



CARACTÉRISATION DU LITTORAL DU LAC DES SIX - 2010

Municipalité de Saint-Boniface

Août 2011



Photos page couverture :

Photo 1, bassin C, lac des Six © OBVRLY 2010

Photo 2, herbier composé de rubaniers et de nymphées, lac des Six © OBVRLY 2010

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Coordination et rédaction

Yann Boissonneault, biologiste, *M.Sc.*¹

Cartographie

Marie-Ève Lemoine, géographe, *B.Sc.*²

Échantillonnage terrain

Yann Boissonneault, biologiste, *M.Sc.*¹
Sophie Lemire, biologiste, *M.Sc.*¹

Identification des macrophytes

Sophie Lemire, biologiste, *M.Sc.*¹

Révision

Nathalie Sarault, directrice ²

Nous tenons à remercier l'équipe du RAPPEL³ pour leurs conseils et leurs recommandations lors de la réalisation de ce projet.

¹ Consultant : *Boissonneault, Sciences, eaux et environnement*, www.boissonneault.ca

² Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY)

³ Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la rivière Saint-François (RAPPEL)

CETTE ÉTUDE A ÉTÉ RÉALISÉE POUR L'ORGANISME DE BASSINS VERSANTS DES RIVIÈRES DU LOUP ET DES YAMACHICHE (OBVRLY)



Pour nous joindre

Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY)

143, rue Notre-Dame
Yamachiche, Québec
G0X 3L0

Tél. : (819) 296-2330

Fax : (819) 296-2331

Adresse de courrier électronique : info@obvrly.ca

Adresse Web : www.obvrly.ca

Référence à citer

BOISSONNEAULT, Y., 2011. *Caractérisation du littoral du lac des Six – 2010, municipalité de Saint-Boniface*, rapport réalisé pour l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY), Yamachiche, 32 pages et 1 annexe.

© OBVRLY, 2011

Ce document est disponible sur le site Web de l'Organisme.

Autorisation de reproduction

La reproduction de ce document, en partie ou en totalité, est autorisée à la condition que la source et les auteurs soient mentionnés comme indiqué dans **Référence à citer**.



Présentation de l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY)

Qu'est-ce qu'un bassin versant?

Un bassin versant constitue un territoire où l'eau reçue par précipitation s'écoule et s'infiltré pour former un réseau hydrographique alimentant un exutoire commun, le cours d'eau principal.

Source: MDDEP



Qu'est-ce que l'OBVRLY?

L'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY) est une table de concertation où siègent tous les acteurs et usagers de l'eau qui oeuvrent à l'intérieur de mêmes bassins versants. L'OBVRLY n'est pas un groupe environnemental, mais plutôt un organisme de planification et de coordination des actions en matière de gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV). C'est donc par la documentation de l'état de la situation sur son territoire d'intervention que l'Organisme peut recommander des solutions aux acteurs et usagers afin de maintenir ou d'améliorer la qualité de l'eau et des écosystèmes associés.

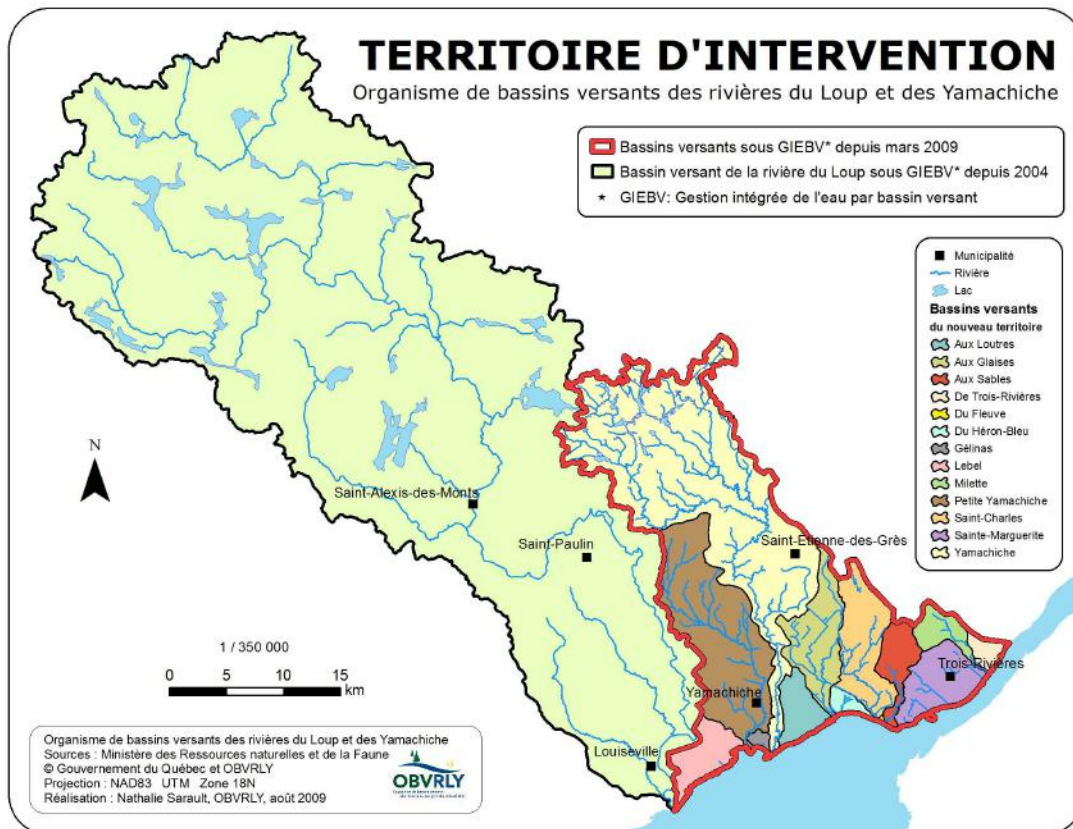


TABLE DES MATIÈRES

Équipe de réalisation	3
Présentation de l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY)	7
Table des matières	9
Introduction	11
Le littoral	13
Les macrophytes	13
Matériel et méthode	15
Inventaire des macrophytes.....	16
Caractérisation des sédiments.....	17
Résultats et interprétation	19
Pourcentage de recouvrement des macrophytes	19
Inventaire spécifique des macrophytes	19
Caractérisation des sédiments.....	23
Conclusion	25
Recommandations	29
Références	31
Annexe 1 : Liste des macrophytes inventoriés au lac des Six - 2010	33



INTRODUCTION

Suite aux floraisons d'algues bleu-vert signalées au lac des Six depuis 2008, l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY) a effectué en 2009 une étude du bassin versant du lac des Six afin de cibler les causes de ces floraisons. Cette étude réalisée en collaboration avec la municipalité de Saint-Boniface, l'association de riverains du lac Héroux et du lac des Six et l'Université du Québec à Trois-Rivières avait pour titre : *Portrait et diagnostic du bassin versant du lac des Six - 2009, municipalité de Saint-Boniface**. Afin d'augmenter les informations acquises dans cette première phase de l'étude du lac des Six effectuée en 2009, deux études complémentaires ont été réalisées en 2010 et 2011 :

1. Caractérisation du littoral du lac des Six - 2010
2. Estimation des apports en phosphore du bassin versant du lac des Six - 2011

Ce document présente les résultats de la caractérisation de la zone littorale du lac des Six réalisée en août 2010. L'estimation des apports en phosphore du bassin versant du lac des Six – 2011 est plutôt présentée dans un second rapport complémentaire (voir Boissonneault, 2011). Cette étude visait l'évaluation de deux importants symptômes d'eutrophisation dans la zone littorale : l'envasement et l'envahissement par les macrophytes (plantes aquatiques et algues). La ceinture littorale qui correspond à la zone peu profonde autour du lac reçoit une part importante des apports sédimentaires provenant du territoire. Ces apports en nutriments, comme le phosphore, sont reconnus pour contribuer à l'eutrophisation des plans d'eau. Par ailleurs, il est connu qu'une grande partie de la charge diffuse en phosphore est initialement séquestrée dans la zone littorale par les macrophytes, les épiphytes et les sédiments (Carignan, 2010). De plus, la caractérisation de la zone littorale par l'inventaire des macrophytes et l'estimation de l'envasement reflète l'état de santé du lac sur une échelle temporelle et spatiale beaucoup plus grande que le suivi ponctuel de la qualité de l'eau par exemple (RAPPEL, 2005a). Cette étude s'avérait donc essentielle pour compléter le *Portrait et diagnostic du bassin versant du lac des Six* réalisé en 2009.

Une brève description du rôle de la zone littorale et de ces principales composantes est présentée dans ce document. Les aspects méthodologiques, les résultats de cette étude ainsi que leur interprétation sont par la suite exposés. Ce document a été produit uniquement aux fins de divulgation des résultats de cette étude. Pour plus d'informations concernant la zone littorale des lacs, plusieurs références sont citées tout au long du rapport permettant au lecteur de les consulter et d'approfondir ses connaissances à ce sujet.

Note : Afin de bien comprendre les liens entre les résultats de cette étude et les résultats du *Portrait et diagnostic du bassin versant du lac des Six - 2009*, il est recommandé d'avoir sous la main ce rapport dont la référence est ici-bas mentionnée, disponible au www.obvrlly.ca.

* OBVRLY, 2011. *Portrait et diagnostic du bassin versant du lac des Six - 2009, municipalité de Saint-Boniface*, Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY), Yamachiche, 91 pages.



LE LITTORAL

Le littoral est la zone aquatique peu profonde normalement située en bordure d'un lac. Elle comprend la zone photique comprise entre la surface de l'eau et la profondeur maximale d'un lac exposée à une lumière suffisante pour que la photosynthèse se produise. La profondeur de la zone photique peut être affectée par la transparence de l'eau qui influence l'atténuation lumineuse dans la colonne d'eau. D'un point de vue biologique, la zone littorale est généralement très productive. Les conditions lumineuses et les apports sédimentaires (apports souvent riches en nutriments) permettent l'établissement de communautés de macrophytes. Cette zone est fréquemment nommée pouponnière du lac, car de nombreux organismes aquatiques peuvent y trouver refuge et s'y reproduire.

Les macrophytes

Les macrophytes aquatiques représentent une composante du compartiment végétal de la zone littorale. Ils désignent les grands végétaux aquatiques (bryophytes, ptéridophytes et spermatophytes) et les algues visibles, c'est-à-dire identifiables à l'œil nu sur le terrain (Haury et coll., 2000). Les plantes aquatiques sont des végétaux qui possèdent des feuilles, une tige, des racines et de véritables vaisseaux (plantes vasculaires). Elles sont généralement enracinées dans les sédiments de la zone littorale des plans d'eau. Il ne faut donc pas confondre les plantes aquatiques avec les algues qui sont dépourvues de véritables feuilles, tiges et racines (RAPPEL, 2008). On peut diviser les macrophytes en 3 grands groupes :

- Plantes aquatiques émergées (hélrophytes) dont les feuilles sont dressées à l'extérieur de l'eau
- Plantes aquatiques flottantes (ex. : lentilles d'eau) ou à feuilles flottantes (ex. : nénuphars)
- Espèces immergées (hydrophytes) de plantes aquatiques et d'algues

Les plantes aquatiques sont essentielles à la santé de l'écosystème aquatique. Il est donc normal d'avoir des plantes aquatiques dans son lac. Elles y jouent plusieurs rôles dont ceux de filtrer les particules en suspension, de capturer des éléments nutritifs présents dans l'eau et les sédiments, de stabiliser les sédiments du littoral, de réduire l'érosion des rives, de fournir un habitat et de la nourriture pour différentes espèces fauniques. Cependant, tout est question de quantité et de qualité. Ainsi, une forte densité de certaines plantes aquatiques révèle des apports excessifs en nutriments qui eutrophisent prématurément le lac (RAPPEL, 2008).

Par ailleurs, les connaissances disponibles sur l'écologie des macrophytes permettent de les utiliser dans une analyse de bioindication, à partir des communautés ou des espèces elles-mêmes (Dutarte et Bertrin, 2009). Ainsi, des espèces sont reconnues pour préférer s'établir en milieux oligotrophes, alors que d'autres espèces préféreront les milieux eutrophes. D'autre part, l'envahissement de la zone littorale par les macrophytes (abondance relative des communautés de macrophytes) permet d'évaluer le degré



d'eutrophisation d'un lac. Notons que le degré d'envahissement par les macrophytes est relié au phénomène de l'eutrophisation, il constitue donc une conséquence de l'eutrophisation et non une cause de ce phénomène (voir encadré 1). La caractérisation de la zone littorale est donc un outil complémentaire aux mesures déjà effectuées en 2009 au lac des Six. Cette caractérisation permet ainsi d'évaluer avec plus de précision et de robustesse l'état de santé de ce lac.

Encadré 1 : Eutrophisation, envasement et macrophytes

Adapté de Fleurbec, 1987

Les lacs se répartissent en trois groupes principaux, suivant leur richesse en matière nutritive : les lacs oligotrophes (du grec *oligos* : peu et *trophê* : nourriture), les lacs eutrophes (du grec *eu* : bon) et les lacs mésotrophes (entre les deux). Cette richesse en matières nutritives détermine, jusqu'à un certain point, la quantité et la diversité des organismes vivants qui habitent le lac. Généralement, les lacs profonds aux eaux claires, encaissés dans le roc et bordés de rives sablonneuses, se classent parmi les lacs oligotrophes. La zone littorale de ces lacs reçoit très peu d'apports en matière organique et les **macrophytes** y sont peu diversifiés et peu abondants. Peu à peu s'installent les algues microscopiques et les autres végétaux, enrichissant le lac d'autant de matière organique qui servira de nourriture aux animaux ou, après décomposition, à d'autres végétaux. À un moment donné, la quantité de matière organique produite excédera la quantité utilisée par les organismes vivants ce qui entraînera l'accumulation de débris organiques décomposés dans le lac. C'est donc le lac eutrophe, peu profond, aux eaux brunes et aux rives vaseuses; on parle de l'eutrophisation du lac, de son comblement. La zone littorale de ces lacs reçoit d'importants apports en matière organique et les **macrophytes** y sont diversifiés et abondants.

En résumé, l'**eutrophisation** est un processus de vieillissement naturel des lacs caractérisé par une augmentation de la productivité biologique d'un lac, c'est-à-dire par un accroissement des plantes aquatiques et des algues. C'est un phénomène naturel à l'échelle géologique qui s'étale sur des dizaines de milliers d'années. Cependant, l'eutrophisation peut être accélérée par une augmentation de la charge en éléments nutritifs (particulièrement de l'azote et du phosphore dissous) de la masse d'eau due à des activités humaines (les épandages d'engrais et de fumier à proximité du lac, les rejets des installations septiques non conformes, l'artificialisation des rives ainsi que les coupes forestières excessives). Cet enrichissement des eaux conduit alors à une croissance en surabondance des algues et de toute autre flore microscopique. Lorsque cette masse floristique meurt, elle est dégradée par les bactéries conduisant alors à un déficit en oxygène des eaux profondes néfaste à la faune aquatique.

Mis à part les problèmes d'anoxie et les risques de prolifération de cyanobactéries qu'engendre l'eutrophisation des lacs, c'est d'abord l'**envasement** et l'envahissement de la zone littorale par les végétaux aquatiques qui conduisent à la perte d'usages récréatifs en bordure de ces lacs (baignade, nautisme, etc.).



MATÉRIEL ET MÉTHODE

Le protocole de caractérisation de la zone littorale du lac des Six a été élaboré afin d'établir un portrait général de l'état de santé de la zone peu profonde du pourtour du lac : le littoral. Inspiré des travaux du RAPPEL portant sur l'inventaire du littoral du lac Memphrémagog (RAPPEL, 2005b), le présent protocole a été développé afin qu'il soit réalisable avec un effort d'échantillonnage réduit. Par conséquent, l'estimation des principaux paramètres a été effectuée à partir d'une évaluation visuelle sur le terrain pour des secteurs homogènes du littoral du lac. Ainsi, 29 secteurs ont été inventoriés dans les deux bassins du lac des Six.

Les secteurs de la zone littorale ont été déterminés et géoréférencés à l'aide d'un GPS directement sur le terrain. Par la suite, l'inventaire de la zone littorale a été effectué visuellement à l'aide d'un aquascope pour des profondeurs variant entre 0 et 2 mètres, et ce, pour chaque secteur du littoral. Pour ces différents secteurs, l'inventaire des macrophytes a été réalisé par l'estimation du recouvrement occupé par les différentes espèces (ou groupes taxonomiques[†]) de macrophytes. L'identification des macrophytes a été effectuée sur le terrain et en laboratoire lorsqu'un microscope était requis. Parallèlement, la caractérisation des sédiments de fond de la zone littorale a été réalisée par l'évaluation visuelle du type de substrat (ex. : sédiments fins, sables, gravier, etc.) et par l'estimation de la profondeur des sédiments.

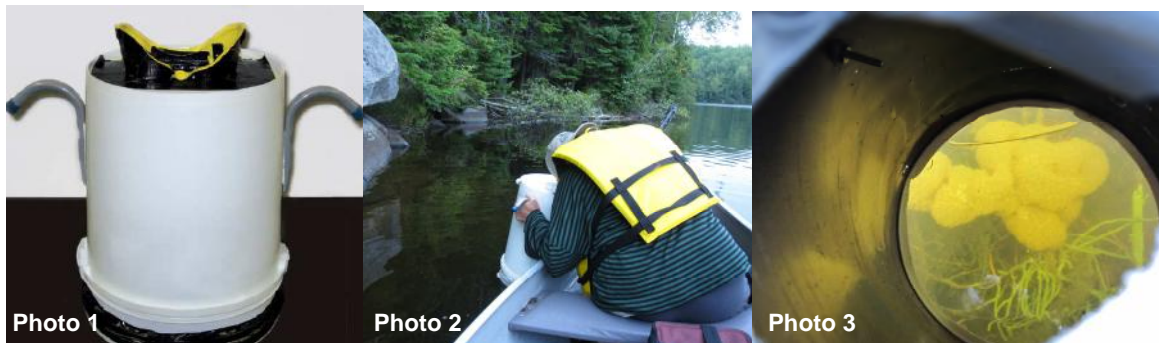


Photo 1 : Aquascope maison fabriqué à partir du protocole de Legendre, 2008. Photo : Legendre, 2008.

Photo 2 : Inventaire de la zone littorale au lac des Six. Photo : Yann Boissonneault, 2010.

Photo 3 : Vue subaquatique de la zone littorale du lac des Six à l'aide d'un aquascope. La masse globuleuse jaunâtre est une colonie de bryozoaires, des animaux primitifs anciennement confondus avec des végétaux. La masse verte constituée de projections correspond à une éponge d'eau douce (*Spongilla lacustris*). Photo : Sophie Lemire, 2010.

[†] Certaines espèces de macrophytes sont difficiles à identifier parce qu'elles requièrent une identification plus poussée. Dans certains cas, des espèces ont été jumelées dans un même groupe taxonomique.



Inventaire des macrophytes

Pourcentage de recouvrement des macrophytes

L'inventaire des macrophytes consiste d'abord à établir un portrait de l'envahissement par les végétaux aquatiques dans la zone littorale du lac. Le pourcentage de recouvrement total des macrophytes a donc été estimé pour chaque secteur de la zone littorale du lac. Comme les macrophytes atteignent leur développement maximal au mois d'août, l'inventaire de la zone littorale a été effectué à cette période. Les différentes classes de recouvrement des macrophytes indiquent le degré d'envahissement de la zone littorale.

Classes de recouvrement des macrophytes :

0 - 10 %
11 - 25 %
26 - 50 %
51 - 75 %
76 - 100 %

Source : RAPPEL, 2005b

Inventaire spécifique des macrophytes

Afin de dresser le portrait général des communautés de macrophytes, l'abondance relative des macrophytes a été calculée. Le pourcentage de recouvrement moyen a ainsi été estimé pour chaque espèce ou groupe taxonomique. Par la suite, il a été possible de mettre en évidence la distribution des espèces dominantes, leur occurrence et les espèces indicatrices des milieux eutrophes. De plus, cet inventaire a permis d'identifier les macrophytes considérés comme étant problématiques, soit à potentiel d'envahissement élevé. Cet inventaire spécifique des macrophytes a été estimé pour chaque secteur de la zone littorale du lac à partir d'une évaluation visuelle.

La présence excessive des algues filamenteuses et du périphyton[‡] a aussi été notée pour chaque secteur inventorié. Ces deux types d'algues sont indicatrices d'eutrophisation lorsqu'elles sont surabondantes, soit assez abondantes pour être visibles à l'œil nu.



Algues vertes filamenteuses
Source : Biggs et Kilroy, 2000



Algues brunes microscopiques
Source : Campeau et coll. 2008

[‡] Algues microscopiques de teinte brunâtre qui tapissent le fond des plans d'eau.



Caractérisation des sédiments

Accumulation sédimentaire

La mesure de l'accumulation sédimentaire permet d'évaluer l'envasement des différents secteurs inventoriés. Pour chaque secteur de la zone littorale inventorié, cinq mesures d'épaisseur des sédiments ont été prises à l'aide d'une tige graduée. Par la suite, la moyenne de ces mesures a été calculée. Trois classes d'épaisseur des sédiments sont présentées afin de considérer l'importance de la sédimentation.

Classes d'épaisseur des sédiments :

0 - 10 cm
10 - 50 cm
50 cm et +

Source : RAPPEL, 2005b

Type de substrat

La caractérisation des différents types de substrats du fond a été effectuée dans la zone littorale. Elle permet par exemple d'identifier les secteurs de la zone littorale soumis aux apports en matière organique (vase). Comme certaines espèces de macrophytes ont des préférences distinctes pour le substrat dans lequel elles s'enracinent, il est possible d'en expliquer la présence dans un secteur donné. L'évaluation qualitative du substrat a été faite visuellement sur le terrain. Voici la liste des différents types de substrats :

Les types de substrats inventoriés :

Mince dépôt de particules fines
Particules fines
Sable
Gravier
Galets
Bloc
Roc

Source : RAPPEL, 2005b



RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Pourcentage de recouvrement des macrophytes

Le recouvrement moyen de la zone littorale du lac des Six par les macrophytes était de 75 % en 2010, ce qui traduit une très forte abondance des végétaux aquatiques. Par ailleurs, plus de la moitié de la superficie totale de la zone littorale du lac affichait entre 76 % et 100 % de recouvrement par les macrophytes. C'est dans le bassin A du lac que ces secteurs du littoral étaient situés (secteurs en rouge, carte 1).

Inventaire spécifique des macrophytes

D'abord, l'inventaire des macrophytes nous a permis d'observer la présence de 31 espèces de macrophytes au lac des Six. Les espèces les plus rencontrées (occurrence) sur l'ensemble de la ceinture littorale du lac étaient : *Nymphée sp.* (93 % d'occurrence), *Fontinalis sp.* (90 % d'occurrence), *Utriculaire vulgaire* (83 % d'occurrence), *Rubanier à feuilles étroites* (62 % d'occurrence), *Ériocolon à sept angles* (62 % d'occurrence), *Vallisnérie d'amérique* (55 % d'occurrence) et *Cornifle nageante* (52 % d'occurrence) (tableau 1). Ces sept espèces de macrophytes étaient présentes dans plus de la moitié des secteurs du littoral inventoriés.

D'autre part, les espèces les plus abondantes lorsque présentes dans un secteur inventorié étaient : *Fontinalis sp.* (48 % de recouvrement moyen), *Rubanier flottant* (12 % de recouvrement moyen) et mousse de *sphaigne* (10 % de recouvrement moyen). Ces trois espèces étaient dominantes lorsqu'elles étaient présentes dans un secteur inventorié.

L'espèce dominante au lac des Six était sans contredit la *Fontinalis sp.* On la retrouvait dans l'ensemble des secteurs inventoriés, et lorsqu'elle était présente, elle dominait la communauté de macrophytes. *Fontinalis sp.* n'est pas une plante aquatique, ni une algue, elle appartient plutôt aux bryophytes. C'est une mousse aquatique d'eau douce. Elle est souvent qualifiée d'amphibie, car elle tolère être hors de l'eau temporairement. En Amérique du Nord, on retrouve cette espèce de mousse dans les lacs et les rivières. Elle préfère les milieux oligotrophes, mais tolère les milieux mésotrophes et eutrophes. Cependant, elle préfère les eaux acides dont les valeurs de pH se situent entre 4,0 et 5,5. Généralement, elle s'encre sur des substrats rocheux ou des troncs d'arbres (UMass, 2011).



Mousse aquatique d'eau douce
(*Fontinalis sp.*), source : UMass, 2011



Tableau 1 : Occurrence, recouvrement moyen et niveau trophique préférentiel des macrophytes du lac des Six, 2010

Espèces	Occurrence (%)	Recouvrement moyen (%)	Niveau trophique préférentiel ***
Nymphée sp.	93	6	O/M/E
Fontinalis (mousse aquatique)	90	48	N/D
Utriculaire vulgaire	83	6	E
Rubanier à feuilles étroites	62	5	N/D
Ériocolon à sept angles	62	3	O/M
Vallisnérie d'amérique	55	2	M/E
Cornifle nageante	52	1	E
Isoète à spores épineuses	45	1	O
Potamot émergé	38	3	O/M
Algues Chara et Nitella	34	6	M/E
Naiïas souple	24	2	M/E
Grand nénuphar jaune	21	2	O/M/E
Rubanier flottant	17	12	N/D
Calla des marais	17	1	N/D
Potamot nain	14	1	M/E
Sphaigne sp.	10	10	N/D
Limoselle à feuilles subulées	10	1	N/D
Duliche roseau	10	1	N/D
Rubanier sp.	10	1	N/D
Hydrocharide grenouillette	10	1	N/D
Sagittaire sp.	7	6	N/D
Potamot flottant (ou nageant)	7	3	O/M/E
Myriophylle sp.	7	3	N/D
Sagittaire à feuilles en coin	7	3	N/D
Prêle fluviatile	7	1	N/D
Potamot sp.	7	1	N/D
Association 1 *	3	65	N/D
Association 2 **	3	5	N/D
Sarracénie pourpre	3	1	N/D
Rubanier à fruit vert	3	1	N/D
Iris versicolore	3	1	N/D
Gaillet du labrador	3	1	N/D
Carex sp.	3	1	N/D

* *Fontinalis sp.*, *Utriculaire vulgaire*, algues *Chara* et *Nitella*, *Naiïas souple* et *Potamogeton flottant*

** Algues *Chara* et *Nitella*, *Cornifle nageante* et *Naiïas souple*

*** O = oligotrophe ; M = mésotrophe ; E = eutrophe ; N/D = non disponible.

Source : Fleurbec, 1987



Notons que des dix espèces dominantes citées précédemment, deux d'entre elles sont typiques des lacs eutrophes : *Utrriculaire vulgaire* et *Cornifle nageante* (tableau 1).

Des îlots flottants constitués de macrophytes

Lors de l'inventaire des macrophytes, le recouvrement spécifique de macrophytes (% de recouvrement par espèce) n'a pu être estimé dans deux secteurs de la zone littorale (secteurs B1 et C9). La raison étant que des masses importantes de macrophytes formaient des îlots flottants. Il était difficile d'estimer le pourcentage de recouvrement des espèces dans ces amas de végétaux, car ces masses denses et flottantes étaient composées de macrophytes entremêlés. Nous pouvons suggérer que ces masses végétales flottantes ont été créées par une prolifération importante de ces macrophytes.

Située dans le secteur B1 (carte 1), l'association 1 était composée de *Fontinalis sp.*, *Utrriculaire vulgaire*, algues *Chara* et *Nitella*, *Naïas souple* et *Potamogeton flottant*. Cette association d'espèces de macrophytes formait un important îlot flottant de 30 à 40 mètres de diamètre. Notons que la majorité de ces macrophytes sont typiques des milieux mésotrophes et eutrophes. Des opérations de faucardage des macrophytes auraient eu lieu dans le passé dans ce secteur. Ces coupes de macrophytes pourraient être à l'origine de la formation de cet important îlot végétal.

Un deuxième îlot flottant a été caractérisé dans le secteur C9 (carte 1). L'association 2 de macrophytes de cette masse flottante était composée des algues *Chara* et *Nitella*, de *Cornifle nageante* et de *Naïas souple*. Ces trois espèces de macrophytes sont typiques des milieux mésotrophes et eutrophes.

Plantes aquatiques envahissantes

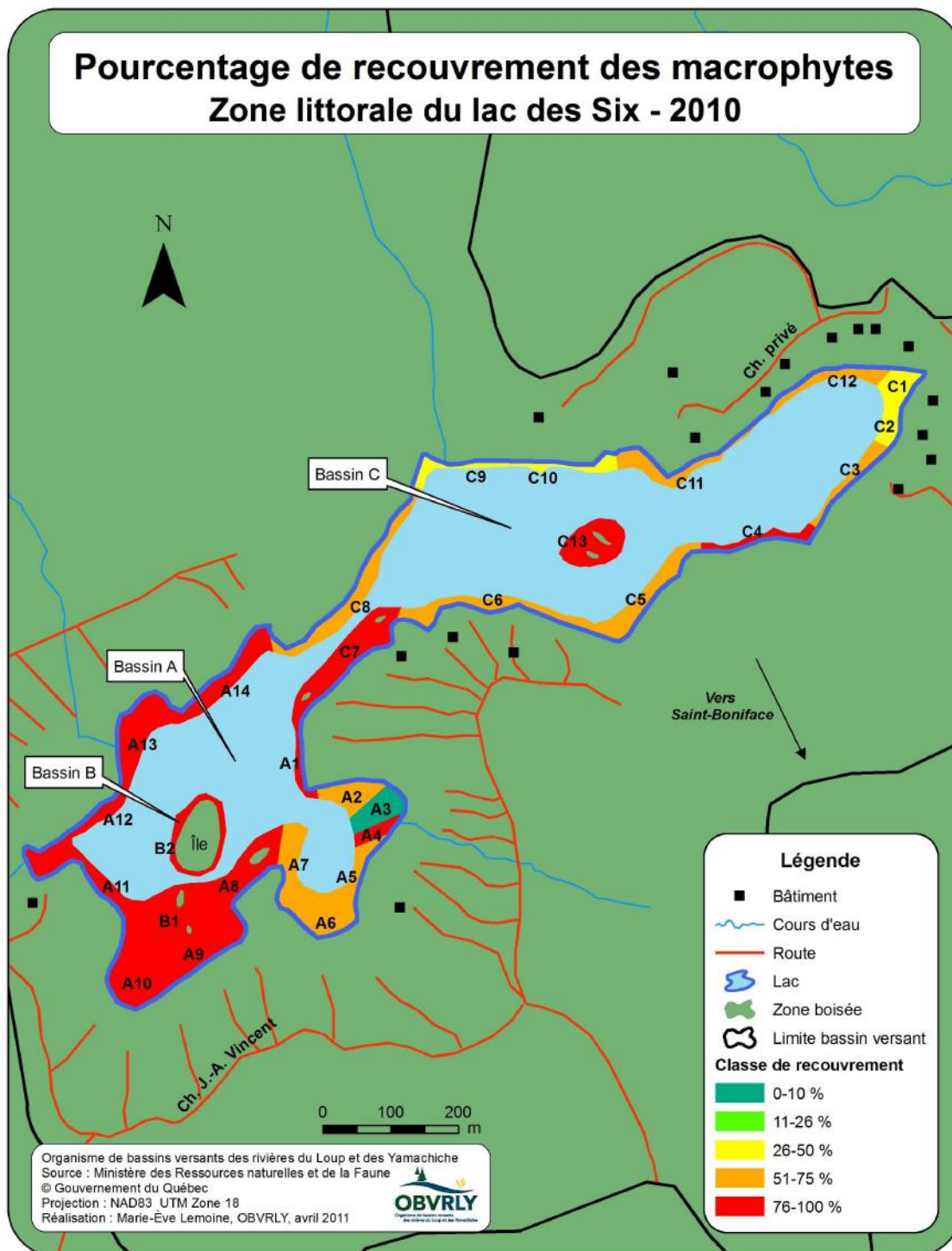
Lors de l'inventaire des macrophytes, nous avons identifié dans les secteurs C7, C8 et C13 (carte 1) une plante aquatique envahissante : l'*Hydrocharide grenouillette*. Cette espèce originaire de l'Afrique tropicale et répandue en Europe fut introduite en Amérique du Nord en 1932 dans la région d'Ottawa (Fleurbec, 1987). Depuis, on la retrouve le long du Saint-Laurent et de ses affluents. C'est aux lacs Saint-François et Saint-Pierre que



Colonie d'Hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*), secteur C7 du lac des Six (carte 1), 2010

l'espèce abonde le plus. Il existe peu d'études portant spécifiquement sur l'impact de l'espèce. Elle pourrait diminuer localement la diversité des plantes submergées sous-jacentes par compétition pour les ressources, dont la lumière (Environnement Canada, 2010). Cependant, elle risque de devenir une nuisance, car elle envahit rapidement les plans d'eau. Cette espèce ne s'enracine pas au fond et se propage facilement de façon végétative à l'aide de ces stolons et de ces turions (bourgeons hivernant). Notons que cette espèce semble préférer les eaux riches en matière organique et les baies à l'abri du vent (Fleurbec, 1987).





Carte 1 : Abondance des macrophytes, toutes espèces confondues, évaluée à partir du pourcentage de recouvrement de 29 secteurs de la zone littorale inventoriés, lac des Six - 2010



Algues filamenteuses et périphyton

Lors de nos visites terrain, nous avons observé la présence d'algues filamenteuses dans 62 % des secteurs inventoriés. Nous avons donc observé la présence de ces algues dans l'ensemble de la zone littorale des deux bassins du lac des Six.

Une accumulation importante d'algues périphytiques ou épiphytiques (algues brunes) a aussi été observée lors de nos visites terrain. Cette accumulation était présente dans 28 % des secteurs inventoriés, soit dans les secteurs A1, A2, A3, A5 et C1, C2, C7 (carte 1).

Rappelons que ces deux algues sont indicatrices d'eutrophisation lorsqu'elles sont surabondantes.

Caractérisation des sédiments

Type de substrat

Les types de substrats dominants rencontrés dans la zone littorale du lac des Six étaient les blocs de pierre et le sable (tableau 2). Les blocs et le sable étaient présents dans l'ensemble des secteurs inventoriés. La présence de minces dépôts de particules fines et de particules fines, substrats composés essentiellement de matière organique et correspondant à l'envasement, a été observée dans près des trois quarts des secteurs inventoriés. En résumé, le fond de l'ensemble du littoral était composé de substrats naturels (roc, bloc, sable) recouverts de matière organique d'épaisseurs variables.

Tableau 2 : Substrats rencontrés dans la zone littorale du lac des Six en 2010

Type de substrat	Occurrence (%)*
Mince dépôt de particules fines	41
Particules fines	34
Sable	59
Gravier	3
Galets	0
Bloc	69
Roc	38

* Pourcentage des secteurs inventoriés où nous avons noté la présence d'un type de substrat donné. Notons qu'un secteur donné de la zone littorale peut comporter plusieurs types de substrats.



Accumulation sédimentaire

L'accumulation sédimentaire moyenne de la zone littorale du lac des Six était de 19 cm, ce qui représente une accumulation intermédiaire en termes d'importance. Les secteurs soumis aux plus importantes accumulations sont les secteurs A4, A10, A13 et B1 situés dans le bassin A du lac des Six (carte 1) pour lesquels l'épaisseur estimée des sédiments dépassait parfois 1 mètre d'épaisseur. Le bassin A du lac des Six est peu profond (carte 2 dans OBVRLY, 2011) ce qui lui confère des caractéristiques apparentes aux étangs. Ceci peut expliquer que l'on retrouvait dans ce secteur du lac les plus importantes accumulations sédimentaires et les plus fortes abondances en macrophytes (classe de recouvrement des macrophytes 76 à 100 %, carte 1).

Le bassin C reçoit les eaux du tributaire le plus important du bassin versant du lac des Six, dans la partie Nord (carte 3 dans OBVRLY, 2011). Cependant, la zone littorale de ce bassin ne présentait pas d'accumulations sédimentaires importantes (épaisseur moyenne des sédiments de 9 cm), et ce, même à l'embouchure de ce tributaire. Comme la fosse de ce bassin est très profonde, plus de 18 mètres (carte 2 dans OBVRLY, 2011), et qu'elle est située près de l'embouchure de ce tributaire important, nous pouvons présumer que les charges sédimentaires apportées dans ce secteur lors de fortes pluies et lors de la fonte des neiges se déposent rapidement au fond de cette fosse.



CONCLUSION

Les conclusions du *Portrait et diagnostic du bassin versant du lac des Six – 2009* (OBVRLY, 2011) ont permis de confirmer que le lac des Six était en processus d'eutrophisation. Rappelons que la caractérisation du littoral de ce lac a été réalisée en 2010 afin d'augmenter les informations acquises dans cette première phase de l'étude effectuée en 2009. Cette étude a ainsi permis d'identifier les signes d'eutrophisation à l'égard de l'envasement, de l'abondance des macrophytes, de la présence de macrophytes typiques des milieux mésotrophes ou eutrophes et à l'égard de la présence d'algues filamenteuses et périphytiques. En voici les faits saillants :

- Le recouvrement moyen de la zone littorale par les macrophytes (75 %) nous indique un degré d'envahissement très important, typique des lacs mésotrophes et eutrophes.
- La richesse spécifique élevée (31 espèces de macrophytes inventoriées) est typique des lacs mésotrophes.
- L'espèce dominante au lac des Six était la *Fontinalis sp.* Cette espèce de mousse aquatique qui colonise les substrats rocheux (roc, bloc) et les troncs d'arbres morts était présente dans 90 % des secteurs inventoriés et occupait en moyenne 48 % de la superficie de la zone littorale lorsqu'elle était présente. La dominance de cette espèce au lac des Six peut être expliquée par la disponibilité des substrats durs (roc, bloc et troncs d'arbres), types de substrats qui étaient présents dans plus de la moitié des secteurs inventoriés. De plus, le caractère acide des eaux du lac des Six (OBVRLY, 2011) favoriserait la présence de cette espèce puisque celle-ci préfère les eaux dont le pH se situe entre 4,0 et 5,5.
- Des dix espèces dominantes de macrophytes inventoriés, deux d'entre elles sont typiques des lacs eutrophes : *Utrriculaire vulgaire* (83 % d'occurrence) et *Cornifle nageante* (52 % d'occurrence).
- Deux masses denses de macrophytes formant des îlots flottants d'une dimension importante (30 à 40 mètres de diamètre) ont été identifiées. Nous pouvons suggérer que ces masses végétales flottantes ont été créées par une prolifération importante des macrophytes à ces endroits.
- La présence en surabondance (visible à l'œil nu) d'algues filamenteuses et périphytiques a été constatée dans l'ensemble des secteurs du littoral inventoriés, surtout dans le bassin A.
- L'accumulation sédimentaire moyenne dans la zone littorale du lac des Six était de 19 cm, ce qui représente une accumulation intermédiaire en termes d'importance, atteignant plus d'un mètre d'épaisseur dans certains secteurs, surtout dans le bassin A.



L'inventaire du littoral du lac des Six effectué en 2010 a permis d'identifier les secteurs présentant les signes les plus importants d'eutrophisation, la plupart étaient situés dans le bassin A, à l'ouest du lac des Six. Cependant, dans le *Portrait et diagnostic du bassin versant du lac de Six - 2009* (OBVRLY, 2011) on identifiait plutôt le bassin C (situé à l'est) comme présentant les signes d'eutrophisation les plus importants, constat obtenu à partir des paramètres physico-chimiques de l'eau du lac et des tributaires. Afin de comprendre ces résultats, qui peuvent sembler contradictoires, nous tenterons d'en expliquer les causes, et ce, pour chaque bassin du lac des Six (bassin A et bassin C).

Dans le bassin A, les signes d'eutrophisation observés à partir des mesures physico-chimiques réalisées en 2009 (OBVRLY, 2011) étaient moins marqués que dans le bassin C :

- Les concentrations en phosphore observées en 2009 dans les eaux des tributaires se jetant dans le bassin A (tributaires T-Six 1 et T-Six 2) étaient moindres que les concentrations observées dans les eaux des tributaires T-Six 3 qui se jette dans le bassin C du lac (voir tableau 8 dans OBVRLY, 2011). Notons que pour tous ces tributaires les concentrations en phosphore observées dépassaient néanmoins le critère de qualité de l'eau visant à prévenir l'eutrophisation.
- Les concentrations en phosphore observées en 2009 dans les eaux de surface et dans les sédiments de la fosse du bassin A du lac (station F-Six 2) étaient aussi moins élevées que les concentrations observées dans le bassin C (station F-Six 1) (voir tableau 7 dans OBVRLY, 2011).

Pourtant, lors de l'inventaire de la zone littorale effectuée en 2010, c'est dans le bassin A que les signes d'eutrophisation les plus importants ont été observés. Certains facteurs peuvent expliquer cette situation. Par exemple, le bassin A, qui est de moindre profondeur, est caractérisé par une superficie occupée par la zone littorale plus importante comparativement au bassin C du lac des Six (carte 2 dans OBVRLY, 2011). Nous pouvons donc supposer que le phosphore provenant des apports sédimentaires est séquestré dans les sédiments de la zone littorale et dans les macrophytes. Rappelons que l'ensemble des secteurs inventoriés du bassin A affichait entre 75 % et 100 % de recouvrement par les macrophytes (carte 1). En résumé, le bassin A du lac des Six présente des caractéristiques qui s'apparentent aux étangs, plans d'eau qui ont tendance à être riches en nutriments et productifs d'un point de vue biologique, plans d'eau en processus d'eutrophisation avancé.

D'autre part, le bassin C situé à l'est du lac des Six présente des caractéristiques qui s'apparentent plus à un lac : il est beaucoup plus creux et la zone littorale occupe une superficie moins importante. De ce fait, ce dernier se comporte différemment face aux apports en phosphore provenant des importantes charges sédimentaires qu'il reçoit. Les plus importants signes d'eutrophisation ont donc été observés à partir des mesures physico-chimiques effectuées en 2009 :

- Les concentrations en phosphore des eaux du tributaire se jetant dans le bassin C (T-Six 3) étaient deux fois supérieures aux concentrations observées dans les deux tributaires qui se jettent dans le bassin A (voir tableau 8 dans OBVRLY, 2011). Ces résultats étaient attendus, car ce tributaire (T-Six 3) draine



plus des deux tiers de la superficie totale du bassin versant du lac des Six (voir carte 5 dans OBVRLY, 2011).

- Les concentrations en phosphore observées en 2009 dans les eaux de surface et dans les sédiments de la fosse du bassin C du lac (station F-Six 1) étaient aussi beaucoup plus élevées que les concentrations observées dans le bassin A (station F-Six 2) (voir tableau 7 dans OBVRLY, 2011).

Malgré ces signes d'eutrophisation, la zone littorale du bassin C présente des signes d'eutrophisation moindres que la zone littorale du bassin A (carte 1). Comme la ceinture du littoral du bassin C est mince en termes de superficie, celle-ci ne peut assimiler et séquestrer les apports importants en phosphore que ce secteur du lac reçoit. Par conséquent, ces charges en phosphore vont permettre l'augmentation de la biomasse phytoplanctonique. En d'autres mots, le phosphore va plutôt permettre la croissance des algues microscopiques (phytoplancton) dans la colonne d'eau. Ce phénomène a d'ailleurs été observé à partir de certaines mesures effectuées en 2009 :

- Les profils d'oxygène effectués en juillet et août 2009 au-dessus de la fosse du bassin C (F-Six 1) affichaient une courbe de type hétérograde positive. Ce patron présentait une augmentation importante des concentrations en oxygène entre 4 mètres et 10 mètres de profondeur (voir figure 5 dans OBVRLY, 2011). Ce phénomène a lieu lorsque l'eau est suffisamment transparente pour permettre la photosynthèse[§] produite par le phytoplancton à cette profondeur.
- La majorité des signalements de cyanobactéries a eu lieu dans le bassin C du lac des Six en 2008 et 2009 (voir carte 9 dans OBVRLY, 2011). Notons que les cyanobactéries appartiennent au phytoplancton.

Nous avons vu à partir des résultats des études effectuées en 2009 et 2010 au lac des Six que la manifestation des symptômes de l'eutrophisation peut être différente en fonction des caractéristiques morphométriques, physico-chimiques et biologiques d'un plan d'eau (ou des différents bassins d'un même plan d'eau). Les problèmes d'usages qu'occasionnent les phénomènes d'eutrophisation reliés à l'enrichissement des plans d'eau peuvent être différents en fonction du type de lac. Les lacs ou les bassins de faibles profondeurs auront tendance à accumuler les sédiments dans la zone littorale, souvent importante en termes de superficie. Par conséquent, le phosphore sera disponible et utilisé par les macrophytes qui en profiteront. Pour les lacs ou les bassins plus profonds, les apports en phosphore seront plutôt utilisés par les algues phytoplanctoniques, augmentant ainsi les risques d'apparition de fleurs d'eau de cyanobactéries.

Les signes d'eutrophisation observés en 2009 lors de la réalisation du *Portrait et diagnostic du bassin versant du lac des Six* (OBVRLY, 2011) et en 2010 lors de la caractérisation du littoral représentent des symptômes du vieillissement prématuré (eutrophisation) de ce lac. C'est plutôt en amont du bassin versant et dans l'environnement immédiat du lac que les causes de l'eutrophisation peuvent être

[§] La photosynthèse a lieu chez les végétaux aquatiques et terrestres. Une conséquence importante de ce phénomène est la production d'oxygène, nécessaire à la respiration des organismes vivants. À l'échelle planétaire, ce sont les algues et le phytoplancton qui produisent le plus d'oxygène, suivi des forêts.



identifiées, et ce, qu'elles soient d'origines humaines ou naturelles. C'est dans le rapport intitulé *Estimation des apports en phosphore du bassin versant du lac des Six – 2011* (Boissonneault, 2011) que l'évaluation de la contribution des différentes sources de phosphore responsables de l'eutrophisation est présentée.

Les plantes aquatiques envahissantes

Rappelons que la présence de l'Hydrocharide grenouillette, une plante introduite envahissante qui ressemble à un petit nénuphar a été identifiée lors de l'inventaire du littoral du lac des Six en 2010. Des précautions devront être prises afin d'éviter sa propagation dans d'autres secteurs du lac. Ces précautions doivent être prises lors des déplacements en embarcation munie d'un moteur, qu'il soit électrique ou non. L'hélice de ces moteurs pourrait déloger et propager cette espèce ailleurs dans le lac. Comme cette espèce est attrayante avec ces délicates fleurs blanches, il pourrait aussi être tentant pour les horticulteurs amateurs riverains de la prélever et de l'introduire dans d'autres secteurs du lac des Six ou dans d'autres lacs.

Pour plus d'informations concernant l'Hydrocharide grenouillette consultez le lien suivant :

ENVIRONNEMENT CANADA, 2010. *L'Hydrocharide grenouillette, plantes envahissantes*, Environnement canada, gouvernement du Canada. www.ec.gc.ca



RECOMMANDATIONS

Les recommandations présentées dans ce rapport concernent les comportements à adopter face à la présence ou à la prolifération d'algues et de plantes aquatiques dans un plan d'eau. Elles sont tirées et adaptées de RAPPEL, 2008.

1. Réduire les apports en sédiments vers le lac afin d'éviter la prolifération des plantes aquatiques

Tout comme les plantes terrestres, les plantes aquatiques requièrent un sol fertile pour se développer. La stratégie à adopter consiste donc à éviter de leur fournir un tel sol :

- En réduisant les apports en sédiments fins (contrôle du ruissellement, de l'érosion des rives et des tributaires)
- En réduisant les apports en nutriments (phosphore et azote)

Note : Des recommandations relatives aux mesures à adopter afin de réduire les apports en sédiments et en nutriments vers le lac sont présentées dans :

OBVRLY, 2011. *Portrait et diagnostic du bassin versant du lac des Six - 2009, municipalité de Saint-Boniface*, Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY), Yamachiche, 91 pages. (document disponible en ligne au www.obvrly.ca)

2. Éviter d'arracher les plantes aquatiques

Que ce soit à la main ou par faucardage, il est inutile et néfaste pour l'écosystème littoral d'arracher les plantes aquatiques. En fait, cette action :

- N'empêche pas une future repousse
- Provoque une croissance accrue des algues**
- Facilite la dispersion des espèces envahissantes††
- Perturbe l'habitat aquatique

Finalement, l'enlèvement des végétaux aquatiques en zone littorale aura un effet temporaire et ne règlera pas le problème à la source.

** ...les algues et les plantes aquatiques sont en compétition pour la lumière et pour les éléments nutritifs. Lorsqu'on arrache les plantes aquatiques, les algues n'ayant plus de compétiteurs prolifèrent massivement (RAPPEL, 2008).

†† Certaines espèces de macrophytes ont la capacité de se reproduire par fragmentation végétative. Lorsqu'on arrache ces végétaux, des fragments qui ont le potentiel de former de nouveaux végétaux sont produits en grande quantité (RAPPEL, 2008).



RÉFÉRENCES

- BIGGS, B.J.F. et C. KILROY, 2000. *Stream Periphyton Monitoring Manual*, NIWA, Prepared for the New Zealand Ministry for the Environment, 120 p.
- BLAIS, S., 2007. *Guide d'identification des fleurs d'eau de cyanobactéries. Comment les distinguer des végétaux observés dans nos lacs et nos rivières*, 2e édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN : 978-2-550-49122-4 (version imprimée), 52 p. (3 annexes).
- BOISSONNEAULT, Y., 2011. *Estimation des apports en phosphore du bassin versant du lac des Six – 2011, municipalité de Saint-Boniface*, rapport réalisé pour l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY), Yamachiche, 38 p. (document disponible en ligne au www.obvrly.ca)
- CAMPEAU, S., LAVOIE, I., GRENIER, M., BOISSONNEAULT, Y. et S., LACOURSIÈRE, 2009. *Le suivi de la qualité de l'eau des rivières à l'aide de l'indice IDEC*, Guide d'utilisation de l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC), Université du Québec à Trois-Rivières, 18 p.
- CARIGNAN, R., 2010. *L'importance de la zone littorale comme indicateur de suivi de l'état de santé des lacs*, Station de biologie des Laurentides, Université de Montréal, Présentation lors du forum régional sur les lacs des Laurentides en juin 2010.
- DUTARTRE, A. et V., BERTRIN. 2009. *Mise en œuvre de la directive cadre européenne sur l'eau dans les plans d'eau. Méthodologie d'étude des communautés de macrophytes en plans d'eau*. CEMAGREF, Sciences, eaux et territoires. Unité de Recherche Réseaux, épuration et qualité des eaux, 28 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2010. *L'Hydrocharide grenouillette, plantes envahissantes*, Environnement Canada, gouvernement du Canada. [en ligne] www.ec.gc.ca [consulté le 28 avril 2011]
- FLEURBEC, 1987. *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières. Guide d'identification Fleurbec*, Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Portneuf), ISBN 2-920174-10-X, 399 p.
- HAURY J., PELTRE M.-C., MULLER S., THIEBAUT G., TREMOLIERES M., DEMARS B., BARBE J., DUTARTRE A., DANIEL H., BERNEZ I., GUERLESQUIN M. et E. LAMBERT, 2000. *Les macrophytes aquatiques bioindicateurs des systèmes lotiques - Intérêts et limites des indices macrophytiques. Synthèse bibliographique des principales approches européennes pour le diagnostic biologique des cours d'eau*. UMR INRA-ENSA EQHC Rennes & CREUM-Phytoécologie Univ. Metz. Agence de l'Eau Artois-Picardie : 101 p. + ann.



- LEGENDTRE, S. et CRE Laurentides, 2008. *Protocole de fabrication d'un aquascope maison*, septembre 2008, 2e édition mai 2009, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-55775-3 (version imprimée), 6 p.
- MARIE-VICTORIN, F.E.C. 1995. *Flore laurentienne, troisième édition*, Les presses de l'Université de Montréal, ISBN 2-7606-1650-9, 1093 p.
- OBVRLY, 2011. *Portrait et diagnostic du bassin versant du lac des Six - 2009, municipalité de Saint-Boniface*, Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY), Yamachiche, 91 p.
(document disponible en ligne au www.obvrly.ca)
- RAPPEL, 2005a. *Faut-il mépriser les plantes aquatiques. Fiche technique n°10*, Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la rivière Saint-François (RAPPEL).
http://www.rappel.qc.ca/IMG/pdf/Fiche_technique_10_-_plantes_aquatiques.pdf
- RAPPEL, 2005b. *Opération santé du lac Memphrémagog (phase 1)*, Rapport final, avril 2005, Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la rivière Saint-François (RAPPEL), 239 p. (16 annexes).
- RAPPEL, 2008. *Les plantes aquatiques*, Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la rivière Saint-François (RAPPEL). [en ligne]
<http://www.rappel.qc.ca/lac/plantes-aquatiques.html> [consulté le 19 avril 2011]
- UMass, 2011. *Fontinalis*. University of Massachusetts Amherst, Amherst, USA [en ligne]
<http://www.bio.umass.edu/biology/conn.river/fontinal.html> [consulté le 26 avril 2011]



ANNEXE 1 : LISTE DES MACROPHYTES INVENTORIÉS AU LAC DES SIX - 2010

Nom latin, nom commun et niveau trophique préférentiel des macrophytes

Nom latin	Nom commun	Niveau trophique préférentiel***
<i>Association 1</i> *	<i>Association 1</i> *	N/D
<i>Association 2</i> **	<i>Association 2</i> **	N/D
<i>Calla palustris</i> L.	Calla des marais	N/D
<i>Carex</i> sp.	Carex sp.	N/D
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Cornifle nageante	E
<i>Chara</i> sp. et <i>Nitella</i> sp.	Algues Chara et Nitella	M/E
<i>Dulichium arundinaceum</i> (L.) Britton	Duliche roseau	N/D
<i>Equisetum</i> sp.	Prêle fluviatile	N/D
<i>Eriocaulon septangulare</i> With	Ériocolon à sept angles	O/M
<i>Fontinalis</i> sp.	Fontinalis (mousse aquatique)	N/D
<i>Galium labradoricum</i> Wiegand	Gaillet du labrador	N/D
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	Hydrocharide grenouillette	N/D
<i>Iris versicolor</i> L.	Iris versicolore	N/D
<i>Isoetes echinospora</i> Dur.	Isoète à spores épineuses	O
<i>Limosella subulata</i> Ives	Limoselle à feuilles subulées	N/D
<i>Myriophyllum</i> sp.	Myriophylle sp.	N/D
<i>Najas flexilis</i> (Willd.) Rostk. & Schmidt.	Naïas souple	M/E
<i>Nuphar variegata</i> Engelmann	Grand nénuphar jaune	O/M/E
<i>Nymphaea</i> sp.	Nymphée sp.	O/M/E
<i>Potamogeton epihydrus</i> Raff.	Potamot émergé	O/M
<i>Potamogeton pusillus</i> L.	Potamot nain	M/E
<i>Potamogeton</i> sp.	Potamot sp.	N/D
<i>Potamot natans</i> L.	Potamot flottant (ou nageant)	O/M/E
<i>Sagittaria cuneata</i> Sheldon	Sagittaire à feuilles en coin	N/D
<i>Sagittaria</i> sp.	Sagittaire sp.	N/D
<i>Sarracenia purpurea</i> L.	Sarracénie pourpre	N/D
<i>Sparganium fluctuans</i> (Morong) Robinson	Rubaniier flottant	N/D
<i>Sparganium angustifolium</i> Michx	Rubaniier à feuilles étroites	N/D
<i>Sparganium chlorocarpum</i> Rydb.	Rubaniier ...?	N/D
<i>Sparganium</i> sp.	Rubaniier sp.	N/D
<i>Sphagnum</i> sp.	Sphaigne sp.	N/D
<i>Utricularia vulgaris</i>	Utriculaire vulgaire	E
<i>Vallisneria americana</i> Michaux	Vallisnérie d'amérique	M/E

* *Fontinalis* sp., *Utriculaire vulgaire*, algues *Chara* et *Nitella*, *Naïas souple* et *Potamogeton flottant*

** Algues *Chara* et *Nitella*, *Cornifle nageante* et *Naïas souple*

*** O = oligotrophe ; M = mésotrophe ; E = eutrophe ; N/D = non disponible
Tiré de Fleurbec, 1987

