

Plan directeur du lac Morency



Document produit par le
Conseil régional de l'environnement des Laurentides
(CRE Laurentides)

En collaboration avec
la Municipalité de Saint-Hippolyte
et l'Association pour la protection du lac Morency

Rédaction :

Isabelle St-Germain
Agente de projet *Bleu Laurentides*, CRE Laurentides

Révision :

Mélissa Laniel
Chargée de projet *Bleu Laurentides*, CRE Laurentides

Anne Léger
Directrice générale, CRE Laurentides

Référence à citer :

Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2012). *Plan directeur du lac Morency, Saint-Hippolyte*. Programme de Soutien technique des lacs de Bleu Laurentides 2012, 62 p.

© CRE Laurentides, novembre 2012

Avant-propos

Un document de suivi des plans directeurs, incluant un ordre de priorité, un échéancier et un état d'avancement des actions, a été produit en 2012 dans le cadre du programme de *Soutien technique des lacs de Bleu Laurentides*. Lors de cet exercice, les numéros des actions ont été uniformisés pour l'ensemble des plans directeurs de lacs à Saint-Hippolyte (Achigan, Bleu, en Cœur, Morency) et les documents ont été mis à jour. Un format universel de rédaction a ainsi été élaboré, ce qui facilitera la compréhension et la consultation de ces derniers, ainsi que le suivi dans le temps de la mise en œuvre des actions.

Notez bien que seules les parties consultées s'engagent formellement à mettre en œuvre les actions qui leur sont dévolues.

Table des matières

I. Définition et objectif	3
II. Acteurs impliqués	4
III. Portrait et constats	5
1. Caractéristiques du bassin versant	5
1.1 Localisation du bassin versant	5
1.2.2 Bandes riveraines	11
1.2.3 Installations septiques.....	13
1.2.4 Sédiments et foyers d'érosion.....	15
1.2.3 Nature du sol.....	19
2. Caractéristiques du lac Morency.....	20
2.1 Hydromorphologie	20
2.2 Qualité de l'eau	22
2.2.1 Caractéristiques physicochimiques	24
2.2.2 Plantes aquatiques et algues	25
2.2.3 Données complémentaires	27
2.2.4 Données bactériologiques.....	36
2.2.5 Cyanobactéries	37
2.3 Usages du plan d'eau.....	39
3. Constats.....	40
IV. Enjeux et problématiques	41
Enjeu 1. Eutrophisation du lac	41
Enjeu 2. Anthropisation du bassin versant	43
Enjeu 3. Connaissance du lac et du bassin versant	45
V. Actions des principaux acteurs	47
VI. Références.....	58
ANNEXES	60

I. Définition et objectif

Par leur participation au programme de *Soutien technique des lacs de Bleu Laurentides*, mis sur pied par le Conseil régional de l'environnement des Laurentides, la Municipalité de Saint-Hippolyte et l'Association pour la protection du lac Morency ont démontré leur souci de préserver la santé du lac Morency. Dans cette perspective, la réalisation d'un plan directeur de lac a été jugée prioritaire.

Tout d'abord, qu'est-ce qu'un plan directeur de lac? Il s'agit d'un document qui rassemble les informations disponibles sur un lac et qui guide les principaux acteurs dans leurs décisions et leurs actions pour assurer la qualité du plan d'eau, ou du moins, éviter qu'il ne se détériore. Un plan directeur comporte donc plusieurs sections :

- Un portrait et des constats sur l'état de santé d'un lac;
- Les différents enjeux et problématiques rencontrés dans le bassin versant du lac;
- Les actions à privilégier afin d'améliorer ou de préserver la qualité de l'eau du lac.

L'objectif de ce plan directeur est donc de faire ressortir les enjeux et les problématiques spécifiques du lac Morency et de son bassin versant, ainsi que d'identifier, en concertation avec les acteurs concernés, les actions à poser afin d'améliorer ou de préserver la santé du lac.

De façon générale, ce document émet une série de recommandations qu'il serait souhaitable de mettre en œuvre pour la protection de l'état de santé du lac Morency. Il incombera aux parties impliquées d'appliquer les actions recommandées, ainsi que d'établir un ordre de priorité pour leur réalisation. Ce plan d'action pourra donc évoluer au fil du temps, selon les nouvelles réalités du milieu.

II. Acteurs impliqués

Voici une liste des principaux acteurs impliqués dans le plan directeur du lac Morency :

- Municipalité de Saint-Hippolyte¹
- Citoyens (riverains et non riverains)¹
- Association pour la protection du lac Morency (APLM)¹
- Conseil régional de l'environnement des Laurentides¹
- Auberge du lac Morency
- Organisme de bassin versant (Corporation de l'aménagement de la rivière l'Assomption (CARA))
- MRC de la Rivière-du-Nord
- Commerces en entreprises
- Gouvernement provincial (Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), Ministère des Ressources Naturelles (MRN), Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT))

¹Ces acteurs ont été consultés en 2012

III. Portrait et constats

1. Caractéristiques du bassin versant

1.1 Localisation du bassin versant

Le lac Morency fait partie du grand réseau hydrique constituant le bassin versant de la rivière L'Assomption. Ce dernier, d'une superficie de 4 220 km², est principalement situé dans la région administrative de Lanaudière, mais une partie chevauche également les Laurentides. Le bassin versant de la rivière L'Assomption est réparti sur le territoire de onze municipalités régionales de comté (MRC), dont la MRC de la Rivière du Nord, où se trouve la municipalité de Saint-Hippolyte. C'est dans la partie laurentienne du bassin versant de la rivière L'Assomption, plus précisément dans le sous-bassin versant de la rivière de l'Achigan (voir figure 1), que se situe le lac Morency (CARA).

Le territoire de Saint-Hippolyte compte 62 lacs, dont le lac Morency².

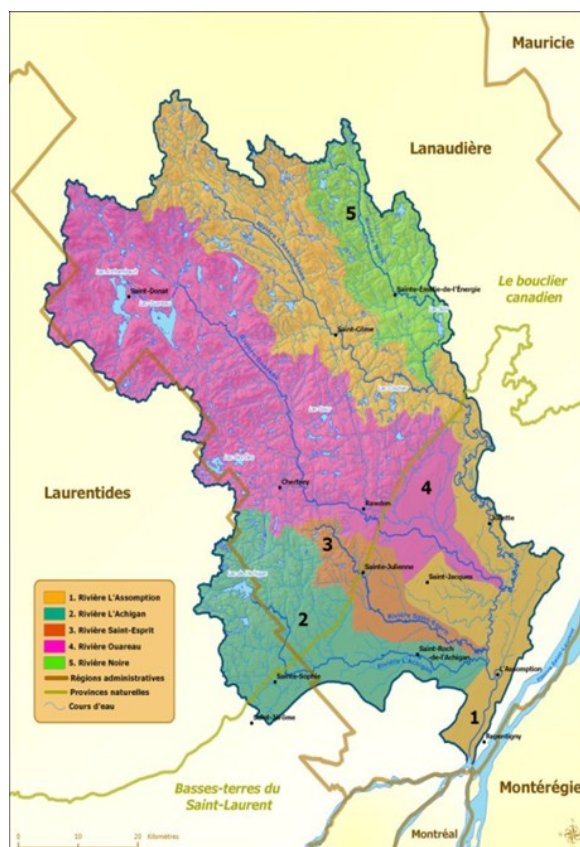


Figure 1 : Bassin versant de la rivière L'Assomption

Source : CARA

² Source : <http://site.saint-hippolyte.ca/environnement.php>

Le bassin versant du lac Morency couvre une superficie de 2,31 km². Il s'agit d'un lac de tête, c'est-à-dire qu'aucun plan d'eau ne s'y déverse. Le lac Morency est approvisionné par cinq ruisseaux (voir annexe 1) et par des sources souterraines. L'exutoire du lac Morency se situe au nord-est, par où il se draine vers lac de l'Achigan.



Figure 2 : Carte du bassin versant du lac Morency

Source : Carignan, 2003

1.2 Utilisation du territoire

L'utilisation du territoire par l'humain peut modifier l'équilibre naturel des écosystèmes. Les mauvaises pratiques peuvent notamment avoir un impact sur la santé des écosystèmes aquatiques. Les différentes activités telles que le déboisement des rives, le remaniement du sol et l'imperméabilisation des surfaces, le traitement des eaux usées, l'épandage de fertilisants et les pratiques agricoles et forestières non durables peuvent toutes contribuer à l'eutrophisation accélérée des lacs.

Le résultat de ces mauvaises pratiques d'utilisation du sol se traduit souvent par l'accumulation de sédiments et de nutriments dans les lacs et cours d'eau. Les sédiments sont sources de phosphore, contribuent à l'envasement du milieu, bloquent les frayères, limitent dans certains cas les usages et créent un environnement propice à la prolifération des plantes aquatiques. Lorsque les sédiments proviennent du réseau routier, ils peuvent également emporter avec eux des métaux lourds et autres produits toxiques qui peuvent nuire à l'écosystème aquatique.

Par ailleurs, il est maintenant reconnu que les milieux humides sont d'importantes sources de phosphore en provenance du milieu naturel. Néanmoins, on prend conscience de plus en plus de leur importance, non seulement pour la diversité d'espèces qu'ils abritent, mais aussi pour différents autres rôles environnementaux. Ils renouvellent notamment les réserves d'eau souterraines, à partir desquelles bon nombre de personnes s'approvisionnent en eau potable, contribuent (telles des éponges) à la régulation des niveaux d'eau et améliorent la qualité de l'eau en la filtrant, éliminant les bactéries pathogènes et plusieurs contaminants.

1.2.1 Occupation du sol et développement

L'abondance de lacs, de cours d'eau et de forêts à Saint-Hippolyte, jumelée au fait que le territoire soit le plus grand et le moins peuplé de la MRC, font de cette municipalité un milieu où le caractère sauvage et naturel est encore prédominant. La forêt et les lacs y sont en effet caractéristiques, contrairement aux municipalités plus au sud dominées par l'agriculture et le développement urbain. Actuellement, on compte à Saint-Hippolyte environ 6 700 résidents permanents, auxquels il faut ajouter près de 12 000 villégiateurs en haute saison, dont la majorité est établie à proximité des lacs. Bien que le développement démographique et le nombre de résidences permanentes soient en hausse depuis quelques années, la villégiature reste le principal moteur économique de la municipalité, et les lacs représentent sa ressource première. Rares sont les entreprises et les activités agricoles dans la région².

Bien que la superficie du bassin versant du lac Morency est relativement limitée, l'impact de son développement sur la qualité de l'eau du lac est non négligeable compte tenu de sa densité. On y trouve notamment une partie du noyau villageois, au nord-est du lac, ce qui se traduit à la fois par la présence d'activités humaines et l'imperméabilisation des surfaces. Ce milieu comporte des rues et des portions habitées ainsi que quelques commerces (casse-croûte, station-service, etc.) et institutions (école, hôtel de ville, etc.). La prise d'eau des pompiers se trouve également dans ce secteur.

À l'autre extrémité du lac, hors du village, se situe l'Auberge du lac Morency. Cette auberge riveraine occupe une superficie de 0,41 km². Elle compte plusieurs bâtiments, offrant en tout 40 unités d'habitation et 86 condominiums. Elle est opérationnelle toute l'année et connaît certaines périodes de plus grande fréquentation. Lors des fins de semaines de fort achalandage, l'occupation peut atteindre entre 200 et 300 clients (Municipalité de Saint-Hippolyte et APLM, 2012).



Figure 3 : Lac Morency
Crédit photo : Peter Léo Lemay

Le nombre d'habitations par km² de bassin versant et le nombre d'habitations sur les 100 premiers mètres de la rive, en fonction du taux d'occupation de ces habitations, peuvent constituer des indicateurs de l'impact humain sur l'état de santé des lacs (Carignan et al., 2003). La figure 4 illustre l'impact humain évalué en 2003 pour 16 lacs des municipalités de Saint-Hippolyte et de Prévost.

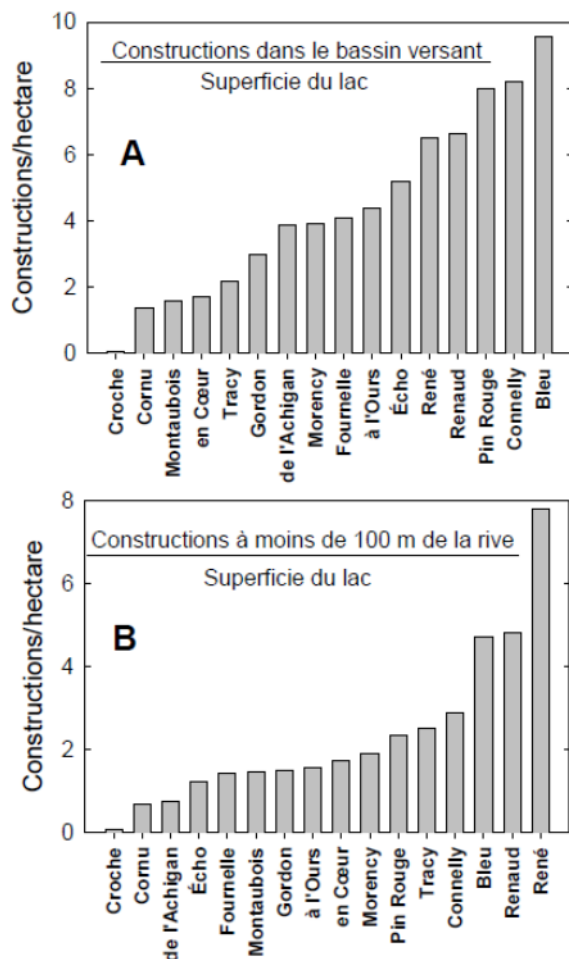


Figure 4 : Impact humain pour 16 lacs selon le nombre de constructions
A) dans le bassin versant et B) à moins de 100 m de la rive.

Source : Carignan et al., 2003

Lors de l'analyse qui a été effectuée de nouveau en 2008, le bassin versant du lac Morency comportait 114 constructions, dont 45 se trouvaient sur les 100 premiers mètres de la rive (Carignan, 2008). Il est à noter que de 2003 à 2008 de nombreuses résidences saisonnières ont été converties en résidences permanentes.

En 2012, sur un total de **168 résidences** situées dans le bassin versant du lac Morency, 132 sont maintenant habitées de façon permanentes et 36 sont saisonnières (Municipalité de Saint-Hippolyte, 2012). Ce changement démographique impose donc une pression supplémentaire sur la santé du lac par rapport à 2002.

Dans l'étude des lacs de Saint-Hippolyte réalisée par Richard Carignan et al. en 2003, il est mentionné que:

«Le phosphore contenu dans les précipitations directes au lac représente une source majeure pour les lacs Cornu, Croche, Montaubois et Tracy. La forêt contribue la majeure partie du phosphore reçu par les lacs Fournelle et Gordon alors que les milieux humides sont des sources importantes pour les lacs de l'Achigan, à l'Ours et Pin Rouge. La majorité du phosphore reçu par les sept autres lacs (Bleu, en Coeur, Connelly, Écho, **Morency**, Renaud et René) provient probablement de sources humaines; de ce dernier groupe, les lacs montrant des concentrations en phosphore s'approchant ou dépassant 10 µg/litre devraient recevoir une attention particulière (Carignan et al., 2003).»

On note également dans cette étude que les résidences pourraient contribuer à expliquer environ **53%** du budget en phosphore du lac Morency. Il faut par ailleurs considérer que la contribution de l'auberge n'a pas été prise en compte dans ce calcul. Selon les auteurs de l'étude, sa contribution « pourrait être substantielle, tel qu'indiqué par la présence d'algues filamenteuses en été dans le secteur sud-ouest du lac » (Carignan et al., 2003).



Figure 5 : Algues filamenteuses au lac Morency

Source : APLM, 2012

1.2.2 Bandes riveraines

La caractérisation de la bande riveraine a été effectuée à l'été 2011, à l'aide du protocole du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) et du CRE Laurentides⁴. La première étape de ce protocole implique de déterminer une catégorie d'utilisation du sol dans la bande riveraine, sur une profondeur de **15 mètres**. D'après les observations recueillies, **46 %** de la bande riveraine au lac Morency est à l'état naturel, **52 %** est habitée et **2 %** est occupée par des infrastructures, lesquelles comprennent notamment une partie de la rue Dallaire.

Les zones habitées peuvent être aménagées de différentes façons. Elles comportent généralement une quantité variable de végétation naturelle, de végétation ornementale (incluant la pelouse) et de matériaux inertes. Les proportions de ces différents types d'aménagement ont également été analysées. Les résultats indiquent qu'en zones anthropisées (zones habitées et infrastructures), **31 %** de la bande riveraine est recouverte de végétation naturelle, **9 %** de végétation ornementale et **14 %** de matériaux inertes.

En incluant la bande riveraine en zone entièrement naturelle (46%), on obtient un pourcentage global de **77%** de la bande riveraine qui est naturelle au lac Morency.

La figure 6 illustre l'importance de ces types d'aménagement en fonction des différentes utilisations du sol.

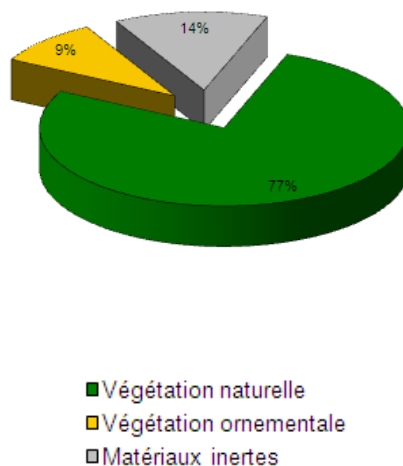


Figure 6 : Importance des types d'aménagements dans la bande riveraine au lac Morency
Source : APLM, 2011

⁴ Pour plus d'information, consulter le Protocole de caractérisation de la bande riveraine au: www.troussedeslacs.org

L'analyse de l'état des bandes riveraines selon le protocole du RSVL implique également d'identifier, à la jonction de la rive et du plan d'eau, la présence de murets et de remblais ainsi que les foyers d'érosion. Les résultats obtenus démontrent qu'il n'y a que très peu de dégradation de la rive autour du lac Morency. En effet, on y compte seulement **2 %** de murets et **2 %** de remblais. La portion de remblais correspond en fait à la plage de l'auberge. Les résultats sont présentés à la figure 7.

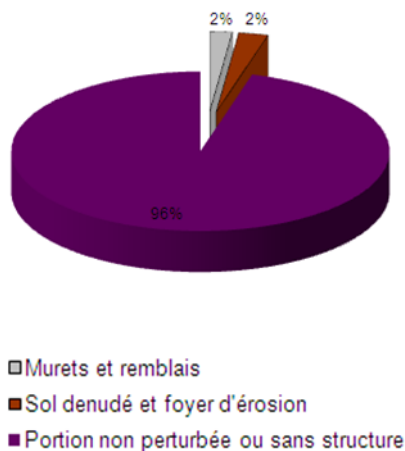


Figure 7 : Importance de la dégradation du rivage au lac Morency
Source : APLM, 2011

On peut donc conclure que la végétation naturelle occupe au-delà de la moitié de la superficie de la bande riveraine au lac Morency. Il faut aussi noter qu'un certain nombre de propriétés sont situées directement dans la bande riveraine, ce qui explique en partie la quantité de matériaux inertes recensée. En combinant l'ensemble de ces données, on s'aperçoit que la bande riveraine du lac Morency est très bien végétalisée. Il est également à noter que la municipalité a prévu revégétaliser son terrain de la rue Dallaire au cours de l'été 2012.

Une étude de la bande riveraine avait également été réalisée en 1991 par le ministère de l'Environnement dans le cadre du Programme des Lacs, sur une profondeur de **10 mètres**. Lors de cette analyse, il était apparu que les rives du lac Morency étaient « passablement dégradées, surtout dans les secteurs développés (...) il semble que les aménagements de type « ornemental » aient été majoritairement privilégiés » (Girard, 1991).

Il est donc encourageant de constater que la situation s'est grandement améliorée concernant la revégétalisation des bandes riveraines depuis 20 ans au lac Morency.

1.2.3 Installations septiques

Dans le cadre du Plan d'intervention sur les algues bleu-vert 2007-2017 adopté par le gouvernement du Québec, une aide financière a été attribuée par le Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) aux municipalités régionales de comté (MRC) par l'intermédiaire du *Programme d'aide à la prévention d'algues bleu-vert (PAPA)*. Ceci a permis à la municipalité de Saint-Hippolyte d'évaluer l'efficacité des installations septiques situées en bordure des lacs touchés par les cyanobactéries.

Suite à ce premier « coup de pouce », la municipalité de Saint-Hippolyte a décidé d'étendre ce programme d'inspection des installations septiques à toutes les résidences de son territoire. Depuis 2007, il est renouvelé à chaque année.

L'inspection des installations septiques dans le secteur du lac Morency a donc débuté à l'été 2010. Le tableau I présente le bilan actuel des inspections.

Tableau I : Bilan des inspections d'installations septiques au lac Morency en date du 26 avril 2012

Secteurs	Nombre total de propriétés	Nombre d'inspections effectuées 22 mai au 7 septembre 2012	Nombre d'inspections effectuées depuis 2007	Nombre d'inspections à faire	% complétées	Nombre total de dossiers d'infraction 2012	Nombre de dossiers d'infraction réglés
Morency	168	21	100	69	59,52%	2	1
TOTAL municipalité	4 232	407	3 335	936	77,88 %	41	30

Source : Municipalité de Saint-Hippolyte, 2012

Note : le nombre total de propriétés à inspecter représente le nombre d'inspections prioritaires ciblées par les associations de lac ou une problématique sectorielle, et non pas le nombre total de propriétés se trouvant à l'intérieur du bassin versant du lac.

Un puisard est un puits destiné à la réception des eaux usées en vue de leur épuration par percolation dans le sol (CRE Laurentides, 2010). Celui-ci ne possède pas d'élément épurateur, contrairement aux nouvelles installations conformes au *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (Q-2, r.-8, maintenant numéroté Q-2, r.-22), en vigueur depuis 1981.

Selon les données recueillies par la municipalité en bordure du lac Morency, **64** installations septiques ont été construites avant 1981, dont **16 puisards**. Parmi les puisards inspectés jusqu'à maintenant, la plupart ne semblaient toutefois pas poser de problème de contamination directe.

L'âge des installations septiques est également à considérer puisqu'elles ont en principe une durée de vie limitée. Au lac Morency, au-delà de la moitié des installations septiques ont plus de vingt ans (incluant celles installées avant l'entrée en vigueur du Q-2, r.8 en 1981).

Le tableau II présente les classes d'âge des installations septiques au lac Morency.

Tableau II : Classes d'âge des installations septiques au lac Morency

Nombre d'installations sanitaires construites avant 1981 ou pour lesquelles l'année de construction est manquante	64
Nombre d'installations sanitaires construites entre 1981 et 1990	34
Nombre d'installations sanitaires construites entre 1990 et 2000	35
Nombre d'installations sanitaires construites entre 2000 et 2010	26
Nombre d'installations sanitaires construites depuis 2010	8

Source : Municipalité de Saint-Hippolyte, 2012

Parallèlement à son programme d'inspection des installations septiques, la municipalité de Saint-Hippolyte a établi une procédure de gestion des contrevenants pour que les installations déficientes soient réparées ou remplacées. Depuis cette année, au moment d'envoyer le constat d'infraction au propriétaire (après des avis répétés), la municipalité demande une ordonnance à la Cour municipale pour que les correctifs soient apportés dans un délai précis. Si le propriétaire ne répond pas à cette exigence, l'ordonnance permet à la municipalité d'effectuer elle-même les travaux, aux frais du propriétaire. Jusqu'à maintenant, la municipalité note une bonne collaboration de ses citoyens, de sorte qu'il n'a pas encore été nécessaire d'exécuter une telle ordonnance (Municipalité de Saint-Hippolyte, 2012).

Si la municipalité dispose de moyens pour s'assurer que les installations septiques résidentielles de son territoire soient en bon état de fonctionnement, il en est autrement en ce qui concerne les institutions et commerces. C'est en effet le gouvernement provincial qui a juridiction lorsque l'habitation possède plus de 6 chambres ou rejette un débit moyen quotidien supérieur à 3 240 litres (CRE Laurentides, 2010).

Un problème a été identifié concernant l'installation septique de l'Auberge du lac Morency et le MDDEFP a entamé des démarches pour faire corriger la situation. Des signes de dysfonctionnement sont observés par la population avoisinante qui demande depuis quelques années à ce que soit pris en charge le dossier. Une première plainte a été déposée en 2007, laquelle ne semble pas avoir conduit à la résolution du problème. À la suite d'autres plaintes, le MDDEFP a réalisé des inspections en 2012. À deux reprises on y a vérifié la conformité et le fonctionnement du traitement des eaux usées. Les inspections ont fait état de certains manquements, ce qui a donné suite à l'émission d'un avis de non-conformité de la part des autorités. Le propriétaire s'est engagé à réaliser les correctifs exigés.

1.2.4 Sédiments et foyers d'érosion

Plusieurs facteurs favorisent l'érosion des sols. Le premier est l'absence de couvert végétal. Les végétaux, d'une certaine hauteur et d'une certaine densité, permettent en effet de freiner l'eau qui s'écoule, favorisant ainsi sa percolation dans le sol. De plus, les systèmes racinaires développés stabilisent le sol et le rendent moins vulnérable à l'érosion. Lorsque les sols sont mis à nus, ils laissent aisément leurs particules s'échapper avec les eaux de pluie.

Les surfaces imperméables posent également un problème. Par exemple, un toit, une route ou une entrée asphaltée représentent des surfaces où l'eau qui tombe n'est pas absorbée par le sol. Les eaux de ces surfaces s'accumulent alors, créant un ruissellement d'un plus grand volume, d'une plus grande vitesse et d'une plus grande force. L'eau creuse davantage de sillons lorsque les accumulations convergent dans un même lieu d'écoulement. Finalement, la modification de la structure du sol lors de travaux d'agriculture ou d'excavation le rend plus fragile à l'érosion. En effet, les sédiments d'un sol ameubli sont plus facilement transportés par l'écoulement de l'eau.



Figure 8 : Matières en suspension observées au ruisseau Bourget, qui se déverse dans le lac Morency, le 19 juillet 2006
Source : APLM, 2011

À l'été 2011, la municipalité de Saint-Hippolyte a mandaté une firme d'ingénierie afin de caractériser les foyers d'érosion des fossés routiers et des autres axes de drainage qui se trouvent sur son territoire. L'Équipe Laurence a identifié plusieurs points problématiques qui nécessiteront des interventions dans le bassin versant du lac Morency. Le contrôle de certains foyers d'érosion est jugé « urgent » dans certains cas, alors les autres sont considérés comme « stables ». Un degré de priorité est donc accordé à chacun.

La figure 9 illustre les **14** principaux foyers d'érosion retrouvés autour du lac Morency (représentés par les triangles bruns – voir les flèches). On peut également constater que certains d'entre eux sont directement situés le long des ruisseaux.

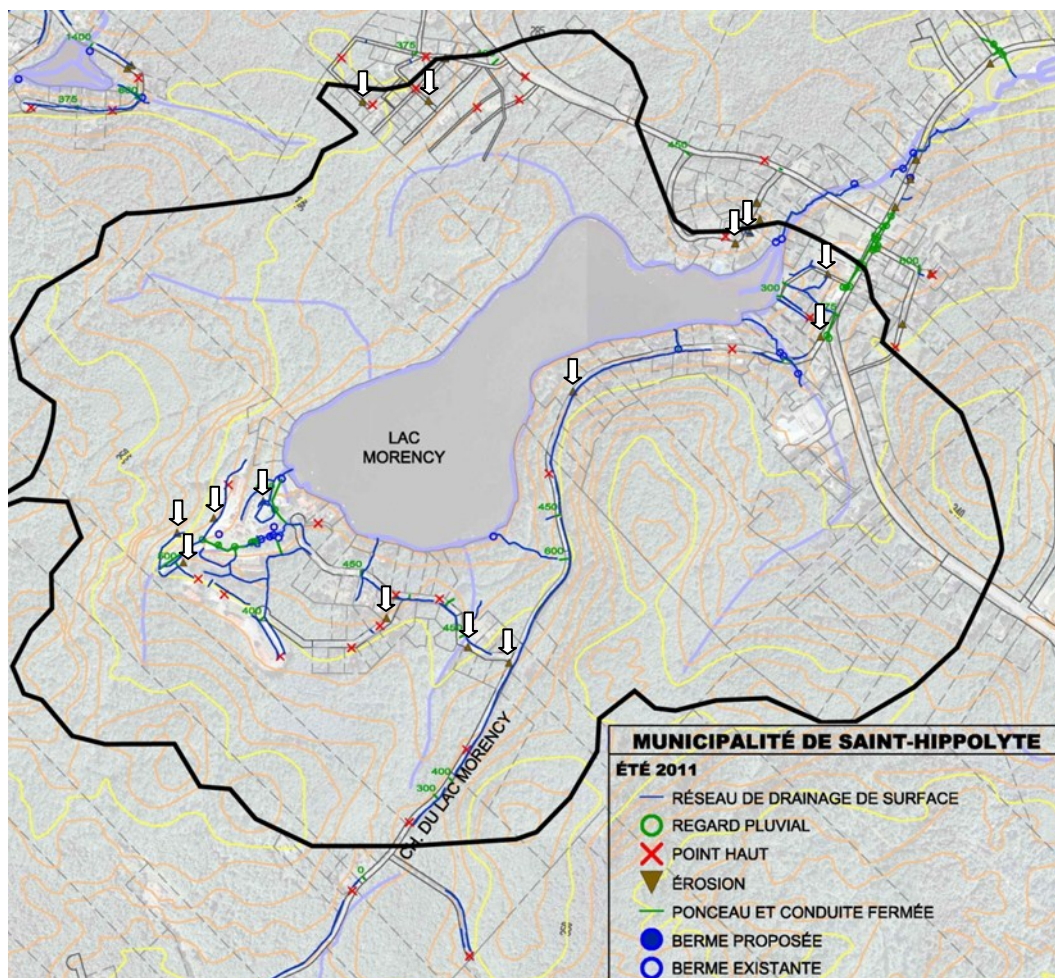


Figure 9 : Localisation des principaux foyers d'érosion autour du lac Morency

Source : CRE Laurentides adapté d'Équipe Laurence, 2011

Autour du lac Morency, on compte deux trappes à sédiments. Il s'agit de deux bassins situés sur des ruisseaux se déversant dans le lac. Ces bassins se trouvent entre la route et le lac, de sorte qu'ils recueillent à la fois les sédiments routiers et ceux du bassin versant. Selon les résidents et l'association du lac, ces bassins se rempliraient à une vitesse considérable et il a été fréquent, par le passé, de voir des débordements de sédiments par-dessus la trappe. Ils sont systématiquement vidés au début de l'été et à l'automne par la municipalité, mais d'autres vidanges peuvent être maintenant effectuées sur demande.

L'apport de sédiments au lac Morency est une réalité à laquelle il importe d'accorder une attention. Les témoignages des riverains habitant les lieux depuis des décennies font état d'un

envasement prononcé du lac. Il semblerait en effet que les profondeurs à certains endroits aient diminué de façon drastique depuis vingt ou trente ans (APLM, 2012). Cet envasement constituerait un danger important pour les baigneurs s'ils s'aventurent à certains endroits du lac où le sol est trop meuble pour pouvoir prendre pied.



Figure 10 : Sortie du ruisseau de l'Auberge du lac Morency en période de pluie
Source : APLM, 2012

1.2.5 Activités agricoles

Sur le terrain de l'Auberge du lac Morency, des vignes ont été plantées en 2006 dans le but de produire un vin de glace. Plusieurs roches ont dû être retirées du sol pour permettre cette plantation. La superficie occupée par les vignes est d'un peu moins d'un hectare et comporte environ 2800 plants. Le directeur de l'auberge compte prochainement augmenter cette superficie.

1.2.6 Milieux humides

Selon les données recueillies par l'équipe de Richard Carignan, aucun milieu humide n'est répertorié dans le bassin versant du lac Morency (Carignan et al., 2003).

1.2.3 Nature du sol

En plus de déterminer comment le sol d'un bassin versant est occupé, sa nature est un des éléments qu'il peut être utile de connaître. En effet, l'écoulement des eaux et les matières qui sont entraînées par ruissellement peuvent différer selon l'épaisseur et la constitution du sol. L'aménagement du territoire est également imputable de la structure du sol, puisque le type d'infrastructure et les conditions d'aménagement dépendent de critères bien spécifiques.

Le Plateau laurentien est constitué de sols comportant de nombreux affleurements rocheux. Les sols minces sont des endroits où il y a moins d'un mètre d'épaisseur de sol meuble reposant sur la roche mère (IRDA, 2007). Ces endroits sont plus vulnérables à l'érosion puisqu'ils sont plus rapidement saturés en eau, ce qui favorise le ruissellement de surface et l'action érosive. Leur sensibilité à l'érosion devient encore plus importante lorsqu'il y a absence de couverture végétale (AFPL, 2001). En effet, les végétaux protègent le sol en freinant le ruissellement lors des pluies. Leur absence permet donc l'accélération de l'eau, ce qui concourt à creuser des sillons et entraîner des particules vers l'aval, en l'occurrence vers le lac.

Bien que les données précises concernant l'épaisseur des sols ne soient pas à notre disposition, certains indices permettent de penser que le bassin versant du lac Morency comporte des sols minces. En effet, de nombreux travaux de construction réalisés dans ce secteur, tels que la restauration du noyau villageois réalisé en 2011 ainsi que la construction des différentes unités de l'auberge, ont préalablement nécessité des étapes de dynamitage afin de creuser le roc se trouvant près de la surface.

2. Caractéristiques du lac Morency

2.1 Hydromorphologie

Le lac Morency possède une superficie de 0,256 km² ainsi qu'un volume d'eau de 2 242 000 m³. Sa profondeur moyenne est de 8,8 mètres et sa profondeur maximale de 20,3 mètres (voir figure 11) (Carignan, 2010). Il s'agit d'un lac de tête d'origine naturelle, qui se déverse dans le lac de l'Achigan. Son ratio de drainage (sup. BV/sup. lac) est égal à 9,3 et le temps de renouvellement de ses eaux est d'environ 1,5 années.

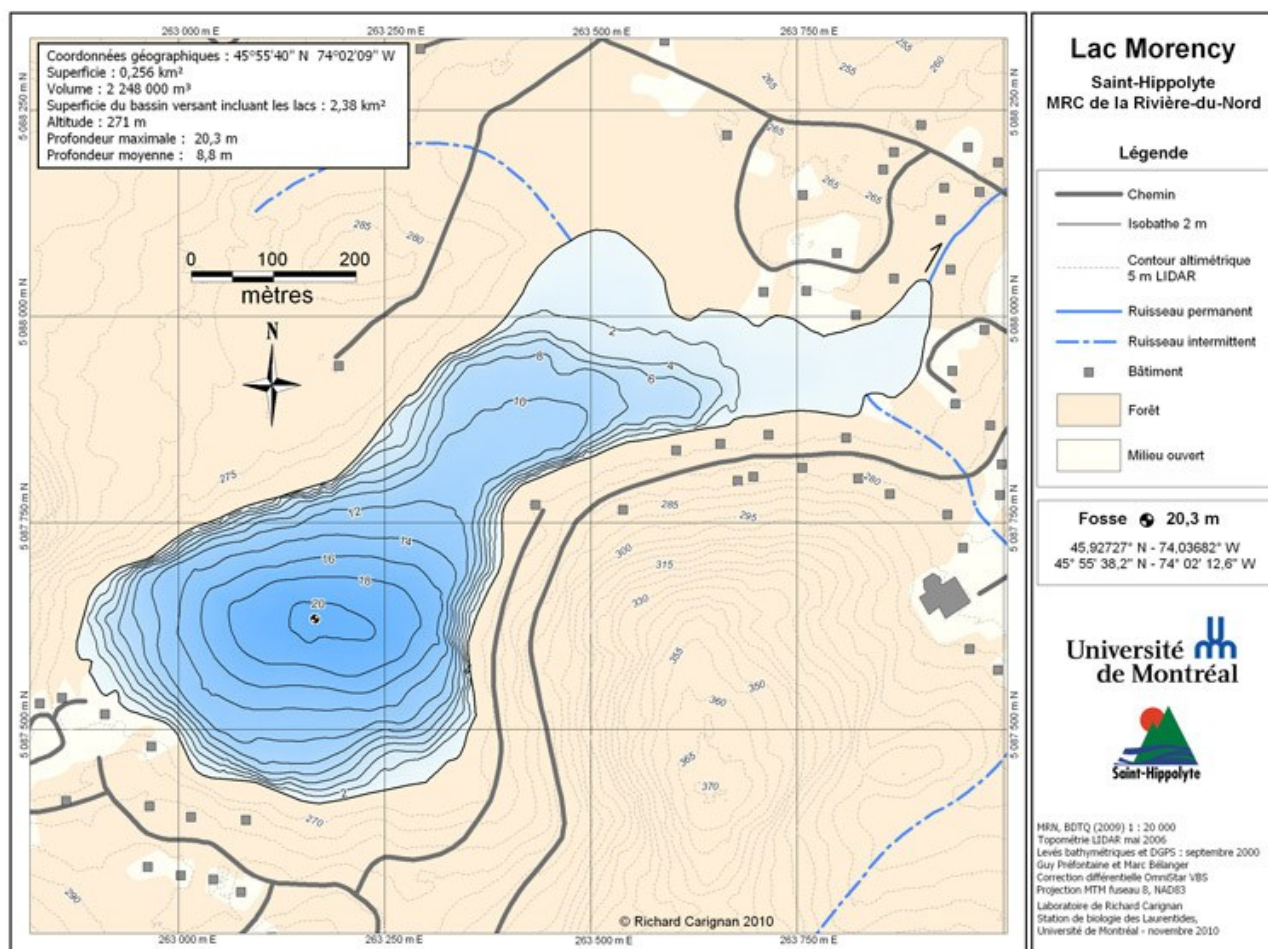


Figure 11 : Carte bathymétrique du lac Morency (©Richard Carignan, 2010)

Le temps de renouvellement de l'eau est le temps nécessaire que met l'eau captée par le lac à remplir un volume équivalent à ce dernier. Ce taux est l'un des facteurs qui influencent la qualité de l'eau. En effet, plus le temps de renouvellement est long, plus la concentration en phosphore sera faible parce que la majeure partie du phosphore aura le temps de sédimenter. À l'inverse, plus ce temps est court, plus l'eau du lac ressemblera à l'eau des tributaires qui arrivent au lac.

La figure 12 indique les temps de renouvellement des eaux pour quelques lacs de Saint-Hippolyte et de Prévost.

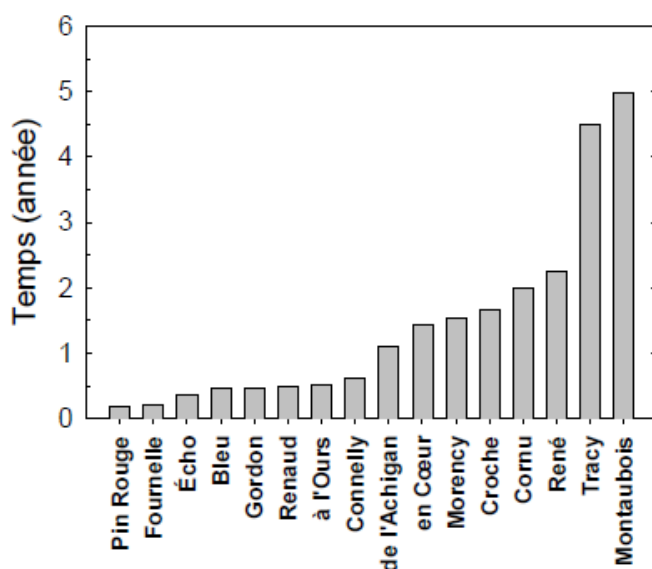


Figure 12 : Temps de renouvellement des eaux de 16 lacs

Source : Carignan et al., 2003

Aussi, les lacs avec un ratio de drainage élevé et donc, un grand bassin versant par rapport à la superficie du lac, auront habituellement un temps de renouvellement plus court et seront plus colorés.

2.2 Qualité de l'eau

La qualité de l'eau du lac Morency doit être évaluée en considérant un ensemble de facteurs. Les **données physicochimiques et bactériologiques**, les proliférations de **cyanobactéries, d'algues et de plantes aquatiques**, entre autres, font partie des éléments qui peuvent être analysés et mis en relation pour nous renseigner sur la qualité de l'eau.

Les **caractéristiques physicochimiques** de l'eau d'un lac s'obtiennent en mesurant différents descripteurs à la fosse du lac. Le Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), programme auquel l'APLM a adhéré cet été, permet de mesurer les plus importants, soit la transparence de l'eau, les concentrations en phosphore total trace, chlorophylle *a* et carbone organique dissous⁵.

- Le **phosphore total**, est l'élément nutritif dont la teneur limite ou favorise habituellement la croissance des algues et des plantes aquatiques. Il y a un lien entre la concentration de phosphore, la productivité du lac et son niveau trophique. Les lacs eutrophes ont une forte concentration de phosphore.

Selon les études de R. Carignan, la concentration de phosphore mesurée dans un lac de villégiature est statistiquement reliée à trois principaux facteurs : le **temps de renouvellement** de l'eau du lac, l'importance des **milieux humides** dans le bassin versant et l'impact humain (Carignan et al., 2003). Les **perturbations humaines**, notamment le degré d'occupation de la ceinture riveraine, joueraient un rôle particulièrement important dans l'apport de phosphore aux lacs (Carignan, 2008). Quant aux milieux humides, ce sont des zones qui possèdent une faible capacité de rétention du phosphore. Au contraire, ils peuvent fournir une quantité importante d'éléments nutritifs (Carignan et al., 2003).

Plusieurs changements dans les communautés biologiques, telle une augmentation du périphyton, une diminution de la transparence de l'eau, et une désoxygénation plus rapide des eaux profondes peuvent être observés entre les seuils de 5 et 10 µg/litre de phosphore. Selon R. Carignan, 10 µg/litre est la limite au-delà de laquelle les problèmes liés à une fertilité excessive des eaux deviennent sérieux (Carignan et al., 2003).

- La **chlorophylle a** est un indicateur de la quantité d'algues microscopiques (phytoplancton) présente dans le lac. La concentration de chlorophylle *a* augmente avec la concentration du lac en matières nutritives, particulièrement en phosphore. Il y a donc un lien entre cette augmentation et le niveau trophique du lac. Les lacs eutrophes produisent une importante quantité d'algues.
- Le **carbone organique dissous** (COD) provient de la décomposition des organismes. La concentration de COD dans l'eau est fortement associée à la présence des matières qui sont responsables de sa coloration jaunâtre ou brunâtre, tel l'acide humique provenant des milieux humides (comme les marécages, les tourbières et les marais). La mesure du COD permet d'avoir une appréciation de la coloration de l'eau, qui est un des facteurs qui influencent sa transparence. La transparence de l'eau diminue avec l'augmentation de la concentration du carbone organique dissous

⁵ Source : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>

- La **transparence de l'eau** est mesurée à l'aide d'un disque de Secchi. La transparence diminue avec l'augmentation de la quantité d'algues microscopiques dans le lac. Il y a donc un lien entre la transparence de l'eau et le niveau trophique du lac. Les lacs eutrophes sont caractérisés par une faible transparence de leur eau.

Bien que la concentration en phosphore dans la colonne d'eau d'un lac soit un indicateur de son état d'enrichissement, il semblerait que d'autres changements soient observables avant que l'on puisse constater une augmentation du phosphore dans l'eau. En effet, les apports de phosphore, issus de la villégiature en bordure des lacs, favorisent d'abord la multiplication des **plantes et des algues** de la zone littorale (Richard Carignan, 2010). Ces macrophytes agissent un peu comme des éponges et absorbent les éléments nutritifs qui arrivent sous forme diffuse du bassin versant. Pendant que ces végétaux prolifèrent dans la zone peu profonde, la quantité mesurée dans la colonne d'eau n'augmente pas de façon importante. C'est seulement une fois que la limite d'absorption par les végétaux est atteinte, que la quantité de phosphore, mesurée à la fosse du lac, peut augmenter. La mesure du phosphore, réalisée périodiquement dans le cadre du RSVL, reste néanmoins essentielle afin d'effectuer un suivi à long terme de la qualité de l'eau.

Le **périphyton** désigne une communauté complexe d'organismes microscopiques (algues, bactéries, protozoaires et métazoaires) et de débris s'accumulant à la surface des objets et des plantes submergés que l'on retrouve dans les cours d'eau et les lacs. Puisqu'il comporte de nombreux microorganismes photosynthétiques, il a besoin, comme les végétaux, de lumière et de nutriments pour croître. L'habitat propice à son développement se situe donc dans la zone littorale, peu profonde et éclairée, des lacs et des cours d'eau. L'intérêt pour cet indicateur vient du lien démontré entre l'abondance du périphyton et l'importance des apports en phosphore issus notamment de l'occupation humaine dans le bassin versant.

Puisque les plantes aquatiques et le périphyton sont les premiers indicateurs de l'état d'enrichissement d'un lac par les nutriments, leur caractérisation est essentielle pour compléter l'analyse de son état de santé. La caractérisation et le suivi du périphyton présent dans le littoral des lacs sont des approches relativement récentes pour évaluer leur niveau d'eutrophisation⁶. La caractérisation des plantes aquatiques permet par ailleurs de suivre l'évolution des populations végétales, d'identifier les secteurs les plus vulnérables d'un lac et de savoir si des espèces envahissantes se sont implantées.

⁶ Voir le *Protocole du suivi du périphyton* réalisé dans le cadre du RSVL sur le site de la Trousse des lacs : www.troussedeslacs.org. La production d'un protocole pour la caractérisation des plantes aquatiques est actuellement en cours.

2.2.1 Caractéristiques physicochimiques

L'équipe de Richard Carignan a mesuré notamment le phosphore, la chlorophylle *a*, le carbone organique dissous et la transparence de l'eau au lac Morency de 2002 à 2007. L'association quant à elle, effectue des mesures de transparence depuis l'été 2011 et a fait analyser, cette année-là, des échantillons d'eau dans le but de connaître les taux de phosphore et de chlorophylle *a* (voir *tableau III*). En 2012, le lac Morency s'est inscrit au *Réseau de surveillance volontaire des lacs* (RSVL)⁸, de sorte que de nouvelles données seront disponibles sous peu. La municipalité a également procédé à l'échantillonnage de l'eau en 2012, en effectuant deux prélèvements près de chacun des deux affluents principaux au lac Morency.

Tableau III : Résultats de la qualité de l'eau du lac Morency
(Sources des données : Richard Carignan, 2001 à 2007, APLM 2011-2012)

Années / Moyennes annuelles	Phosphore total trace (µg/L)	Chlorophylle a (µg/L)	Carbone organique dissous (mg/L)	Transparence de l'eau (m)
2001-2002	5,7	-	2,8	5,5
2007	6,1	1,8	3,0	5,5
2011	6,0*	2,0	N/D	5,1
2012	À venir	À venir	À venir	6,5
Moyennes pluriannuelles 2001-2012	5,9	1,9	2,9	5,65

*La technique de mesure pour le phosphore utilisée par le laboratoire mandaté par l'APLM en 2011, a une limite de détection de 2,0 µg/L (comparativement à 0,6 µg/L pour les laboratoires du MDDEFP et de l'Université de Montréal). Cette marge d'erreur est trop grande pour pouvoir comparer cette donnée avec les autres.

À titre indicatif, les moyennes pluriannuelles de 2001 à 2012 ont été reportées sur l'échelle pour l'établissement des statuts trophiques utilisée par le RSVL (voir *figure 13* et *tableau IV*).

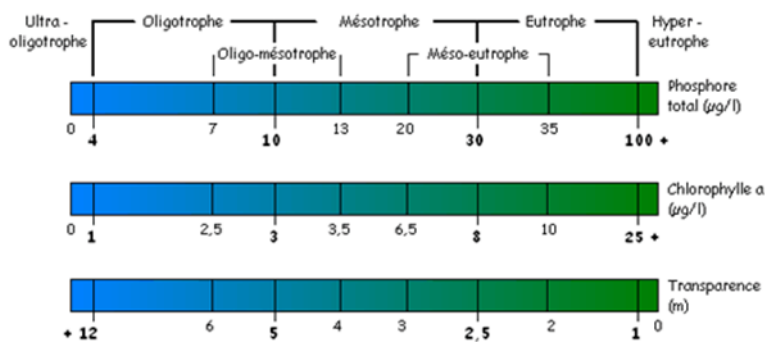


Figure 13 : Diagramme de classement du niveau trophique des lacs (Source : MDDEFP)

⁸ Pour plus de détails concernant le RSVL, veuillez consulter : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/index.asp>

Tableau IV. Classes des descripteurs de la qualité de l'eau selon le RSVL (Sources : CRE Laurentides et MDDEFP)

Statut trophique/Descripteurs	Phosphore total (ug/L)	Chlorophylle a (ug/L)	Transparence (m)
Ultra-oligotrophe	0 - 4	0 - 1	12 et +
Oligotrophe	4 - 10	1 - 3	12 - 5
Oligo-mésotrophe	7 - 13	2,5 - 3,5	6 - 4
Mésotrophe	10 - 30	3 - 8	5 - 2,5
Méso-eutrophe	20 - 35	6,5 - 10	3 - 2
Eutrophe	30 - 100	8 - 25	2,5 - 1
Hyper-eutrophe	100 et +	25 et +	1 - 0

Carbone organique dissous (mg/L)	Couleur	Incidence sur la transparence
< 3	Peu coloré	Probablement une très faible incidence
≥ 3 > 4	Légèrement coloré	Probablement une faible incidence
≥ 4 > 6	Coloré	À une incidence
≥ 6	Très coloré	Forte incidence

Selon ces observations, la concentration moyenne en phosphore total mesurée au lac Morency de 2001 à 2007 semble indiquer que l'eau est peu enrichie par cet élément nutritif et que le lac est de statut trophique **oligotrophe**. Les résultats du dosage de la chlorophylle *a* confirment cette tendance et reflètent un milieu où la quantité d'algues microscopiques en suspension (biomasse) est généralement peu élevée, donc de statut trophique **oligotrophe**. La transparence de l'eau est caractéristique d'un lac ayant une eau relativement claire et un statut se situant dans la zone de transition **oligo-mésotrophe**.

La concentration moyenne de carbone organique dissous indique que l'eau est **peu colorée**. La couleur de l'eau n'a donc probablement qu'une faible incidence sur la transparence de l'eau du lac Morency.

2.2.2 Plantes aquatiques et algues

Selon les observations des riverains, il y a eu une augmentation de la Brasénie de Schreber dans les baies peu profondes du lac Morency (Carignan et al. 2003). Cette plante aquatique est une espèce indigène à feuilles flottantes⁹.

Bien que le protocole de caractérisation des plantes aquatiques soit en cours d'élaboration par le RSVL et le CRE Laurentides, une collecte de données a été réalisée au lac Morency de façon expérimentale à l'été 2011, par l'Association du lac Morency et le CRE Laurentides.

⁹Source : http://www.florelaurentienne.com/flore/Groupes/Spermatophytes/Angiospermes/Dicotyles/035_Nymphaeacees/01_Brasenia/Genre.htm

L'identification des espèces présentes dans les herbiers a constitué une première étape, laquelle a été suivie d'une évaluation sommaire de la répartition et de la densité des végétaux. La liste des espèces de plantes répertoriées est présentée au tableau VI.

Tableau VI: Plantes aquatiques répertoriées au lac Morency en 2011

Nom commun	Nom latin	Répartition approximative
Grand nénuphar jaune	<i>Nuphar variegata</i>	Présente en petits groupes partout autour du lac et en population plus dense dans la baie...
Nymphée odorant	<i>Nymphaea odorata</i>	Présente en petits groupes partout autour du lac
Rubanier à feuilles étroites	<i>Sparganium angustifolium</i>	Deux colonies de petites tailles.
Élodée du Canada	<i>Elodea canadensis</i>	Très abondante devant la plage de l'auberge
Éricaulon aquatique	<i>Ericaulon aquaticum</i>	Présente sur presque la totalité de la rive
Sagittaire à large feuille	<i>Sagittaria latifolia</i>	Petites colonies éparses très près de la rive.
Chara sp.	Chara sp.	Présente devant l'auberge, dans la baie au sud et dans la partie peu profonde.
Potamot sp.(1)	<i>Potamogeton</i> sp.	Présente en zone plus profonde, répartie de façon éparse autour du lac.
Potamot flottant	<i>Potamogeton natans</i>	Nombreux dans l'herbier devant le ruisseau Bourget.
Potamot sp.(2)	<i>Potamogeton</i> sp.	Présente en zone moins profonde, devant le ruisseau Bourget.
Potamot de Robbins	<i>Potamogeton robbinsii</i>	Population très dense et abondante dans la partie la moins profonde du lac et devant l'auberge.

Source : APLM , 2011

Par ailleurs déjà en 2003, les chercheurs relevaient une abondance inhabituelle de périphyton et d'algues filamenteuses dans le secteur sud-ouest du lac, près du complexe hôtelier. Selon eux, la présence d'algues filamenteuses indiquait l'influence d'une source anormale d'éléments nutritifs (Carignan et al., 2003).

Le *Protocole de suivi du périphyton*, disponible en 2011 en version expérimentale, a été réalisé au lac Morency. L'accumulation de données sur un minimum de trois années consécutives permettra d'effectuer une analyse afin de mieux comprendre l'évolution de l'état de santé du lac. Les résultats sommaires obtenus en 2011 sont présentés au tableau VI.

Tableau VI : Résultats sommaires du suivi du périphyton au lac Morency (2011)

Numéro de site	Moyenne de l'épaisseur mesurée (mm) (3 mesures X 10 roches)	Numéro de site	Moyenne de l'épaisseur mesurée (mm) (3 mesures X 10 roches)
1	5,1	7	3,6
2	3,6	8	4,7
3	3,7	9	3,7
4	2,6	10	6,7
5	2,7	11	4,9
6	4,4	12	3,8
Moyenne globale pour l'ensemble des sites			4,1

Source : APLM et CRE Laurentides, 2011

2.2.3 Données complémentaires

Pour compléter les mesures de phosphore, de chlorophylle *a*, de carbone organique dissous et de transparence, d'autres données peuvent être recueillies. La température de l'eau d'un lac et sa concentration en oxygène dissous¹⁰, notamment, sont des éléments qui influencent la dynamique aquatique et qu'il est pertinent de relever.

Température

La température de l'eau peut affecter la santé des organismes aquatiques. Selon le MDDEFP, une eau de température inférieure à 22°C favorise la protection de la vie aquatique. Pêches et Océan Canada a dressé une liste des principales espèces de poissons présentes au Québec et de leurs préférences de température (voir figure 14).

¹⁰ Pour plus de détails, veuillez consulter la fiche L'oxygène dissous de la Trousse des lacs au : www.troussedeslacs.org

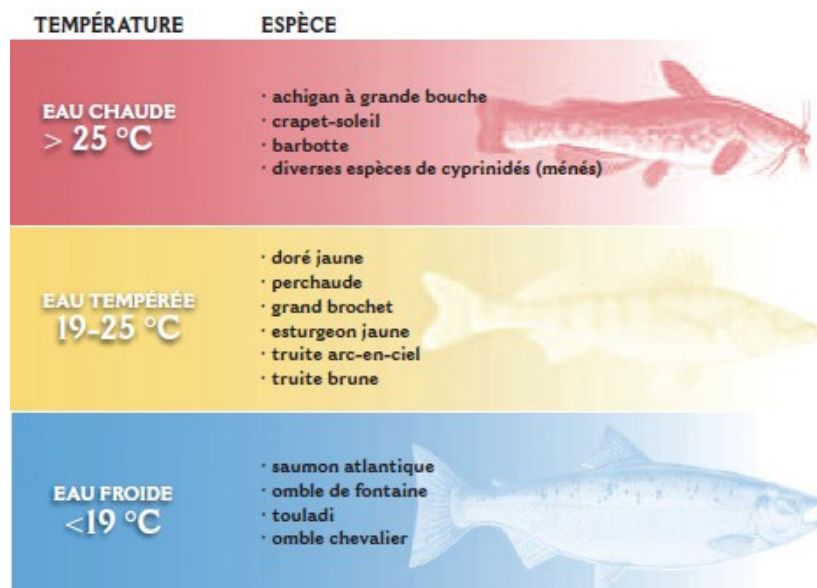


Figure 14 : Préférences de température de quelques espèces fréquemment retrouvées au Québec

Source : Pêches et Océan Canada, 2010

La température de la colonne d'eau permet également d'évaluer si un lac est thermiquement stratifié durant l'été. La stratification thermique¹¹ d'un lac se définit comme étant la formation de couches d'eau distinctes superposées. La formation de ces couches est due à une différence de température, ce qui entraîne une différence de densité de l'eau.

- L'**épilimnion** est la couche de surface la plus chaude où il y a abondance de lumière et où la productivité biologique est la plus importante. Le vent permet à cette couche de se mélanger; ce qui engendre une homogénéisation de l'oxygène dissous et des autres éléments présents (ex.: phosphore). L'épaisseur de cette couche varie au cours de la saison.
- Le **métalimnion** est la couche intermédiaire. Dans cette couche d'eau, la température varie rapidement avec la profondeur. Elle est plus froide que l'épilimnion mais plus chaude que l'hypolimnion. La diminution de la température crée une barrière physique entre les couches d'eau liée à la différence de densité. L'oxygène peut y être encore abondant.
- L'**hypolimnion** est la couche froide inférieure faiblement éclairée où la température varie peu. L'oxygène dissous, introduit dans l'hypolimnion lors des brassages saisonniers, est utilisé entre autres pour la décomposition de la matière organique. Parfois, l'oxygène disparaît complètement de cette couche d'eau, phénomène que l'on appelle anoxie.

¹¹Pour plus de détails, veuillez consulter la fiche *La stratification thermique* de la *Trousse des lacs* au : www.troussedeslacs.org

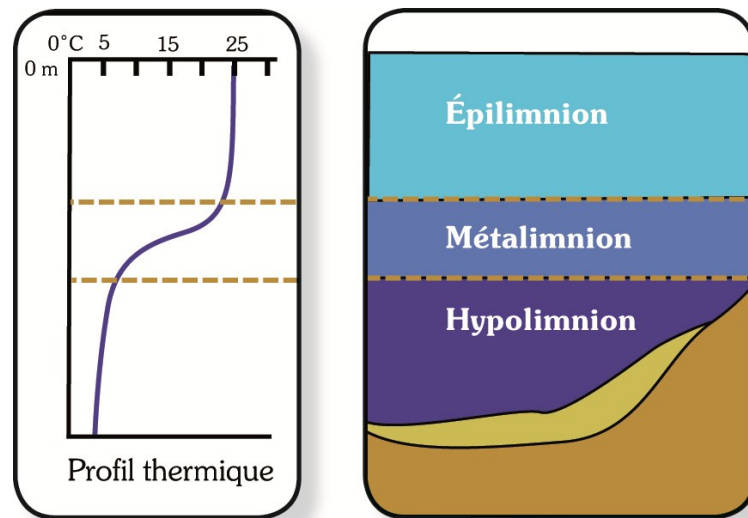


Figure 15: La stratification thermique des lacs
©CRE Laurentides 2009

Ainsi, la chute abrupte de la température de l'eau observée dans le métalimnion est la caractéristique qui permet de distinguer cette couche des deux autres. Les critères suivants sont utilisés afin de déterminer l'épaisseur des différentes couches:

La couche superficielle dont la température est relativement homogène s'appelle l'**épilimnion**. Cette couche est suivie d'une zone caractérisée par un gradient thermique prononcé appelée **métalimnion**; on définit généralement le métalimnion comme la zone où le gradient thermique est supérieur ou égal à $1^{\circ}\text{C}/\text{m}$. On appelle l'**hypolimnion** la zone profonde où le gradient thermique est inférieur à $1^{\circ}\text{C}/\text{m}$. La **thermocline** correspond au plan où le gradient thermique est maximal (Carignan, 2004).

Les lacs profonds du Québec sont qualifiés de **dimictiques** étant donné qu'ils sont sujets à deux périodes de brassage complet au cours de l'année. Lorsque l'ensemble de la colonne d'eau atteint une température de 4°C au printemps et à l'automne, il y a alors absence de stratification thermique, ce qui permet au lac de se recharger complètement en oxygène jusqu'au fond.

Les données prises à la fosse d'un lac avec une multisonde, permettent de déterminer si le plan d'eau est sujet au phénomène de stratification thermique durant l'été. Cette information est primordiale pour mieux comprendre les résultats sur la qualité de l'eau et ainsi que l'état de santé du lac.

Oxygène dissous

Selon les critères adoptés par le MDDEFP, pour la protection de la vie aquatique, les concentrations en oxygène dissous ne devraient pas être inférieures à certains seuils, selon la température de l'eau. Ces critères sont présentés au tableau VII.

Tableau VII: Critères de qualité de l'eau de surface en oxygène dissous (pour la protection de la vie aquatique)
Les concentrations ne devraient pas être inférieures aux valeurs suivantes

Température de l'eau °C	Concentration en oxygène	
	mg/L	%
0	8	54
> 0 à 5	7	
> 5 à 15	6	
> 15 à 20	5	57
> 20 à 25		63

Source : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0306

Les poissons d'eaux froides comme les salmonidés tolèrent mal les concentrations en oxygène inférieures à environ 5 mg/L. Ceci ne veut pas dire que les salmonidés ne peuvent vivre dans les lacs ayant des eaux profondes anoxiques. Dans de tels lacs, cependant, le volume d'eau habitable par les salmonidés durant l'été sera restreint à une mince strate et le nombre de poissons pouvant y vivre sera nécessairement réduit (Carignan et al., 2003).

Les concentrations en oxygène dissous d'un lac constituent un élément d'évaluation supplémentaire à la classification de son niveau trophique (oligotrophe, mésotrophe, eutrophe). En effet, dans les lacs eutrophes enrichis en **matière organique**, principalement par des résidus d'organismes végétaux tels que les algues microscopiques (phytoplancton), les algues macroscopiques (algues filamenteuses et périphyton) et plantes aquatiques, l'importante **respiration des organismes décomposeurs** consommera une bonne partie de l'oxygène présent dans l'hypolimnion de ces lacs durant l'été.

Il faut toutefois être prudent lors de l'interprétation des données en oxygène dissous des lacs des Laurentides. Par exemple, les **lacs peu profonds** possèdent souvent un hypolimnion peu épais ne permettant d'emmagasiner qu'une faible quantité d'oxygène dissous qui sera rapidement consommée en été par la respiration des organismes, même si la décomposition est moins importante et s'effectue à un taux naturel.

De plus, comme mentionné précédemment, il arrive que le **brassage printanier** des eaux des lacs des Laurentides soit **incomplet**, ce qui empêche la redistribution de l'oxygène à travers toute la colonne d'eau du lac au printemps. Il est donc possible que certains lacs sujets à un brassage printanier incomplet débutent la période de stratification thermique estivale avec un déficit d'oxygène dans l'hypolimnion. Dans ce cas, l'anoxie (déficit en oxygène) de l'hypolimnion ne serait pas due à un phénomène de décomposition intense de la matière organique.

Température et oxygène dissous au lac Morency

Les figures 16, 17 et 18 illustrent les mesures de température et d'oxygène dissous en fonction de la profondeur au lac Morency. Elles ont été prises à différents moments des années 2001, 2002 et 2007 (Carignan et al., 2003 et Carignan, 2008).

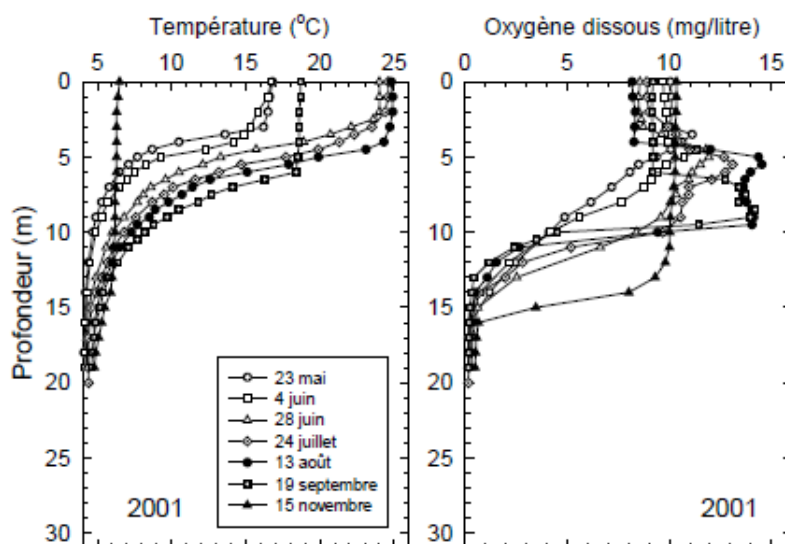


Figure 16 : Mesures de température (°C) et d'oxygène dissous (mg/L) en fonction de la profondeur au lac Morency en 2001.

Source : Carignan et al., 2003

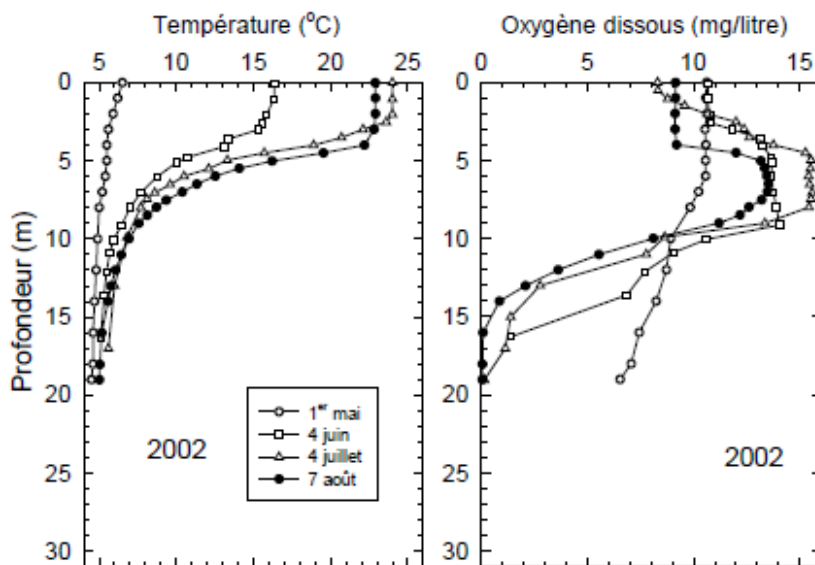


Figure 17: Mesures de température (°C) et d'oxygène dissous (mg/L) en fonction de la profondeur au lac Morency en 2002.

Source : Carignan et al., 2003

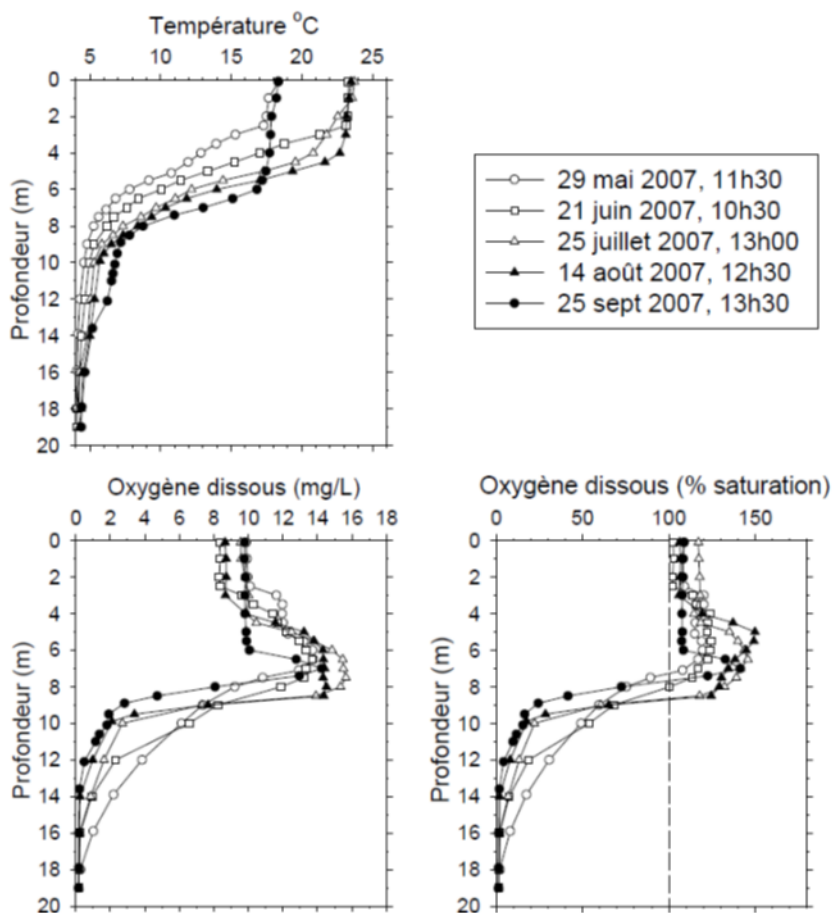


Figure 18: Mesures de température (°C) et d'oxygène dissous (mg/L) en fonction de la profondeur au lac Morency en 2007.

Source : Carignan, 2008

L'observation des courbes de température permet de voir que le lac Morency est thermiquement stratifié en période estivale. En analysant la distribution de l'oxygène sur l'ensemble de la colonne d'eau, il est possible de constater que les critères en oxygène dissous établis par le MDDEFP ne se sont pas respectés pour une bonne partie de l'hypolimnion en période de stratification (voir figures 16, 17 et 18). Des facteurs naturels peuvent expliquer le déficit en oxygène qui est observé.

D'une part, les lacs peu profonds possèdent souvent une couche inférieure peu épaisse qui ne permet d'emmagasiner qu'une faible quantité d'oxygène dissous lors d'un brassage complet de la colonne d'eau. Cette quantité sera rapidement consommée, au cours de l'été, par la respiration des organismes, et ce, même si la décomposition est de moindre importance et s'effectue à un rythme naturel. Le lac Morency possède un hypolimnion peu épais (environ 5 mètres) ce qui est insuffisant pour emmagasiner une quantité appréciable d'oxygène lors du brassage complet de la colonne d'eau. Ces réserves sont donc rapidement épuisées en période de stratification.

Par ailleurs, selon Richard Carignan, le brassage printanier de la colonne d'eau ne se produit qu'une fois tous les cinq à dix ans dans les lacs dont la taille est inférieure à un ou deux kilomètres carrés (Carignan et al., 2003). Dans le cas du lac Morency, d'une superficie de 0,256 km², il est possible de penser que le brassage printanier ne s'effectue pas chaque année. En effet, on note que les profils de température et d'oxygène recueillis aux printemps 2001 et 2007 (voir figures 16 et 18 – données du 23 mai 2001 et du 29 mai 2007) démontrent que le lac est déjà stratifié et en déficit d'oxygène dans l'hypolimnion, comparativement à celles recueillies au printemps 2002 (voir figure 17). Lorsque l'on compare les valeurs en oxygène retrouvées à 14 mètres dans l'hypolimnion à la fin mai ou au début de juin pour ces trois années, les valeurs sont près de 0 mg/L pour les années où il semble y avoir eu absence de brassage printanier (2001 et 2007) comparativement à environ 6,5 mg/L en 2002.

En résumé, selon la classification de Richard Carignan, le lac Morency fait partie de la catégorie des **petits lacs (superficie de moins d'un km²) de profondeur intermédiaire (de 8 à 20 mètres à la fosse), développant une anoxie prononcée mais naturelle**. Cette catégorie comprend les lacs où, en raison du faible volume hypolimnique, la quantité d'oxygène injecté dans l'hypolimnion lors du brassage printanier est totalement épuisée au cours de l'été malgré une faible production biologique en surface. De plus, en raison de leur petite taille, le brassage printanier est souvent incomplet dans de tels lacs (Carignan, 2008).

Finalement, sur les courbes de distribution d'oxygène, on observe qu'il y a, entre 4 et 9 mètres de profondeur, des quantités d'oxygène plus grandes qu'il n'y en a à la surface, où l'eau est pourtant en contact avec l'air. Ces pics d'oxygène présents en été dans le métalimnion de plusieurs lacs sont

dus à la présence d'importantes populations d'algues adaptées à une faible luminosité (voir figure 19). Elles peuvent profiter de conditions chimiques favorables telles que la présence de concentrations relativement élevées en nutriments. Ce phénomène naturel est commun dans les lacs des Laurentides, où il confère souvent à l'eau captée en profondeur un mauvais goût ou une odeur de poisson. Les proliférations d'algues métalimniques causent aussi des problèmes d'obturation prématurée des systèmes domestiques de filtration d'eau potable (Carignan et al., 2003). La figure 19 met en relation la quantité d'oxygène et de chlorophylle dans la colonne d'eau.

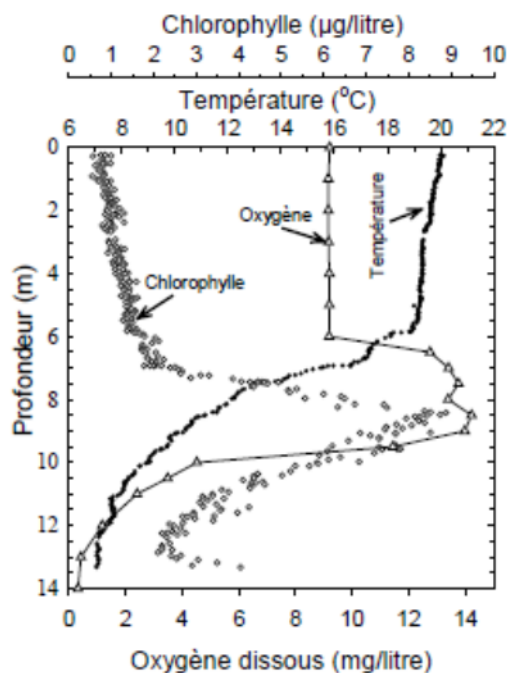


Figure 19: Profils de température, d'oxygène et de chlorophylle observés au lac Morency le 9 septembre 2001.

Source : Bernadette Pinel-Alloul in Carignan et al., 2003

Conductivité¹²

Pour compléter, les concentrations de certains ions majeurs ont été mesurées par l'équipe de Richard Carignan en 2008. Le tableau VIII présente les résultats obtenus pour plusieurs ions dans treize lacs de Saint-Hippolyte. On peut voir que certains lacs (Bleu, Connelly, Cornu et Morency) ont des concentrations élevées de sodium et de chlorure. Ces quantités seraient le résultat de l'épandage de sel durant l'hiver sur les routes des bassins versants de ces lacs (Carignan, 2008).

Tableau VIII: Concentration moyenne en ions majeurs mesurée dans les lacs de Saint-Hippolyte en 2001 et 2002
(Carignan, 2008)

Lac	Sodium (mg/L)	Potassium (mg/L)	Magnésium (mg/L)	Calcium (mg/L)	Chlore (mg/L)	Sulfate-S (mg/L)
De l'Achigan	3,57	0,29	1,21	5,83	5,24	1,60
Bleu	10,80	0,61	2,52	10,82	17,85	2,24
Connelly	14,04	0,61	2,17	11,21	21,50	2,27
Cornu	21,29	0,75	3,16	13,20	39,17	2,33
Croche	0,79	0,08	0,40	2,74	0,28	1,23
Écho	6,29	0,45	5,71	15,32	13,37	2,60
En Cœur	3,82	0,42	0,98	5,09	6,35	1,45
Fournelle	3,11	0,20	1,66	7,38	4,38	1,95
Montaubois	2,22	0,25	1,29	6,34	3,98	1,67
Morency	12,47	0,62	3,54	14,85	19,78	2,85
À l'ours	3,51	0,30	1,59	6,20	4,00	1,64
Du Pin rouge	2,82	0,31	1,09	5,15	3,68	1,48
Tracy	3,65	0,27	1,60	7,12	7,04	1,58

¹² Pour plus de détails, veuillez consulter la fiche *La conductivité de la Trousse des lacs* au : www.troussedeslacs.org

2.2.4 Données bactériologiques

Depuis plusieurs années, la municipalité de Saint-Hippolyte procède à l'échantillonnage des lacs de son territoire dans le but de déterminer la qualité des eaux de baignade. L'analyse de coliformes fécaux (bactéries présentes dans les excréments des animaux à sang chaud) est une indication de la présence potentielle d'autres micro-organismes pathogènes, dont les salmonelles, qui posent des risques pour la santé (Institut national de santé publique du Québec, 2003). Dans une eau utilisée pour la baignade, la limite de coliformes fécaux tolérée est de 200 par 100 ml d'eau, alors qu'elle peut atteindre jusqu'à 1000 coliformes fécaux par 100 ml d'eau si elle est utilisée pour des activités où il y a un contact indirect (canot et kayak, par exemple)¹⁴.

Le tableau IX présente les résultats obtenus au lac Morency depuis l'année 2000. Veuillez consulter l'annexe 2 pour plus d'information sur la localisation des stations d'échantillonnage.

Tableau IX: Résultats des analyses de la qualité de l'eau de baignade au lac Morency.
Les chiffres correspondent au nombre de stations d'échantillonnage.

Cote	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Nbr total de cotes	% des cotes
A	3	2	3	3	4	4	3	4	10	2	8	5	51	69
B						1	1	1		3	1	5	12	16
C				1				2		5			8	11
D					1			2					3	4
Nbr total de stations	3	2	3	4	5	5	4	9	10	10	9	10	74	100

Source : Municipalité de Saint-Hippolyte, 2012

Légende :
 A → Excellente (0 à 20 coliformes fécaux par 100 ml)
 B → Bonne (21 à 100 coliformes fécaux par 100 ml)
 C → Passable (101 à 200 coliformes fécaux par 100 ml)
 D → Mauvaise (201 coliformes fécaux ou plus par 100 ml)

Au total, sur les 74 cotes attribuées de 2000 à 2011, **85%** d'entre elles représentaient une qualité de l'eau pour la baignade excellente (A) ou bonne (B). La quantité de coliformes tolérée pour la baignade a été dépassée seulement à 3 reprises en 11 ans, en 2004 à 2007. Bien qu'en 2009, la moitié des stations avaient été cotées «passables», cette situation ne s'est pas reproduite les années suivantes.

¹⁴ Source : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0123

2.2.5 Cyanobactéries

Les cyanobactéries sont naturellement présentes dans tous les lacs. Lorsqu'elles prolifèrent et forment des colonies visibles (fleurs d'eau) elles peuvent constituer un problème pour la santé publique.

Le lac Morency est aux prises avec des éclosions de fleurs d'eau de cyanobactéries à tous les étés depuis 2010¹⁵.

Le RSVL et le CRE Laurentides propose un protocole pour effectuer le suivi visuel d'une fleur d'eau de cyanobactéries. Ce suivi consiste à cartographier les zones atteintes par les fleurs d'eau en fonction de la densité de cyanobactéries observée. L'ensemble des cartes réalisées permet alors de voir l'évolution des cyanobactéries dans le lac tout au cours de l'épisode d'éclosion. En plus de ce suivi visuel, le MDDEFP prélève et analyse des échantillons d'eau afin de déterminer le nombre de cellules par millilitre d'eau et la quantité de toxines qui s'y trouve.

Le suivi visuel des fleurs d'eau de cyanobactéries n'a pas été effectué dans le cadre du RSVL, de sorte qu'il est difficile de voir comment l'étendue des fleurs d'eau a évolué au fil des années au lac Morency. Seules les analyses des échantillons d'eau ont été effectuées par le MDDEFP. Des résultats ont été transmis, incluant la classification de la fleur d'eau selon une catégorie ainsi que l'établissement d'une cote, servant à faire une interprétation globale des résultats d'analyse.

Voici les définitions des différentes cotes et catégories :

Définition des cotes (MDDEFP, 2010, 2011, 2012)

- **A : Densité inférieure à 20 000 cellules/ml (n'est pas considérée comme une fleur d'eau).**
- **B : Densité supérieure à 20 000 cellules/ml (est considérée comme une fleur d'eau).**
Il est possible qu'un résultat en cyanotoxines dépasse un des seuils pour l'usage le plus sensible (baignade ou eau potable) du plan d'eau ou qu'il y ait une présence significative d'écume. Cependant, à la suite d'une évaluation des informations sur la localisation, l'étendue de la fleur d'eau et les usages connus, cette situation ne requiert pas une intervention de santé publique.
- **C : Densité supérieure à 20 000 cellules/ml (est considérée comme une fleur d'eau) et au moins une concentration en cyanotoxines dépassent un des seuils visant à protéger l'usage le plus sensible (baignade et eau potable) dans un secteur important du plan d'eau.**
Il peut également y avoir une présence significative d'écume. Les informations sur la localisation, l'étendue de la fleur d'eau ainsi que les résultats d'analyses sont transmis à la DSP. À la suite d'une évaluation de l'ensemble de la situation, la DSP informera la municipalité de sa décision et des mesures particulières à prendre, s'il y a lieu.

¹⁵ Source : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/algues-bv/bilan/index.asp>

Définition des catégories (MDDEP et CRE Laurentides, 2009)

- Une fleur d'eau de **catégorie 1** est visible à l'œil nu. Elle se caractérise par une faible densité de particules qui sont réparties de façon clairsemée dans la colonne d'eau. Elle peut donner l'apparence d'une eau anormalement trouble et de particules qui semblent flotter entre deux eaux ou d'agrégats (flocons, boules ou autres) ou d'amas assez éloignés les uns des autres.
- Une fleur d'eau de **catégorie 2** se divise en deux sous-catégories selon qu'il y ait présence ou absence d'écume. La catégorie **2a** se caractérise par l'absence d'écume. On y observe une densité moyenne à élevée de particules distribuées dans la colonne d'eau. Les fleurs d'eau peuvent ressembler notamment à une soupe au brocoli, à de la peinture, à une purée de pois, à des agrégats (boules, flocons, filaments ou autres) ou à des amas rapprochés les uns des autres. Quant à la fleur d'eau de catégorie **2b**, elle se caractérise par la présence d'une écume. La fleur d'eau sous forme d'écume peut être balayée par le vent et s'entasser près du rivage. La densité de cyanobactéries y est alors très élevée. Une écume peut ressembler à un déversement de peinture et se présenter sous forme de traînées, d'un film à la surface de l'eau ou de dépôts près de la rive.

Les résultats détaillés pour les années 2010, 2011 et le début de 2012, sont présentés aux tableaux X, XI et XII (MDDEFP, 2010, 2011, 2012).

Tableau X: Résultats des échantillons prélevés dans les fleurs d'eau de cyanobactéries au lac Morency à l'été 2010.

Date	Station d'échant.	Catégorie fleur d'eau	Cyanobactéries (cellules/ml)		Cyanotoxines (µg/l)		Cote*
			Totales	Pot. toxiques	Microcystine	Anatoxine-a	
02-08-2010	MOR-C	1	20 000 - 50 000	20 000 - 50 000	Non détectée	Non détectée	B
	MOR-D	2b	>2 000 000	>2 000 000	Non détectée	Non détectée	
	MOR-G	1	5 000 – 10 000	5 000 – 10 000	Non détectée	Non détectée	
	MOR-E	2b	>2 000 000	>2 000 000	Non détectée	Non détectée	

Notes : Catégorie 1 observable sur l'ensemble du plan d'eau. Écume (catégorie 2b) constatée en bordure de la rive dans le secteur nord-ouest sur une superficie totale cumulative estimée à 125 mètres². Station MOR-D prélevé à proximité du quai de l'Auberge du lac Morency.

Tableau XI: Résultats des échantillons prélevés dans les fleurs d'eau de cyanobactéries au lac Morency à l'été 2011.

Date	Station d'échant.	Catégorie fleur d'eau	Cyanobactéries (cellules/ml)		Cyanotoxines (µg/l)		Cote*
			Totales	Pot. toxiques	Microcystine	Anatoxine-a	
11-07-2011	LMO-A	2b	>2 000 000	>2 000 000	Non détectée	Non détectée	B
15-07-2011	LMO-E	1	5 000 – 10 000	5 000 – 10 000	Non détectée	Non détectée	

Note : Échantillon LMO-A prélevé dans une écume d'environ 60 mètres².

Tableau XII: Résultats des échantillons prélevés dans les fleurs d'eau de cyanobactéries au lac Morency à l'été 2012.

Date	Station d'échant.	Catégorie fleur d'eau	Cyanobactéries (cellules/ml)		Cyanotoxines (µg/l)		Cote*
			Totales	Pot. toxiques	Microcystine	Anatoxine-a	
11-06-2012	LMO-A	1	1 – 1 000	1 – 1 000	Non détectée	Non détectée	B
	LMO-B	2b	100 000 – 500 000	100 000 – 500 000	Non détectée	Non détectée	

Note : LMO-B : Échantillon prélevé dans une écume de superficie de 10m x 15 cm (contenant beaucoup de pollen).

Les résultats d'analyses ont démontré que les cyanobactéries totales présentes dans les échantillons prélevés de 2010 à 2012 s'élevaient à une densité d'au moins 20 000 cellules/ml, ce qui correspond, selon le MDDEFP, à une fleur d'eau de cyanobactéries. De plus, les résultats d'analyses n'ont pas permis de détecter la présence de cyanotoxines dans ces échantillons. Les catégories attribuées ont variées de 1 à 2b, principalement en lien avec la présence ou non d'écume. Les trois années, les fleurs d'eau de cyanobactéries ont obtenus une cote B et n'ont pas nécessité d'intervention de la Direction de la santé publique (DSP) des Laurentides (Agence de la santé et des services sociaux des Laurentides).

2.3 Usages du plan d'eau

Les lacs et les cours d'eau sont au centre de nombreux développements et suscitent des intérêts diversifiés. La population fait plusieurs usages de cette ressource. Le lac Morency est utilisé à des fins récréatives (canot, pédalo, kayak, baignade) et comporte une plage.

Aucune embarcation motorisée n'est présente sur ce lac. Depuis 1981, le lac Morency fait partie des lacs pour lesquels il y a une restriction à la navigation émise par Transport Canada, dans le cadre du règlement fédéral visant l'utilisation des bâtiments. Les embarcations à propulsion mécanique y sont interdites; seuls les moteurs électriques sont permis¹⁸.

Le lac Morency a déjà servi de source d'eau potable pour la municipalité de Saint-Hippolyte. (Municipalité de Saint-Hippolyte, 2012). Actuellement, au moins deux résidences riveraines puisent l'eau directement du lac pour leurs usages domestiques. Il est à noter que, selon le Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), « toutes les eaux de surface doivent avoir subi au moins un traitement de désinfection et, autant que possible, une filtration avant d'être consommées »¹⁹.

¹⁸ Source : http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2008_120/?showtoc=&instrumentnumber=DORS-2008-120

¹⁹ http://www.msss.gouv.qc.ca/sujets/santepub/environnement/index.php?algues_bleu-vert#eauconsommation

3. Constats

À partir des données recueillies et analysées précédemment, on constate que les moyennes estivales obtenues pour les descripteurs de la qualité de l'eau tels que la transparence de l'eau et les concentrations en chlorophylle a et phosphore total permettent de classer le lac Morency comme ayant un statut trophique oligotrophe. Les résultats d'analyse de l'eau qui seront obtenus grâce à l'échantillonnage de cet été dans le cadre du RSVL viendront compléter ces observations. On note néanmoins que la moyenne printanière en phosphore est plus élevée et s'approche du seuil de transition du statut oligotrophe à mésotrophe.

D'autres observations démontrent en parallèle que le lac s'enrichit en éléments nutritifs et vieillit telles que la prolifération de plantes aquatiques, l'éclosion de fleurs d'eau de cyanobactéries à chaque année depuis trois ans, l'abondance de périphyton et d'algues filamenteuses. Dès 2003, l'équipe de l'Université de Montréal sonnait l'alarme dans son rapport concernant une présence inhabituelle de périphyton et d'algues filamenteuses dans la partie sud-ouest du lac, signe d'une source anormale d'éléments nutritifs (Carignan et al. 2003).

Dans le cas du lac Morency, il a été établi que le budget en phosphore du lac serait principalement relié à des sources humaines, provenant à 53% des résidences, sans compter l'impact de l'auberge (Carignan et al. 2003). Considérant que 77% de la ceinture riveraine autour du lac est naturelle, que le phosphore mesuré en période de crue printanière est plus élevé et que 14 foyers d'érosion ont été répertoriés en bordure du lac, combiné à de nombreuses observations visuelles (matières en suspension, prolifération d'algues, envasement, rejets d'eaux usées, etc.) il est possible de penser que cet impact est relié à des installations septiques déficientes et à la grande quantité de sédiments qui parvient au lac chaque année.

IV. Enjeux et problématiques

Voici donc les enjeux à considérer afin d'améliorer ou préserver l'état de santé du lac Morency, en lien avec le portrait et les constats précédemment dressés :

- L'eutrophisation du lac;
- L'anthropisation du bassin versant;
- Les usages du plan d'eau.

Les préoccupations ou problématiques reliées à chaque enjeu seront analysées.

Enjeu 1. Eutrophisation du lac

L'eutrophisation est un processus naturel au cours duquel les plans d'eau vieillissent. Ceux-ci reçoivent sédiments et éléments nutritifs (notamment du phosphore et de l'azote) stimulant la croissance des algues et des plantes aquatiques. Ce vieillissement s'effectue normalement sur une période s'étalant de quelques milliers à plusieurs dizaines de milliers d'années. Cependant, les activités humaines, responsables de l'augmentation de sédiments et d'éléments nutritifs parvenant jusqu'aux lacs, ont accéléré le processus qui peut maintenant prendre à peine quelques décennies (CRE Laurentides, 2009).

L'apparition fréquente de fleurs d'eau de cyanobactéries au lac Morency au cours des dernières années, la prolifération des plantes aquatiques, des algues et du périphyton sont les symptômes d'une eutrophisation accélérée. La participation au *Réseau de surveillance volontaire des lacs* permettra de suivre l'état de santé du lac dans le temps.

Voici donc quelques **effets** qui peuvent être reliés à l'eutrophisation des plans d'eau:

- Apports de sédiments, de nutriments et de contaminants au lac;
- Prolifération de plantes aquatiques, d'algues et de cyanobactéries;
- Envasement du lac;
- Réchauffement de l'eau;
- Limitation d'usages et diminution de la valeur de propriétés;
- Diminution de la biodiversité.

Les principales **préoccupations** liées à l'eutrophisation du lac Morency sont donc les suivantes :

- 1.1 Qualité de l'eau et hydrologie;
- 1.2 Faune et milieux humides (poissons et castor);
- 1.3 Flore (cyanobactéries, plantes aquatiques et algues).



Figure 20 : Schéma illustrant le processus d'eutrophisation des lacs
©CRE Laurentides, 2009

Enjeu 2. Anthropisation du bassin versant

La région administrative des Laurentides connaît depuis trente ans une très forte croissance démographique, ce qui se traduit par un développement soutenu et une augmentation de l'occupation autour des lacs. Le nombre de villégiateurs qui viennent contempler la beauté des paysages Laurentiens est aussi fortement à la hausse. Dans ce contexte, les milieux naturels, notamment les secteurs à proximité des lacs, sont donc soumis à l'anthropisation²⁰.

Il est difficile de savoir jusqu'à quel point cet accroissement démographique touchera spécifiquement le bassin versant du lac Morency. Même si aucun projet de développement n'est prévu à court terme au lac Morency, des terrains privés pourraient éventuellement être exploités à cette fin.

Par ailleurs, certaines problématiques reliées à l'anthropisation passé du bassin versant du lac sont déjà observables. Tel que mentionné précédemment, les installations septiques peuvent constituer une problématique importante à considérer. On sait maintenant qu'elles génèrent des apports en phosphore au milieu naturel, et ce, d'autant plus si elles sont inadéquates ou non conformes (CRE Laurentides, 2010). La municipalité de Saint-Hippolyte procède déjà à l'inspection des installations septiques de son territoire et a mis en place des mesures afin que les propriétaires apportent les correctifs nécessaires lorsque celles-ci sont visiblement polluantes. Ces mesures sont toutefois applicables dans le cas des installations individuelles des résidences de 6 chambres ou moins et des institutions et commerces produisant un débit d'eaux usées total quotidien inférieur à 3 240 litres. Ainsi, en ce qui concerne l'installation septique de l'Auberge du lac Morency, la responsabilité d'évaluer la conformité revient au MDDEFP. Ces derniers ont procédé à deux inspections approfondies des lieux en 2012 et l'auberge s'est engagée à apporter les correctifs nécessaires.

Les sédiments qui ruissellent dans un lac représentent également une source de phosphore et contribue notamment, à l'eutrophisation accélérée et l'envasement du lac. L'étude caractérisant les foyers d'érosion réalisée par l'Équipe Laurence à l'été 2011 identifie une partie des problèmes et constitue une bonne piste de départ pour planifier les interventions. Toutefois, il importe que tous les parties concernées travaillent de concert dans ce dossier puisque les zones touchées ne se limitent pas aux terrains résidentiels. Il appert notamment que le terrain de l'auberge en plus de certains secteurs du village, représentent les zones les plus concernées par l'érosion. En fait, les secteurs qui ont subi un déboisement massif, des travaux de remaniement du sol et une augmentation de surfaces imperméables sont les plus vulnérables.

²⁰ Définition d'anthropisation : Action de l'homme amenant une transformation du milieu naturel
Source : Le Grand dictionnaire terminologique <http://www.granddictionnaire.com/>

L'exploitation d'un vignoble à proximité du lac peut aussi générer l'érosion des sols et les engrais utilisés peuvent constituer une source supplémentaire de phosphore au lac. Si éventuellement la superficie cultivée dépassait 5 hectares, un Plan environnemental de fertilisation (PAF) devrait notamment être produit, en collaboration avec le MDDEFP²¹.

Dans le cas du lac Morency, la nature du sol, s'il est constitué de sols minces, pourrait s'avérer un facteur aggravant de l'érosion et de l'apport de sédiments au lac.

L'anthropisation du bassin versant au lac Morency est donc susceptible **d'accélérer les effets** de l'eutrophisation (voir enjeu 1), particulièrement la prolifération de plantes aquatiques et d'algues de la zone peu profonde du lac.

Les principales **problématiques** reliées à l'anthropisation autour du lac Morency sont donc les suivantes:

- 2.1 Déboisement des rives et des terrains;
- 2.2 Érosion, eaux de ruissellement et infrastructures déficientes;
- 2.3 Gestion des eaux usées et installations septiques non conformes;
- 2.4 Utilisation de fertilisants et de pesticides;
- 2.5 Mauvaises pratiques agricoles.

²¹ Voir l'article 22 du Règlement sur les exploitations agricoles (Q.2-r.26) de la Loi sur la qualité de l'environnement
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R26.htm

Enjeu 3. Usages du plan d'eau

Les embarcations nautiques utilisées de façon non responsable sur les lacs peuvent contribuer à leur détérioration. Les problèmes liés au batillage des bâtiments à propulsion mécanique sont toutefois évités au lac Morency, puisque ceux-ci sont interdits.

Néanmoins, l'utilisation des lacs nécessite une certaine vigilance afin d'éviter d'introduire ou de favoriser la prolifération de plantes aquatiques envahissantes. La principale plante aquatique envahissante à surveiller dans les lacs des Laurentides est le myriophylle à épi. Le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) est une plante aquatique submergée qui n'est pas originaire du Québec, on la qualifie donc d'exotique. Elle possède peu de prédateurs naturels et s'avère être une compétitrice pour les plantes indigènes, au point de devenir envahissante. Une fois installée, il est impossible de limiter sa propagation. Il faut donc éviter qu'elle colonise nos lacs.



Myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*)
© Richard Carignan

Pour prévenir l'introduction du myriophylle à épi dans les lacs, il suffit d'inspecter minutieusement toute embarcation (chaloupe, kayak, canot), remorque et matériel (pagaies, ancre, matériel de pêche, de plongée, etc.) utilisés lors d'activités nautiques afin de s'assurer que tous les fragments de plantes sont retirés. Il est aussi important de vider l'eau de la cale et du vivier. De plus, on doit éviter de circuler dans les zones des lacs où les plantes prolifèrent.

Il est également important d'apprendre à reconnaître les plantes aquatiques envahissantes, dont le myriophylle à épi, afin de repérer plus facilement leur présence dans les lacs et redoubler de prudence. Une astuce consiste à compter les segments : le myriophylle à épi possède plus de **12**

segments par feuille alors que les myriophylles indigènes (originaires du Québec) en possèdent généralement **moins de 11**.



Figure 21 : Critère pour l'identification du Myriophylle à épi

© CRE Laurentides, 2009

Par ailleurs, il serait important de s'assurer que les différents utilisateurs de l'auberge soient bien sensibilisés à la protection de l'état de santé des lacs et aux enjeux de l'utilisation des plans d'eau, notamment en ce qui a trait au myriophylle à épi.

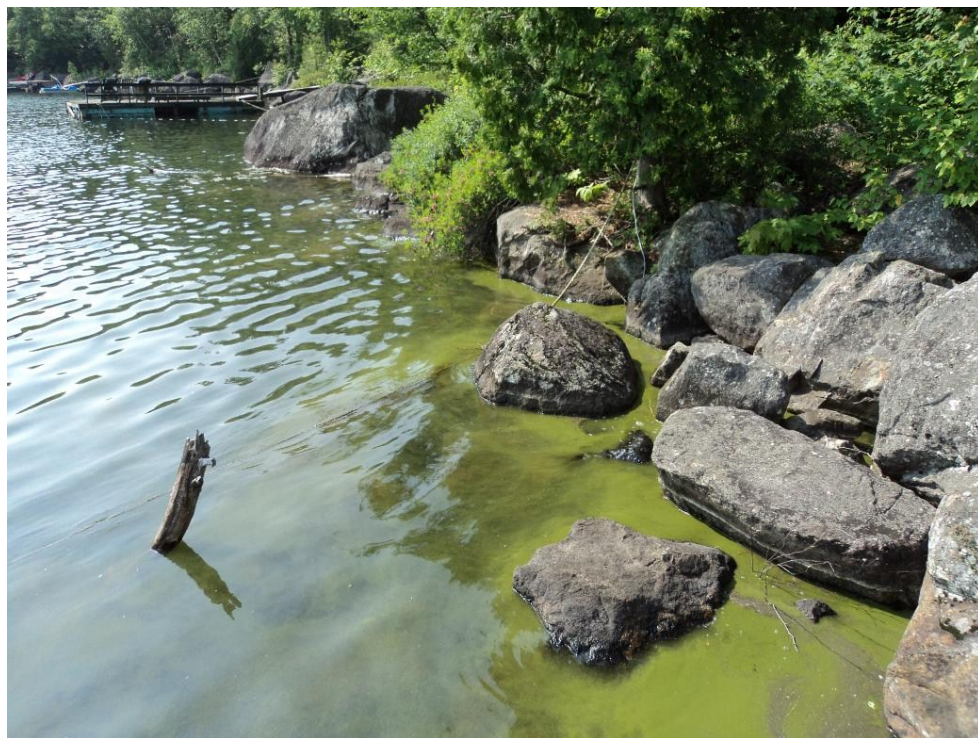
L'introduction de plantes aquatiques envahissantes est une problématique préoccupante étant donné qu'elle est susceptible de sérieusement limiter les usages du plan d'eau ainsi que d'avoir des répercussions sur la valeur de propriétés situées en périphérie.

Les **préoccupations** qui peuvent être reliées aux usages du lac Morency sont donc les suivantes :

- 3.1 Introduction d'espèces aquatiques envahissantes;
- 3.2 Accès aux plans d'eau et utilisation.

V. Actions des principaux acteurs

En lien avec les problématiques exposées, voici les différentes actions qui sont proposées afin de contribuer à préserver la santé du lac Morency à court, moyen et long terme. Les actions ont été numérotées afin de faciliter la lecture et ne constituent pas un ordre de priorité. Il reviendra aux différents acteurs d'établir leur priorité, ainsi que de dresser un échéancier pour la réalisation des actions²².



²² Un document de suivi préliminaire, incluant une uniformisation et mise à jour des enjeux, problématiques et actions pour l'ensemble des plans directeurs de lacs à Saint-Hippolyte (de l'Achigan, Bleu, en Cœur, Morency) a été produit à l'été 2012 dans du programme de *Soutien technique des lacs de Bleu Laurentides*.

Enjeu 1 : Eutrophisation du lac

1.1 : Qualité de l'eau et hydrologie

Numéro	Actions	Acteurs	Lacs ²³
1	Sensibiliser les riverains et les citoyens non riverains, ainsi que les villégiateurs et utilisateurs du lac, à l'importance d'adopter de bonnes pratiques pour réduire le phosphore parvenant aux lacs.	Municipalité, Association du lac, CRE Laurentides	Tous
2	Sensibiliser les commerces, les entreprises et les institutions (paysagistes, constructeurs, locataires de chalets, auberge, école, etc.) à l'importance de protéger les lacs et à adopter de bonnes pratiques pour préserver leur qualité.	Municipalité, Association du lac, CRE Laurentides	Tous
3	Adopter de bonnes pratiques pour réduire le phosphore parvenant aux lacs.	Municipalité, Association du lac, Citoyens, Autres	Tous
4	Adapter les règlements d'urbanisme pour améliorer les mesures de protection des plans d'eau.	Municipalité	Tous
5	Créer une synergie et une collaboration entre les associations de lacs et la municipalité afin d'améliorer les actions pour protéger la qualité de l'eau des lacs.	Municipalité	Tous
6	Continuer de participer au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) et d'appliquer les protocoles de caractérisation de la Trousse des lacs selon la fréquence prescrite.	Association du lac	Tous
7	Effectuer une planification des inventaires dans le cadre du RSVL.	Association du lac	Tous
8	Fournir une aide technique aux bénévoles de l'association du lac (formation, accompagnement) afin d'effectuer les différents protocoles de la Trousse des lacs.	CRE Laurentides	Tous
9	Remplir le Carnet de santé contenu dans la Trousse des lacs : rassembler l'information que possèdent l'association et recueillir de l'information auprès des citoyens experts. Le mettre à jour annuellement avec les nouvelles informations recueillies.	Association du lac, CRE Laurentides	Tous
10	Diffuser le Carnet de santé du lac, ainsi que les résultats des différents protocoles du RSVL et des autres analyses effectuées, si possible sur le Web (site de l'association du lac ou de la municipalité).	Municipalité, Association du lac	Tous
11	Faire analyser l'eau du lac utilisée à des fins de baignade.	Municipalité	Tous
12	Faire analyser la qualité de l'eau de son puits artésien et partager les résultats avec l'association du lac et la municipalité.	Citoyens, Autres	Tous
13	Favoriser la concertation et le partage d'information entre les différents services municipaux.	Municipalité	Tous

²³ de l'Achigan, Bleu, en Cœur, Morency

14	Considérer l'impact en amont et en aval d'un lieu d'intervention avant d'autoriser toute action dans le bassin versant.	Municipalité	Tous
15	Faire ressortir et mettre en valeur les avantages, notamment économiques, dont peuvent bénéficier les entreprises et les commerces à préserver la santé des lacs.	Municipalité, Association du lac	Achigan (de l'), Morency

1.2 : Faune et milieux humides (poissons, castor)

Numéro	Actions	Acteurs	Lacs
1	Signaler la présence de barrages de castors à la municipalité.	Association du lac, Citoyens	Tous
2	Se doter d'une réglementation pour assurer la protection des milieux humides ou adapter les règlements existants pour mieux les protéger.	Municipalité	Tous
3	Fournir des lignes directrices pour encadrer la réglementation sur la protection des milieux humides.	MRC, Gouvernement provincial	Tous
4	Produire des outils de sensibilisation sur les milieux humides.	CRE Laurentides, Organisme de bassin versant, Gouvernement provincial	Tous
5	Sensibiliser la population à l'importance et aux rôles des milieux humides dans l'écosystème.	CRE Laurentides, Organisme de bassin versant, Municipalité, Associations du lac	Tous
6	Effectuer l'inventaire et la caractérisation des milieux humides présents sur le territoire.	Municipalité, MRC, Organisme de bassin versant	Tous
7	S'informer de la réglementation avant d'entreprendre tous travaux à proximité d'un milieu humide.	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
8	Appliquer pour les milieux humides toutes les mêmes précautions que pour les lacs.	Municipalité, Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
9	Prendre en considération la présence de frayères de poissons et/ou d'une ressource halieutique dans toute décision pouvant avoir un impact sur la qualité de l'eau du lac.	Municipalité	Tous
10	Ne pas nourrir les canards et autres oiseaux aquatiques.	Citoyens, Villégiateurs, Commerces et entreprises	Tous

1.3 : Flore (cyanobactéries, plantes aquatiques et algues)

Numéro	Actions	Acteurs	Lacs
1	Signaler la présence de fleurs d'eau de cyanobactéries à la municipalité et à l'association du lac.	Citoyens, Villégiateurs, Association du lac	Tous
2	Appliquer le Protocole de suivi d'une fleur d'eau d'algues bleu-vert du RSVL, s'il y a lieu, inclus dans la Trousse des lacs.	Association du lac	Tous
3	Démythifier la problématique des cyanobactéries auprès de la population.	Municipalité, CRE Laurentides, Association du lac	Tous
4	Transmettre l'information aux riverains sur la procédure à suivre lors du signalement de fleurs d'eau de cyanobactéries.	Municipalité, CRE Laurentides, Gouvernement provincial	Tous
5	Caractériser le périphyton à l'aide du Protocole du suivi du périphyton de la Trousse des lacs, selon la fréquence prescrite.	Association du lac	Tous
6	Dispenser une formation et accompagner les associations de lacs pour la réalisation du Protocole de suivi du périphyton et la caractérisation des plantes aquatiques.	CRE Laurentides	Tous
7	Sensibiliser les riverains (produire des outils de sensibilisation) sur l'importance et le rôle des plantes aquatiques (ne pas les arracher), ainsi que sur leur présence en lien avec la morphologie du lac.	CRE Laurentides	Tous
8	Élaborer un protocole de caractérisation des communautés de plantes aquatiques dans le cadre du RSVL.	CRE Laurentides, Gouvernement provincial	Tous
9	Caractériser les communautés de plantes aquatiques à l'aide des protocoles de la Trousse des lacs.	Association du lac	Tous
10	Ne pas arracher les plantes aquatiques ni « nettoyer » le fond du lac.	Citoyens, Villégiateurs	Tous
11	Effectuer un suivi trois années consécutives à tous les cinq ans, afin de connaître l'évolution de la croissance des plantes aquatiques et du périphyton.	Association du lac	Morency

Enjeu 2 : Anthropisation du bassin versant

2.1 : Déboisement des rives et des terrains

Numéro	Actions	Acteurs	Lacs
1	Caractériser les rives du lac à l'aide du Protocole de caractérisation de la bande riveraine de la Trousse des lacs selon la fréquence recommandée.	Association du lac	Tous
2	Informar les entrepreneurs de la région et les riverains sur la réglementation concernant les travaux en bande riveraine.	Municipalité, MRC, Organisme de bassin versant, Citoyens	Tous
3	Appliquer rigoureusement le règlement concernant la protection de la bande riveraine.	Municipalité	Tous
4	Respecter le règlement municipal concernant la bande riveraine (ne pas tondre le gazon ni «entretenir» la végétation jusqu'à 5 mètres de la ligne naturelle des hautes eaux) et viser l'élargissement de la bande de protection riveraine jusqu'à 15 mètres.	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
5	Revégétaliser les murs de soutènement en bande riveraine ou, lorsque nécessaire, les défaire selon les techniques appropriées.	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
6	Évaluer la possibilité de faire passer de 15 à 30 mètres, à partir de la ligne des hautes eaux, la distance à laquelle de nouvelles infrastructures peuvent être construites.	MRC, Municipalité	Tous
7	Modifier le règlement concernant la protection de la bande riveraine pour faciliter son application et le rendre plus coercitif.	Municipalité	Tous
8	Instaurer une réglementation qui limite le déboisement du terrain pour une nouvelle construction	Municipalité, MRC	Tous
9	Sensibiliser les résidents du bassin versant et les entrepreneurs à l'importance de conserver le maximum de végétation sur les terrains.	Municipalité, Association du lac, CRE Laurentides, Organisme de bassin versant	Tous
10	Fournir une aide matérielle au reboisement (distribution d'arbres, soutien pour l'achat de végétaux indigènes, etc.).	Municipalité, Organisme de bassin versant	Tous
11	Fournir une aide technique à la revégétalisation et au reboisement.	Municipalité, CRE Laurentides, Organisme de bassin versant, Association du lac	Tous

2.2 : Érosion, eaux de ruissellement et infrastructures déficientes

Numéro	Actions	Acteurs	Lacs
1	Identifier et caractériser les foyers d'érosion dans le bassin versant.	Municipalité, Association du lac, Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
2	Rapporter les cas problématiques d'érosion qui sont observés à la municipalité.	Association du lac, Citoyens	Tous
3	Sensibiliser les citoyens, entrepreneurs et employés du service des travaux publics sur les problématiques de l'érosion et de l'imperméabilisation du sol, et les informer sur les mesures de contrôle de l'érosion.	Municipalité, MRC, Organisme de bassin versant, CRE Laurentides	Tous
4	Revégétaliser les fossés et appliquer la méthode du tiers inférieur ou autres techniques pour une gestion écologique de ceux-ci.	Municipalité, Gouvernement provincial	Tous
5	Vérifier l'état des ponceaux publics afin d'assurer un ruissellement adéquat des eaux.	Municipalité, Gouvernement provincial	Tous
6	Produire un document d'information (cartable, reliure de fiches techniques, etc.) sur les mesures appropriées de contrôle de l'érosion destiné aux employés du service des travaux publics et des entrepreneurs.	MRC, Organisme de bassin versant	Tous
7	Appliquer des mesures appropriées de contrôle de l'érosion lors de travaux de construction.	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
8	Revégétaliser rapidement les surfaces mises à nu et couvrir les matériaux libres (tas de terre, de sable, etc.) lors de travaux, de manière à éviter le transport de sédiments par le vent et le ruissellement.	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
9	Instaurer dans la réglementation des mesures de contrôle de l'érosion, pour les travaux qui impliquent un remaniement du sol. Adopter des mesures de contrôle des eaux de ruissellement.	Municipalité, MRC	Tous
10	Aider les entrepreneurs et les citoyens à identifier les mesures appropriées de contrôle de l'érosion au moment de leur délivrer leur permis de construction.	Municipalité	Tous
11	Diriger les gouttières vers des surfaces perméables (mais loin du champ d'épuration).	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
12	Informar la population sur la collecte des eaux de pluie.	Municipalité, CRE Laurentides, Organisme de bassin versant	Tous
13	Réduire les surfaces étanches pour limiter l'imperméabilisation du sol, choisir des matériaux de revêtement du sol qui permettent la percolation et augmenter la végétation naturelle sur les terrains pour favoriser la filtration des eaux de ruissellement et stabiliser les sols fragiles à l'érosion.	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
14	Stabiliser les rues privées et les entrées charretières.	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous

15	Entretien toute machinerie (outils motorisés, véhicules, etc.) pour éviter les pertes d'huile, d'essence ou autre substance susceptible d'être entraînée par les eaux de ruissellement.	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
16	Identifier les zones de l'accumulation de sédiments au lac.	Municipalité, Association du lac	Tous
18	Déterminer si la quantité de sédiments présente dans le littoral pose un problème pour la sécurité des usagers.	Municipalité	Morency
19	Approfondir les connaissances concernant le type de sol autour du lac. Étudier la dynamique du sol en lien avec l'envasement du lac. Identifier les secteurs où le sol est le plus vulnérable et établir des mesures de protections particulières pour ces secteurs.	Municipalité, Organisme de bassin versant	Morency
20	Élaborer un plan d'action pour freiner la sédimentation d'origine anthropique au lac.	Municipalité	Morency
21	Sensibiliser les citoyens à l'envasement et à l'impact des apports de sédiments sur la santé du lac.	Municipalité, Association du lac, CRE Laurentides	Morency
17	Mettre en œuvre de meilleures pratiques de gestion des sels de voirie afin de protéger l'environnement de l'effet néfaste de leur épandage.	Municipalité, Gouvernement provincial	Tous
22	Apporter les correctifs nécessaires pour éliminer les foyers d'érosion.	Municipalité, Gouvernement provincial	Achigan (de l'), Morency
23	Anticiper les éventuels foyers d'érosion qui pourraient surgir après des travaux dans le bassin versant (impacts sur la dynamique d'écoulement des eaux, par exemple).	Municipalité, Citoyens, Commerces et entreprises	Achigan (de l'), Morency

2.3 : Gestion des eaux usées et installations septiques non conformes

Numéro	Actions	Acteurs	Lacs
1	Poursuivre le programme de vidange systématique des fosses septiques et l'application du règlement # 991-08.	Municipalité	Tous
2	Poursuivre les inspections des installations sanitaires afin de s'assurer de leur bon fonctionnement.	Municipalité, Gouvernement provincial	Tous
3	S'assurer du remplacement des installations septiques déficientes.	Municipalité, Citoyens, Gouvernement provincial, Commerces et entreprises	Tous
4	Évaluer le remplacement des puisards par une installation septique conforme au Q.2-r.22.	Municipalité, Citoyens	Tous
5	Envisager des modalités, des ressources ou un soutien possible pour encourager les citoyens à prémunir leur résidence d'une installation sanitaire adéquate.	Municipalité, Gouvernement provincial	Tous
6	Détenir une installation septique conforme au Q.2-r.8. Entretien et utiliser son installation septique de manière adéquate (ce qui est mis dedans et pratiques extérieures autour du champ d'épuration).	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
7	Sensibiliser les citoyens quant à l'importance de bien entretenir leur installation septique ainsi que de détenir une installation septique conforme au Q.2-r.22.	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
8	Réduire sa consommation d'eau afin d'optimiser l'efficacité de l'élément épurateur.	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
9	Établir une collaboration avec le MDDEFP afin de veiller à ce que les installation sanitaires des commerces et institutions soient en bon état de fonctionnement.	Municipalité, Association du lac	Achigan (de l'), Morency
10	Évaluer l'impact des vidanges des piscines et des spas ainsi que des lavages à contre-courant des filtres (gestion des eaux, produits utilisés, etc.).	Municipalité, Gouvernement provincial	Achigan (de l'), Bleu, Morency

2.4 : Utilisation de fertilisants et de pesticides

Numéro	Actions	Acteurs	Lacs
1	Respecter la réglementation municipale et provinciale portant sur l'interdiction d'utiliser des pesticides et/ou des fertilisants.	Citoyens, Commerces et entreprises	Tous
2	Informers les citoyens, les commerces et entreprises de la réglementation en vigueur concernant les pesticides et/ou les fertilisants.	Municipalité, Gouvernement provincial, CRE Laurentides	Tous
3	Produire un document de sensibilisation sur les effets des pesticides et des fertilisants sur la santé des lacs.	Municipalité, Gouvernement provincial, CRE Laurentides	Tous
4	Appliquer le règlement régissant l'utilisation de fertilisants et de pesticides sur le territoire de Saint-Hippolyte (#905-03).	Municipalité	Tous
5	Évaluer la pertinence du moyen de communication spécifique, pour faciliter le signalement d'utilisation de pesticides ou de fertilisants.	Municipalité	Achigan (de l'), Bleu, Morency

2.5 : Mauvaises pratiques agricoles

Numéro	Actions	Acteurs	Lacs
1	Clarifier la situation concernant les fermettes ou autres exploitations agricoles. Vérifier les dispositions du Règlement sur les exploitations agricoles (Q.2-r.26) de la Loi sur la qualité de l'environnement les concernant.	Municipalité, Gouvernement provincial	Cœur (en), Morency
2	Adopter de bonnes pratiques agricoles telles que: réduire les surfaces de culture en rangées espacées ou les cultures qui rendent le sol vulnérable à l'érosion, minimiser l'épandage de fertilisants et/ou de pesticides, favoriser le reboisement en bordure des lacs et cours d'eau, etc.	Commerces et entreprises	Cœur (en), Morency

Enjeu 3 : Usages du plan d'eau

3.1 : Introduction d'espèces aquatiques envahissantes

Numéro	Actions	Acteurs	Lacs
1	Informar la population (riveraine et non riveraine, propriétaires et locataires, visiteurs) face à la problématique des espèces aquatiques exotiques envahissantes, dont le myriophylle à épi, et la sensibiliser à l'importance d'adopter des bonnes pratiques pour éviter leur introduction et propagation dans les plans d'eau.	CRE Laurentides, Municipalité, Organisme de bassin versant, Gouvernement provincial	Tous
2	S'informer sur les espèces de plantes aquatiques envahissantes, dont le myriophylle à épi, et apprendre à l'identifier.	Association du lac, Citoyens, Villégiateurs, Commerces et entreprises	Tous
3	Élaborer un protocole ou des lignes directrices pour l'inspection visuelle et/ou le lavage des embarcations par les utilisateurs du lac.	CRE Laurentides, Gouvernement provincial	Tous
4	Sensibiliser les citoyens à l'importance de faire une inspection visuelle et/ou un lavage de leur embarcation et leur expliquer la marche à suivre.	CRE Laurentides, Municipalité, Organisme de bassin versant, Gouvernement provincial	Tous
5	Produire une pancarte d'information concernant le myriophylle à épi pouvant être installé aux accès des lacs.	CRE Laurentides	Tous
6	Afficher, aux accès de lacs, une pancarte portant sur l'importance du lavage ou de l'inspection visuelle des embarcations.	Association du lac, Municipalité	Tous
7	Effectuer le lavage et/ou l'inspection visuelle toutes les embarcations avant leur mise à l'eau.	Citoyens, Villégiateurs	Tous

3.2 : Accès et utilisation du plan d'eau

Numéro	Actions	Acteurs	Lacs
1	Sensibiliser l'ensemble des citoyens aux bonnes pratiques nautiques à adopter sur un plan d'eau.	CRE Laurentides, Gouvernement fédéral, Municipalité, Association du lac	Tous
2	Informar les visiteurs et les locataires saisonniers des bonnes pratiques nautiques à adopter.	Citoyens, Association du lac	Tous
3	Éviter de circuler dans les zones où il y a beaucoup de plantes aquatiques.	Citoyens, Villégiateurs	Tous
4	Respecter la réglementation fédérale en vigueur sur les Restrictions à la conduite de bâtiments sur le lac (Eaux dans lesquelles les bâtiments à propulsion mécanique sont interdits).	Citoyens, Villégiateurs	Cœur (en), Morency
8	S'assurer que la réglementation fédérale en vigueur sur les Restrictions à la conduite de bâtiments, ainsi que les codes d'éthique s'il y a lieu, sont respectés aux différents lacs.	Gouvernement provincial, Municipalité	Tous

18	Bien documenter les usages passés du lac et de son bassin versant.	Association du lac, Municipalité, Citoyens	Achigan (de l'), Morency
19	Respecter le règlement municipal sur les quais. Dans tous les cas, une demande d'autorisation doit être présentée au Service d'urbanisme avant d'entreprendre la construction d'un quai.	Citoyens	Tous

VI. Références

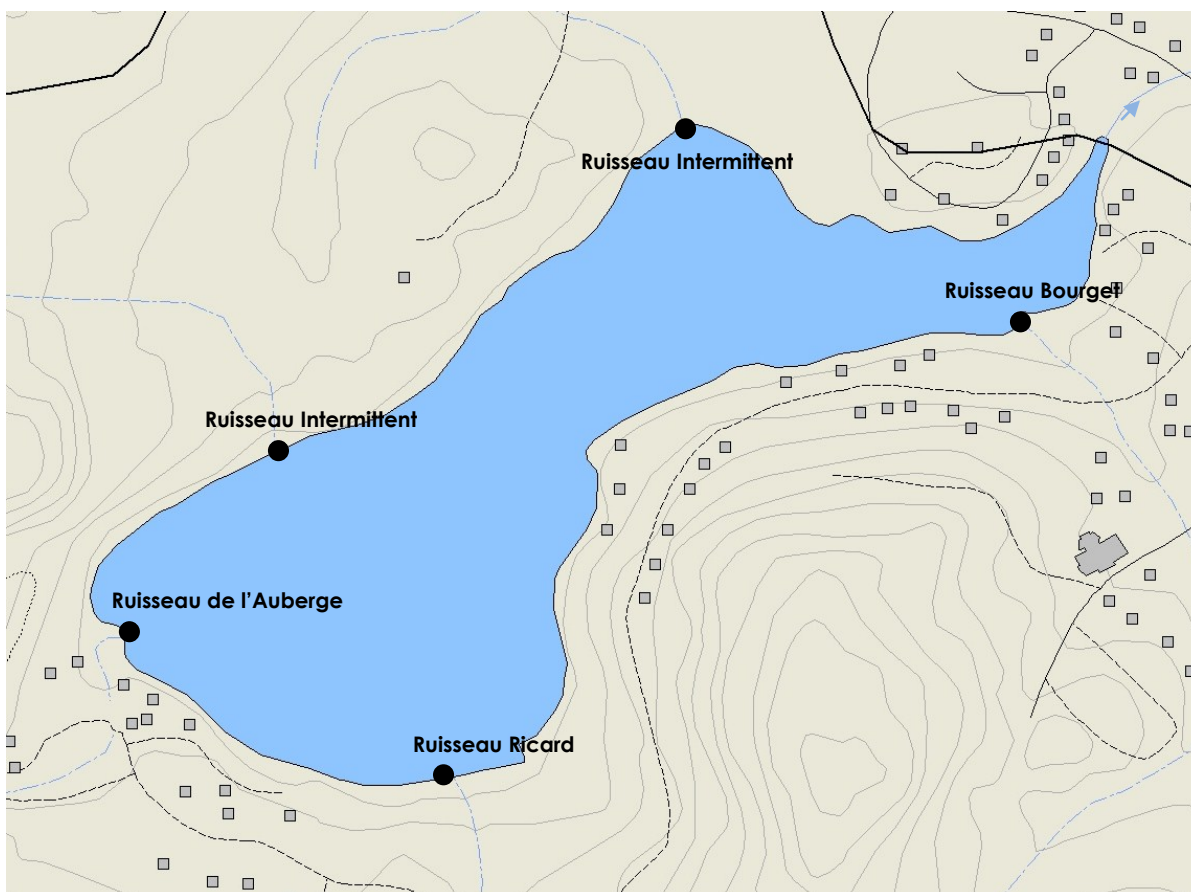
- Agence de mise en valeur de la forêt privée des Laurentides (AFPL) (2001). *Plan de protection et de mise en valeur (PPMV) des forêts privées des Laurentides*, Tome 1 : Document de connaissances, Mont-Laurier, 314 p., in Portrait et diagnostic du bassin versant de la rivière du Nord, Abrinord, 2007.
- Association pour la protection du lac Morency (APLM) (2011-2012). Communications personnelles.
- Carignan, Richard (2012). *Données physicochimiques 2001, 2002 et 2007 du lac Morency*. Communication personnelle.
- Carignan, Richard (2010). *L'importance de la zone littorale comme indicateur de suivi de la santé des lacs*, Université de Montréal, Station de biologie des Laurentides, présentation powerpoint, juin 2010. En ligne [http://www.crelaurentides.org/bleu/memoire_et_publication/forum/011-Richard%20Carignan-%20zone%20littorale%20indicateur%20de%20suivi%20.pdf] Page consultée le 18 juin 2012.
- Carignan, Richard (2008). « *Évolution de l'état des lacs de la Municipalité de Saint-Hippolyte entre 1998 et 2007* », Université de Montréal, Station de biologie des Laurentides, 60 pages.
- Carignan, Richard (2004). *Limnologie Physique et chimique - partie 1*. Université de Montréal, Département de sciences biologiques. Notes de cours BIO 3839. 64p.
- Carignan, Richard et al. (2003). « *État des lacs de la Municipalité de Saint-Hippolyte et de deux lacs de la Municipalité de Prévost en 2001 et 2002* », Université de Montréal, Station de biologie des Laurentides, 116 pages.
- Carignan, (Laboratoire de) Richard (2010). *Carte bathymétrique du lac Morency*. En ligne [<http://www.crelaurentides.org/bleu/bathymetrie.shtml>] Page consultée le 3 mai 2012.
- Conseil régional de l'environnement Laurentides (2010). *L'installation septique?* En ligne [<http://www.crelaurentides.org/publication/publications/depliantis-web.pdf>] Page consultée le 3 juillet 2012.
- Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2009). *Trousse des lacs*. 2^e édition. En ligne. [<http://www.troussedeslacs.org>] Page consultée le 12 juin 2012.
- Corporation de l'aménagement de la rivière l'Assomption (CARA). *Le territoire*. En ligne [<http://www.cara.qc.ca/territoire/territoire.html>] Page consultée le 15 mai 2012.
- Équipe Laurence Experts conseils, 2011. *Caractérisation des foyers d'érosion des fossés routiers et des autres axes de drainage à Saint-Hippolyte*. Communications personnelles.
- Frère Marie Victorin. *Flore Laurentienne*. En ligne [<http://www.florelaurentienne.com>] Page consultée le 30 octobre 2012.
- Girard, Claude (1991). *Guide d'Aménagement du lac Morency*. Programme des Lacs, Ministère de l'Environnement du Québec, 32p.
- Institut National de santé publique du Québec (2003). *Coliformes fécaux*. En ligne [<http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/198-CartableEau/ColiformesFecaux.pdf>] Page consultée le 3 juillet 2012.

- Ministère de la Justice. *Règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiments*. Gouvernement du Canada. En ligne [<http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2008-120/page-10.html#h-15>] Page consultée le 7 août 2012.
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) (2012). *Centre de contrôle environnemental du Québec; Rapport d'inspection de l'Auberge du lac Morency*. Document obtenu dans le cadre de la Loi sur l'accès à l'information, août 2012.
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) (2012, 2011, 2010). *Mémos d'information sur les algues bleu-vert*. Document obtenu dans le cadre de la Loi sur l'accès à l'information, août 2012.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune des Parcs (MDDEFP). *Le Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) – Les méthodes*. En ligne [<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>] Page consultée octobre 2012.
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). *Critères de qualité de l'eau de surface*. En ligne [http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0365] Page consultée le 5 juillet 2012.
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). *La qualité de l'eau et les usages récréatifs*. En ligne [<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/recreative/qualite.htm>] Page consultée le 2 août 2012.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). *Bilan des lacs et cours d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert au Québec de 2005 à 2011*. En ligne [http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/algues-bv/bilan/liste_comparative.asp] Page consultée le 8 août 2012.
- Municipalité de Saint-Hippolyte, 2012. *Plan directeurs de lacs 2012 - Informations complémentaires*. Communication personnelle.
- Municipalité de Saint-Hippolyte. *Site Web de la municipalité de Saint-Hippolyte*. En ligne [<http://site.saint-hippolyte.ca/index.php>] Page consultée le 26 octobre 2012.
- Pêches et Océan Canada (2010). *L'ABC de l'habitat du poisson. Guide pour comprendre l'habitat du poisson en eau douce*. Édition du Québec. En ligne [<http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/publications/habitat-poisson-fish-habitat/documents/habitatPoisson-fishHabitat-fr.pdf>] Page consultée le 19 octobre 2012

ANNEXES

Annexe 1

Localisation des cinq ruisseaux qui alimentent le lac Morency



Annexe 2

Localisation des 10 stations d'échantillonnage pour l'analyse bactériologique de l'eau (qualité de l'eau de baignade)

