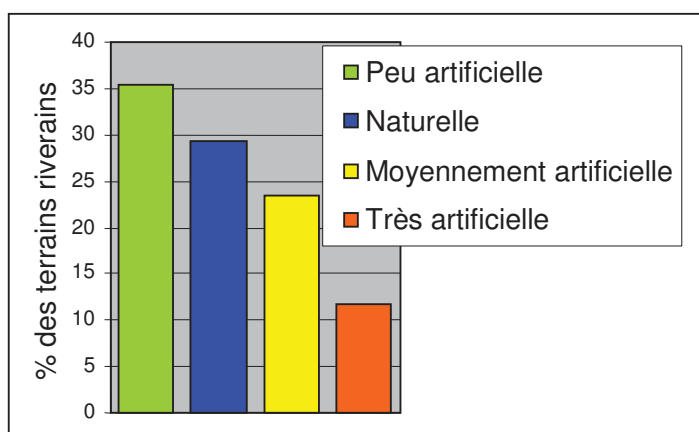
9.5 État du secteur de la décharge

Localisation du secteur :

Ce secteur se situe en périphérie de la sortie du lac. Il compte des résidences sur environ la moitié du périmètre de ses rives. L'autre moitié est un lot conservé dans son état naturel et appartenant à la municipalité de Ham Sud. Ce dernier inclut la montagne brûlée. Un tributaire provenant de la « montagne brûlée » alimente le lac du côté sud, son embouchure étant située au bout du chemin Dupuis.



États de la rive des propriétés :



- Près de 30% des propriétés ont leur premier 3 mètres de bande riveraine à l'état naturel;
- 12% des terrains ont une rive très artificielle (c.-à.-d. dégradées entre 50% et 75%);
- Aucune rive de propriété n'a été qualifiée de totalement artificielle;
- 2 résidences sur 5 présentent des terrains où de l'érosion est apparente. La moitié de ceux-ci présentent des berges rétractées, l'autre, de l'affouillement par le bas.

- En moyenne, on retrouve 25% de végétation ornementale sur le premier trois mètres de bande riveraine.
- Nous avons fait ressortir les principaux points à améliorer pour certaines propriétés situées dans ce secteur. Le tableau suivant les présente :

Tableau 15 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés localisées dans le secteur de la décharge (ch. du lac Nicolet et Dupuis)

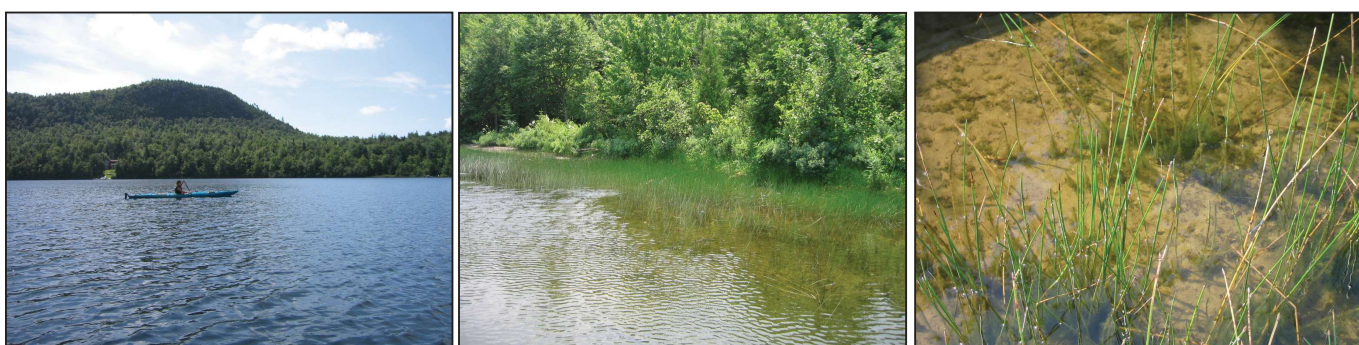
No civique	Recommandations / Suggestions
171*	Arrêter de circuler en VTT sur la rive. Le sol est érodé. Laisser pousser ou renaturaliser 2 mètres supplémentaires.
175*	Revégétaliser les ouvertures où les clôtures sont installées pour éloigner les bernaches. Végétaliser 2,5 mètres supplémentaires sur la bande riveraine. Surface de pelouse très abondante qui pourrait être réduite en créant des massifs d'arbustes.
181	Sol à stabiliser sur la gauche avec du myrique par exemple. Continuer de ne pas tondre sur 3 mètres de large.
187	Attention au site de feu sur le bord de la rive. Assèchement du sol entraînant l'érosion. Planter dans la pente qui se dirige en ligne droite vers le lac pour réduire le ruissellement

No civique	Recommandations / Suggestions
189*	Planter arbustes et vivaces en « V » dans la pente pour réduire le ruissellement. Et réduire la surface engazonnée. Un mètre de plus à végétaliser dans le premier 3 mètres.
191*	Renaturaliser sur le premier 3 mètres. Semer sur le repli de la berge et reboiser sur une plus grande largeur. Ceci stabilisera davantage le sol contre les glaces.
193	Terrain très grand et grande superficie de pelouse. Planter des végétaux en massifs dispersés derrière le hangar. Éviter de circuler en véhicule si près de la rive et de laisser le sol à nu. Bonne renaturalisation, mais immense terrain qui pourrait être amélioré...
197*	Dégradation due à l'absence de végétation et à l'abondance de gazon. Sol rocailleux. Bien établir une bande riveraine pour protéger le terrain bordant la rivière. Il faudrait y laisser une bordure d'au moins 3 mètres sans tondre ou replanter des arbustes. Réduire la largeur des accès à l'eau côté lac.
199	Au moins un mètre de plus pourrait être renaturalisé.
203	Réduire la largeur du sentier de paillis en plantant des arbustes et herbacées.

Constats généraux :

- On observe la présence marquée d'herbiers de plantes aquatiques qui longent le littoral, principalement du côté sud de la sortie du lac (chemin Dupuis), mais également sur une partie du côté nord, soit du côté du chemin du lac Nicolet.
- Le tributaire de la montagne brûlée semble transporter vers le lac une quantité appréciable de sédiments fins et de graviers qui s'accumulent sous forme de delta à son embouchure.
- Les algues périphytiques abondantes près de l'embouchure de ce ruisseau témoignent d'un apport en nutriments suffisant pour supporter leur croissance. La mesure ponctuelle de la teneur en phosphore total dans ses eaux cet été nous a donné une indication en ce sens (section 7.3).
- L'épaisseur des sédiments accumulés des deux côtés de la baie de la décharge est considérable (entre 10 et 50 cm ; voir figure 15).

Figure 26 : Vue sur la montagne brûlée ; Embouchure du tributaire de la montagne brûlée ; Périphyton entourant les plantes aquatiques du littoral à la sortie du tributaire.



Caractéristiques naturelles :

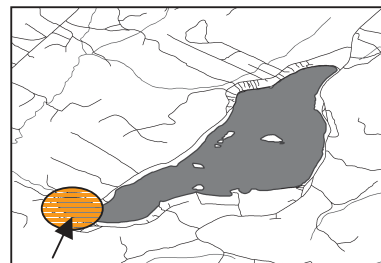
- Ce secteur est naturellement prédisposé à l'envasement en raison de son orientation « sous le vent » par rapport aux vents dominants ;
- La pente des rives sur la majorité de son périmètre est faible (<10%) ;
- La pente du littoral est faible.

Causes anthropiques (d'origine humaine) :

- Dans ce secteur l'impact de l'humain est modéré puisque la végétation des rives du lac est relativement bien conservée, principalement du côté du chemin Dupuis.
- Il est important de mentionner que cette baie fait environ 400 mètres de large dans sa partie la plus large. Les bateaux à moteurs qui circulent abondamment dans cette zone exercent une pression constante sur les berges et le littoral. Imaginons un bateau qui passe au centre. Ses vagues n'ont que très peu d'espace pour s'atténuer et partent en direction des rives nord et sud pour aller s'y échouer avec force. Étant donné la proximité des rives, toute la baie est sensible à l'impact des vagues et à la remise en suspension des sédiments.
- La prolifération des plantes aquatiques tout le long du littoral engendrée par les dépôts de sédiments est indésirable pour les riverains. Toutefois la présence de ces plantes procure une protection aux berges en ralentissant la vitesse des vagues. Sans elles, l'érosion de berges se ferait d'autant plus rapidement.

Principales recommandations :

- Veiller à empêcher la circulation nautique à haute vitesse dans tout le secteur de la décharge. Une limite de vitesse pourrait être instaurée et une interdiction de circulation des bateaux à moteurs à moins de 100 mètres de la rive serait légitime.
- Préserver l'intégrité de la montagne brûlée. Un développement sur ses flancs serait néfaste pour l'écosystème du lac en plus de dégrader la vue naturelle qu'elle offre actuellement.
- Vérifier l'état des fossés routiers et privilégier l'emploi de la méthode du tiers inférieur lors de leur entretien.
- Établir un programme pour caractériser la qualité de l'eau apportée par le ruisseau de la montagne brûlée. Les concentrations en matières en suspension et en nutriments devraient être quantifiées surtout par temps de pluie. Voir la section 7.3 pour davantage de détails.

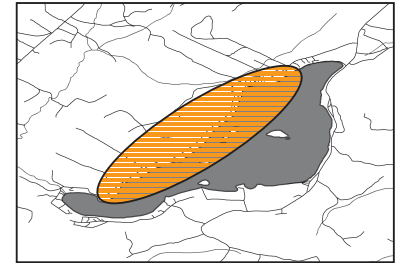


9.6 État du secteur du chemin Nicolet

Localisation du secteur :

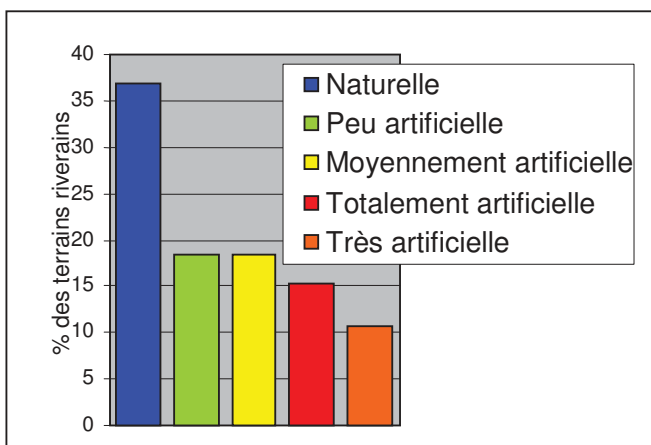
Ce secteur se situe sur toute la portion nord-ouest du lac, le long du chemin du lac Nicolet. On y a inclut le chemin l'Heureux. Ce secteur compte des résidences sur la totalité du périmètre de ses rives. On pourrait le diviser en deux, comme suit :

- ① le secteur de « l'ancien chemin », soit entre le 16 et le 88 du chemin du lac Nicolet, là où jusqu'en 1993, le chemin passait en bordure du lac et;
- ② le secteur entre le 91 et le 169 chemin du lac Nicolet, soit jusqu'au début de la baie de la décharge.



Ces deux secteurs sont très différents et par la topographie de leur terrains (pentes faibles pour ① et pentes fortes pour ②); et par le type de développement qui s'y est établi au fil des années.

États de la rive des propriétés :



- 1 propriété sur 4 présentent leurs premiers 3 mètres de bande riveraine comme étant à l'état naturel;
 - 60% de celles-ci se trouvent dans le secteur ② (entre le 91 et le 169 chemin du lac Nicolet).
 - 15% des terrains ont une rive totalement artificielle (c.-à.-d. dégradée à plus 75%);
 - Tous ces terrains sont situés dans le secteur de l'ancien chemin (①).
 - 1 résidence sur 4 possède des rives dont l'état est dégradé à plus de 50% (rouge et orange figure ci-contre).
- On a observé des signes d'érosion des berges sur près de 2 résidences sur 3 (65%);
 - 60% de cette érosion a été trouvée dans la section "de l'ancien chemin" du lac Nicolet et les trois quart étaient de l'érosion de type affouillement (i.e. eau qui "gruge" la berge).
 - En moyenne, dans ce secteur, on retrouve un peu plus du quart (27%) de la zone 0-3 mètres de la rive qui est constituée de végétation ornementale (pelouse entretenue ou plate-bandes).

- Certaines propriétés ont des rives qui auraient besoin d'être couvertes de végétation en vue d'améliorer l'état de leurs rives. Le tableau suivant les présente :

Tableau 16 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés localisées dans le secteur du chemin du lac Nicolet.

No civique	Recommandations / Suggestions
22	Le quai est dans un état douteux. Planter des arbustes près de la rive pour réduire l'érosion.
28	Accès à l'eau supérieur à 5 mètres. Le réduire en lui donnant un angle de 60° et renaturaliser sur 3 mètres.
30	Laisser aller et/ou planter sur une largeur de 3 m à partir de la rive.
32	Pas assez de végétaux dans la zone 0-3 m . Ajouter des vivaces et des arbustes.
32A	L'accès à l'eau est très large. Renaturaliser sur la gauche. Le sable fuit peu à peu dans le lac par ruissellement.
38	2 mètres de plus de végétation seraient nécessaires pour bien couvrir le premier 3 mètres
42*	La pelouse est coupée jusqu'au bord de l'eau. Arrêter la tonte et/ou renaturaliser sur 3 mètres pour stabiliser et protéger la rive. 1 des 2 accès à l'eau devrait être fermé par des végétaux.
46*	Rive très artificielle. Très bel aménagement, mais malheureusement non adapté aux bords de lacs. Planter des espèces indigènes, ce, sur une plus grande largeur.
48*	Présence de deux quais. Pelouse entretenue jusqu'au bord de l'eau. Revégétaliser entre les deux quais et à droite du quai sur pilotis.
50*	À droite la végétation est insuffisante. À gauche, la bande riveraine ne fait que 1,5 m de profond. Continuer jusqu'à 3m de profond sur toute la longueur de la rive. Beaucoup trop de surface engazonnée. Planter des massifs d'arbustes. Planter une ligne d'arbustes dans le bas du talus.
52*	Totalement engazonné. Bande riveraine à établir. Très grand terrain où une bande riveraine exemplaire pourrait être implantée. Des massifs d'arbustes dispersés seraient intéressants.
54*	Poursuivre la revégétalisation sur 3 mètres de profond ou plus.
56	Bien , mais il manque un peu de végétation, surtout sur la droite du terrain.
64	Accès à l'eau supérieur à 5 mètres. Remblai récent qui n'aurait pas dû être permis. L'accès au quai devrait être réduit à un sentier et l'enrochement davantage végétalisé sur 3 mètres ou plus.
66	Bon début, mais un mètre de plus de pelouse non-coupée serait requise.
68*	Arrêter de tondre sur 3 m de profond. Planter des arbustes pour limiter l'érosion. Myrique sur le bord immédiat de la rive. Des massifs d'arbustes ou des arbres devraient être plantés sur la grande surface de pelouse.
70*	Planter des arbustes en bordure de la rive et des arbres plus loins sur le terrain. Une fois grand, les arbres pourraient être élagués par le dessous pour ne pas cacher la vue du lac.
82*	Il faudrait végétaliser sur encore au moins un à 2 mètres de profond.
84*	Planter des vivaces ou arbustes indigènes et/ou laisser pousser sur au moins 3 mètres de profond à partir de la rive sur la droite du quai.
86*	La pelouse est entretenue jusqu'au bord de l'eau. Arrêter de tondre et/ou végétaliser au moins les premiers 3 mètres. Le quai est très détérioré et devrait être retiré à sec.
88	Certaines zones de la bande riveraine n'ont pas au moins 3 mètres de largeur.

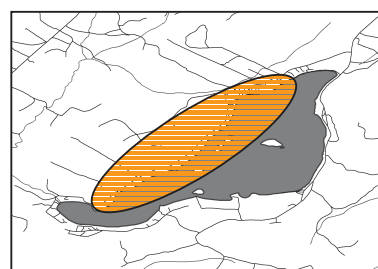
No civique	Recommandations / Suggestions
97	Certaines zones ont moins de 3 mètres de végétation riveraine. Il serait bien d'arrêter de tondre devant les cèdres et de planter ou laisser pousser derrière.
101*	Terrain dont le déboisement est excessif. Des arbres ont été coupés à moins d'un mètre du cours d'eau. Beaucoup de sol à nu.
111	Laisser aller et reboiser sur une plus grande bande près de l'accès à l'eau.
125	Renaturaliser sur trois mètres de profondeur. Suggestion de laisser pousser le gazon au bas du talus (à droite du quai) et de planter des arbustes dans le talus afin de le stabiliser.
127	Beaucoup de sol mis à nu dans le premier 3 mètres (sable et gravier). Éviter la circulation de véhicules dans cette zone. Il faudrait la renaturaliser.
133	Attention à l'érosion dans la descente vers le lac. Ce passage devrait être réduit et réaménagé. Le sol devrait être stabilisé, car les racines sont fortement mises à nu.
151	Renaturaliser sur les 3 premiers mètres de la bande riveraine. Arrêter de tondre de part et d'autre de l'accès au quai.
167	Réduire la largeur des accès à l'eau. Laisser pousser sur une section.
169*	Végétaliser derrière l'enrochement et laisser pousser la pelouse et/ou planter sur 3 mètres de large. Cela contribuera à éloigner les bernaches. Des massifs d'arbustes devraient être plantés sur la gauche du terrain.

Constats généraux

- L'épaisseur des sédiments meubles était plutôt élevée dans la baie du quai municipal. Les faibles pentes sont propices à l'envasement de cette baie;
- Les concentrations en phosphore total dans les sédiments étaient très élevées dans certains secteurs du chemin du lac Nicolet et des herbiers de plantes submergées s'y installent peu à peu.

Principales recommandations :

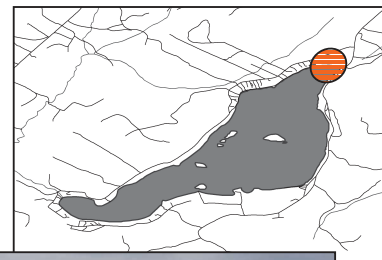
- Inciter les riverains à renaturaliser leur rives à court terme. La liste de végétaux présentée à l'Annexe 8 donne une multitude d'idées. Insister sur l'importance de planter des végétaux indigènes au Québec. Il faut utiliser la bande riveraine pour stopper et filtrer les eaux de ruissellement qui se dirigent vers le lac, mais également comme barrière pour absorber les nutriments du sol qui sont générés par les installations septiques.
- Bannir l'utilisation des engrais sur les terrains riverains et éviter l'utilisation de produits avec phosphate.
- Étant donné les fortes pentes dans tout le secteur entre le 91 et le 169 du chemin du lac Nicolet, prendre en compte la sensibilité de ce secteur face au déboisement et à l'érosion (voir chapitre 10).
- Considérer avec soin les impacts considérables que pourrait avoir un plus large développement résidentiel sur le processus de vieillissement du lac.



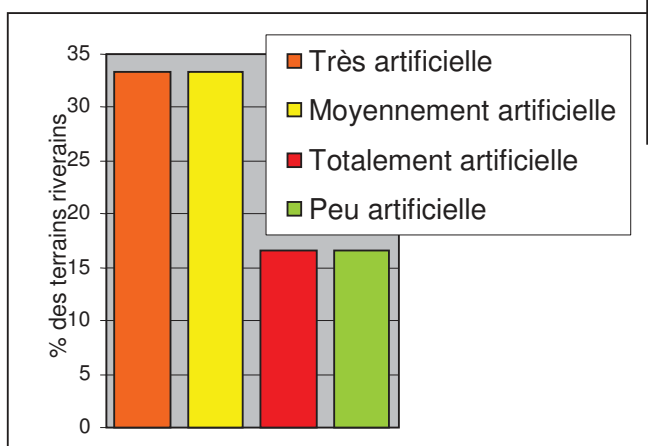
9.7 État du secteur du chemin de la Rive

Localisation du secteur :

Ce secteur se situe au bout du lac, soit dans la partie la plus au nord. Le chemin de la Rive longe les berges du lac Nicolet pour desservir six résidences.



États de la rive des propriétés :



- 3 propriétés sur 6 présentent des rives dégradées à plus de 50% ;
- On retrouve en moyenne 40% de végétation ornementale dans le premier 3 mètres de bande riveraine.
 - Aucun terrain n'a une rive qualifiée de naturelle.

- Les propriétés présentées au tableau suivant requièrent des améliorations au niveau de leur bande riveraine :

Tableau 17 : Recommandations et suggestions d'amélioration pour l'aménagement des rives de certaines propriétés localisées dans le secteur du chemin de la Rive.

No civique	Recommandations / Suggestions
2*	Arrêter de tondre sur 1,5 m à 2 m. Laisser pousser entre les voisins et sur la droite du terrain. Laisser moins d'espace de pelouse. Aménager un coin terrasse et laisser pousser ou planter.
4	Arrêter de tondre sur 2 m supplémentaires. Réduire la surface de pelouse entretenue. Planter des arbustes de chaque côté pour réduire l'aire de pelouse.
6	Laisser pousser sur 2 m supplémentaires derrière les pins, laisser pousser sur le pourtour du quai remblayé, planter des vignes pour couvrir les roches et stabiliser. L'espace en gazon pourrait être réduit.
10*	Aucune bande riveraine protectrice n'est présente. Laisser pousser les cèdres et reboiser sur 3 m ou plus de profondeur. Planter des vignes pour couvrir le muret.

Principales recommandations :

- Renaturaliser les rives dégradées.
- Les fossés faisant partie intégrante du réseau hydrographique, il serait important d'analyser la qualité de l'eau à l'embouchure du ruisseau sur le chemin de la Rive.
 - L'eau qui circule dans les fossés le long de la côte asphaltée du chemin Gosford peut charrier des quantités non-négligeables de contaminants, de sédiments et de nutriments. Lors de notre passage, le débit associé à cet apport d'eau vers le lac nous est apparu important. Ainsi les charges méritent d'être considérées.
 - Des analyses devraient être réalisées au printemps, par temps de crue et par temps sec.
- S'assurer de l'efficacité des bermes de rétention le long de la côte du chemin Gosford par temps de pluie.



Chapitre 10 : Topographie du bassin versant et processus érosifs

10.1 Processus érosif et eutrophisation du lac

Parmi les multiples causes favorisant l'eutrophisation d'un lac, l'érosion compte parmi l'une des plus importantes. L'érosion est un mécanisme où les particules du sol sont détachées et déplacées de leur point d'origine. Au Québec, le principal élément déclencheur de l'érosion est l'eau, bien que le vent constitue un vecteur non négligeable d'érosion. Le phénomène de l'érosion est néfaste pour un lac car il apporte une grande quantité de sédiments favorisant l'envasement du littoral et la prolifération des plantes aquatiques en offrant un substrat favorable à la fixation des plantes et les nutriments nécessaires à leur croissance. De plus, une grande quantité de phosphore voyage par l'entremise des sédiments et stimule l'enrichissement du lac et la prolifération des plantes aquatiques ainsi que des algues, dont font partie les cyanobactéries.

L'eau agit à deux niveaux dans le processus d'érosion. La première action érosive de l'eau se produit lors des précipitations sous forme de pluie. Les gouttes d'eau tombent sur le sol et déstabilisent la structure de ce dernier. Les particules peuvent ensuite être facilement arrachées et entraînées par les eaux de ruissellement. Le second processus est lié à la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement et à la charge en particules qui augmente le potentiel érosif de l'eau. L'érosion des sols est ainsi conditionnée par trois principaux facteurs soit : la topographie du bassin versant, la quantité et l'intensité des précipitations ainsi que l'occupation du sol.

Tout d'abord, la pente du terrain, qui est fonction de la topographie du bassin versant, influence la rapidité avec laquelle l'eau s'écoule vers les ruisseaux et le lac. Cette accélération des eaux de ruissellement aura pour effet d'arracher les particules de sol et de les entraîner sur une longue distance, voire jusqu'au lac.

La fréquence et l'intensité des précipitations ont un effet sur le débit d'eau ainsi que sur l'augmentation de l'érosion des rives et des sols mis à nu. En plus d'augmenter l'érosion, les débits d'eau importants favorisent le transport des sédiments vers le lac et l'envasement du littoral.

Finalement, l'utilisation du sol influence la capacité de l'eau à arracher et à transporter les particules de sol. Des sols mis à nu sont effectivement plus vulnérables qu'un milieu boisé. Les zones urbanisées où l'on retrouve beaucoup de surfaces imperméables (béton, asphalte) favorisent une augmentation du ruissellement des eaux de surface et de la vitesse d'écoulement. À noter qu'en plus de favoriser le ruissellement, les structures imperméables influencent la qualité de l'eau puisqu'elles n'offrent aucune capacité filtrante des eaux, avant l'arrivée au lac. De plus, les eaux s'écoulant sur le béton et le bitume entraînent des contaminants et deviennent plus chaudes.



10.2 Topographie du bassin versant

Le point le plus élevé du bassin versant du lac culmine à 500 mètres d'altitude et correspond au sommet de la montagne brûlée. Le lac pour sa part se trouve à une altitude de 349 mètres.

En ce qui concerne les pentes du bassin versant, **les zones sensibles sont celles dont les pentes sont supérieures à 10 %**. Les effets de l'érosion sur des sols mis à nu sont significatives lorsque règnent des activités telles que celles énumérées ci-dessous :

- l'agriculture;
- le déboisement pour l'implantation d'infrastructures routières;
- la construction de bâtiments.

C'est à ce moment que la sensibilité à l'érosion liée à l'inclinaison de la pente se manifeste. Lorsque le sol n'est pas mis à nu, la vulnérabilité à l'érosion se produit sur des pentes plus fortes. Ainsi en foresterie, les pentes sont considérées fortes à environ 30 % puisque le sol est normalement gardé intact et que le tapis végétal est conservé.

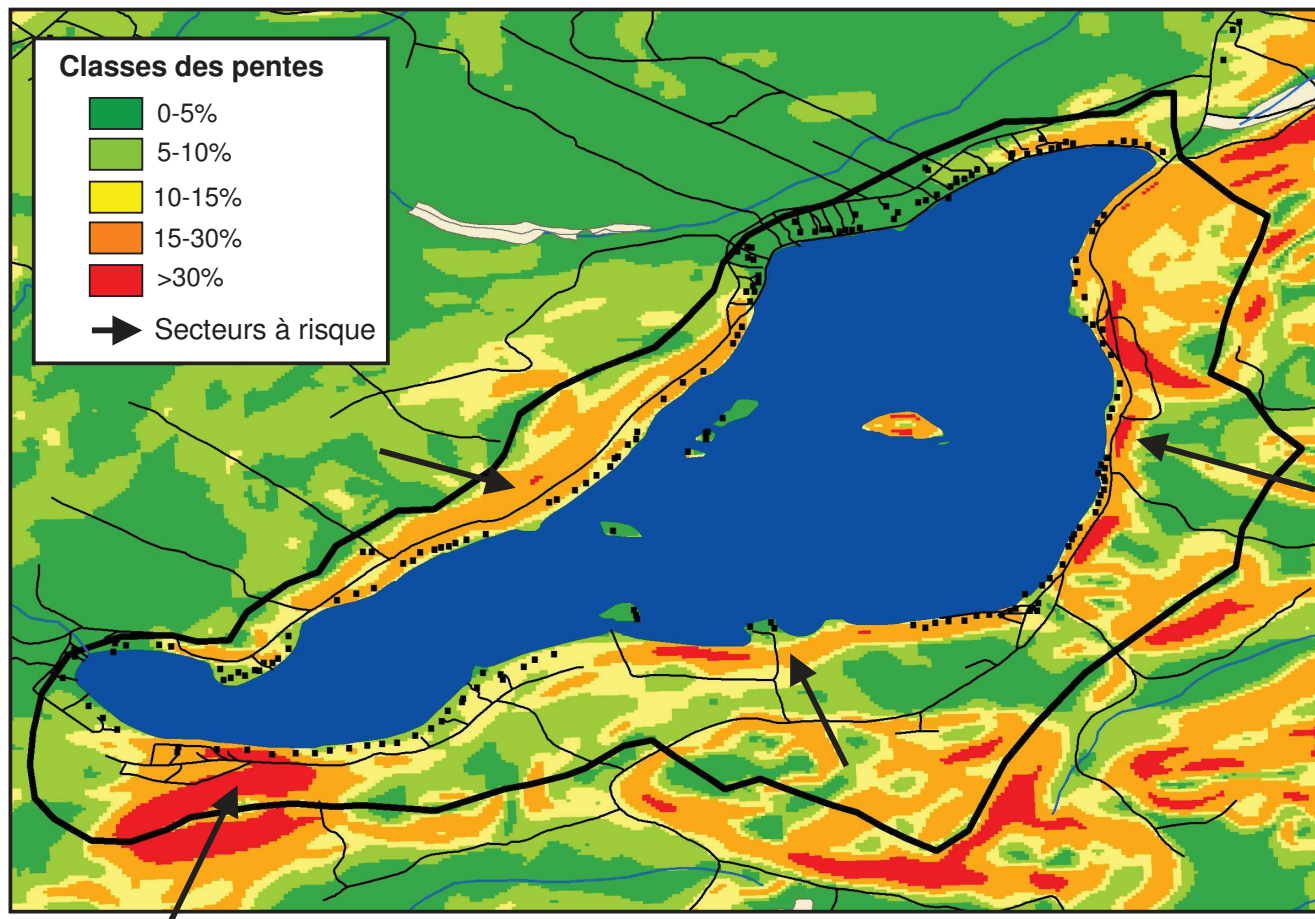
Constats

Dans le cas présent, les **secteurs à risque du territoire** (dont les pentes sont supérieures à 10%; en orange et en rouge sur la figure suivante) se retrouvent en plusieurs points autour du lac Nicolet. Soit, par ordre d'importance :

- **Le long du chemin Gosford**, principalement entre la pointe du lac et jusqu'au chemin Paradis;
- **Du côté de la montagne brûlée**, à proximité de la décharge (partie ouest du chemin de l'Anse);
- Du côté nord du lac, **le long du chemin du lac Nicolet** (entre le 91 ch. du lac Nicolet et le commencement de la baie de la décharge);
- **Le secteur du côté sud**, entre « l'île Thériault » et le chemin Paradis, présente également de fortes pentes qui se trouvent tout juste en périphérie du lac.



Figure 27 : Pentes du bassin versant du lac Nicolet



En analysant les données concernant la topographie, les précipitations ainsi que l'utilisation du sol, il apparaît qu'il y a des risques d'érosion autour du lac occasionnés par :

- ◆ les fortes pentes retrouvées dans certains secteurs du bassin versant du lac Nicolet;
- ◆ les épisodes de fortes précipitations;
- ◆ les portions du territoire où des infrastructures imperméabilisantes (routes, bitume, béton) sont mises en place;
- ◆ le déboisement par l'implantation humaine aux abords des lacs et des cours d'eau;
- ◆ l'entretien des routes et fossés.

Recommandations

Les secteurs ciblés à la figure 27 doivent faire l'objet d'une attention particulière en ce qui concerne le maintien du couvert végétal afin de minimiser les risques d'érosion. De plus, la réalisation de coupes forestières et d'infrastructures routières, de même que l'érection de bâtiments ne sont pas souhaitables dans ces secteurs qui comportent de fortes pentes.

Perspectives et recommandations

Cette étude du lac Nicolet a permis de montrer que ce lac est globalement en bonne santé. Cependant, il présente des symptômes de vieillissement. En effet, l'accumulation de particules fines sur le littoral, la multiplication de denses herbiers de plantes aquatiques et la présence de périphyton à certains endroits révèlent que le lac présentent des signes de dégradation.

Pour protéger au mieux ce lac, il importe de passer efficacement à l'action afin de réduire l'érosion des sols du bassin versant (contrôle des sédiments) ainsi que les apports nocifs produits par les différentes activités humaines (contrôle des nutriments). Les intervenants du milieu, dont les riverains et les gestionnaires du territoire, peuvent mettre en place différentes mesures. Protéger les bandes riveraines; protéger les sols de l'érosion; renaturaliser les rives artificialisées; éviter l'utilisation d'engrais (et de pesticides) à des fins esthétiques à proximité du lac et de ses tributaires; gérer les eaux de ruissellement et les fossés de façon écologique; contrôler le développement résidentiel et conserver les zones naturelles, sont quelques pistes de solutions à envisager. Ces actions concrètes permettront de limiter la dégradation du lac Nicolet, et même à plus long terme, d'améliorer son état de santé.

Ce diagnostic de l'état de santé du lac Nicolet doit servir d'outil pour aider les intervenants du milieu à établir un plan d'action pour réduire les sources de dégradation.

En plus d'encourager les différents intervenants du milieu à agir, nous aimerions également suggérer à la municipalité de Saints-Martyrs Canadiens de continuer à affiner le portrait de l'état du lac et de mettre en place des indicateurs permettant de suivre les actions correctrices. Voici une liste non exhaustive de suivis à réaliser ou d'études à mettre en place :

- Suivre, régulièrement, l'état de la rive du lac afin d'évaluer les améliorations et d'éviter des dégradations : le degré d'artificialisation est un indicateur facile à mettre en place pour le suivi des actions de renaturalisation. Un suivi à tous les cinq ans est approprié.
- S'assurer que la renaturalisation s'effectue dans les règles de l'art, soit avec des végétaux indigènes ; des plantations en quinconce ; avec l'utilisation de paillis pour couvrir les surface mises à nu ; et qu'aucun engrais ne soit utilisé. Le guide Rives et Nature du RAPPEL regorge d'informations à ce sujet. Voir également l'annexe 8.
- Caractériser l'état des rives des tributaires afin de préciser leur portrait. Effectuer un inventaire terrain dans le but de détecter les foyers d'érosion. Nous recommandons d'ailleurs de participer à un programme tel que le S.A.G.E. du RAPPEL..
- Le suivi de la qualité de l'eau des tributaires, à partir de paramètres appropriés, est un bon indicateur des apports qu'ils entraînent au lac et permet un suivi des actions correctrices. Un suivi à tous les deux ans est approprié.
- Poursuivre les mesures de la transparence de l'eau à chaque année avec le disque de Secchi (idéalement à toutes les deux semaines durant la période estivale).
- Poursuivre l'analyse de l'état des eaux du lac. Un suivi à tous les deux ans est approprié.
- Étudier la concentration de l'oxygène dissous dans la colonne d'eau (profils d'oxygène) afin d'étudier l'évolution de la qualité de l'eau du lac et de l'habitat. Un suivi à tous les cinq ans est approprié.
- À moyen et long terme, suivre l'état du littoral du lac afin d'étudier son évolution (périphyton, plantes aquatiques, sédiments). Un suivi à tous les cinq à dix ans est approprié.



Références

- BLAIS D. (2004) *Évaluation sommaire de l'état trophique du lac Nicolet et son évolution depuis 1981*. Direction du Patrimoine Écologique et du Développement Durable, Ministère de l'Environnement, 20 p.
- CARIGNAN R., LAMBERT D., CATTANEO A. (2008) *Periphyton as an early indicator of perturbation in recreational lakes*, Can. J. Fish. Aquat. Sci. 65 : 258-265.
- CARIGNAN, R. (2006) Département de Sciences biologiques de l'Université de Montréal. Communication personnelle.
- CARIGNAN, R. (2004) Département de Sciences biologiques de l'Université de Montréal. Communication personnelle.
- CARIGNAN, R. (2003) Département de Sciences biologiques de l'Université de Montréal. Communication personnelle.
- ENVIRONNEMENT CANADA (2008) *Rapport de données quotidiennes*. Disponible au http://www.climat.meteo.ec.gc.ca/climateData/dailydata_f.html
- HADE, A. (2002) *Nos lacs : les connaître pour mieux les protéger*. Montréal. Fides. 359 p.
- HAURY, J. et al. (2000) *Les macrophytes aquatiques bioindicateurs des systèmes lotiques*. Intérêt et limites des indices macrophytiques. Synthèse bibliographique des principales approches européennes pour le diagnostic biologique des cours d'eau. Étude sur l'eau en France n°87, Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, 126 p.
- HÉBERT, S. et S. LÉGARÉ (2000) *Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau*. Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq no ENV-2000-0487, rapport n° QE-121, 24 p. et 3 annexes.
- KALF, J. (2002) *Limnology*. Prentice-Hall Inc. Editor, USA, 592 p.
- LÉVÊQUE, C. (1996) *Écosystèmes aquatiques*. Collection les Fondamentaux, Éditions Hachette, Paris, 159 p.
- MEUNIER, P. (1980) *Écologie végétale aquatique*. Service de la qualité des eaux. Ministère des Richesses Naturelles du Québec. 69 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS DU QUÉBEC (MDDEP) (2008) Critères de qualité de l'eau de surface au Québec
Disponible au http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS DU QUÉBEC (MDDEP) (2007) Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE). Réseau de surveillance volontaire. <http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/methodes.htm>

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF) (2002) *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables – guide des bonnes pratiques*. Réd. J.-Y. Goupil, Service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral, Publications du Québec, Québec, 170 p.

RAPPEL (2004) *Un portrait alarmant de l'état des lacs et des limitations d'usages reliées aux plantes aquatiques et aux sédiments : Bilan 1996-2003*. Réd. A. Gagnon-Légaré, J. Pedneau et M. Lemmens, Sherbrooke, 319 p. + annexes.

RAVEN, P.H. (2000) *Biologie végétale*. 1^{ère} édition, éditions DeBoeck Université, Paris, 944 p.

RSV-LACS (2004) *Réseau de surveillance volontaire des lacs. Lac Nicolet : Faits saillants 2004*. Site internet : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/2004/Nicolet_027_fs2004.pdf

USEPA (2008) *Biological indicators of watershed health. Periphyton as indicators*. Site internet : <http://www.epa.gov/bioweb1/html/periphyton.html> .

USLGL (2006) UNION SAINT-LAURENT GRANDS LACS. *Connaissez-vous cette espèce exotique envahissante? Le roseau commun (Phragmites australis)*, brochure, 4p.

WHITE J.D., HABER, E. ET C. KEDDY (1993) *Plantes envahissantes des habitats naturels du Canada*. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Ottawa, 136 p.



ANNEXE 1

FICHE DE CARACTÉRISATION DE LA RIVE DES TERRAINS RIVERAINS



Fiche de caractérisation de la rive

Lac : _____

No. civique : _____

No. matricule : _____

Photos : _____

Date de visite : _____

Initiales : _____



A. CARACTÉRISTIQUES DU TERRAIN, DE LA BERGE ET DU LITTORAL

LOT/TERRAIN * Longueur totale sur plan d'eau : _____ m

CATÉGORIE D'UTILISATION DU SOL * Naturelle Agriculture Foresterie Infrastructure Habitée

BERGE * naturelle enrochement naturel roches du lac placées plage/grève : _____ m

MURET : non oui → béton bois gabion roches autre : _____

% de la long. de la rive occupée par le muret : <5 % 5-30 % 30-60 % > 60 %

État : <5% détérioré 5-30% détérioré 30-60% détérioré > 60% détérioré / en réparation en modification

ÉROSION, SOL DÉNUDÉ * non oui → berge rétractée racines dénudées affouillement affaissement/écroulement

% de berge érodée: <5 % 5-30 % 30-60 % > 60 % / Importance de l'érosion : mineure moyenne majeure

EMPIÈTEMENT SUR LE LITTORAL : non oui → remblai enrochement quai plein hangar à bateau patio/gazébo

% de la longueur de la rive <5 % 5-30 % 30-60 % > 60 % Larg. d'empiètement : _____ m

PRÉSENCE DE PLANTES AQUATIQUES : non oui → Émergées Submergées ; Espèce dom. : _____

Recouvrement dans les 3 premiers mètres du littoral : _____ m²

Commentaires : _____

B. STRUCTURES DANS LE LITTORAL

QUAIS * Quai # 1 : non oui ; sur pilotis/roues plein ; bois béton autre : _____

→ Si quai plein : Larg. : _____ m Long. : _____ m , Surface totale : _____ m² Libre circulation de l'eau : oui non

État : très bon Détérioration : <5 % 5-30 % 30-60 % > 60 % / en réparation en modification

Quai # 2 : non oui ; sur pilotis/roues plein ; bois béton autre : _____

→ Si quai plein : Larg. : _____ m Long. : _____ m , Surface totale : _____ m² Libre circulation de l'eau : oui non

État : très bon Détérioration : <5 % 5-30 % 30-60 % > 60 % / en réparation en modification

HANGAR À BATEAU : non oui ; sur pilotis/roues plein ; bois béton → Surface totale : _____ m²

État : très bon Détérioration : <5 % 5-30 % 30-60 % > 60 % / en réparation en modification

Commentaires : _____

C. RUISSEAU SUR LE TERRAIN GPS # : _____ Écoulement: intermit. régul. Végétation : <5m 5-10 m 10-15m Érosion: oui non

D. AMÉNAGEMENT DE LA RIVE



ACCÈS À L'EAU	<p>Largeur : <input type="checkbox"/> 0-1,5 m <input type="checkbox"/> 1,5-2,5 m <input type="checkbox"/> 2,5-5 m <input type="checkbox"/> > 5 m Divisé <input type="checkbox"/> Non-divisé <input type="checkbox"/></p> <p>Angle avec la berge : <input type="checkbox"/> 0-60° <input type="checkbox"/> 60-90° <input type="checkbox"/> 90°</p> <p>Long. de la rive pour : Accès au quai : _____ m Débarcadère (sans circ. autos) : _____ m Débarcadère (avec circ. autos) : _____ m</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> autre : _____ m</p> <p>Substrat : <input type="checkbox"/> pelouse <input type="checkbox"/> gravier <input type="checkbox"/> pierres <input type="checkbox"/> terre à nu <input type="checkbox"/> béton <input type="checkbox"/> autre : _____</p> <p><input type="checkbox"/> conforme <input type="checkbox"/> non-conforme <input type="checkbox"/> à améliorer :</p>
0-3 MÈTRES	<p>Végétation naturelle : <input type="checkbox"/> <50% <input type="checkbox"/> 50-70% <input type="checkbox"/> 70-90% <input type="checkbox"/> >90% Végétation ornementale : <input type="text" value=""/> % Matériaux inertes : <input type="text" value=""/> %</p> <p>Rive renaturalisée (si végét. nat. < 50%) : <input type="checkbox"/> <50% <input type="checkbox"/> 50-70% <input type="checkbox"/> 70-90% <input type="checkbox"/> >90%</p> <p>Couvert végétal : <input type="checkbox"/> Arbres : _____ % <input type="checkbox"/> Arbustes : _____ % <input type="checkbox"/> Herbacées (pelouse incluse) : _____ %</p> <p>Densité : <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> clairsemé / Espèces dominantes : _____</p> <p>Renaturalisation en cours : <input type="checkbox"/> Arrêt de tonte de gazon , superficie : _____ m² <input type="checkbox"/> Reboisement , superficie : _____ m²</p> <p>Évaluation de la renaturalisation (si applicable) : <input type="checkbox"/> très bien <input type="checkbox"/> bien <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais / <input type="checkbox"/> à améliorer</p> <p>DÉGRADATION DE LA RIVE : <input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> 10-25% <input type="checkbox"/> 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> >75%</p> <p>ÉVALUATION GÉNÉRALE : <input type="checkbox"/> conforme <input type="checkbox"/> non-conforme <input type="checkbox"/> à améliorer <input type="checkbox"/> problématique</p> <p>Commentaires : _____</p>
3-12 MÈTRES	<p>Végétation naturelle : <input type="checkbox"/> <50% <input type="checkbox"/> 50-70% <input type="checkbox"/> 70-90% <input type="checkbox"/> >90% Végétation ornementale : <input type="text" value=""/> % Matériaux inertes : <input type="text" value=""/> %</p> <p>Rive renaturalisée (si végét. nat. < 50%) : <input type="checkbox"/> <50% <input type="checkbox"/> 50-70% <input type="checkbox"/> 70-90% <input type="checkbox"/> >90%</p> <p>Couvert végétal : <input type="checkbox"/> Arbres : _____ % <input type="checkbox"/> Arbustes : _____ % <input type="checkbox"/> Herbacées (pelouse incluse) : _____ %</p> <p>Densité : <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> clairsemé / Espèces dominantes : _____</p> <p>Renaturalisation en cours : <input type="checkbox"/> Arrêt de tonte de gazon , superficie : _____ m² <input type="checkbox"/> Reboisement , superficie : _____ m²</p> <p>Évaluation de la renaturalisation (si applicable) : <input type="checkbox"/> très bien <input type="checkbox"/> bien <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais / <input type="checkbox"/> à améliorer</p> <p>DÉGRADATION DE LA RIVE : <input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> 10-25% <input type="checkbox"/> 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> >75%</p> <p>ÉVALUATION GÉNÉRALE : <input type="checkbox"/> très bien <input type="checkbox"/> bien <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> problématique <input type="checkbox"/> à améliorer</p> <p>Commentaires : _____</p>
12-23 MÈTRES	<p>Végétation naturelle : _____ % Végétation ornementale : _____ % Matériaux inertes : _____ % Renaturalisé : _____ %</p> <p>Couvert végétal : <input type="checkbox"/> Arbres : _____ % <input type="checkbox"/> Arbustes : _____ % <input type="checkbox"/> Herbacées (pelouse incluse) : _____ %</p> <p>Densité : <input type="checkbox"/> bon <input type="checkbox"/> clairsemé / Espèces dominantes : _____</p> <p>Renaturalisation en cours : <input type="checkbox"/> Arrêt de tonte de gazon , superficie : _____ m² <input type="checkbox"/> Reboisement , superficie : _____ m²</p> <p>Évaluation de la renaturalisation (si applicable) : <input type="checkbox"/> très bien <input type="checkbox"/> bien <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> mauvais / <input type="checkbox"/> à améliorer</p> <p>DÉGRADATION DE LA RIVE : <input type="checkbox"/> <10% <input type="checkbox"/> 10-25% <input type="checkbox"/> 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> >75%</p> <p>ÉVALUATION GÉNÉRALE : <input type="checkbox"/> très bien <input type="checkbox"/> bien <input type="checkbox"/> moyen <input type="checkbox"/> problématique <input type="checkbox"/> à améliorer</p>



ANNEXE 2

MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE DES SÉDIMENTS DU LITTORAL



Méthodologie de l'inventaire des sédiments

A) Accumulation sédimentaire

Objectif :

- Établir un portrait de base de l'accumulation sédimentaire (envasement) présente dans la zone littorale du lac (0,5 m, 1,0 m et 1,5 m de profond).

Méthode :

- Pour chaque transect, prendre 5 mesures d'épaisseur sédimentaire à l'aide d'une tige graduée.
- Calculer la moyenne et la médiane de l'épaisseur de sédiment pour chaque transect.
- Cartographier l'accumulation sédimentaire de chaque transect à partir de la moyenne précédemment calculée et classifiée (0-5 cm / 5-10 cm / 10-50 cm / 50-100 cm / 100-200 cm).

Précision des mesures :

- La précision des mesures d'accumulation sédimentaire est évaluée à ± 5 cm, les tiges servant à ces mesures étant graduées tous les 10 cm.

Remarque :

- L'épaisseur des sédiments mesurée ne fait pas la distinction entre l'accumulation sédimentaire naturelle de celle attribuable aux activités humaines. Cependant, une forte accumulation de sédiments meubles sur le littoral est généralement reliée à une forte érosion des sols du bassin versant et donc à de fortes pressions humaines.

B) Type de substrat

Objectif :

- Identifier le substrat dominant dans chaque transect étudié afin de localiser les zones actuellement propices au frai de certains poissons, c'est-à-dire les zones où le fond est constitué de sables, de graviers, de galets ou de blocs ainsi que de débris végétaux.

Méthode :

- Pour chaque transect, évaluer visuellement le type de substrat dominant et le sous-dominant parmi les classes suivantes : particules fines (vase), débris végétaux, sables, graviers, galets, blocs, roc.
- Cartographier, à l'aide d'un système de couleur, le type de substrat dominant de chaque transect.

Remarque :

- La détermination du substrat dominant et du sous-dominant, se fait à l'œil nu à partir de la grosseur des particules.



ANNEXE 3

DESCRIPTION DES ESPÈCES DE PLANTES AQUATIQUES RECENSÉES



Sources

AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA (2004) *Zostéracées - pondweed family*
Disponible au http://res2.agr.ca/ecorc/weeds_herbes/fam07_f.htm

CARIGNAN, R. (2003) Département de Sciences biologiques de l'Université de Montréal.
Communication personnelle.

ENVIRONNEMENT CANADA (2003) *myriophylle à épi (Myriophyllum spicatum). Plantes envahissantes de milieux naturels du Canada.*
Disponible à http://www.cws-scf.ec.gc.ca/publications/inv/p1_f.cfm

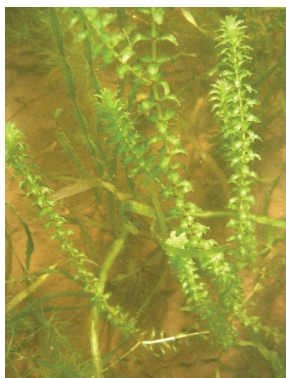
FLEURBEC (1987) *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières.* Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Port-neuf), 399 p.

MARIE-VICTORIN, F. (1995) *Flore laurentienne.* Troisième édition, éditions Les Presses de l'Université de Montréal. 1093 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC (MENV) (2002) *myriophylle à épi, fiche synthèse pour information.* Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Service de la conservation de la flore et des milieux naturels, Québec, 4 p.



Description des espèces de plantes aquatiques recensées



ÉLODEES DU CANADA ET DE NUTTALL (*ELODEA CANADENSIS* ET *E. NUTTALLII*)

L'élodée du Canada est une plante aquatique submergée commune dans nos régions. Cette plante mesure généralement moins d'un mètre et croît en colonies souvent très denses et étendues. Elle possède de nombreuses petites feuilles vert foncé ainsi que de minuscules fleurs blanchâtres qui flottent à la surface de l'eau au bout d'une longue queue. Pour sa part, l'élodée de Nuttall possède des feuilles plus pâles et plus pointues. De plus, ses fleurs mâles n'ont pas de queue et fleurissent sous l'eau à l'aisselle des feuilles (Marie-Victorin, 1995). Les deux élodées colonisent les eaux tranquilles des lacs et des étangs. Elles s'enracinent préférentiellement dans un à trois mètres d'eau, mais s'adaptent aussi à des secteurs plus profonds. Elles s'installent sur divers substrats, mais principalement sur la vase ou le sable. Elles tolèrent différents degrés d'eutrophisation. Finalement, l'élodée du Canada, généralement considérée moyennement limitante, possède un potentiel d'envahissement élevé, compte tenu qu'elle peut se multiplier par drageonnement et par bouturage (Fleurbec, 1987).



ÉRIOCAULON SEPTANGULAIRE (*ERIOCAULON SEPTANGULARE*)

L'ériocaulon est une plante aquatique submergée commune au Québec. Cette espèce se caractérise par ses feuilles longuement triangulaires disposées en rosette à la surface du sol. Ses nombreuses et minuscules fleurs sont disposées au bout d'une longue queue qui émerge de l'eau et qui rappelle une broche à tricoter. Cette plante, haute de quelques centimètres, colonise essentiellement les eaux tranquilles et peu profondes (moins d'un mètre) des lacs et de rivières, quoique nous l'ayons déjà observé à de plus grandes profondeurs. Elle vit typiquement sur un substrat de gravier ou de sable dans les lacs oligotrophes (Fleurbec, 1987). L'ériocaulon ne limite que très peu les activités humaines.

ISOÈTE À SPORES ÉPINEUSES (*ISOETES ECHINOSPORA*)

L'isoète est une plante aquatique submergée commune au Québec qui mesure à peine une dizaine de centimètres. Ses feuilles linéaires se rassemblent en rosette à la surface du sol, lui conférant l'apparence d'une petite touffe d'herbe. On la reconnaît aussi à ses minuscules spores blanchâtres à la base de chacune de ses feuilles. Les isoètes habitent, de façon typique, les lacs oligotrophes du Québec. Ces plantes y croissent sur divers substrats à des profondeurs variées (Marie-Victorin, 1995).



POTAMOTS (*POTAMOGETON SP.*)

L'identification des potamots s'avère un réel défi pour les botanistes autant débutants qu'avertis. En fait, ce groupe comprend un grand nombre d'espèces aux structures minuscules et variables au sein d'une seule espèce. De façon générale, les potamots possèdent deux types de feuilles, des feuilles flottantes coriaces et des feuilles submergées pellucides ainsi que de minuscules fleurs regroupées en épi. Voici un bref survol des principales espèces de potamot recensées lors de notre inventaire :

POTAMOT À LARGES FEUILLES (*POTAMOGETON AMPLIFOLIUS*)

Le potamot à larges feuilles est, sans contredit, l'une des plantes indigènes les plus envahissantes de notre région (Carignan, 2003). Cette plante vivace se multiplie abondamment par drageonnement et par bouturage de la tige dans bon nombre de nos lacs et rivières (Agriculture Canada, 2004). On le distingue aisément grâce à ses grandes feuilles submergées rougeâtres et courbées comme une selle de cheval à l'envers. Ses feuilles flottantes ovales et ses épis dressés qui tapissent l'eau sont visibles de loin. Selon nos observations, ce potamot colonise principalement les fonds vaseux à une profondeur de deux à quatre mètres où il croît jusqu'à la surface.



POTAMOT ÉMERGÉ (*POTAMOGETON EPIHYDRUS*)

Ce grand potamot se caractérise par des feuilles submergées longuement linéaires et munies d'une bande centrale plus claire. Il s'agit d'un potamot très commun dans nos lacs et nos rivières. Ses colonies s'établissent généralement dans la vase et le sable des secteurs peu profonds (0,5 à 1,5 m) (Marie-Victorin, 1995). Cette espèce tolère une grande gamme de qualités d'eau (Fleurbec, 1987). En raison de sa grande taille et de son potentiel de reproduction élevé, cette espèce peut envahir une grande partie de la colonne d'eau.



POTAMOTS FEUILLE (*P. FOLIOSUS*) ET NAIN (*P. PUSILLUS*)

Nous avons regroupé ces deux espèces de potamots puisqu'elles sont si similaires et si variables qu'il est parfois impossible de les distinguer à l'œil nu. De façon générale, on les reconnaît à leurs feuilles submergées petites et linéaires ainsi qu'à leur tige grêle plusieurs fois divisée. Ces deux espèces communes dans nos lacs mesurent habituellement moins d'un mètre de haut et colonisent les eaux tranquilles et peu profondes (Marie-Victorin, 1995).

POTAMOT DE RICHARDSON (*P. RICHARDSONII*), PERFOLIÉ (*P. PERFOLIATUS*)

Ces trois espèces, fréquentes au Québec, ont été regroupées compte tenu de la similitude de leur forme et des hybrides qu'ils forment entre eux. Le plus commun des trois est le potamot de Richardson et ce dernier peut former des colonies denses et étendues. Ces trois espèces indigènes se retrouvent dans les eaux lentes ou tranquilles des lacs, étangs et rivières (Agriculture Canada, 2004). On distingue ces potamots grâce à leurs nombreuses feuilles généralement circulaires ou ovoïdes et d'un vert pomme caractéristique qui entourent directement la tige blanchâtre. Selon nos observations, ces espèces se retrouvent à deux ou trois mètres de profondeur sur des sédiments fins.



POTAMOT DE ROBBINS (*POTAMOGETON ROBBINSII*)

Très fréquentes dans l'ouest du Québec, les denses colonies de ce potamot couvrent le sol de bon nombre de nos lacs (Marie-Victorin, 1995). Ses rigides et linéaires feuilles brunâtres ou rougeâtres sont disposées sur deux rangs de part et d'autre de la tige. Cette plante, à l'apparence d'une plume, mesure environ 50 cm. Son feuillage sert de nourriture pour plusieurs organismes aquatiques. Le potamot de Robbins semble vivre principalement dans les fonds vaseux à différentes profondeurs.



POTAMOTS SPIRILLE (*P. SPIRILLUS*)

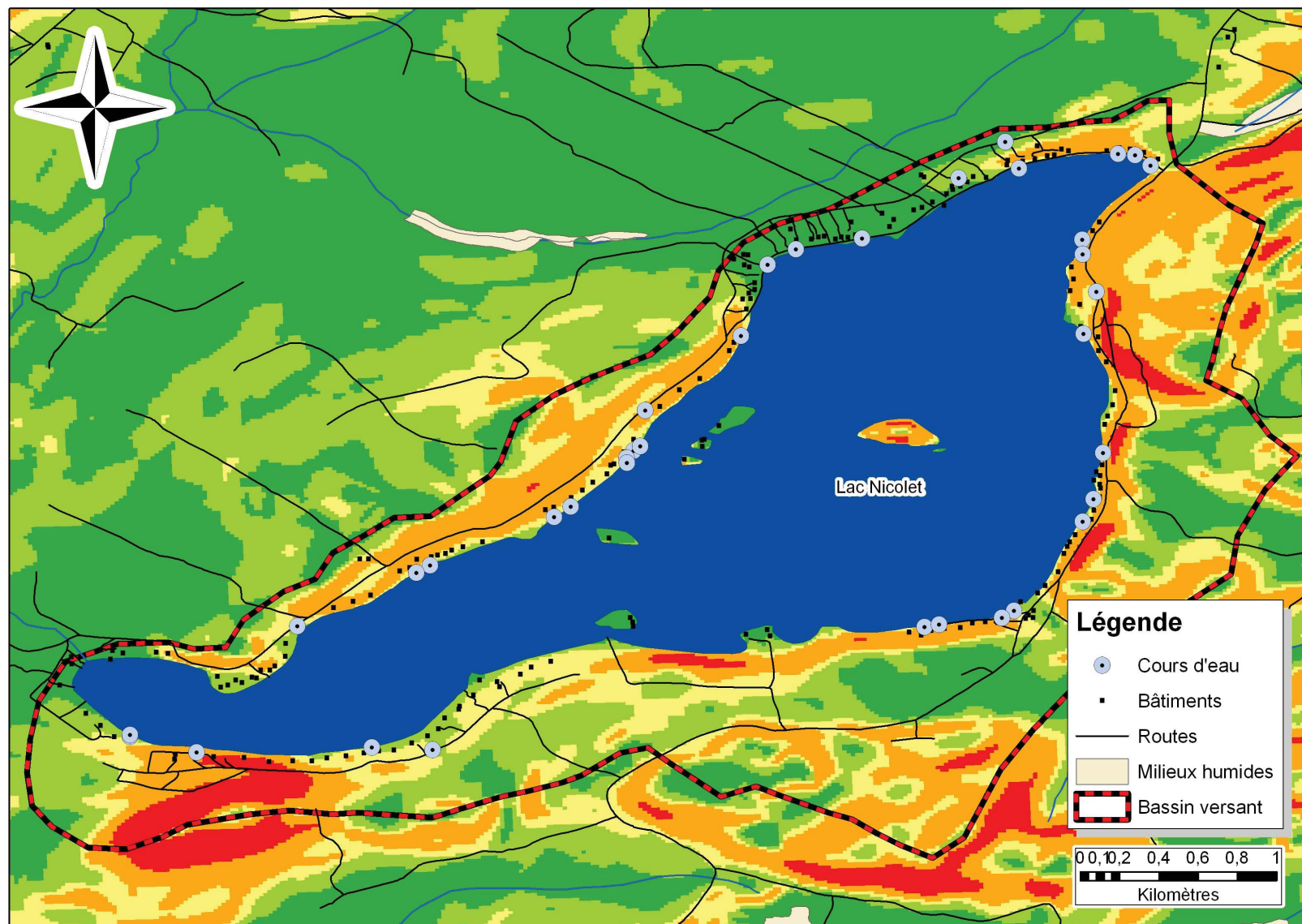
Le potamot spirillé ressemble beaucoup aux potamots feuillé et nain. De façon générale, on le reconnaît à ses feuilles submergées petites et linéaires à sa tige grêle plusieurs fois divisée ainsi qu'aux nombreux épis situés directement sur sa tige. Cette espèce mesure habituellement moins d'un mètre de haut et colonisent les eaux tranquilles et peu profondes (Marie-Victorin, 1995).

ANNEXE 4

LOCALISATION DES COURS D'EAU PRINCIPAUX ET INTERMITTENTS AUTOUR DU LAC NICOLET ET COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES



Carte des cours d'eau principaux et intermittents alimentant le lac Nicolet



Coordonnées géographiques des cours d'eau répertoriés autour du lac Nicolet

UTM	X	Y	altitude	No civique	Chemin	Sédiments, Érosion	Commentaires
19	302474	5079950	351	2	de la Rive	X	Proviendrait du fossé de la côte d'asphalte
19	302421	5080005	351	4	de la Rive	X	
19	302360	5080012	357	8	de la Rive	X	
19	278906	5067812	231	70	de l'Anse		
19	299823	5077058	400	72	de l'Anse		
19	299607	5077078	355	78	de l'Anse		
19	298982	5077072	365	100	de l'Anse		Ponceau avec tuyau
19	298747	5077161	365	montagne brûlée	Dupuis	X	Tributaire important pour le lac
19	302219	5079580	350	12	Gosford		
19	302218	5079505	360	18	Gosford		
19	302260	5079313	361	24	Gosford		
19	302208	5079101	349	30	Gosford		
19	301095	5079488	358	35	Gosford		
19	301198	5079563	353	44	Gosford		
19	302258	5078492	350	58	Gosford		
19	302174	5078146	354	72	Gosford		
19	302217	5078259	353	66-68	Gosford		Tributaire principal du lac, Eau très colorée
19	301961	5080086	366	30	lac Nicolet		calvette sous pelouse
19	302005	5079949	357	30	lac Nicolet		
19	301436	5079611	373	54	lac Nicolet		drain sous terre
19	300989	5079129	362	91	lac Nicolet	X	ne rejoint peut-être pas le lac directement
19	300636	5078761	359	105	lac Nicolet	X	ne rejoint peut-être pas le lac directement
19	300612	5078580	355	111	lac Nicolet		
19	300561	5078521	364	115	lac Nicolet	X	
19	300561	5078495	353	117	lac Nicolet		
19	300355	5078280	356	125	lac Nicolet		
19	300293	5078229	353	127	lac Nicolet		
19	300588	5078556	372	133	lac Nicolet		
19	299794	5077960	351	145	lac Nicolet		
19	299362	5077703	351	157	lac Nicolet		
19	298748	5077170	360	221	lac Nicolet		
19	299844	5077998	360	143-145	lac Nicolet		
19	301789	5079907	366	34-36	lac Nicolet	X	
19	301916	5077700	349	3	Paradis		Tributaire principal du lac
19	301872	5077665	349	5	Paradis		
19	301647	5077637	351	15	Paradis	X	
19	301594	5077626	354	17	Paradis		

ANNEXE 5

PISTES DE SOLUTIONS GÉNÉRALES POUR AMÉLIORER L'ÉTAT DE SANTÉ D'UN LAC



Sources

- AFCE (2004) *Guide d'achat de l'équipement sylvicole au Québec 2004-2005*. Association forestière des Cantons de l'Est (AFCE).
- BOUCHER, C. (1999) *Rapport Boucher (Rapport final du comité de consultation sur la sécurité nautique et la qualité de vie sur les lacs et les cours d'eau du Québec)*. Ministère des affaires municipales, du sport et du loisir. 30 p.
- BURNS, M. (2002) *L'ABC des quais*. Cottage Life en collaboration avec Pêches et Océans Canada, 23 p. Disponible au http://www.dfo-mpo.gc.ca/regions/central/pub/dock-quais/index_f.htm
- CAP (2004) *Trousse d'action*. Coalition pour une alternative aux pesticides (CAP). Disponible à <http://www.cap-québec.com>
- DESAUTELS, M. et B. GRAVEL (2003) *Lisier ou fumier : Choix selon leur influence sur le cycle terrestre de l'eau*. Fédération de protection de l'environnement de l'Estrie. Mémoire présenté à la Commission sur le développement durable de la production porcine au Québec. 23 p.
- DUBÉ, J. (1998) Groupe Immobilier Jacinthe Dubé Courtier Inc. Communication personnelle.
- FORD, R. (2002) *L'ABC des rivages*. Cottage Life en collaboration avec Pêches et Océans Canada, 24 p. Disponible à http://www.dfo-mpo.gc.ca/regions/central/pub/shore-rive/index_f.htm
- LAROCHE, R. (2002) *Aménagement de sites d'abreuvement contrôlé pour le bétail au pâturage – Guide technique*. MAPAQ. Publication no 01-0149. 13 p.
- LE SAUTEUR, T. (2004) *L'installation septique traditionnelle*. FAPÉL Éditeur. Disponible à <http://fapel.org/frcentre16.htm>
- MCNEIL, L. (2004) *Stratégies pour la protection de l'environnement des lacs*. FAPÉL Éditeur. Disponible à <http://www.fapel.org/frcentre2.htm>
- MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION INCORPORÉ (MCI) (2006) *Site Internet* Disponible au <http://www.memphremagog.org>
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF) (2002) *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables – guide des bonnes pratiques*. Réd. J.-Y. Goupil, Service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral, Publications du Québec, Québec, 170 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF) (1993) *Diagnostic environnemental du lac Aylmer – municipalités de Disraëli Paroisse, Disraëli Ville, Garthby, Beaulac, St-Gérard et Stratford*. Direction de l'aménagement des lacs et des cours d'eau, Programme des lacs, 44 p. + annexes.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2000) *Fiche de promotion environnementale*. FPE-01.
- MRC DE MEMPHRÉMAGOG (2004) *Guide des pratiques forestières sur terrain privé*. Disponible au <http://www.mrcmemphremagog.com>
- OHIO DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES (ODNR) (1996) *Rainwater and land development – Ohio's standards for stormwater management, land development and urban stream protection*. 2^e édition, Ohio, 190 p.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (POC) (2003) *Guide de sécurité nautique*. Éditeur officiel du Canada. 71 p. Disponible à <http://www.securitenautique.gc.ca>
- RAPPEL (2006) *Site Internet* Disponible au <http://www.rappel.qc.ca>
- RAPPEL (2003) *Lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de sol mis à nu. Guide des bonnes pratiques environnementales*. Sherbrooke, 29 p.
- RAPPEL (2001) *Maudits sédiments!* Sherbrooke, Vidéo.
- RAPPEL (2001) *Rive et Nature : Guide de renaturalisation*. Sherbrooke, 25 p.
- RAPPEL (1999) *Le fossé écologique et ... économique*. Sherbrooke, Vidéo.
- SMEESTERS, E (2000) *Pelouses et Couvre-sols*. Broquet. Boucherville, Québec, 208 p.



Pistes de solutions générales pour améliorer l'état d'un lac

Les activités réalisées dans le bassin versant d'un lac revêtent une importance prépondérante sur l'état de ce lac. Tous les intervenants du milieu sont responsables de sa santé, qu'ils soient gestionnaires du territoire (municipalités, MRC, gouvernement), riverains ou citoyens, agriculteurs, forestiers ou bien entrepreneurs. Ces intervenants peuvent et se doivent de poser des actions concrètes afin de limiter leurs sources de dégradation et de préserver cette ressource irremplaçable pour les générations futures.

Il faut savoir que pour passer à l'action de façon précise et efficace, il faut respecter deux grands principes de base :

1- Réduire les apports en sédiments par le contrôle de l'érosion des sols

(Contrôle de la stabilité des sols et réduction de l'enlèvement de la végétation)

2- Réduire les apports de nutriments tels le phosphore et l'azote

(Réduction des usages de fertilisants près du lac et de ses tributaires et contrôle des eaux usées)

Vous trouverez, dans cette annexe, les principales pistes de solutions que nous proposons à ces différents intervenants. Ces pistes de solutions devront être priorisées selon les besoins et les contraintes de chaque lac. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive, mais plutôt d'une liste de propositions générales pouvant servir d'outil lors de l'établissement d'un plan d'action.

Cette liste a été réalisée par le RAPPEL en collaboration avec le MCI, le Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), la MRC de Memphrémagog et le Comité de gestion de la rivière Saint-François (COGESAF).

Gestionnaires du territoire (municipalités, MRC et gouvernement)

Les gestionnaires jouent un rôle clef dans la protection des lacs puisqu'ils sont les maîtres d'œuvre de l'éducation des citoyens, de la promotion de cette volonté, de la supervision de l'aménagement du territoire, ainsi que de l'élaboration et de la mise en application de la législation. C'est à ces différents niveaux que nous proposons plusieurs pistes de solution à prioriser selon les besoins.

RÉGLEMENTATION

La législation existante vise à assurer une protection globale de l'eau, mais il subsiste néanmoins des lacunes. En plus d'adopter des règlements conformes au schéma d'aménagement, les municipalités peuvent aussi adopter des mesures de protection supplémentaires pour répondre à des situations particulières et pour combler ces lacunes (MEF, 2002) :

Protéger les plans d'eau et les sites vulnérables, fragiles ou sensibles

Afin d'assurer la pérennité ainsi que leurs rôles écologiques, certains sites forestiers remarquables, les frayères, les milieux humides et les bandes riveraines doivent être protégés. Avant d'adopter un plan de lotissement et l'émission de permis de construction, vérifier la présence de tout cours d'eau ou milieu humide qui pourrait être touché et en assurer la protection.

S'assurer que la liste des cours d'eau du schéma d'aménagement de la MRC soit exhaustive et la compléter au besoin

Tous les cours d'eau identifiés en cartographie au 20 millième dans le répertoire toponymique de 1978 y figurent et sont protégés. Toutefois, plusieurs cours d'eau à écoulement permanent ou intermittent et certains milieux humides importants pour l'alimentation du lac sont susceptibles de ne pas y figurer. Les inclure à cette liste constitue le premier pas pour les protéger. De plus, il est recommandé d'arrimer les différentes définitions de « cours d'eau » (gouvernement, MRC, municipalités).

Réglementer l'usage de pesticides chimiques à des fins esthétiques sur les pelouses résidentielles, particulièrement dans l'encadrement forestier de 300 mètres entourant le lac

Compte tenu des effets nocifs indéniables de ces pesticides sur les écosystèmes aquatiques, certaines municipalités du Québec ont adopté un règlement à cet effet. De plus, comme c'est le cas pour les pelouses publiques et parapubliques depuis 2003, à partir d'avril 2006, il sera interdit d'appliquer certains des pesticides les plus nocifs sur les pelouses privées.

Adopter un règlement de contrôle des sédiments pour les sites de construction

En un an seulement, de 10 à 100 tonnes de sol par acre peuvent être arrachées des sites de construction ou des sols mis à nu (ODNR, 1996). Cependant, il existe de nombreuses techniques permettant de réduire cette érosion excessive (voir section entrepreneurs en construction).

Pour en savoir + : Guide de lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de sol mis à nu (RAPPEL, 2003)
Règlement-type municipal pour le contrôle de l'érosion (RAPPEL, 2006)

Analyser la réglementation municipale

Il est recommandé d'analyser la réglementation municipale en fonction de critères visant à assurer la protection de l'eau dans le bassin versant. Pour ce faire, le tableau suivant présente une grille d'analyse. On y retrouve les éléments réglementaires pertinents pour la protection du lac et de ces tributaires ainsi que des indications de la pertinence de ces éléments. Il est suggéré d'indiquer si l'élément se trouve ou non dans les règlements municipaux et si oui, si le règlement est complet ou incomplet.



Tableau : Grille d'analyse des règlements municipaux
(Adapté de MEF, 1993)

Éléments d'analyse	Commentaires
Les règlements contiennent une définition claire de la rive, du littoral, de la ligne naturelle des hautes eaux, d'un milieu humide, de l'enca-drement forestier du lac et du couvert végétal naturel.	Pour la définition de la rive, du littoral, de la ligne naturelle des hautes eaux et de milieu humide, il est suggéré d'utiliser les définitions de la <i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables</i> du MDDEP. La définition du couvert végétal naturel doit comprendre les trois strates végétales (arbres, arbustes et herbacées).
Les règlements s'appliquent aux rives et au littoral du lac et de tous ses tributaires.	Qu'ils soient permanents ou intermittents, tous les cours d'eau peuvent avoir un impact sur le lac. Il est donc important que le règlement s'applique à <u>tous</u> les tributaires du lac, quitte à y intégrer certaines restrictions.
Les règlements comportent une précision par rapport à la pente concernant la largeur de la bande riveraine (10 à 15 m).	Selon la <i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables</i> , les règlements municipaux doivent intégrer cet aspect. Il arrive cependant qu'il ne s'y retrouve pas.
Le type d'accès au lac en fonction de la pente (accès de 5 m, escalier, sentiers, fenêtres vertes).	Selon la <i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables</i> , les règlements municipaux doivent intégrer cet aspect. Il arrive cependant qu'il ne s'y retrouve pas.
Les règlements protègent le couvert végétal des rives lors des travaux.	La bande riveraine constitue le dernier rempart pour protéger le lac. Il est important qu'elle soit protégée lors de travaux.
L'état naturel des lieux doit être conservé ou rétabli le plus rapidement possible à la suite des travaux d'aménagement ayant perturbé le couvert végétal.	Il est nécessaire d'indiquer dans les règlements que les travaux de restauration doivent être faits rapidement. Plus on tarde à effectuer les travaux, plus les dommages pour le lac peuvent être importants.
Les règlements priorisent l'utilisation des plantes indigènes lorsque les rives sont dégradées. Dans le cas où ce ne serait pas possible, ils priorisent l'utilisation de techniques de stabilisation conservant le caractère naturel de la rive.	Le règlement doit mentionner spécifiquement l'utilisation de plantes indigènes. Il est aussi important d'y intégrer l'aspect de caractère naturel de la rive.
Les travaux d'excavation, de nivellement, de remblayage et de dragage ne sont pas permis dans la bande riveraine et dans le littoral.	Selon la <i>Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables</i> , les règlements municipaux doivent intégrer cet aspect. Il arrive cependant qu'il ne s'y retrouve pas.

Éléments d'analyse	Commentaires
Les règlements permettent de contrôler, par l'obtention d'un certificat d'autorisation ou d'un permis, les travaux, projets d'aménagement et projets de modification ou de rénovation des ouvrages existants.	Cette mesure permet de contrôler les travaux effectués et de s'assurer que la rive et le littoral sont protégés. Idéalement, une vérification de la conformité des travaux devrait être effectuée.
Les règlements permettent seulement l'installation de débarcadères et d'abris à bateau ouverts permettant à l'eau de circuler librement.	Les débarcadères et les abris à bateau empêchant la libre circulation des eaux créent souvent des endroits propices à l'accumulation sédimentaire et à la prolifération des plantes aquatiques.
Une superficie minimale devrait être vouée à la conservation et à l'accès public contrôlé au lac.	Comme dans le cas de développement résidentiel, un minimum de 10 % de la superficie développée (ou développable) devrait être réservé à des fins publiques de conservation et de récréation dans la zone riveraine.
Dans l'encadrement forestier, les usages autres que résidentiel et de conservation doivent être soumis à une réglementation visant prioritairement la protection du lac (ex : transport des sédiments nul).	La notion d'encadrement forestier permettrait d'assurer la protection du lac.
Lors de travaux d'aménagement (autant lors de coupes forestières que de construction de routes ou bâtiments), le règlement devrait prévoir des méthodes de contrôle de sédiments.	Des apports importants en sédiments se produisent lors des travaux de construction.
Les eaux de drainage des routes forestières devraient être dispersées vers un milieu boisé ou canalisées vers un étang.	Cette méthode de contrôle des sédiments est déjà utilisée dans le RNI de Forêt-Québec et adaptable dans le règlement municipal.
Lorsque les conditions le permettent, le nettoyage des fossés routiers devrait se faire selon la méthode du tiers inférieur.	La méthode du tiers inférieur est une méthode économique et écologique d'entretien des fossés.
Les travaux d'élargissement ou de redressement des routes près des lacs et cours d'eau ne doivent pas augmenter l'emprise du côté du milieu riverain.	Plusieurs routes existantes se trouvent très près des lacs. Il est important de ne pas augmenter cette emprise afin de protéger, entre autres, la bande riveraine et d'assurer des eaux de meilleure qualité.
Les lots doivent avoir une superficie minimale de 40 000 pi ² (3716 m ²).	Cette superficie minimale assure la protection de la bande riveraine.
60 % du couvert végétal naturel devrait être conservé sur les lots résidentiels.	Le couvert végétal naturel permet de conserver le caractère naturel du lac en plus d'assurer le rôle de filtre et de rafraîchissement du lac. Pour les lots de petite superficie (inférieur à 40 000 pi ²) un pourcentage de 50 % de couvert végétal naturel à conserver est réaliste.



ÉDUCATION

La prévention demeure un excellent moyen d'assurer la qualité d'un lac. Il apparaît que certains utilisateurs du territoire posent des gestes ou entretiennent des comportements néfastes pour l'écosystème aquatique simplement par manque de connaissances sur l'impact de ces gestes et comportements. Il est donc recommandé de sensibiliser les utilisateurs aux raisons et moyens pour préserver le milieu riverain naturel et pour restaurer des zones dégradées.

Fournir une trousse d'information aux nouveaux résidents sur les bonnes et mauvaises pratiques en milieu riverain et sur les règlements protégeant les écosystèmes aquatiques

Afin de prévenir une grande part des préjudices portés aux écosystèmes aquatiques, il importe de sensibiliser les nouveaux riverains au sujet des lois et règlements, de l'impact nocif de certaines pratiques riveraines ainsi que des actions concrètes à poser afin de préserver leur lac.

Informers et sensibiliser les différents intervenants (riverains, forestiers, agriculteurs, etc.) quant à l'impératif de protéger la bande riveraine du lac et de ses tributaires

La bande riveraine s'avère une nécessité à la fois biologique, économique et légale qui est encore aujourd'hui peu connue de nombreux intervenants du milieu et peu respectée.

Mettre sur pied, en collaboration avec l'association de riverains, une vaste campagne d'information et de sensibilisation concernant l'entretien écologique des pelouses

Expliquant à l'aide de dépliants, de conférences et/ou d'ateliers terrain à la fois les impacts nocifs de l'utilisation de pesticides et de fertilisants chimiques ainsi que les alternatives à utiliser pour l'entretien des pelouses et plates-bandes, particulièrement en milieu riverain.

Informers et sensibiliser les citoyens au sujet de l'état de santé du lac et ses tributaires, son évolution ainsi que sur les sources de dégradation

Afin de les mobiliser, les citoyens doivent être mis au courant de l'état de santé du lac et de ses conséquences sur l'écosystème, la consommation, la baignade, la pêche et l'économie régionale.

Organiser des rencontres d'information avec des professionnels (ex. experts ministériels et groupes concernés) au sujet de l'état de santé du lac et de ses sources de dégradation

Afin de permettre l'habilitation des citoyens à être de meilleurs utilisateurs du territoire et de meilleurs protecteurs de l'environnement.

PROMOTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

La gestion des fossés s'avère une stratégie clef relevant des gestionnaires du territoire. En effet, environ 50 % des eaux qui alimentent le lac transitent via les fossés avant d'atteindre un plan d'eau (RAPPEL, 2006). Or, les fossés mal entretenus (où la végétation a été totalement enlevée) s'érodent facilement et détériorent les eaux qui y circulent. Moins oxygénées, plus chaudes et chargées de matières en suspension et de divers polluants, ces eaux « asphyxient » les plans d'eau. Pour une gestion efficace des fossés :

Appliquer systématiquement la méthode du Tiers inférieur lors du nettoyage des fossés

Puisque cette technique économique et écologique permet d'une part, le maintien d'une eau moins chargée en matières en suspension, plus fraîche et plus oxygénée et, par conséquent, de réduire l'envasement des plans d'eau. D'autre part, elle permet de réduire de 20 % les coûts reliés au nettoyage des fossés routiers en diminuant le volume de déblai et la fréquence d'intervention (MTQ, 1998).

Pour en savoir + : Le fossé écologique... et économique (vidéo) (RAPPEL, 1999)
Fiche de promotion environnementale FPE-01 de Transports Québec (MTQ, 2000)

Installer systématiquement des ouvrages anti-érosifs (bermes ou seuils) dans les fossés routiers possédant une pente supérieure à 7 degrés

Ce qui empêche l'eau qui y circule de devenir érosive en réduisant sa vitesse d'écoulement.

Pour en savoir + : Guide de lutte à l'érosion des sols mis à nu (RAPPEL, 2003)

La gestion des effluents municipaux polluants s'avère une autre tâche importante qui relève des gestionnaires du territoire. Pour une gestion efficace des effluents :

Respecter la capacité du réseau d'épuration des eaux

La capacité des stations doit toujours permettre un traitement adéquat de l'ensemble des eaux usées des résidences et industries qu'elle dessert afin de prévenir les débordements. Ceci permet de limiter la prolifération des plantes aquatiques et celle des microorganismes pathogènes qui altèrent la salubrité de l'eau du réseau hydrique.

Éliminer les débordements des trop-pleins

En éliminant les réseaux combinés d'égouts pluviaux et domestiques ou en mettant des bassins de rétention aux ouvrages de surverses.

Entreposer les sels de déglacage et les neiges usées sur un sol imperméable

S'assurer d'une bonne distance entre l'entreposage des neiges usées et les plans d'eau et veiller à la sédimentation de l'eau qui y ruisselle avant que celle-ci ne rejoigne le réseau hydrique. Gérer les sites d'entreposage selon les règles de protection.

Choisir les sels de déglacage les moins toxiques pour l'environnement

Choisir les anti-poussières les moins toxiques pour l'environnement



SUPERVISION DES ACTIVITÉS

La protection de l'environnement sur le territoire du bassin versant du lac implique plusieurs paliers de gouvernements. Il est essentiel de se concerter, que chacun joue son rôle et que les citoyens s'impliquent. Pour ce faire :

Impliquer davantage les citoyens et groupes de citoyens à la protection de l'environnement

Les citoyens sont d'excellents gardiens de l'état de santé d'un lac. Ainsi, il s'avère efficace d'outiller et de déléguer des pouvoirs et responsabilités aux groupes de citoyens (ex. l'éducation des nouveaux arrivants face aux lois et règlements en vigueur sur le bord d'un plan d'eau).

Simplifier le processus de plaintes lors d'une atteinte à l'environnement

Les citoyens constituent les yeux sur le terrain des gestionnaires. Il faut donc diriger efficacement les atteintes signalées par les citoyens et offrir un suivi à toutes les plaintes.

Harmoniser le cadre légal en promulguant tous les règlements municipaux inscrits dans le Schéma d'aménagement de la MRC et s'assurer de la concordance

Afin d'alléger l'administration des mesures de protection et d'augmenter l'efficacité des mesures de protection.

Poursuivre les programmes de surveillance de la qualité du lac et de ses tributaires

Continuer l'acquisition de données sur l'état de santé du lac et sur les sources de dégradation afin d'avoir un portrait actuel exact du lac et de son bassin versant et mettre en place des indicateurs permettant d'évaluer l'impact des actions prises. Diffuser largement les résultats.

Établir un portrait précis de l'utilisation du territoire dans le bassin versant du lac

L'état de l'environnement terrestre joue un rôle primordial dans l'état de santé d'un lac puisque les eaux qui y circulent alimentent ce lac. Un portrait de l'utilisation du sol permet d'identifier des sources potentielles de pollution et de déterminer les priorités d'intervention.

Créer un comité de gestion et établir un plan d'action global de protection du lac

Former un comité de gestion (autorité politique) en charge de la protection du lac impliquant les municipalités concernées et les intervenants du milieu (un comité en environnement). Au sein de ce comité, dresser un plan des stratégies à réaliser à court, moyen et long termes par ordre de priorité (selon la gravité des impacts négatifs encourus, la facilité d'application, la disponibilité des intervenants, ainsi que les argents disponibles), dresser des échéanciers précis, réaliser un contrat (de type contrat de bassin) et ensuite passer à l'action! La réalisation d'un plan d'action concret est nécessaire pour assurer la qualité des lacs (MEF, 2002).

Organiser des réunions de concertation de protection de la santé du lac

Réunir et concerter les représentants de tous les intervenants du lac (gestionnaires locaux, groupes professionnels concernés, experts ministériels régionaux, association de riverains, RAPPEL, etc.).

CONTRÔLE

Dans bien des cas, la législation serait suffisante pour assurer la protection du lac, mais elle n'est pas toujours respectée. Par exemple, malgré des lois claires qui exigent le respect de la bande riveraine, force est de constater que celle-ci est souvent inexistante ou fortement perturbée. Ainsi, un meilleur contrôle du respect des normes environnementales s'impose.

Faire respecter les règlements concernant la bande riveraine du lac et ses tributaires

Compte tenu de ses rôles essentiels, une bande riveraine de 10 ou 15 mètres (selon la pente) autour des lacs et cours d'eau du Québec doit être respectée (MEF, 2002). Il est recommandé d'assurer une formation continue des inspecteurs municipaux pour l'application adéquate des règlements.

Pour en savoir + : Guide des bonnes pratiques pour la protection des rives, du littoral et des plaines inondables (MEF, 2002).

S'assurer du rendement des installations septiques des résidences isolées

La caractérisation de l'usage et de l'état des installations septiques (fosse et champs d'épuration) ainsi que la vérification de leur efficacité constituent un excellent moyen pour prévenir les écoulements polluants. Les municipalités ont l'obligation de veiller périodiquement à la conformité de ces installations sur leur territoire.

Pour en savoir + : Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées, guide d'évaluation du rendement du MDDEP.

Exiger la vidange au besoin des installations septiques

Pour ce faire, la municipalité peut mettre sur pied un registre qui évalue les besoins de vidange et dans lequel les entrepreneurs sont tenus de déposer une copie de la facture de vidange.

S'assurer que les entreprises respectent les normes et les règlements de protection de l'environnement

S'assurer que les entrepreneurs en construction, les industries, les sites d'enfouissement, les golfs, les marinas, les campings et tous les autres entrepreneurs respectent les normes du MDDEP ainsi que les règlements municipaux.

S'assurer que les terrains vendus possèdent une superficie suffisante

Afin de permettre à chaque lot une couverture forestière d'au moins 50 %, les lots vendus doivent avoir une superficie minimale de 3716 m² (40 000 pi²) dans les limites de l'encadrement forestier des lacs selon la *loi de l'Urbanisme et de l'aménagement du territoire du Québec* (loi 125).



Riverains et autres citoyens du bassin versant

Lorsque l'on s'établit en bordure d'un lac, on souhaite un milieu de qualité, où l'on peut pratiquer des activités comme la baignade ou la pêche. Or, pour que se maintienne cette qualité, les riverains du lac et de ses tributaires doivent être particulièrement attentifs aux impacts de leurs activités. En conservant le cachet naturel du lac, en entretenant convenablement leur pelouse, en s'assurant de la conformité de leur installation septique et en faisant montre de comportements respectueux pour le lac, le riverain évite de dégrader l'écosystème.

CACHET NATUREL DU LAC

Un lac qui conserve son cachet naturel en est un qui conserve toute sa beauté, sa valeur ainsi que l'attrance des Québécois. Pourtant, plusieurs rives de lac subissent une artificialisation qui se répercute négativement sur l'écosystème aquatique : érosion et lessivage des sols, réchauffement de l'eau, envasement du fond, prolifération des plantes aquatiques et eutrophisation prématurée du plan d'eau. De plus, les rives artificialisées possèdent une valeur immobilière inférieure à celles qui sont naturelles (Dubé, 1998).

Pour en savoir + : Stratégies pour la protection de l'environnement des lacs (McNeil, 2004)
Guide des bonnes pratiques pour la protection des rives, du littoral et des plaines inondables (MEF, 2002)
Guide de renaturation des rives du RAPPEL

Respecter l'intégrité de la bande riveraine

La bande de végétation qui entoure un lac ou un cours d'eau revêt une importance vitale pour les écosystèmes aquatiques puisqu'elle **Freine** l'érosion, **Filtre** les nutriments, **raFraîchit** les eaux et **Fournit** un habitat à la faune. Cette bande doit avoir au moins **10 ou 15 mètres de profondeur** (en fonction de la pente), et ce, à partir de la ligne des hautes eaux (MEF, 2002). La bande riveraine comporte habituellement les trois strates de végétation naturelle (**plantes herbacées, arbustes et arbres**). Il importe de restaurer la bande riveraine, lorsque qu'elle est endommagée, en cessant d'y tondre le gazon (et laisser la nature faire son œuvre) ou en implantant diverses espèces indigènes.

Lorsqu'on doit stabiliser la rive, le faire avec la technique la plus naturelle possible

Un terrain abrupt, fortement érodé ou dont la rive est fortement exposée aux vagues peut nécessiter des travaux de stabilisation supplémentaire. Lorsque c'est le cas, il est préférable de prioriser la technique la plus susceptible de faciliter l'implantation de la végétation. Différents ouvrages de génie végétal (fascines, fagots, matelas de branches, etc.) peuvent alors être utilisés.

Revégétaliser les aménagements artificiels des berges

Le recouvrement des murs, murets et gabions (de bois, de béton ou de pierres) par des plantes et arbustes permet de limiter le réchauffement excessif de l'eau causé par ces aménagements, de stabiliser davantage la rive et d'offrir une transition plus naturelle entre le milieu terrestre et le milieu aquatique ainsi que les avantages économiques mentionnés plus haut.

S'assurer d'une couverture végétale naturelle d'au moins 60 % de la propriété riveraine

Une pelouse intégrée à la nature, c'est-à-dire une pelouse de superficie minimale aménagée derrière la bande riveraine, procure un espace agréable où prendre du soleil est moins nocif pour le plan d'eau que les pelouses typiques des aménagements urbains. Afin de tamponner la présence humaine, maintenir de la végétation naturelle sur au moins 50 % de la superficie de chaque propriété de taille inférieure à 3716 m² et sur au moins 60 % de la superficie des propriétés de taille supérieure à 3716 m². Il est aussi recommandé de favoriser la biodiversité de la pelouse par un mélange de graminées et trèfles.



Pour donner accès au lac, percer une « fenêtre verte »

Lorsque la pente est inférieure à 30 %, tenir un sentier de 5 mètres de large formant un angle maximal de 60° avec le rivage. Lorsque la pente est supérieure à 30 %, installer plutôt un escalier ou un sentier, tout en conservant les strates arbustives et herbacées. Cette « fenêtre verte » permet d'accéder au lac sans nuire à l'intégrité de la bande riveraine et sans créer d'érosion.

Construire et rénover adéquatement les quais, débarcadères et abris à bateau

Afin d'assurer la libre circulation de l'eau, de protéger les frayères et d'éviter les foyers de sédimentation et de prolifération des plantes aquatiques, il est obligatoire de construire ces ouvrages sur pilotis ou sur pieux. De plus, il est préférable de les construire ou les rénover avec des matériaux inertes tel le bois non traité (mélèze, cèdre, etc.), l'aluminium ou le plastique.

Pour en savoir + : Guide des bonnes pratiques pour la protection des rives, du littoral et des plaines inondables (MEF, 2002)
ABC des quais (Burns, 2002)

Ne jamais remblayer ou draguer le littoral ou construire directement sur le lit du lac

S'assurer du respect des lois en vigueur afin de protéger les frayères situées dans cette zone et afin d'éviter de détruire l'écosystème aquatique.

ENTRETIEN DE PELOUSE ET PLATE-BANDE

L'entretien d'un gazon et de plates-bandes compte parmi les plus importantes sources de dégradation d'un lac. En effet, une pelouse ne peut freiner l'érosion, ni filtrer les éléments nutritifs, ni prévenir le réchauffement de l'eau. De plus, une grande part des fertilisants, herbicides et pesticides utilisés sur une pelouse sont emportés vers les plans d'eau. Or, les impacts négatifs de ces produits sur l'environnement (ex. poissons et batraciens) est indiscutable. Il est toutefois possible d'entretenir une pelouse saine et splendide sans dégrader son lac.

Pour en savoir + : Pelouses et couvre-sols (Smeesters, 2000)
Trousse d'action de la Coalition pour une alternative aux pesticides (CAP, 2004)
ABC des rivages (Ford, 2002)

Abolir l'utilisation de fertilisants chimiques dans l'encadrement forestier (300 m)

Dans les 300 mètres qui entourent le lac, il est recommandé d'abolir l'épandage d'engrais et de minéraux chimiques qui sont libérés rapidement et facilement emportés par la pluie (lessivage).

Limiter le plus possible l'utilisation d'engrais organiques

Compte tenu qu'ils retiennent davantage les éléments nutritifs, les composts végétaux sont préférables aux engrais chimiques, mais leur utilisation doit demeurer modérée.

Abolir l'utilisation de pesticides chimiques dans l'encadrement forestier (300 m)

Préférer la lutte intégrée dont le principe de base est une inspection régulière du milieu qui permet de déceler assez tôt la présence de ravageurs. Lorsque toutes les méthodes de prévention ont échoué et qu'il est indispensable d'utiliser un pesticide, préférer un produit qui a le moins d'impact possible sur l'environnement et la santé humaine. Il faut aussi savoir qu'à partir d'avril 2006, comme c'est le cas pour les pelouses publiques et parapubliques depuis 2003, il sera interdit d'appliquer certains des pesticides les plus nocifs sur les espaces verts privés (CGP).



INSTALLATIONS SEPTIQUES ET LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

Durant de nombreuses années, la pollution des eaux par les installations septiques a été un problème sérieux au Québec. Grâce à un changement de mentalité et de pratiques, ce n'est plus le cas aujourd'hui, puisque toutes les eaux usées doivent être épurées par le biais d'une installation septique conforme, en vertu du *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées*. Il importe cependant de rester vigilant et de faire attention à certains aspects :

Pour en savoir + : Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées
L'installation septique traditionnelle (Le Sauteur, 2004)

S'assurer de la capacité et de l'efficacité de la fosse septique, vérifier régulièrement le niveau de la fosse et la faire vidanger au besoin

Afin de maintenir l'efficacité de l'élément épurateur, d'éviter les coûts liés au déblocage de cet élément et de prévenir les débordements qui contaminent les plans d'eau.

Ne pas envoyer d'éléments susceptibles de ne pas être décomposés dans la fosse septique

Afin d'éviter l'engorgement de la fosse septique, éviter d'y envoyer des déchets non rapidement biodégradables (mégots de cigarette, serviettes hygiéniques, etc.).

Protéger et éviter de surcharger l'installation septique

Ne pas canaliser l'eau de pluie vers l'installation septique. Éviter que les voitures et camions ne circulent au-dessus de l'élément épurateur. Faire pousser de la végétation herbacée au-dessus de l'élément épurateur. Éviter d'utiliser des produits nettoyants contenant des phosphates.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS

Faire preuve de civisme envers les autres utilisateurs du lac et entretenir une attitude respectueuse de l'environnement porte fruits.

Pour en savoir + : Rapport Boucher (Boucher, 1999)
Guide de sécurité nautique (POC, 2003)
Code d'éthique concernant les activités sur le lac Memphrémagog (MCI, 2004)
S'adresser à l'association de riverains, au RAPPEL ou aux autres groupes env.

Manoeuvrer son embarcation nautique de façon sécuritaire et respectueuse, surtout près des rives

De façon à minimiser les vagues, car celles-ci provoquent l'érosion de rives, respecter les limites de vitesse imposées par le *Règlement sur les restrictions à la conduite des bateaux* (POC, 2003).

Éviter les embarcations susceptibles d'être dommageables pour le lac

Certaines embarcations (ex. bateau-cigares et moto-marines) sont plus dommageables pour le lac que d'autres, ainsi il convient de tenir compte des impacts lors d'un achat ou d'une location.

Éviter de nourrir les canards et autres oiseaux migrateurs

Donner de la nourriture aux canards attire au lac une plus grande quantité d'oiseaux migrateurs que de façon naturelle et, ce pour une plus longue période de temps. Or, leurs déjections détériorent la qualité de l'eau en y apportant du phosphore et des coliformes fécaux.

Agir à titre de protecteur de l'environnement sur le terrain

Supporter les gestionnaires en dénonçant toute atteinte portée à l'environnement ainsi que toute pratique jugée abusive. Diffuser aux autres riverains l'information sur les bonnes pratiques riveraines.



L'association de riverains

Engager les gestionnaires du territoire dans la mise en place d'un comité de gestion du lac et participer à différentes réunions de concertation

En collaboration avec les gestionnaires impliqués, créer un comité qui agirait à titre d'autorité politique et d'organisme de gestion du lac et ses tributaires. Au sein de ce comité, élaborer et mettre sur pied un plan d'action global pour la protection du lac incluant un contrat (de type contrat de bassin).

Supporter les gestionnaires du territoire (municipalités, MRC, gouvernement) dans la protection de la bande riveraine et dans le contrôle de l'érosion des sols et des apports en nutriments

Inciter les gestionnaires concernés à appliquer différents moyens concrets pour réduire les apports de sédiments et nutriments (méthode du Tiers Inférieur, ouvrages anti-érosifs en pente raide, prohibition de l'usage de pesticides, herbicides et fertilisants à des fins esthétiques à proximité des cours d'eau, etc.). Rapporter les cas problématiques aux gestionnaires afin que des correctifs soient apportés.

Organiser, en collaboration avec les gestionnaires, une vaste campagne d'information et de sensibilisation concernant l'entretien écologique des pelouses

Expliquant à l'aide de dépliants, de conférences et/ou d'ateliers terrain à la fois les impacts nocifs de l'utilisation de pesticides et de fertilisants chimiques ainsi que les alternatives à utiliser pour l'entretien des pelouses et plates-bandes, particulièrement en milieu riverain.

Organiser une campagne de renaturation des rives

Faire valoir l'importance des végétaux de la bande riveraine (3 strates) comme dernière ligne de protection du lac, notamment dans le cadre d'ateliers terrain destinés aux riverains comportant des explications et des démonstrations concrètes sur les techniques de renaturation des rives.

Participer avec les gestionnaires du territoire au suivi de l'état du lac et son bassin

Participer à l'identification précise sur le terrain des causes de dégradation des tributaires du lac. Mettre en place un suivi régulier de la qualité de l'eau du lac et de ses tributaires, de l'état des rives et l'état du littoral.

Forestiers

Certaines activités forestières dégradent la santé du sol, mènent à l'érosion et rendent la surface du sol plus sensible à l'impact des gouttes de pluie, ce qui se répercute négativement sur les écosystèmes aquatiques. Cependant, il est tout à fait possible de concilier exploitation forestière et qualité de l'eau. En effet, il existe des techniques et méthodes éprouvées qui permettent de limiter les apports en sédiments et en éléments nutritifs.

- Pour en savoir + :
- Guide des pratiques forestières sur terrain privé (MRC de Memphrémagog, 2004)
 - Guide d'achat de l'équipement sylvicole au Québec (AFCE, 2004)
 - Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (c. Q-2, r.17.2)
 - Le fossé écologique... et économique (vidéo) (RAPPEL, 1999)

PRATIQUES DE RÉCOLTE

Afin d'éviter le lessivage ainsi que la compaction du sol et afin de maintenir la structure et la santé du sol, il est efficace de :

- Éviter de couper dans une pente de 30 % ou plus.
- Pratiquer exclusivement des coupes d'éclaircie, pré-commerciales, sanitaires ou de récupération. Toujours préserver au moins 50 % du couvert forestier.
- Respecter le prélèvement minimum dans la bande riveraine de 20 mètres (maximum 30 % des tiges et sans machinerie lourde).
- Selon les secteurs, travailler exclusivement sur sol gelé ou utiliser uniquement de la machinerie légère.
- Préférer la machinerie de moindre calibre.
- Nivelier les ornières.

SITE DE COUPE

La proximité du site de coupe au réseau hydrographique de surface est un facteur très important dans le degré d'impact d'une coupe forestière. Le maintien d'une bande de protection autour de sites exploités permet de limiter significativement les impacts. Pour ce faire :

- Respecter une bande riveraine de 20 mètres autour des cours d'eau (RNI).
- Être particulièrement prudent dans l'encadrement forestier de 300 m autour des lacs.
- Ne pas couper dans les milieux protégés tels les milieux humides, les habitats fauniques et les zones désignées paysage naturel.

VOIRIE FORESTIÈRE

Afin de limiter l'obstruction des ponts et ponceaux, les inondations, les glissements de terrain, la perte de surface productive ainsi que la création d'ornières tous liés à l'érosion des fossés et des chemins forestiers, il s'avère pertinent de :

- Détourner les eaux des fossés au moins 20 m avant leur accès à un cours d'eau.
- Construire des chemins forestiers stables en tenant rigoureusement compte de la topographie.
- Construire des fossés stables, faciliter leur revégétalisation par l'ensemencement de graminées et y installer des ouvrages antiérosifs (microseuils et bermes) lorsque la pente excède 7°.
- Faire décanter l'eau de drainage en détournant les eaux de ruissellement le plus souvent possible vers des zones de végétation.
- Aménager des traverses et des ponceaux stables pour traverser les cours d'eau.

Agriculteurs

La pollution d'origine agricole est devenue un grave problème au Québec. En fait, certaines pratiques agricoles favorisent l'érosion et engendrent des apports de nutriments vers les plans d'eau. Des études révèlent qu'un acre de sol agricole sans protection végétale en pente douce peut laisser partir jusqu'à sept (7) tonnes de sol par an vers le réseau hydrique (ODNR, 1996). Voici quelques moyens concrets pour réduire la pollution agricole.

- Pour en savoir + :
- Aménagement de sites d'abreuvement contrôlé pour le bétail au pâturage (Laroche, 2002)
 - Lisier ou fumier (Desautels et Gravel, 2003)
 - Règlement sur les exploitations agricoles
 - Consulter un conseiller agricole (MAPAQ)

BANDE RIVERAINE

De nombreuses études ont démontré que le libre accès du bétail aux cours d'eau contribue à la dégradation des rives, à la sédimentation du fond et à la contamination de l'eau par des microorganismes pathogènes. D'autre part, empêcher l'accès des animaux aux cours d'eau assure une meilleure santé et sécurité du bétail qui se traduit par une augmentation de la productivité de l'entreprise.

- Respecter au minimum la réglementation de la bande riveraine pour tous les cours d'eau (incluant les ruisseaux redressés) et tous les autres fossés d'écoulement.
- Retirer les animaux des cours d'eau et de leurs bandes riveraines en aménageant un site d'abreuvement contrôlé, en clôturant les abords de la bande riveraine et en aménageant des traverses à gué.

PRATIQUES CULTURALES

Lorsque les fertilisants ne sont pas absorbés par les plantes cultivées, ils sont emportés par l'eau et accélèrent l'eutrophisation des plans d'eau. Ceci se produit tout particulièrement lorsqu'un épandage est excessif, situé près d'un cours d'eau, réalisé durant une période de dormance ou lorsque le sol n'est pas perméable (c'est-à-dire gelé ou enneigé). D'autre part, le drainage des sols agricoles peut contribuer à des pertes importantes de sol arable et à des apports importants de MES dans le réseau hydrique. Finalement, un sol mis à nu, tel un sol retourné par des labours, est particulièrement sensible à l'érosion. De plus, les eaux qui ruissellent des infrastructures d'entreposage, des installations d'élevage ou des laiteries sont chargées de phosphore, de MES, de bactéries ainsi que d'autres polluants et peuvent donc contaminer les eaux de surface et souterraines.

- Établir un plan agro-environnemental de fertilisation (PAEF), en tenant compte des besoins réels des plantes et de la capacité de support du sol ou bien calculer la quantité optimale de fertilisants à épandre et ne pas en épandre davantage.
- Préférer la gestion sur fumier solide par rapport à la gestion sur fumier liquide, notamment parce que le phosphore du fumier est beaucoup moins lessivé et qu'il est distribué aux plantes de façon plus soutenue que celui des lisiers et purins.
- Épandre les engrais à une distance significative d'un cours d'eau, d'un lac, d'un fossé ou d'un milieu humide (ex. en Europe, une bande de 30 mètres est recommandée autour des lacs).
- Épandre exclusivement lorsque les plantes et le sol sont susceptibles d'absorber les fertilisants (lorsque les plantes ne sont pas en dormance et lorsque le sol n'est pas gelé ou enneigé).
- Creuser les fossés de drainage larges et peu profonds, s'assurer qu'ils soient enherbés en permanence, les entretenir selon la méthode du Tiers inférieur et faire séjourner l'eau dans un marais filtrant avant de l'envoyer vers un cours d'eau naturel.
- Labourer le moins possible et dans le sens des courbes de niveau et laisser le moins longtemps possible le sol sans couverture végétale (ex. semence automnale, dépôts de résidus végétaux).
- Favoriser les cultures pérennes.
- Confiner les déjections animales, les eaux de laiterie ainsi que les eaux qui ruissellent des cours d'exercice dans une infrastructure d'entreposage étanche.



Entrepreneurs

ENTREPRENEURS EN CONSTRUCTION

Un site de construction dénudé érode de 10 à 100 tonnes de sol par acre par année, ce qui équivaut à un taux d'érosion 10 fois supérieur au taux d'érosion des terres agricoles, 200 fois supérieur à celui d'un pâturage et 2000 fois supérieur au taux normal d'érosion d'une forêt (ODNR, 1996). Ces pertes de matériel vers le système hydrique pourront être évitées en respectant un grand principe de base :

Empêcher l'eau de devenir érosive

- Dévégétaliser le moins possible – une bande de 3-5 mètres autour de la construction suffit.
- Protéger les tas de terre excavée avec une toile.
- Couvrir rapidement les sols mis à nu avec un paillis, un tapis de végétaux, ou de la tourbe.
- Intercepter et disperser l'eau avec des obstacles (ex. bermes de rétention ou microseuils).
- Capturer les sédiments dans des bassins de sédimentation ou à l'aide de barrières faites de ballots de paille ou de géotextile.
- S'assurer qu'un plan de protection des sols a été approuvé pour toute construction et le respecter.

Pour en savoir + : Guide de lutte à l'érosion sur les sites de construction ou de sol mis à nu (RAPPEL, 2003)

ANNEXE 6

PRINCIPALES CAUSES DE DÉGRADATION D'UN LAC



Principales causes de dégradation d'un lac

Principales sources de sédiments et de nutriments des divers intervenants du milieu

Intervenants	Sources de nutriments et sédiments
Riverains	<ul style="list-style-type: none">- Installation septique non conforme- Engrais pour la pelouse ou plate-bande- Artificialisation de la rive- Construction résidentielle- Fuite des égouts collecteurs ou raccordement illicites d'égouts domestiques aux émissaires pluviaux
Agriculteurs	<ul style="list-style-type: none">- Épandage excessif de fumiers, lisiers, compost ou d'engrais chimiques- Érosion des sols mis à nu- Artificialisation de la rive- Fossés agricoles dénudés- Accès des animaux aux cours d'eau- Entreposage inadéquat- Ruissellement des cours d'exercice
Forestiers	<ul style="list-style-type: none">- Érosion des sols mis à nu- Artificialisation de la rive- Fossés forestiers dénudés
Gestionnaires du territoire	<ul style="list-style-type: none">- Fossés routiers dénudés- Artificialisation de la rive- Engrais épandus à proximité d'un plan d'eau
Entrepreneurs	<ul style="list-style-type: none">- Artificialisation de la rive- Érosion des sols mis à nu- Lixiviats

L'artificialisation des rives du lac et de ses tributaires

Le retrait de la végétation de la bande riveraine ainsi que l'installation de structures artificielles (muret, enrochements, etc.) empêchent les rives de retenir les sédiments ainsi que les éléments nutritifs et contribuent au réchauffement des eaux peu profondes.

L'utilisation de pesticides et d'engrais chimiques à proximité du lac et ses tributaires

Ces produits contaminent l'eau et l'enrichissent en éléments nutritifs.

Les rejets municipaux, les trop pleins des stations d'épuration des eaux usées ainsi que le ruissellement urbain

Ces intrants contribuent notamment aux apports de matières en suspension, de nutriments et de matière organique.

Les fossés routiers et forestiers mal entretenus

Les fossés où la végétation a totalement été enlevée détériorent la qualité des eaux qui y circulent avant d'atteindre les plans d'eau (ces eaux « asphyxient » les plans d'eau puisque moins oxygénées, plus chaudes et plus chargées en particules de sol, en nutriments, etc.).

La densité résidentielle élevée dans certaines régions du lac

Certaines pratiques humaines (installation septique mal entretenue, usage de fertilisants et de pesticides, etc.) peuvent engendrer des apports de sédiments et de nutriments.

Certaines activités de villégiature

Certaines activités nautiques rejettent à l'eau différents polluants (hydrocarbures, nutriments, etc.) et contribuent à accentuer l'érosion des rives.

Certaines activités récréo-touristiques dans le bassin versant

Certains terrains de golf, stations de ski, marinas et campings peuvent apporter au lac des quantités appréciables de sédiments et de nutriments.

Certaines pratiques agricoles dans le bassin versant

L'épandage de lisier, de fumier ou d'engrais chimiques à des fins agricoles à proximité de tout plan d'eau ainsi que les pratiques culturales qui mettent le sol à nu durant de longues périodes sont des sources de sédiments et d'éléments nutritifs pour les lacs.

Certaines pratiques forestières dans le bassin versant

Les coupes forestières abusives ainsi que certains types de passages et traverses dans les cours d'eau apportent au lac des sédiments et/ou des nutriments.

Certaines activités de construction

Les pratiques de construction qui mettent le sol à nu accentuent l'érosion.

Certaines activités industrielles

Plusieurs entreprises, sites d'extraction ou sites d'enfouissement sont susceptibles de rejeter des quantités importantes de polluants.

ANNEXE 7

GUIDE DE RÉALISATION D'UN RELEVÉ SANITAIRE DES DISPOSITIFS D'ÉVACUATION ET DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES DES RÉSIDENCES ISOLÉES SITUÉES EN BORDURE DES LACS ET DES COURSD'EAU



Sources

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DES PARCS (2007) *Guide de réalisation d'un relevé sanitaire des dispositifs d'évacuation et de traitement des eaux usées des résidences isolées situées en bordure des lacs et des cours d'eau*, Gouvernement du Québec, 26p.



ANNEXE 8

LISTE DES VÉGÉTAUX RECOMMANDÉS POUR LA RENATURALISATION DES BANDES RIVERAINES



Sources

RAPPEL (2008) Extrait de : *Liste des végétaux suggérés pour la renaturalisation des rives – Arbustes et plantes grimpantes*-, 31 p. disponible au : <http://www.rappel.qc.ca/images/stories/food/arbustes.pdf>

FÉDÉRATION INTERDISCIPLINAIRE DE L'HORTICULTURE ORNEMENTALE DU QUÉBEC (FIHOQ), MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), REGROUPEMENT DES ORGANISMES DE BASSINS VERSANTS DU QUÉBEC (ROBVQ), RAPPEL (2008) *Répertoire des végétaux recommandés pour la végétalisation des bandes riveraines du Québec*, 19 p.



ANNEXE 9

GLOSSAIRE



Glossaire

A

Accumulation sédimentaire

Dépôt de matières organiques ou minérales sur le fond d'un lac ou d'un cours d'eau. De façon naturelle, l'accumulation sédimentaire est plus importante à la fosse d'un lac. L'érosion des sols du bassin versant accentue les apports de sédiments et ainsi l'accumulation sédimentaire du plan d'eau.

Affluent

Cours d'eau qui se jette dans un autre. Par exemple, les rivières Outaouais, Chaudière, Saguenay et Saint-Charles comptent parmi les nombreux affluents du fleuve Saint-Laurent, parce que leurs eaux se vident dans celui-ci.

Algues

Végétaux aquatiques, généralement microscopiques, pourvus de chlorophylle, mais dépourvus de véritables tiges, racines, feuilles et vaisseaux. Cependant, quelques algues (les macros algues), telles les algues *Chara* et *Nitella* sont macroscopiques.

Amont

Vient de « à mont » qui veut dire vers la montagne. L'amont d'une rivière est la partie du cours d'eau située près de la source. Il se trouve dans la direction d'où vient le courant.

Aval

Vient de « à val », qui signifie vers la vallée. L'aval d'un cours d'eau est la partie située vers la vallée, c'est-à-dire vers laquelle descend le courant.

Anoxie

Manque en oxygène qui caractérise l'interface entre les sédiments et les eaux les plus profondes de certains lacs.

Artificialisation des rives

Coupe de la végétation (arbres, arbustes, plantes herbacées) et aménagements artificiels (murets, patios, enrochements, etc.) créés par différentes activités humaines.

Azote

Élément nutritif essentiel au développement des végétaux aquatiques.

B

Bande riveraine

Zone de végétation qui borde les lacs et les cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux. La bande riveraine doit être conservée (minimum 10 à 15 mètres selon la



penne), car elle assure la santé des lacs et cours d'eau : elle Freine l'érosion, Filtre les nutriments, raFraichit les eaux peu profondes et Fournit un habitat à la faune.

Bassin versant

Ensemble du territoire dont les eaux de ruissellement et les eaux souterraines sont drainées vers un même plan d'eau. Le bassin versant d'un plan d'eau désigne donc toutes les terres et tout le réseau hydrique (lac, cours d'eau, milieu humide) dont les eaux se déversent dans ce plan d'eau en question.

Bio-indicateur

Indicateur biologique (par exemple un végétaux ou un animal).

Bloc (roche)

Type de sédiment le plus grossier que l'on retrouve dans les plans d'eau qui mesure plus de 20 cm de diamètre et peut atteindre une taille de plusieurs mètres.

C

Coliformes fécaux

Bactéries intestinales provenant des excréments produits par les animaux à sang chaud, incluant l'humain et les oiseaux. Leur présence dans l'eau est indicatrice d'une contamination fécale et de la présence potentielle de microorganismes pathogènes susceptibles d'affecter la santé animale et humaine.

Chlorophylle a

Pigment vert présent dans les cellules des plantes et des algues qui joue un rôle essentiel dans la photosynthèse.

Concentration

Quantité d'un produit présent dans un volume d'eau.

Cours d'eau

Toute masse d'eau qui s'écoule dans un lit avec un débit régulier ou intermittent. Il s'agit des ruisseaux, des rivières et des fleuves.

Crue

Montée du niveau de l'eau d'une rivière nettement au-dessus des niveaux habituels. Une crue printanière se produit lors de la fonte de la neige et de la glace au printemps. Une crue peut aussi se produire en été lors d'une pluie abondante; on l'appelle alors crue éclair.

Cyanobactéries – Algues bleues

Les cyanobactéries, aussi appelées algues bleues ou algues bleu-vert, ressemblent beaucoup aux algues aquatiques, mais s'apparentent aux bactéries. Elles possèdent des pigments qui leur confèrent une coloration généralement bleu-vert. Plusieurs cyanobactéries peuvent utiliser l'azote gazeux et sont donc grandement favorisées par des eaux riches en phosphore. De plus, certaines espèces produisent des toxines et peuvent ainsi rendre l'eau toxique.

D

Débris végétaux



Type de sédiment composé de feuilles mortes, de branches, de morceaux d'écorce et de tout autre débris d'origine végétale.

Déjections

Résidus de la digestion des animaux ou des humains.

Diversité des espèces

Variété et abondance relative des espèces d'un milieu. Par exemple, au Québec, il y a 31650 espèces animales et 8800 espèces végétales.

E

Eaux de surface - eaux superficielles

Eaux stagnantes et courantes se retrouvant à la surface du sol, formant océans, mers, lacs, fleuves, rivières, ruisseaux, étangs, marais etc. On les distingue des eaux souterraines et atmosphériques.

Eaux souterraines

Eaux contenues dans le sol. Elles occupent les espaces vides dans le sol. Elles s'écoulent vers les lacs et les rivières.

Effluent

Fluide résiduaire, traité ou non traité, d'origine agricole, industrielle ou urbaine, rejeté directement ou indirectement dans l'environnement.

Écosystème

Ensemble comprenant les organismes et les milieux naturels dans lesquels ils vivent. Dans un écosystème, il y a des organismes vivants, comme des animaux, des végétaux et des bactéries, ainsi que des éléments non vivants. Chacune des unités de l'écosystème est en relation avec les autres unités présentes. Une forêt, un lac ou une rivière sont des exemples d'écosystèmes.

Élément nutritif - nutriment - substance nutritive

Substance directement assimilable et nécessaire en petite ou grande quantité à l'existence et au développement des plantes et des animaux. Le phosphore et l'azote sont des nutriments relativement peu disponibles dans les eaux naturelles en comparaison aux besoins des végétaux. Ainsi, lorsque ces éléments nutritifs sont très abondants dans le milieu aquatique, ils créent une croissance excessive des végétaux et accélèrent l'eutrophisation du milieu.

Embouchure

Ouverture par laquelle un cours d'eau se jette dans la mer, dans un lac ou dans un autre cours d'eau.

Engrais chimique -Fertilisant

Se dit des produits, composés d'éléments nutritifs peu disponibles dans la nature, qui sont épandus sur le sol pour augmenter la production de la végétation. Une grande portion de ces produits est entraînée par ruissellement vers les plans d'eau où ils favorisent la croissance des algues et des plantes aquatiques.



Envasement

Comblement du fond par de la vase. Une rivière ou un lac s'envase lorsque l'eau est chargée en particules fines qui se déposent sur le fond quand le courant ralentit.

Environnement

Ensemble des conditions naturelles (biologiques, physiques et géographiques) et des conditions découlant de l'aménagement du territoire qui agissent sur les organismes vivants, tels que les plantes, les animaux et les humains.

Érosion

Mécanisme où les particules du sol sont détachées et déplacées de leur point d'origine par l'action de l'eau ou des vents.

Espèce

Ensemble d'êtres vivants qui se ressemblent et qui se reproduisent entre eux.

Étiage – Basses eaux

L'étiage est le niveau le plus bas atteint par un plan d'eau au cours d'une année. Au Québec, ce niveau est habituellement atteint en été, suite à une période sèche.

Eutrophe

En grec, bien nourrit (eu = bien et trophe =nourriture) Se dit d'un plan d'eau riche en nutriments (azote et surtout phosphore) et en matière végétale. Il s'agit d'un stade avancé d'eutrophisation qui conduit entre autres à une modification des communautés animales, à un accroissement de la matière organique et à un déficit d'oxygène dans les eaux profondes.

Eutrophisation

L'eutrophisation, aussi appelée vieillissement d'un plan d'eau, est l'enrichissement en matières organiques et en éléments nutritifs qui conduit à la prolifération des végétaux aquatiques. La multiplication et la décomposition de ces végétaux entraînent des modifications de la qualité de l'eau dont l'appauvrissement de l'oxygène des eaux profondes ainsi que des changements biologiques telle la mortalité de certaines espèces de poissons. L'eutrophisation est un processus qui, de façon naturelle, s'étale sur des siècles ou des millénaires, mais qui peut être fortement accéléré par des apports extérieurs de nutriments provenant de diverses activités humaines (agricoles, forestières, riveraines, municipales, industrielles).

Exutoire – Émissaire -Décharge

Ouverture ou passage par lequel s'écoule le débit sortant d'un lac ou d'un cours d'eau.

F

Faune

Ensemble des espèces animales qui vivent dans une région précise.

Flore

Ensemble des plantes présentes dans une région précise.

Fosse

Zone la plus profonde d'un plan d'eau.



Frayère

Lieu où les poissons se reproduisent et déposent leurs œufs.

G

Galet

Cailloux de 2 à 20 cm de diamètre souvent arrondis par les courants.

Gravier

Petits cailloux mesurant plus de 2 mm et moins de 2 cm de diamètre qui sont transportés par des courants forts.

H

Habitat

Ensemble des conditions d'existence nécessaires à un organisme ou à un groupe d'organismes.

Herbier

Peuplement de plantes aquatiques dans un plan d'eau.

I

Indigène

Se dit d'une espèce qui vit naturellement dans une région, sans l'intervention de l'homme.

L

Lac

Milieu d'eau douce relativement calme où les plantes aquatiques croissent en périphérie.

Lessivage

Transport par l'eau de certaines matières du sol (minéraux, polluants, etc.).

Ligne de partage des eaux

Ligne indiquant la limite entre deux bassins versants. Il s'agit des points géographiques qui délimitent les bassins versants.

Ligne des hautes eaux

Ligne indiquant la limite entre la rive et le littoral des lacs et cours d'eau.

Lisier

Mélange d'excréments d'animaux contenant une grande quantité d'eau, conservé dans des fosses ouvertes pour servir d'engrais.

Littoral - Zone littorale

Zone peu profonde et bien éclairée située près des rives d'un plan d'eau. C'est dans cette zone que croissent les plantes aquatiques enracinées dans le fond et que plusieurs animaux aquatiques passent leur prime enfance.

M

Macrophyte

Végétal aquatique de dimension visible à l'œil nu. Il s'agit des plantes aquatiques et des algues *Chara* et *Nitella* par opposition au phytoplancton et au périphyton.

Matières en suspension (MES)

Particules solides inertes ou vivantes de petite taille, qui ont la possibilité de se maintenir un certain temps entre deux eaux. Il s'agit de particules de sol, de matière organique en décomposition ou bien d'organismes microscopiques.

Matière organique

Substance constituée de molécules fabriquées par les êtres vivants.

Matière inorganique

Substance provenant de l'érosion de la roche mère, tels les minéraux.

MDDEP

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (anciennement MENV)

Médiane

Terme statistique représentant la valeur intermédiaire des données. Il s'agit de la valeur de la variable qui se situe au centre d'une série de valeurs classées par ordre croissant. Ainsi, 50 % des éléments de l'échantillon ont une valeur inférieure à la médiane et 50 % une valeur supérieure.

MENV

Ministère de l'Environnement du Québec (actuellement MDDEP)

Mésotrophe

En grec, bien nourrit (mésos = moyennement et trophe = nourriture) État transitoire, stade intermédiaire d'un lac entre le stade oligotrophe et le stade eutrophe. Les lacs mésotrophes sont caractérisés par un enrichissement en matières organiques, une quantité de végétaux moyenne et un certain déficit en oxygène.

Milieu humide

Milieus inondés ou saturés d'eau pendant une période suffisamment longue pour caractériser le type de faune et de flore qui s'y trouve. Les étangs, les marais, les marécages et les tourbières sont des milieux humides.

Moyenne

Terme statistique qui représente la valeur moyenne des données et qui désigne la somme des valeurs observées divisées par leur nombre.



N

Nitrites et Nitrates

Formes chimiques de l'azote assimilables par les végétaux aquatiques et essentielles à leur croissance. Les nitrites et les nitrates proviennent des engrais chimiques ainsi que des déjections humaines et animales.

Nutriment

Voir élément nutritif.

O

Oligotrophe

En grec, peu nourri (oligo = peu et trophe =nourriture)

Se dit d'un plan d'eau pauvre en nutriments (azote et surtout phosphore) dont la production de végétaux aquatiques est faible. Les eaux d'un lac oligotrophe sont transparentes et bien oxygénées.

P

Périphyton

Algues microscopiques fixées à un substrat solide (roches, sédiments, plantes aquatiques, quais, embarcations, etc.) dans la zone littorale d'un plan d'eau.

Pesticides

Substances utilisées dans la lutte chimique contre les organismes considérés comme nuisibles à l'être humain. Ces substances peuvent être entraînées par ruissellement vers les milieux aquatiques où elles sont néfastes pour les organismes qui y vivent.

Phosphates

Formes chimiques du phosphore assimilables par les végétaux aquatiques et essentielles à leur croissance. Les phosphates proviennent des engrais chimiques, de certains détergents ainsi que des déjections humaines et animales.

Phosphore

Le phosphore est l'un des éléments nutritifs essentiels pour les végétaux. Au Québec, c'est généralement en limitant les quantités de phosphore rejetées dans les cours d'eau qu'on peut contrôler la croissance des algues et des plantes aquatiques.

Phosphore total

Mesure de toutes les formes de phosphore dans l'eau.

Photosynthèse

Phénomène par lequel les végétaux pourvus de chlorophylle transforment le gaz carbonique en composés organiques plus complexes, grâce à l'énergie solaire.

Phytoplancton

Algues microscopiques flottant librement dans l'eau d'un plan d'eau.

Plantes aquatiques



ÉTAT DE SANTÉ DU
LAC NICOLET

Végétaux aquatiques pourvus de chlorophylle ainsi que de véritables tiges, racines et feuilles.

Plante envahissante

Plante aquatique qui possède la capacité de se reproduire rapidement, d'étendre sa distribution facilement et de déloger les autres espèces.

Pollution diffuse

Pollution causée par un rejet diffus dans l'environnement, tels les retombées atmosphériques ainsi que les épandages de pesticides et d'engrais qui atteignent les plans d'eau par ruissellement ou infiltration.

Pollution ponctuelle

Pollution causée par une source bien identifiée, comme un rejet domestique ou industriel d'eaux usées ainsi qu'un effluent agricole ou de pisciculture.

Pollution par les substances toxiques

Pollution associée à la présence de substances qui peuvent causer la mort, des mutations génétiques ou toute sorte d'anormalité chez les organismes ou leur progéniture. Les rejets dans l'environnement de métaux lourds, de BCP, de pesticides, de HPA et de résidus de pétrole polluent les milieux aquatiques.

Pollution par les substances nutritives (pollution nutritive)

Pollution provenant de la surabondance, dans les écosystèmes aquatiques, d'éléments nutritifs comme le phosphore et l'azote. Les eaux usées ainsi que les fertilisants agricoles et domestiques en sont les principales sources. Cette forme de pollution entraîne l'eutrophisation prématurée des milieux aquatiques.

Pollution par les micro-organismes

Pollution associée à la présence dans l'eau de bactéries et de virus provenant des matières fécales. Ce type de pollution présente un risque pour la santé humaine et animale.

Prolifération des algues et plantes aquatiques

Croissance anormale des végétaux aquatiques crée par des apports de nutriments d'origine humaine, tels les engrais chimiques, domestiques ou agricoles, les eaux usées, les fuites de fosses septiques et les résidus agricoles et forestiers.

R

RAPPEL

Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la rivière Saint-François

Renaturalisation

Technique d'implantation de plantes herbacées et arbustives sur les rives qui est utilisée pour corriger des problèmes d'érosion ou pour redonner un cachet naturel.

Rive

Bande de terre qui borde un cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux printanières.



Riverain

Se dit de tout ce qui est en bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau.

Ruissellement

Portion des précipitations qui, n'étant ni captée par la végétation ni absorbée par le sol, s'écoule instantanément et temporairement en surface sur un versant avant de se jeter dans un plan d'eau.

S

Sable

Type de sédiment constitué de particules mesurant entre 0,05 mm et 2 mm qui roulent entre les doigts lorsqu'on les manipule.

Secteur problématique

Dans le cadre de ce projet, zone du lac présentant des symptômes d'eutrophisation prématurée et où des mesures de restauration devraient prioritairement être prises.

T

Transect

Ligne imaginaire sur laquelle on récolte les observations dans un inventaire.

U

Urbanisation

Développement des villes. Transformation d'un espace rural en espace urbain.

V

Vase

Type de sédiment, à l'apparence de la boue, composé de très petites particules (diamètre inférieur à 0,05 mm) dont des argiles, des limons et des particules organiques en décomposition.

Vent dominant

Vent provenant d'une direction précise et ayant une fréquence élevée.

Z

Zone d'érosion

Une zone d'érosion est un endroit où le sol, sous l'effet de l'engorgement en eau, se détache, s'effrite. Ces sédiments sont alors transportés par l'eau vers les milieux aquatiques.





ÉTAT DE SANTÉ DU
LAC NICOLET