

Caractérisation de la bande riveraine du lac Notre-Dame et délimitation des herbiers de myriophylle à épi

Rapport remis à

Municipalité de La Pêche

Par

Agence de bassin versant des 7



733, Boul. St-Joseph
Bureau 430
Gatineau (QC) J8Y 4B6

Tél. 819 771-5025
Télec. 819 771-3041

www.abv7.org



ÉQUIPE DE TRAVAIL

AGENCE DE BASSIN VERSANT DES 7

Geneviève Michon, chargée de projets – Rédaction, cartographie, analyse et échantillonnage

Éloïse Gornard, stagiaire – Rédaction, cartographie et échantillonnage

Jean-Sébastien Joseph, stagiaire – Rédaction, cartographie et échantillonnage

Marilou Brouillet, consultante en environnement – Rédaction et mise en page

Giorgio Vecco, directeur général – Révision et échantillonnage

MUNICIPALITÉ DE LA PÊCHE

Marcel Marchildon, directeur de l'urbanisme et de l'environnement

Philippe Vlasiu, inspecteur en environnement

ASSOCIATION DES LACS NOTRE-DAME ET USHER

Jacqueline Lambert-Madore, Présidente de l'Association

Carole Doré, membre du comité de direction

Référence à citer : ABV des 7 (2014). *Caractérisation de la bande riveraine du lac Notre-Dame et délimitation des herbiers de myriophylle à épi*. Rapport présenté à la municipalité de La Pêche, Gatineau, 77 pages.



SOMMAIRE

L'Agence de bassin versant des 7 a été mandatée au mois de juin 2014 par la municipalité de La Pêche pour caractériser la bande riveraine du lac Notre-Dame, évaluer la qualité physico-chimique de l'eau ainsi que délimiter les herbiers de myriophylle à épi du lac. Ces informations ont permis de dresser un portrait de la situation actuelle afin de ralentir l'eutrophisation du lac et de lutter contre son envahissement par le myriophylle à épi

Le protocole du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (présentement, MDDELCC) et du Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides) (2007) a été utilisé pour caractériser la bande riveraine. En ce qui concerne l'évaluation de la qualité de l'eau, l'ABV des 7 a colligé et analysé des données sur le phosphore total et d'*Escherichia coli* (*E. coli*) fournies par l'association des lacs Notre-Dame et Usher (2005 à 2011 et 2013) ainsi que par la municipalité (2008 à 2013). L'ABV des 7 a de surcroît, prélevé et analysé des données de concentration et de saturation en oxygène dissous, de pH, de profondeur et de conductivité de l'eau acquise lors de visites terrain qui ont eu lieu le 17 juillet 2014. L'ABV des 7 a identifié et cartographié par la suite, le 3 septembre 2014, les herbiers de myriophylle à épi.

La bande riveraine du lac Notre-Dame comporte 42 zones homogènes où seules trois catégories d'utilisation du sol ont été relevées : naturelle (46,9 %), habitée ou fréquentée (51,4 %) et infrastructure (1,7 %). Au niveau des types d'aménagement, la bande riveraine est composée de végétation naturelle à 82 %, de végétation ornementale à 9,4 % et de matériaux inertes à 8,6 %. Selon les classes d'aménagement basées sur le pourcentage en végétation naturelle, la bande riveraine est constituée à 83 % en espèces végétales (arbres, arbustes, herbacés) présentes à raison de 80 à 100 % de la superficie des zones étudiées. Seulement 8,1 % de la bande riveraine est perturbée : les sols dénudés et les foyers d'érosion représentent 2,5 % du rivage et les murets et remblais atteignent 5,6 % de la bande du lac.

Dans l'ensemble, la bande riveraine du lac Notre-Dame est faiblement perturbée et végétalisée en grande partie.

En outre, les données de la qualité de l'eau démontrent que le lac Notre-Dame présente des signes d'eutrophisation : son état tend maintenant davantage vers la mésotrophie que l'oligotrophie. Les données d'E. coli (entre 2 et 10 UFC/100 ml) et de phosphore total (0,015 mg/L) prélevé en 2013 ainsi que de transparence de l'eau (4 à 5 m) et d'oxygène dissous (saturation < 54 %) obtenu en 2014 soutiennent cette tendance.

La caractérisation des herbiers de myriophylle à épi dans le lac Notre-Dame a permis de constater que cette plante exotique envahissante occupe maintenant plus du quart (26,6%) de la superficie totale du lac. Plus de 70 % des herbiers sont des herbiers monospécifiques denses de myriophylle à épi et plus de 20 % des herbiers mixtes sont clairsemés. Ce qui fait porter à croire que les herbiers deviennent denses et monospécifiques avec les années puisqu'elle réussit à repousser les plantes indigènes.

Compte tenu de ces informations, l'ABV des 7 recommande : 1) d'appliquer la réglementation de protection des rives en vigueur sur le territoire; 2) de revégétaliser les sections dégradées de la bande riveraine; 3) de contrôler la prolifération du myriophylle à épi aux endroits problématiques; 4) de poursuivre l'analyse de la qualité de l'eau du lac et 5) le suivi détaillé de l'état des fosses septiques; ainsi que 6) de sensibiliser les riverains sur les bonnes pratiques de protection de l'eau telles que l'utilisation de produits d'entretien sans phosphates et la récupération des cendres de foyers extérieurs.



REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des membres de l'association des lacs Notre-Dame et Usher pour la précieuse collaboration qui nous a été offerte tout au long du présent projet et lors de la rédaction de ce rapport. Aussi, un remerciement particulier à Madame Danielle Doré-Levesque ainsi que Madame Jacqueline Lambert-Madore qui nous ont accompagnés et prêté leur embarcation pour effectuer des mesures sur le lac ainsi que pour effectuer la caractérisation des bandes riveraines.

Enfin, nous remercions Messieurs Philippe Vlasiu et Marcel Marchildon de la municipalité de La Pêche pour leur connaissance du terrain et leur temps passé à nous renseigner sur des informations pertinentes pour la réalisation de cette étude.



TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL	i
SOMMAIRE	ii
REMERCIEMENTS	iv
TABLE DES MATIÈRES	v
LISTE DES FIGURES	viii
LISTE DES TABLEAUX	x
LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES	xi
1 INTRODUCTION	1
1.1 Mise en contexte	1
1.1.1 L'eutrophisation	1
1.1.2 Le myriophylle à épi	2
1.2 Mandat	2
2 MÉTHODOLOGIE	3
2.1 Caractérisation de la bande riveraine	3
2.2 Suivi de la qualité de l'eau	5
2.2.1 Données fournies par l'association des lacs Notre-Dame et Usher et la municipalité de La Pêche	5
2.2.2 Taux d'oxygène dissous et autres paramètres physico-chimiques	7
2.3 Le castor	9
2.3.1 Caractéristiques du castor	9
2.3.2 Préférences d'habitat	10
2.3.3 Activité du castor	10
2.3.4 Alimentation	11

2.3.5	Reproduction	11
2.4	Délimitation des herbiers de myriophylle à épi	11
2.3.1	Caractéristiques du myriophylle à épi.....	11
2.3.2	Cartographie des herbiers de myriophylle à épi	13
3	RÉSULTATS ET ANALYSE.....	15
3.1	Description du lac Notre-Dame et de son bassin versant.....	15
3.1.1	Localisation et hydrographie	15
3.1.2	Portrait et historique du lac Notre-Dame	17
3.1.3	L'utilisation du sol.....	18
3.1.4	Réseau routier	20
3.2	Caractérisation de la bande riveraine.....	20
3.2.1	Catégories d'utilisation du sol	20
3.2.2	Types d'aménagement	22
3.2.3	Classes d'aménagement	24
3.2.4	Dégradation du rivage	25
3.2.5	Classes de dégradation du rivage selon le pourcentage de rive perturbée	26
3.2.6	Synthèse des informations.....	28
3.3	Problématique du castor	29
3.3.1	La population de castors	29
3.3.2	Conséquences	30
3.3.3	Conclusion	31
3.4	Problématique du myriophylle à épi	32
3.4.1	Portrait de la situation au lac Notre-Dame.....	32
3.4.2	Méthodes de contrôles possibles	35
3.4.3	Actions réalisées par les riverains	40
3.4.4	Conclusion	42

3.5	Résultats et analyse de la qualité de l'eau	42
3.5.1	Coliformes fécaux (<i>E. coli</i>)	42
3.5.2	Phosphore total	43
3.5.3	Analyse conjointe de l'évolution des concentrations en coliformes fécaux et en phosphore total	45
3.5.4	Transparence de l'eau	49
3.5.5	Oxygène dissous et température	49
3.5.6	Conductivité et pH	51
4	Synthèse des informations et recommandations.....	54
4.1	Les apports potentiels de phosphore	54
4.2	Recommandations.....	54
5	CONCLUSION.....	57
	RÉFÉRENCES	58
	ANNEXE A	60
	ANNEXE B	71
	ANNEXE C	73

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Illustration du processus d'eutrophisation des lacs.....	1
Figure 2. Illustration de la bande riveraine	3
Figure 3 . Exemples de catégories d'utilisation du sol de la bande riveraine	4
Figure 4 . Stations de prélèvement d'eau de l'association des lacs Notre-Dame et Usher...	6
Figure 5 . Stations de prélèvement d'eau par la municipalité de La Pêche.....	7
Figure 6. Illustration du phénomène de stratification thermique en période estivale.....	8
Figure 7 . Sonde multi-paramètres de type YSI 600QS.....	8
Figure 8 : Photo du castor.....	9
Figure 9 : Schéma des constructions du castor : la hutte avec entrée sous-marine (au centre) et la digue (à droite) pour maintenir le niveau d'eau élevé	11
Figure 10. Photos des racines formées par la plante pour la reproduction asexuée par bouture	13
Figure 11. Photo de l'aqua-scope II	14
Figure 12. Carte de localisation du bassin versant du lac Notre-Dame	16
Figure 13. Importance relative des différents types d'utilisation du sol dans le bassin versant du lac Notre-Dame.....	19
Figure 14. Carte d'occupation du sol dans le bassin versant du lac Notre-Dame	19
Figure 15. Exemples des trois catégories d'utilisation du sol de la bande riveraine présentes au lac Notre-Dame.....	21
Figure 16. Importance relative des catégories d'utilisation du sol de la bande riveraine du lac Notre-Dame.	21
Figure 17. Localisation des zones homogènes d'utilisation du sol au lac Notre-Dame en fonction de leur catégorie.....	22
Figure 18. Exemples des trois types d'aménagement de la bande riveraine et de dégradation du rivage présents au lac Notre-Dame.....	23
Figure 19. Importance relative des types d'aménagements de la bande riveraine et de dégradation du rivage présents au lac Notre-Dame	24
Figure 20. Localisation des sections de la bande riveraine du lac Notre-Dame selon leur classe d'aménagement de végétation naturelle	25
Figure 21. Localisation des sections de la bande riveraine du lac Notre-Dame selon leur classe de dégradation de la rive	27

Figure 22. Importance des types d'aménagement et de dégradation de la bande riveraine en fonction des catégories d'utilisation du sol du lac Notre-Dame.....	29
Figure 23. Présence d'une hutte de castor dans une baie marécageuse au lac Notre-Dame	30
Figure 24. Localisation des herbiers de myriophylle à épi au lac Notre-Dame en 2004.....	32
Figure 25. Localisation des herbiers de myriophylle à épi mixtes et monospécifiques.....	33
Figure 26. Localisation des herbiers de myriophylle à épi denses et clairsemés	34
Figure 27. Panneaux de sensibilisation et d'instructions pour le lavage de bateaux.....	36
Figure 28. Photo sous-marine de la toile de jute avec des plantes indigènes.....	39
Figure 29. Évolution de la concentration en <i>E. coli</i> (UFC/100 ml) au lac Notre-Dame de 2005 à 2011	43
Figure 30. Diagramme de classement du niveau trophique des lacs en fonction de la concentration de phosphore total	44
Figure 31. Évolution de la concentration en phosphore total (mg/l) au lac Notre-Dame de 2005 à 2011.....	44
Figure 32. Évolution de la concentration de phosphore total (mg/l) pour les stations d'échantillonnage 1, 2 et 3 au lac Notre-Dame de 2005 à 2011	46
Figure 33. Évolution de la concentration en <i>E. coli</i> (UFC/100ml) pour les stations d'échantillonnage 1, 2 et 3 au lac Notre-Dame de 2005 à 2011	46
Figure 34. Évolution de la concentration en phosphore total au lac Notre-Dame de 2008 à 2013	48
Figure 35. Évolution de la concentration en <i>E. Coli</i> au lac Notre-Dame de 2008 à 2013.....	48
Figure 36. Évolution de la température et de la saturation en oxygène en dissous en fonction de la profondeur au lac Notre-Dame	50
Figure 37. Évolution de la température et de la concentration en oxygène en dissous en fonction de la profondeur au lac Notre-Dame.....	50
Figure 38. Évolution de la conductivité en fonction de la profondeur au lac Notre-Dame	52
Figure 39. Évolution de la conductivité en fonction de la profondeur au lac Notre-Dame	53

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Liste des principaux bénéfices attribués aux bandes riveraines	4
Tableau 2. Catégories d'utilisation du sol et types d'aménagement et de dégradation du rivage relatifs à l'inventaire de la bande riveraine.....	5
Tableau 3. Principales caractéristiques du lac Notre-Dame	15
Tableau 4. Catégories d'utilisation du sol sur le bassin versant du lac Notre-Dame	18
Tableau 5. Pourcentages des classes d'aménagement de la bande riveraine du lac Notre-Dame	24
Tableau 6. Pourcentage de dégradation de la rive en fonction des trois catégories d'utilisation du sol présentes au lac Notre-Dame.....	26
Tableau 7. Pourcentage de la bande riveraine en fonction des classes de perturbation du rivage.....	27
Tableau 8. Importance des types d'aménagement et de dégradation de la bande riveraine en fonction des catégories d'utilisation du sol au lac Notre-Dame.....	28
Tableau 9 : Impacts naturels du castor	31
Tableau 10. Classification, superficie et pourcentage de recouvrement des herbiers de myriophylle à épi au lac Notre-Dame en septembre 2014.....	35
Tableau 11. Classification de la qualité de l'eau utilisée pour les usages récréatifs.	43
Tableau 12. Classes des niveaux trophiques des lacs avec les valeurs correspondantes de transparence de l'eau	49
Tableau 13. Comparaison entre les valeurs de concentration et de saturation en oxygène obtenues au lac Notre-Dame avec les valeurs théoriques fournies par le MDDELCC pour la survie des organismes aquatiques.....	51
Tableau 14. Sources de phosphore dans le bassin versant du lac Notre-Dame.....	54
Tableau 15. Recommandations pour maintenir et protéger la qualité de l'eau du lac Notre-Dame	55

LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

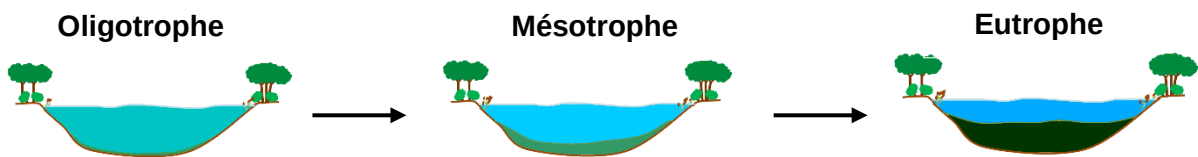
ABV des 7	Agence de bassin versant des 7
BV	Bassin versant
CRE Laurentides	Conseil régional de l'environnement des Laurentides
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
ha	Hectares
km	Kilomètre
L	Litre
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
m	Mètre
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
mg	Milligramme
ml	Millilitre
MRC	Municipalité régionale de comté
UFC	Unité formant une colonie
µg	Microgramme

1 INTRODUCTION

1.1 Mise en contexte

1.1.1 L'eutrophisation

Le lac Notre-Dame est situé sur le territoire de la municipalité de La Pêche dans la MRC des Collines-de-l'Outaouais, en Outaouais. Il s'agit d'un lac oligotrophe, donc pauvre en matières nutritives (p. ex. phosphore et azote) (MDDELCC, 2014a). Un lac possédant un tel niveau trophique a généralement la particularité d'avoir des eaux claires et bien oxygénées, peu de végétaux aquatiques, un fond composé de roches, de graviers et de sables ainsi qu'une bonne diversité d'espèces animales (RAPPEL, 2012). Il est important de préserver cet état du processus d'eutrophisation des lacs, autrement dit, de son vieillissement (figure 1).



Source : ABV des 7

Figure 1. Illustration du processus d'eutrophisation des lacs

L'eutrophisation se caractérise par une augmentation de la production biologique du lac, c'est-à-dire, une élévation importante du taux de croissance des algues et des plantes aquatiques. Cette production accrue modifie les caractéristiques du lac, ce qui se traduit en une plus grande accumulation de sédiments et de matières organiques, une réduction de l'oxygène dissous et un remplacement successif des organismes par des espèces s'adaptant le mieux aux nouvelles conditions du milieu (MDDELCC, 2014a).

Le processus de vieillissement des lacs peut se dérouler très lentement, soit à l'échelle d'une période géologique, dans un contexte naturel, c'est-à-dire, sans intervention humaine. Il peut, cependant, être accéléré par des perturbations dues aux activités humaines, incluant les activités agricoles, forestières et industrielles ainsi que l'urbanisation et la villégiature, qui peuvent augmenter les apports en nutriments et en sédiments (particules de sol) au lac (RAPPEL, 2012).

1.1.2 Le myriophylle à épi

Dans le lac Notre-Dame, une plante exotique envahissante devient de plus en plus abondante. En effet, le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) a réussi à s'introduire dans beaucoup de lacs en Amérique du Nord. Elle est bien souvent présente dans les zones ayant une profondeur de 0,5 à 10 m, mais s'établit généralement à des profondeurs se situant entre 0,5 et 3,5 m, où il se ramifie abondamment et forme d'épais tapis de plantes. Originnaire d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord, la plante aurait été introduite dans les années 1940 en Amérique du Nord et est maintenant présente dans de nombreuses provinces canadiennes, incluant le Québec, l'Ontario et la Colombie-Britannique (ABV des 7, 2014).

Les peuplements de myriophylle à épi peuvent causer une diminution de la biodiversité des lacs ainsi que de profondes modifications aux paramètres physico-chimiques de l'eau (p. ex. température, acidité, concentration d'oxygène dissous, etc.). Ils peuvent perturber les activités récréotouristiques en s'emmêlant dans le moteur des bateaux et en limitant, voire en empêchant, l'utilisation des plans d'eau aux fins de baignade (ABV des 7, 2014).

1.2 Mandat

L'Agence de bassin versant des 7 (ABV des 7) a été mandatée au mois de juin 2014 par la municipalité de La Pêche pour caractériser la bande riveraine du lac Notre-Dame, évaluer la qualité physico-chimique de l'eau ainsi que délimiter les herbiers de myriophylle à épi du lac. Ces informations permettront de dresser un portrait de la situation actuelle afin de prévenir l'eutrophisation du lac et de lutter contre l'envahissement du lac par le myriophylle à épi.

La prochaine section du rapport décrit la méthodologie utilisée dans le cadre de cette étude. Les résultats et l'analyse sont ensuite fournis à la section 3, sur la base desquels sont finalement présentées des recommandations à la section suivante du document.

2 MÉTHODOLOGIE

Une méthode spécifique a été appliquée pour caractériser la bande riveraine, évaluer la qualité de l'eau, noter la présence du castor et délimiter les herbiers de myriophylle à épi.

2.1 Caractérisation de la bande riveraine

Une bande riveraine désigne la bande terrestre de 10 à 15 m de large qui borde le lac (figure 2).

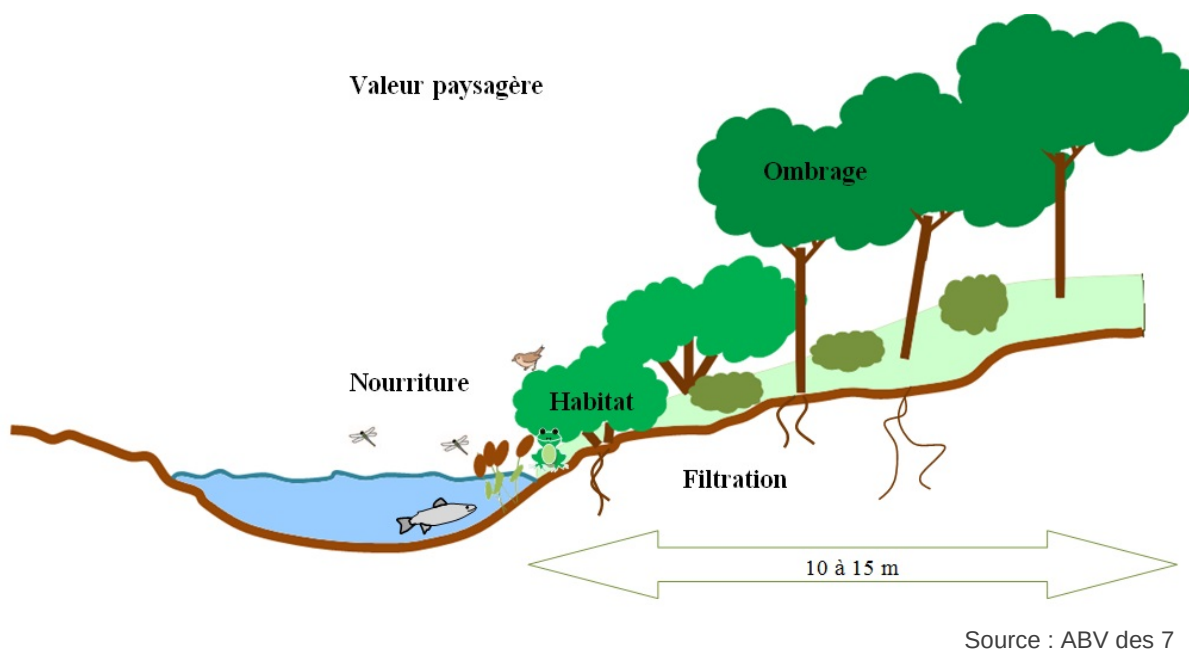


Figure 2. Illustration de la bande riveraine

Une bande riveraine procure de nombreux avantages tant sur les plans environnemental et social qu'économique (tableau 1).

Tableau 1. Liste des principaux bénéfices attribués aux bandes riveraines

Économiques	• Évitement des coûts liés aux travaux nécessaires en cas d'érosion, de pollution, d'inondation et de sécheresse liées à une mauvaise gestion de la bande riveraine (p. ex. coupes excessives de bois, sols à nu, etc.); • Maintien ou hausse des retombées économiques locales issues des industries agricole et récréotouristique ainsi que de la valeur immobilière des terrains autour du lac.
Sociales	• Maintien ou : - développement des activités récréotouristiques; - hausse de la qualité des paysages; - hausse de la qualité générale d'un milieu de vie.
Écologiques	• Maintien de la biodiversité (issu de la variété des milieux de vie et de la protection des habitats); • Stabilisation des berges (réduction de l'érosion); • Limitation du réchauffement de l'eau; • Régulation du cycle hydrologique; • Filtration des polluants.

Caractériser une bande riveraine consiste à : 1) décrire et localiser l'utilisation du sol ainsi que les types d'aménagement autour du lac et; 2) estimer leur importance pour l'ensemble du lac. La méthode sélectionnée pour répondre à ces objectifs est décrite dans le protocole du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (présentement, MDDELCC) et du Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides) (2007).

En bref, il s'agit d'identifier et de caractériser des segments de la bande riveraine, appelés zones homogènes, dans lesquels les caractéristiques de l'occupation du sol (utilisation et dénaturalisation) sont constantes ou semblables (figure 3 et tableau 2).

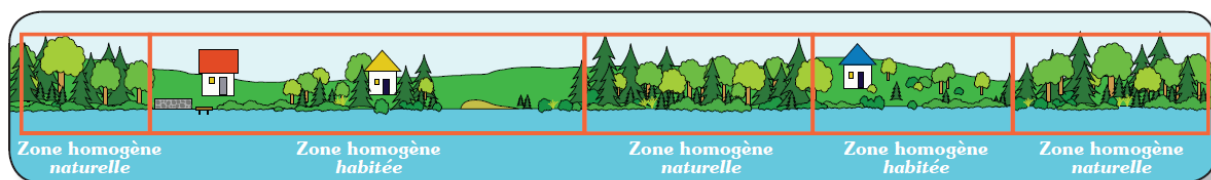


Figure 3. Exemples de catégories d'utilisation du sol de la bande riveraine

Source : Tiré de MDDEP et CRE Laurentides, 2007.

Tableau 2. Catégories d'utilisation du sol et types d'aménagement et de dégradation du rivage relatifs à l'inventaire de la bande riveraine

Caractéristiques des zones homogènes - groupe 1		Caractéristiques des zones homogènes - groupe 2	
Catégories d'utilisation du sol dans les premiers 15 mètres	Description	Types d'aménagement de la bande riveraine et de dégradation du rivage	Description
Entièrement naturelle	La bande riveraine est entièrement naturelle, sans perturbation humaine*. La végétation peut être composée d'arbres, d'arbustes ou de plantes. Les caps de roches sont inclus dans cette catégorie.	Végétation naturelle	Une partie de la zone est en végétation naturelle. La végétation peut être composée d'arbres, d'arbustes ou de plantes.
Agriculture	La bande riveraine est utilisée pour l'agriculture : culture, fourrage et pâturage.	Végétation ornementale, cultures, coupes forestières	Une partie de la zone est en végétation ornementale (gazon, arbres, arbustes et plantes entretenues) ou utilisée pour l'agriculture ou pour des coupes commerciales d'arbres.
Foresterie	Une coupe forestière a été effectuée dans la bande riveraine au cours des dernières années.	Matériaux inertes	Une partie de la zone est recouverte de matériaux inertes (bâtiments, asphalte, béton, gravier, sable).
Infrastructure	Une infrastructure est présente dans la bande riveraine (route, chemin forestier, barrage, chemin de fer).	Sol dénudé et foyer d'érosion	Le rivage (interface de l'eau et de la terre) présente des sols dénudés et des foyers d'érosion reliés aux activités humaines.
Zone habitée ou fréquentée	Des habitations et des bâtiments (chalets, maisons, commerces et autres bâtiments) ou des terrains privés ou publics utilisés à des fins de villégiature (accès au lac, campings, plages et parcs publics) sont présents dans la bande riveraine.	Murets et remblais	Des remblais et des murets de soutènement sont présents le long du rivage (interface de l'eau et de la terre).

* Certains exemples de cas particuliers sont présentés dans le document de soutien de ce protocole.

Source : Tiré de MDDEP et CRE Laurentides, 2007.

2.2 Suivi de la qualité de l'eau

2.2.1 Données fournies par l'association des lacs Notre-Dame et Usher et la municipalité de La Pêche

L'association des lacs Notre-Dame et Usher prélève des échantillons d'eau du lac Notre-Dame depuis 2005. Les paramètres étudiés sont le phosphore total et l'*Escherichia coli* (*E. coli*). La figure 4 présente les stations de prélèvement d'eau de l'Association.

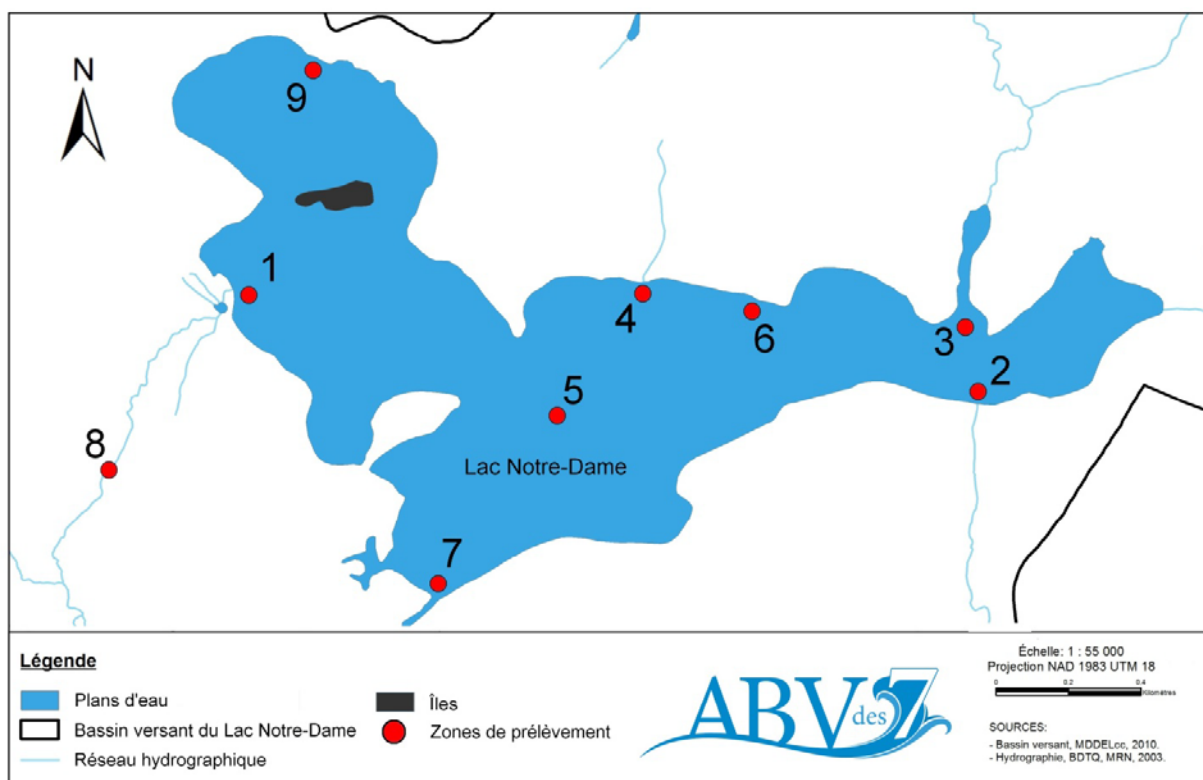


Figure 4. Stations de prélèvement d'eau de l'association des lacs Notre-Dame et Usher

L'ABV des 7 a colligé et traité les données de la municipalité de La Pêche et celles de l'association des lacs Notre-Dame et Usher avec le logiciel Microsoft Excel®. L'analyse a permis de dégager des tendances pour ces paramètres pour la période de 2005 à 2011. De plus, la municipalité de La Pêche a fourni des données pour ces mêmes paramètres pour la période de 2008 à 2013. Il convient de mentionner que les stations de prélèvement diffèrent de ceux de l'Association (figure 5).

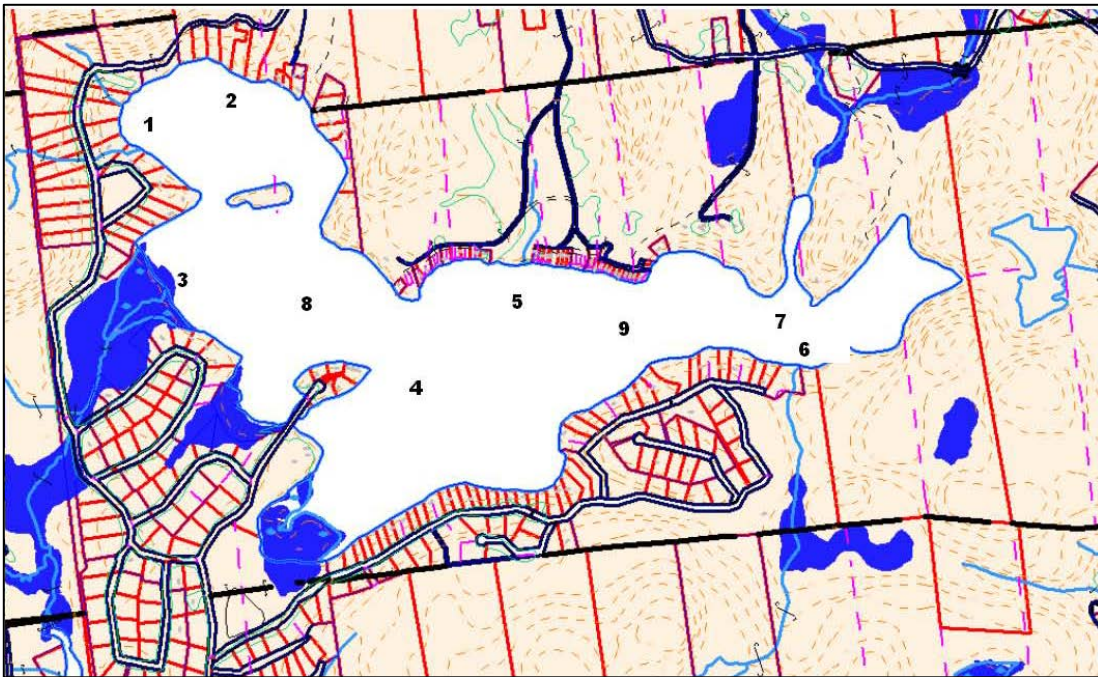


Figure 5. Stations de prélèvement d'eau par la municipalité de La Pêche

2.2.2 Taux d'oxygène dissous et autres paramètres physico-chimiques

En plus des données recueillies par la municipalité de La Pêche, l'ABV des 7 a acquis des données sur la concentration d'oxygène dissous de l'eau du lac, un indicateur du métabolisme d'un lac (MDDELCC, 2014a). L'oxygène dissous dans l'eau est consommé lors de la dégradation de la matière organique morte. Plus un lac est riche en matières organiques, plus l'oxygène dissous est consommé. Dans les couches supérieures de la colonne d'eau, où la lumière pénètre, l'oxygène consommé lors de la dégradation des matières organiques et de la respiration des organismes est renouvelé grâce à la photosynthèse. Par contre, dans les couches inférieures de la colonne d'eau, la lumière ne pénètre pas. Il n'y a donc plus d'organismes capables de faire la photosynthèse et de renouveler l'oxygène consommé. En période de stratification thermique, lorsqu'il y a absence de brassage avec les couches supérieures, le taux d'oxygène dissous diminue dans les couches inférieures. La couche inférieure du lac, appelée hypolimnion, se retrouve alors à une température d'environ 4°C. À cette température, la densité de l'eau est maximale. La couche supérieure de la colonne d'eau, appelée épilimnion, présente une température plus élevée, donc une densité moindre. Les deux couches, du fait de leur différence de densité, ne peuvent ainsi plus se mélanger sous l'effet du vent (figure 6).

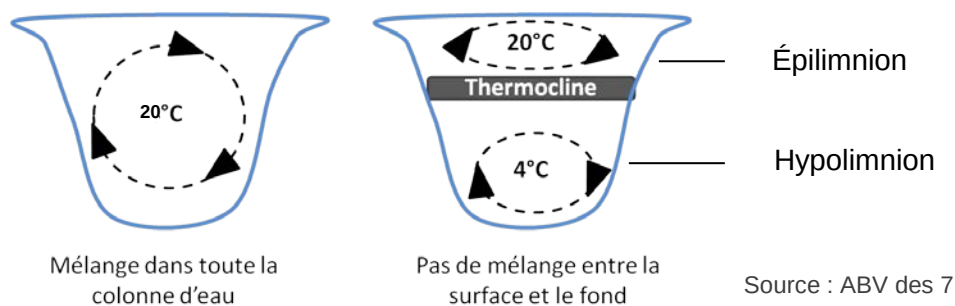


Figure 6. Illustration du phénomène de stratification thermique en période estivale

L'ABV des 7 a recueilli des données, sur la concentration d'oxygène dissous du lac Notre-Dame, le 17 juillet 2014, à l'aide d'une sonde multi-paramètres de marque YSI, modèle 600QS à la fosse se situant près de l'île (figure 7). Les paramètres ont été mesurés d'abord en surface puis la sonde a été descendue en profondeur à des intervalles de moins d'un mètre, jusqu'au fond des lacs. Les données effectuées au fond du lac dans les premiers sédiments ont été retirées de l'analyse pour que l'interprétation ne soit pas faussée.



Source : www.ysi.com

Figure 7. Sonde multi-paramètres de type YSI 600QS

En parallèle, des données sur la température, le pH, la profondeur, la saturation et la conductivité de l'eau ont aussi été collectées à partir de la sonde multi-paramètres. Ces données ont été colligées et analysées dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau du lac.

2.3 Le castor

2.3.1 Caractéristiques du castor

Le castor (*Castor canadensis*) est le plus gros rongeur de l'Amérique du Nord (figure 8). Un castor adulte pèse de 16 à 32 kg, et peut mesurer jusqu'à 1,3 m en incluant sa queue de 30 cm. Le castor peut vivre jusqu'à l'âge de 12 ans. Le castor se déplace lentement sur le sol, mais il est très rapide et habile dans l'eau. La caractéristique la plus remarquable du castor est sa queue, plate et écailleuse, qui peut servir d'appui lorsqu'il abat un arbre, de gouvernail quand il se déplace dans l'eau, de réserve de graisse en période hivernale ou encore de mécanisme d'alarme pour avertir ses congénères d'un danger imminent. Les yeux du castor sont pourvus d'une paupière nictitante pour les protéger sous l'eau. Ses narines et ses oreilles sont adaptées pour les déplacements subaquatiques, se refermant automatiquement lorsqu'il plonge. Ces adaptations, jumelées à une capacité respiratoire tout aussi remarquable, permettent au castor de demeurer sous l'eau plus de quinze minutes. Le castor dispose de deux paires d'incisives recourbées développées pour peler l'écorce et le bois. Ses incisives, longues, pointues et fortes, croissent sans arrêt et sont endurcies par une couche d'émail orange foncé qui recouvre leur face extérieure. Ainsi, à mesure que l'animal frotte ses incisives supérieures contre ses incisives inférieures, le bout externe des dents conserve le tranchant d'un ciseau. Pourvu d'une telle denture, le castor est capable d'abattre de très gros arbres.



Figure 8 : Photo du castor

Source : <http://infographie.univ-lyon2.fr/>

2.3.2 Préférences d'habitat

Même s'il se trouve le plus souvent dans des régions boisées, le castor vit aussi dans des habitats humides en bordure de cours d'eau. Le principal facteur qui détermine le potentiel d'un cours d'eau pour le castor est l'inclinaison du terrain. Les ruisseaux de forte pente, c'est-à-dire supérieure à 6 %, sont en pratique évités par les castors alors qu'environ 80 % des colonies s'installent le long des ruisseaux dont la pente est inférieure à 3 %. La topographie est donc un élément important dans l'établissement des colonies.

2.3.3 Activité du castor

D'avril à début mai, c'est la période de la fonte des glaces sur les plans d'eau, et débute alors une nouvelle saison d'activités pour le castor. Les adultes ainsi que les jeunes castors, nés l'année précédente, s'affairent à réparer les brèches sur le barrage à la suite de la crue des eaux du printemps. Chaque jour, le castor alterne les périodes d'activité et de repos. Il est le plus actif de la brunante à l'aube; dans le milieu de la journée, il est généralement dans sa hutte, été comme hiver. La vie du castor est liée à l'abattage des arbres pour se nourrir et se loger. Le castor est un constructeur hors pair; ce qu'il construit dépend du lieu où il vit. La structure la plus connue, la digue ou barrage, n'est faite que par des castors qui doivent agrandir l'habitat subaquatique auquel ils auront accès au cours de l'hiver. Le castor peut construire aussi des huttes et des chenaux. La digue crée généralement un étang assez profond pour empêcher que l'eau gèle, permettant au castor d'emmagasiner de la nourriture pour l'hiver et d'avoir un accès à sa hutte sous l'eau, tout au long de l'année, à l'abri des prédateurs (figure 9).



Figure 9 : Schéma des constructions du castor : la hutte avec entrée sous-marine (au centre) et la digue (à droite) pour maintenir le niveau d'eau élevé

2.3.4 Alimentation

Le castor se nourrit essentiellement de bois d'arbres, de racines et de tiges de plantes. Ses arbres favoris sont le peuplier faux-tremble, le peuplier, le saule et le bouleau. L'alimentation du castor passe de plantes ligneuses en hiver aux plantes herbacées au printemps, à mesure que les nouvelles pousses apparaissent. Pendant l'été, le castor se nourrit de graminées, d'herbes, de feuilles de plantes ligneuses, de fruits et de plantes aquatiques.

2.3.5 Reproduction

L'accouplement a lieu en janvier et en février. Peu avant la naissance des petits, la femelle chasse le mâle de la hutte qu'ils ont construite, et celui-ci déménage temporairement dans une ancienne hutte ou un terrier sur la berge. Les castors n'ont qu'une portée (trois ou quatre petits) par année, en mai ou en juin, et les petits naissent après une période de gestation de 100 jours. Ces derniers mesurent environ 12,5 cm et pèsent à peu près 450 grammes. Dès la naissance, les petits ont une bonne fourrure et des dents, ils voient, marchent et nagent, mais ne quittent habituellement pas la hutte avant au moins un mois.

2.4 Délimitation des herbiers de myriophylle à épi

2.3.1 Caractéristiques du myriophylle à épi

Le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) est une plante aquatique vivace qui vit submergée entre 0,5 et 10 m (surtout entre 0,5 et 3,5 m) de profondeur. La plante prend racine

au fond et pousse vers la surface où elle se ramifie et forme un tapis. Originnaire d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord, elle aurait été introduite dans les années 1940 en Amérique du Nord. Présente dans plus de 40 régions canadiennes, cette espèce est considérée comme très envahissante.

Le myriophylle à épi, comme toutes les espèces envahissantes, a la capacité de s'adapter à presque tous les types d'habitats. Cette plante est donc plus compétitive que les autres espèces végétales, elle se développe en masse et les élimine peu à peu. L'introduction du myriophylle à épi dans les lacs engendre donc de fortes perturbations du milieu ainsi qu'une diminution significative de la biodiversité. La formation d'herbier dense empêche les espèces végétales autochtones de croître et à la faune aquatique d'y habiter. Le myriophylle peut même s'implanter dans les frayères et conduire à leur destruction. La nuit, les plantes respirent et consomment de l'oxygène, donc une forte densité de plantes conduit à une grande consommation d'oxygène qui se traduit par des problèmes d'anoxie (c'est-à-dire un manque d'oxygène dans l'eau) des lacs en profondeur.

Le myriophylle à épi se reproduit de deux façons, soient sexuée par des graines ou asexuée par bouture. Elle se reproduit essentiellement de la deuxième manière. Ainsi, la fragmentation de ses tiges est la cause majeure de sa colonisation. Les oiseaux aquatiques, les activités humaines telles que la pêche, l'aquariophilie, les sports nautiques, l'horticulture, la navigation et le transport de bateau d'un lac à un autre sont les principaux vecteurs de dissémination.

Une particularité de cette espèce est qu'elle produit des racines sur ses ramifications dans la partie aérienne de la plante et que ces ramifications se détachent naturellement par la suite. Ces boutures avec racines se déplacent par la suite avec le courant et s'implantent dans le sol rapidement afin de créer un nouvel herbier ou de renforcer son herbier original. La figure 10 illustre avec des photos ce phénomène.



Source : ABV des 7

Figure 10. Photos des racines formées par la plante pour la reproduction asexuée par bouture

Ce phénomène peut être observé en même temps que l'on peut observer les épis sur les plants matures qui ont atteint la surface de l'eau. Ainsi, ce n'est qu'à partir du mois d'août ou septembre, selon l'année, que les plants de myriophylle à épi semblent se reproduire de façon sexuée avec les graines des épis ou asexuée par la fragmentation naturelle.

2.3.2 Cartographie des herbiers de myriophylle à épi

Les herbiers de myriophylle à épi sont délimités à l'aide d'un appareil de géolocalisation (en anglais, aussi connu sous le nom de « GPS ») de marque Garmin, modèle GPSmap 62.

Les herbiers sont ensuite cartographiés à l'aide du logiciel ArcGIS version 10.2. Il est important de réaliser la cartographie des herbiers le plus précisément possible afin de pouvoir connaître la distribution du myriophylle à épi dans un lac. Avec une cartographie détaillée et précise, il est plus facile de trouver des solutions appropriées pour chaque situation.

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour réaliser une telle cartographie. Tout d'abord, les herbiers de myriophylle à épi doivent être identifiés à la fin de la saison estivale, lorsque les plants ont atteint leur croissance maximale. Une fois sur le lac, la délimitation des herbiers se fait à l'aide d'un GPS et d'un Aqua-Scope II permettant de voir sous l'eau (figure 11).



Source : ABV des 7

Figure 11. Photo de l'aqua-scope II

Il est possible que les herbiers soient de plus grande taille que ce qui pourrait être illustré sur une carte puisque la visibilité est influencée par le climat (nuageux, ensoleillée ou venteux) lors de la sortie terrain et de la transparence de l'eau. Pour obtenir une cartographie de plus grande précision, il est souhaitable d'utiliser une sonde qui détecte la présence de plantes en profondeur et en toute condition climatique.



3 RÉSULTATS ET ANALYSE

3.1 Description du lac Notre-Dame et de son bassin versant

3.1.1 Localisation et hydrographie

Situé à 50 km au nord de la Ville de Gatineau, le lac Notre-Dame possède les coordonnées géographiques de latitude 45° 43' 54" Nord et de longitude 76° 01' 2" Est. Il est localisé dans le bassin versant de la rivière Gatineau (figure 12).

D'une superficie de 146,46 ha, le lac Notre-Dame possède une forme allongée orientée est-ouest, pour sa première moitié à l'est ainsi qu'une forme allongée orientée nord-sud, pour sa deuxième moitié à l'ouest. Une île d'un périmètre de 515 m est présente sur le lac. Le bassin versant du lac correspond à une superficie de 1 900 ha et il inclut le lac Usher d'une superficie de 17,3 ha. L'exutoire du lac Notre-Dame se trouve au nord-est du bassin versant où ses eaux alimentent le lac Bernard.

Les principales caractéristiques morphologiques du lac Notre-Dame sont présentées dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3. Principales caractéristiques du lac Notre-Dame

Superficie du lac (ha)	146,46
Périmètre du lac (km)	10,451
Périmètre de l'île (km)	0,515
Périmètre total du lac (km)	10,966
Superficie du BV (ha)	1 900



Figure 12. Carte de localisation du bassin versant du lac Notre-Dame

3.1.2 Portrait et historique du lac Notre-Dame

L'association des lacs Notre-Dame et Usher

L'association des lacs Notre-Dame et Usher a été créée en 2004 et son conseil d'administration est composé de sept membres. Sa mission est de promouvoir, protéger et de préserver la qualité de l'eau des lacs et de leur bassin versant pour assurer la poursuite de leur utilisation par tous. L'Association poursuit plusieurs objectifs, dont :

- « Acquérir des connaissances sur le fonctionnement des deux lacs et leurs écosystèmes afin de promouvoir leur préservation et protection;
- Encourager le développement de programmes de restauration et de protection des lacs en conformité avec les techniques et stratégies de gestion appropriées;
- Surveiller tous les facteurs pouvant avoir un impact négatif sur la qualité de l'eau des lacs et implémenter des mesures visant à maintenir et améliorer l'environnement des lacs et de leur bassin versant » [Traduction libre de l'association des lacs Notre-Dame et Usher, 2005].

Les activités récréotouristiques

Le lac est bordé par des résidences privées et ne possède pas d'accès public au plan d'eau. Aucune plage publique n'est aménagée et aucun camping ne se retrouve aux abords du lac ou à sa proximité. Or, il y a une plage privée qui est utilisée par les propriétaires non riverains du Domaine de l'Archevêque. De plus, le chemin municipal menant à la presqu'île est, bien souvent, utilisé par des propriétaires d'embarcations provenant de l'extérieur de façon illégale. En effet, bien que la municipalité y ait installé des blocs pour empêcher la mise à l'eau d'embarcation, les utilisateurs réussissent tout de même à y faire une rampe d'accès. De plus, le chemin des Générations (anciennement sentier Symons) mène directement au lac et sert de rampe d'accès aux propriétaires à proximité. Un seul camp jeunesse, le Camp Kalalla, reçoit des jeunes âgés entre 7 et 15 ans, quelques semaines au courant de l'été, mais ses activités ont drastiquement diminué au cours des dernières années (Ottawa CGIT Committee, 2014). Les seules activités répertoriées sont la randonnée en bateau à moteur, le ski nautique, la voile, le kayak, le canoë, la natation et la pêche.

La population et les installations septiques

Le lac Notre-Dame compte 143 résidences, dont 56 permanentes et 87 saisonnières. Ces maisons ont été construites dans les années suivantes : 24 maisons avant 1960; 24 maisons entre 1961 et 1980; 44 maisons entre 1981 et 1990; 23 maisons entre 1991 et 2000; 20 maisons entre 2001 et 2010 ainsi que 8 maisons entre 2011 et 2013. En ce qui concerne les installations septiques, des résidences ont procédé à leur remplacement alors que d'autres demeurent relativement anciennes.

3.1.3 L'utilisation du sol

Les cinq types d'utilisation du sol sont regroupés en deux groupes selon le type d'apports, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique (tableau 4).

Tableau 4. Catégories d'utilisation du sol sur le bassin versant du lac Notre-Dame

Type d'apports	Type d'utilisation du sol	Superficie dans le bassin versant (ha)
Naturels	Forêt	2 910,92
	Milieux humides	309,27
	Plans d'eau	615,19
Anthropiques	Anthropique peu dense (Villégiature et récréation)	4,00
	Terres agricoles	12,24
	Autres	1,62

Le bassin versant est principalement occupé par de la forêt (environ 75 %), et en moindre mesure, par des milieux humides (8 %) et des plans d'eau (près de 16 %). L'activité agricole y est très peu présente et le niveau d'anthropisation, lié à l'occupation du territoire par des résidences ou des infrastructures, y est faible (0,10 %) (figures 13 et 14).

Caractérisation de la bande riveraine du lac Notre-Dame
et délimitation des herbiers de myriophylle à épi

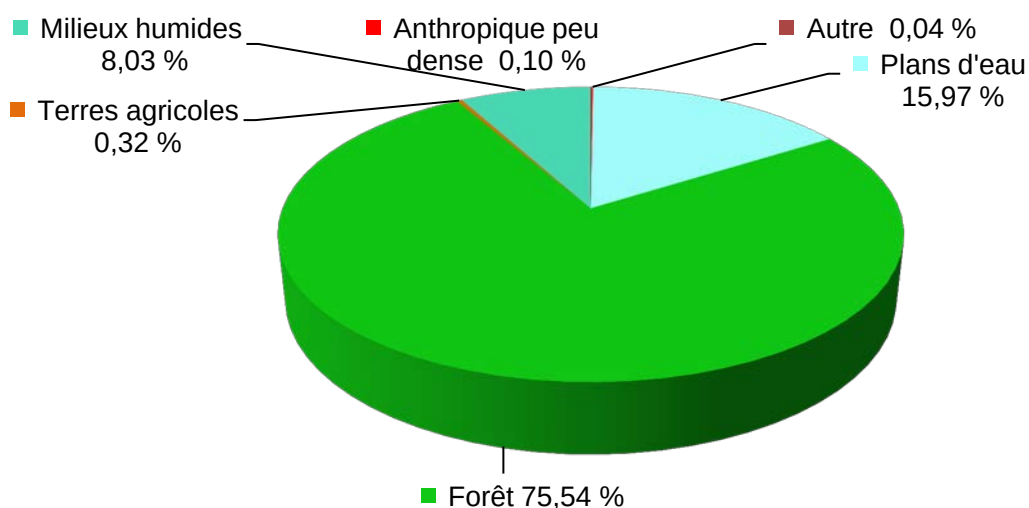


Figure 13. Importance relative des différents types d'utilisation du sol dans le bassin versant du lac Notre-Dame

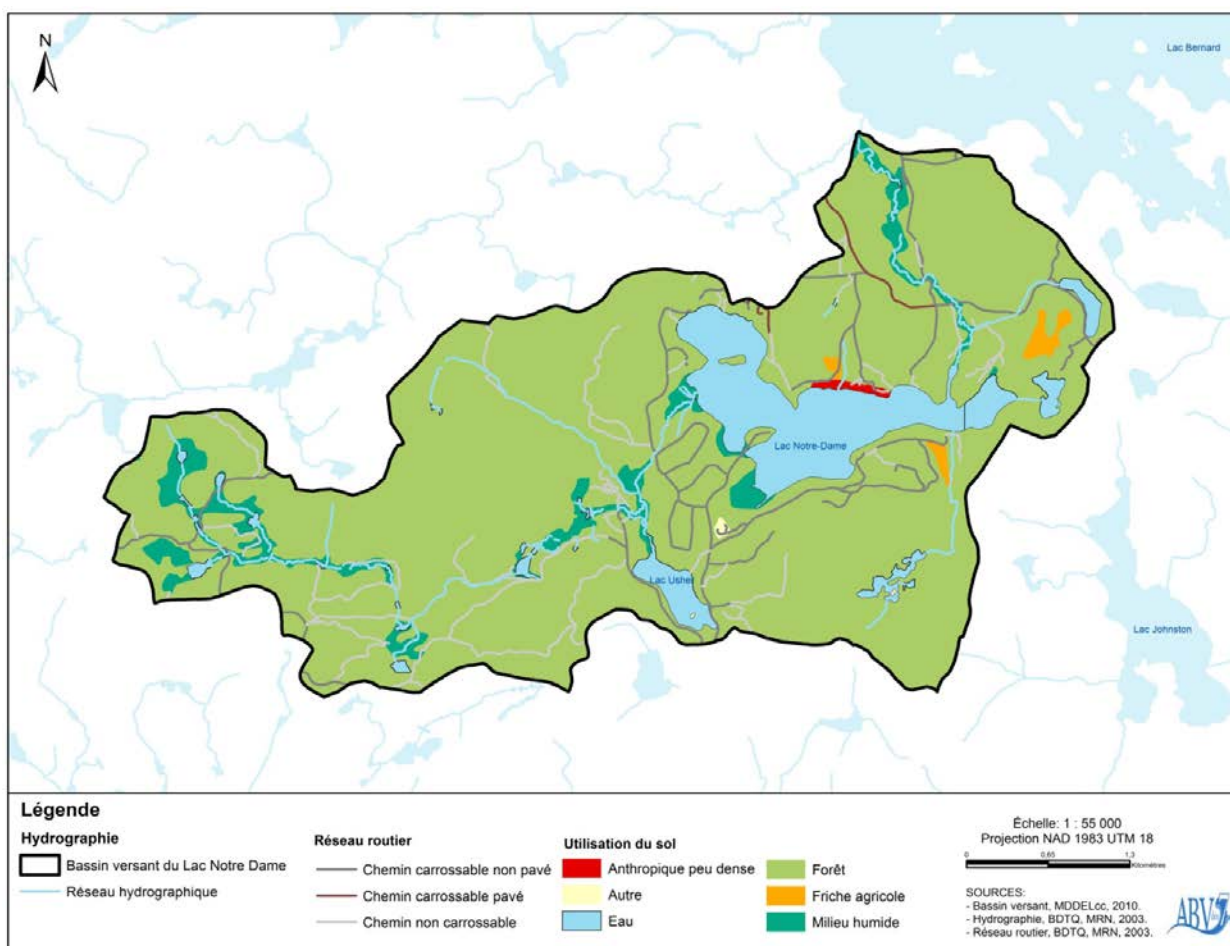


Figure 14. Carte d'occupation du sol dans le bassin versant du lac Notre-Dame

3.1.4 Réseau routier

En ce qui concerne les infrastructures routières, les résidents du lac Notre-Dame ont accès à la partie sud du lac par le chemin du lac Notre-Dame qui devient le chemin Shaw, puis le chemin du Renard. Dans la partie nord, il y a le chemin de la Ferme Malone. De nombreux chemins pavés et non pavés jalonnent le pourtour du lac où une majorité d'entre eux se situent au sud-ouest (figure 14). De tous les chemins inclus dans le bassin versant, seul le chemin menant à la presqu'île fait partie de la bande riveraine de 15 mètres.

3.2 Caractérisation de la bande riveraine

La bande riveraine du lac Notre-Dame comporte 42 zones homogènes. Pour chacune d'entre elles, la catégorie d'utilisation du sol ainsi que les types d'aménagement ont été identifiés. Les sections 3.2.1 et 3.2.2 présentent les résultats de cette caractérisation.

À partir de ces informations, les zones de la bande riveraine ont été classées selon le pourcentage en végétation naturelle qu'elles comportent (section 3.2.3). Les sections 3.2.4 et 3.2.5 offrent ensuite de l'information sur le niveau de dégradation du rivage.

Enfin, une synthèse des informations est présentée à la section 3.2.6.

3.2.1 Catégories d'utilisation du sol

Lors de la prospection, seules trois catégories d'utilisation du sol ont été relevées : naturelle, habitée ou fréquentée et infrastructure (figure 15).



Figure 15. Exemples des trois catégories d'utilisation du sol de la bande riveraine présentes au lac Notre-Dame

La figure 16 présente leur importance relative. Les zones habitées représentent plus de la moitié du pourtour du lac, ce qui en fait un lac ayant une pression anthropique considérable.

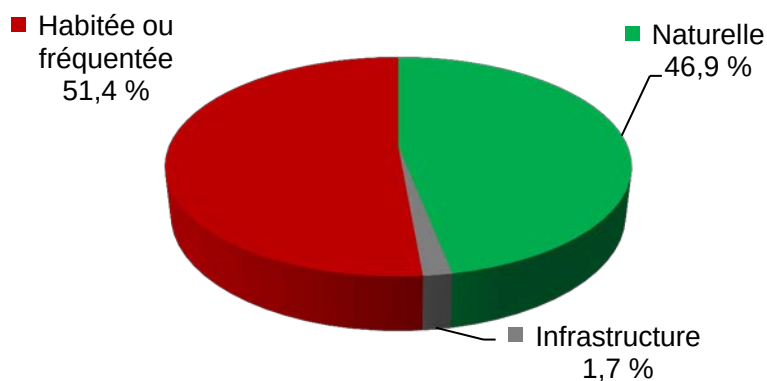


Figure 16. Importance relative des catégories d'utilisation du sol de la bande riveraine du lac Notre-Dame.

La carte ci-dessous localise les zones homogènes d'utilisation du sol au lac Notre-Dame en fonction de leur catégorie (figure 17).

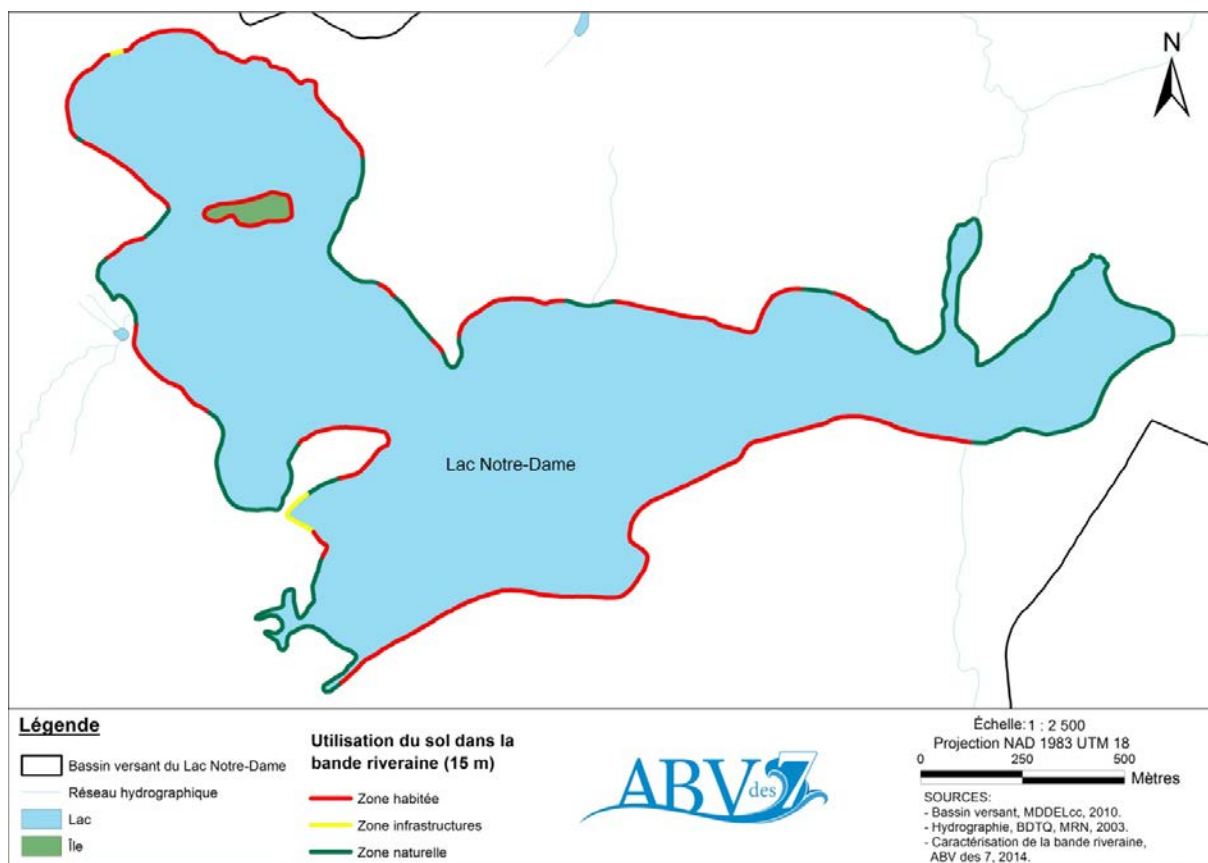


Figure 17. Localisation des zones homogènes d'utilisation du sol au lac Notre-Dame en fonction de leur catégorie

3.2.2 Types d'aménagement

Trois types d'aménagement de la bande riveraine et de dégradation du rivage ont été identifiés au lac Notre-Dame (figure 18).

Matériaux inertes



Végétation ornementale



Végétation naturelle



Figure 18. Exemples des trois types d'aménagement de la bande riveraine et de dégradation du rivage présents au lac Notre-Dame

La bande riveraine du lac Notre-Dame est composée en majorité de végétations naturelles (82 %) (figure 19).

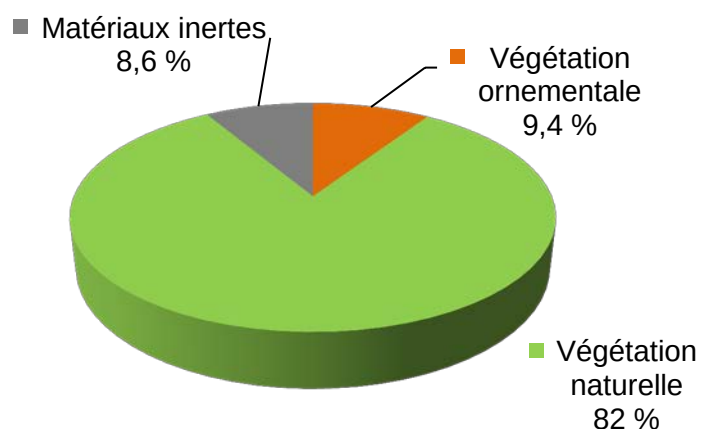


Figure 19. Importance relative des types d'aménagements de la bande riveraine et de dégradation du rivage présents au lac Notre-Dame

Une bande riveraine composée à plus de 80 % de végétation naturelle est favorable pour le maintien des bénéfices d'ordre environnemental, social et économique qu'elle procure. En règle générale, la végétation ornementale de type pelouse et les matériaux inertes favorisent le ruissellement de l'eau et la pollution des plans d'eau.

3.2.3 Classes d'aménagement

Selon les classes d'aménagement basées sur le pourcentage en végétation naturelle, la bande riveraine est constituée à 83 % en espèces végétales (arbres, arbustes, herbacés) présentes à raison de 80 à 100 % de la superficie des zones étudiées (tableau 5 et figure 20).

Tableau 5. Pourcentages des classes d'aménagement de la bande riveraine du lac Notre-Dame

Classe d'aménagement selon le pourcentage en végétation naturelle	Pourcentage de la bande riveraine totale
A – 80 à 100 %	83,03 %
B – 60 à < 80 %	5,35 %
C – 40 à < 60 %	1,32 %
D – 20 à < 40 %	4,36 %
E – 0 à < 20 %	5,94 %

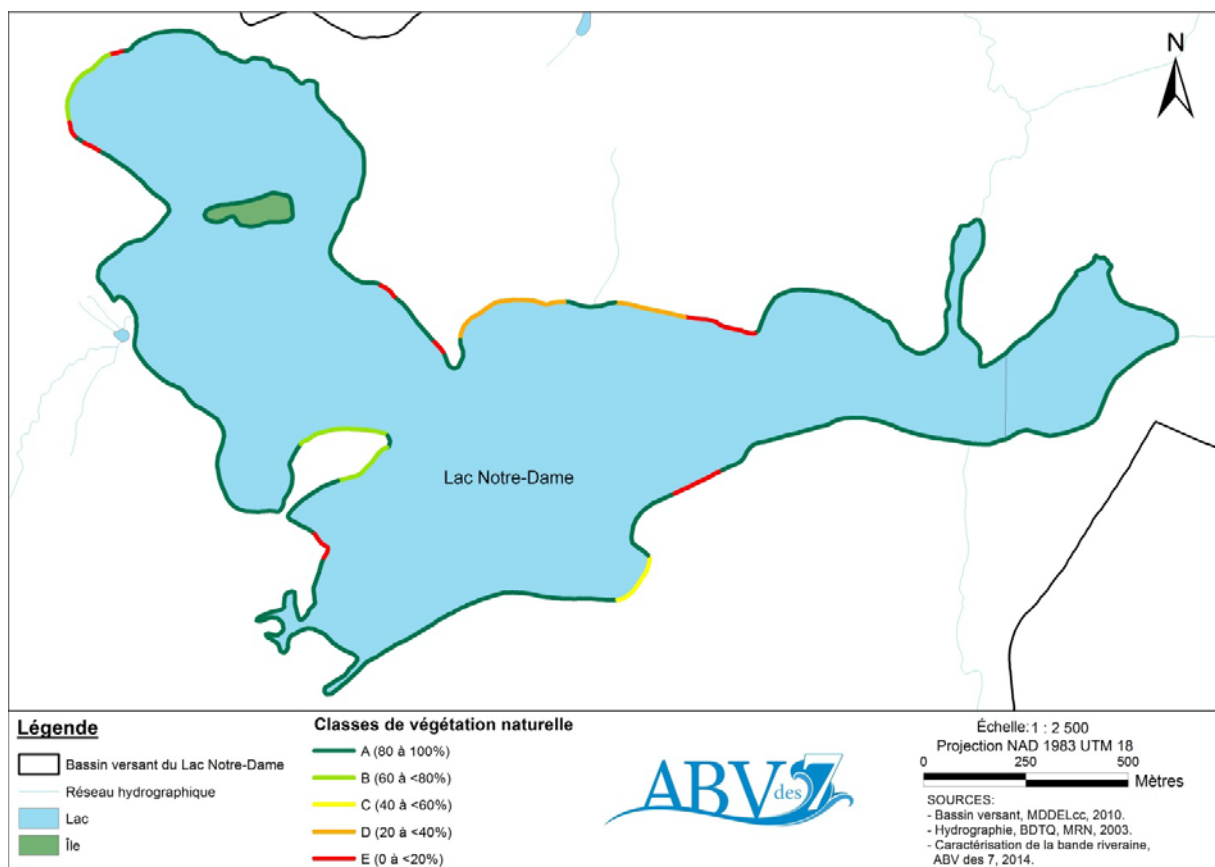


Figure 20. Localisation des sections de la bande riveraine du lac Notre-Dame selon leur classe d'aménagement de végétation naturelle

Les zones où l'impact humain est le plus fort se retrouvent en majorité sur la rive centre-nord du lac. Cet endroit devrait donc être privilégié pour y effectuer des actions de préservation et de restauration de la bande riveraine.

3.2.4 Dégradation du rivage

Le tableau 6 présente les pourcentages de dégradation de la rive en fonction des trois catégories d'utilisation du sol présentes au lac Notre-Dame. En somme, la ligne du rivage est perturbée au total sur 8,1 % de sa longueur. La présence de sols dénudés et de foyers d'érosion représente 2,5 % du rivage et celle de murets remblais représente 5,6 %.

Tableau 6. Pourcentage de dégradation de la rive en fonction des trois catégories d'utilisation du sol présentes au lac Notre-Dame

Catégorie d'utilisation du sol	Types de dégradation du rivage	
	Sol dénudé et foyer d'érosion	Murets et remblais
Habitée ou fréquentée	2,2 %	5,6 %
Infrastructure	0,3 %	0,0 %
Naturelle	0,0 %	0,0 %
Sous-total	2,5 %	5,6 %
Perturbation totale	8,1 %	

Les sols dénudés le long de la rive augmentent les risques d'érosion et de pollution (p. ex. apports de polluants, de sédiments, de nutriments). Les murets et remblais quant à eux peuvent concentrer les écoulements, provoquer de l'érosion et agir comme un facteur contribuant aux apports en phosphore.

3.2.5 Classes de dégradation du rivage selon le pourcentage de rive perturbée

Dans l'ensemble, la bande riveraine du lac Notre-Dame est faiblement perturbée (moins de 20 % de la rive est perturbée sur plus de 90 % de sa longueur) (tableau 7). Moins la rive est perturbée, plus le lac est protégé naturellement contre l'érosion, l'eutrophisation et le réchauffement de l'eau.

Les perturbations se concentrent majoritairement au centre-nord et sud (figure 21). Des actions éventuelles de restauration de la bande riveraine pourraient être effectuées à ces endroits.

Tableau 7. Pourcentage de la bande riveraine en fonction des classes de perturbation du rivage

Classe de dégradation de la rive selon le pourcentage de rive perturbée	Pourcentage de la bande riveraine totale
A – < 20 %	92,37 %
B – 20 à < 40 %	0 %
C – 40 % à < 60 %	0,83 %
D – 60 à < 80 %	3,07 %
E – > 80 %	3,73 %

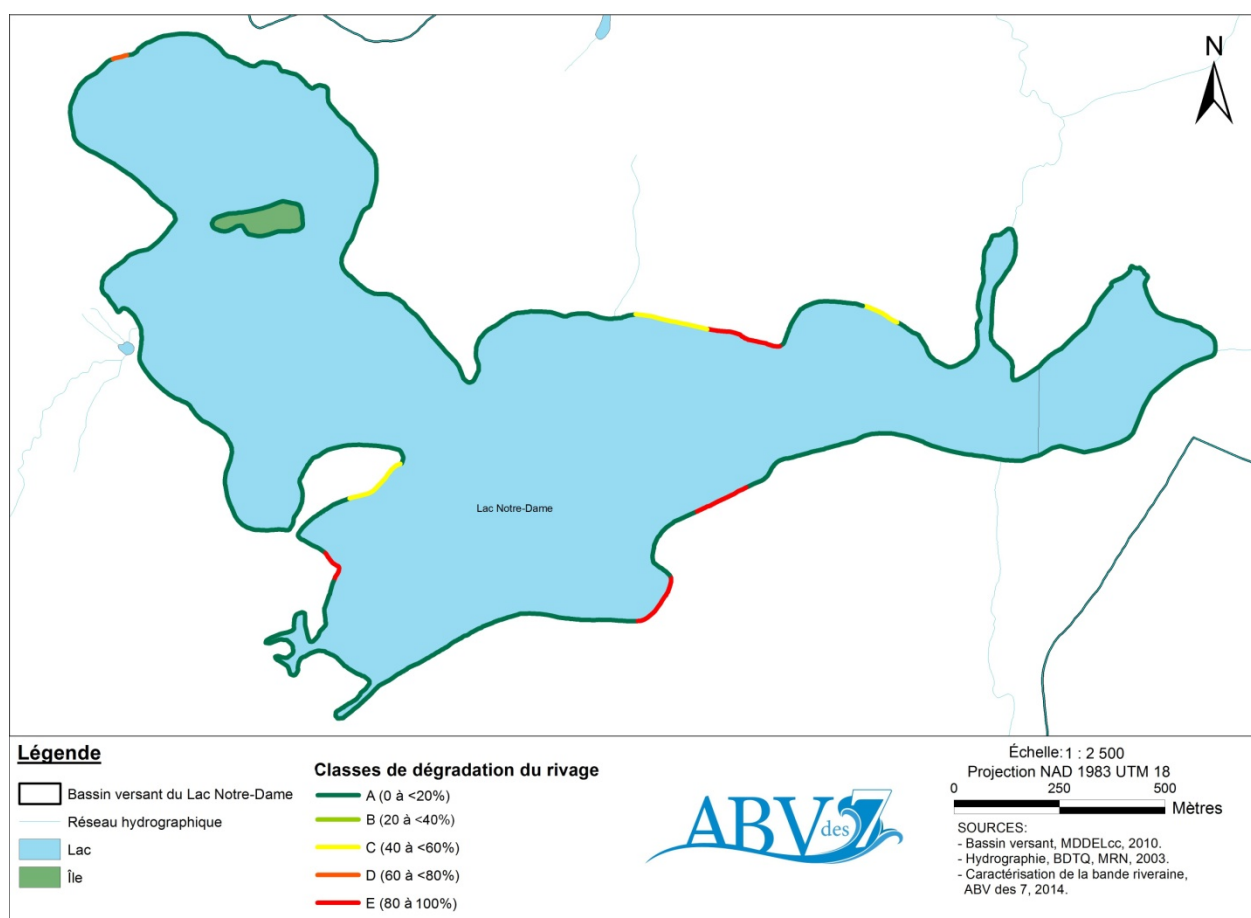


Figure 21. Localisation des sections de la bande riveraine du lac Notre-Dame selon leur classe de dégradation de la rive

3.2.6 Synthèse des informations

En compilant les informations concernant l'utilisation du sol (naturelle, habitée ou infrastructures) et les types d'aménagement présents dans la bande riveraine, il est possible de constater que dans la catégorie d'utilisation du sol naturelle, la végétation naturelle est dominante (95,90 %) et que les matériaux inertes (roches) représentent 4,10 %. De plus, les zones habitées comportent 70 % de végétation naturelle ce qui amène à 30 % d'occupation du sol favorisant l'érosion et le ruissellement par la végétation ornementale (la pelouse) et les matériaux inertes. De même pour les zones d'infrastructures, où il est possible de retrouver 24,70 % de matériaux inertes et 75,30 % de végétation naturelle (tableau 8 et figure 22). Il est cependant intéressant de souligner que les zones d'infrastructures ne présentent pas de végétation ornementale.

Tableau 8. Importance des types d'aménagement et de dégradation de la bande riveraine en fonction des catégories d'utilisation du sol au lac Notre-Dame.

Types d'aménagements et de dégradation	Catégories d'utilisation du sol		
	Naturelle	Habitée	Infrastructure
			
Végétation naturelle 	95,90 %	70,00 %	75,30 %
Végétation ornementale 	0,00 %	18,00 %	0,00 %
Matériaux inertes 	4,10 %	12,00 %	24,70 %
Total	100 %	100 %	100 %

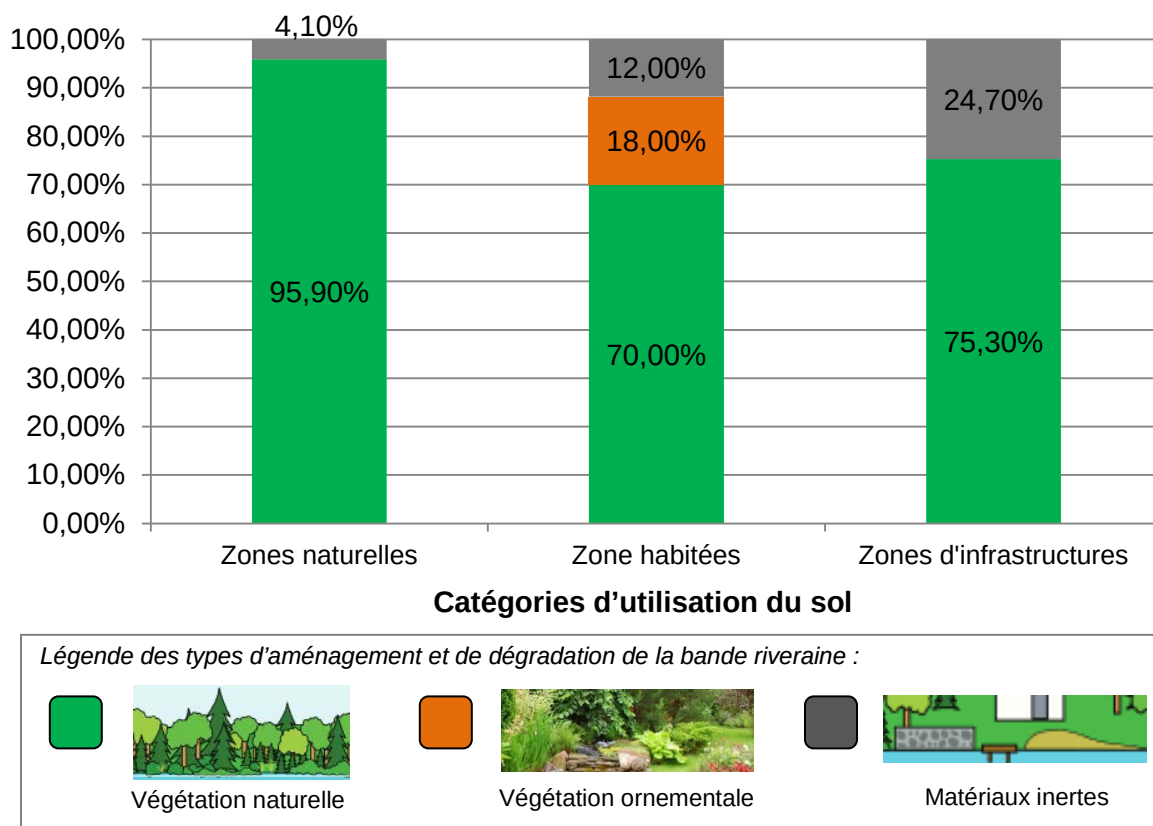


Figure 22. Importance des types d'aménagement et de dégradation de la bande riveraine en fonction des catégories d'utilisation du sol du lac Notre-Dame.

3.3 Problématique du castor

3.3.1 La population de castors

Le castor se développe dans des régions boisées et dans des habitats humides au bord des cours d'eau. La topographie est un élément important dans l'établissement des colonies (préférences pour des ruisseaux dont la pente est inférieure à 3 %).

Les castors sont principalement présents autour du lac, dans les zones marécageuses. En effet, les castors construisent généralement leur hutte directement dans le lac (figure23).



Figure 23. Présence d'une hutte de castor dans une baie marécageuse au lac Notre-Dame

Les causes potentielles de la présence de castors dans le bassin versant du lac Notre-Dame sont liées à ses préférences d'habitat :

- Milieux humides (marécages...) ou bordure de cours d'eau;
- Inclinaison de la pente faible pour un cours d'eau (inférieure à 3 %);
- Le plan d'eau dans lequel le castor s'installe doit être à proximité direct d'un milieu boisé pour son alimentation ainsi que pour ses constructions (barrage, hutte...);
- Milieux comprenant peu de prédateurs.

3.3.2 Conséquences

Le castor doit pouvoir bénéficier du respect de sa niche environnementale. En effet, les castors créent des écosystèmes essentiels au milieu aquatique par la biodiversité qu'ils maintiennent. Leurs étangs assurent la diversité des plantes aquatiques, aident à régulariser le débit des rivières, fournissent des points d'eau pour les mammifères et des sites

d'alimentation pour les oiseaux qui se nourrissent d'invertébrés ou de poissons. Le tableau 9 présente les impacts du castor de façon générale.

Tableau 9 : Impacts naturels du castor

Création d'écosystèmes humides : Lorsqu'une rivière est transformée en un étang par la construction d'un barrage, la vitesse de l'eau en est modifiée. Aussi, les espèces (fauniques ou floristiques) se développant dans les eaux à courant (larves de certains insectes, etc.) vont laisser place à des espèces se développant dans des eaux stagnantes
Les arbres morts, car inondés par la montée des eaux, servent de perchoir pour les oiseaux
L'effet combiné de plusieurs barrages permet de régulariser le débit des cours d'eau plus importants en amont lors des sécheresses ou lorsque surviennent des averses d'orages
La première espèce à profiter de cette augmentation de productivité des cours d'eau est l'omble de fontaine. En plus d'accroître la quantité de nourriture disponible, les étangs de castors lui procurent des aires de repos, d'abri et d'hivernage. D'autres espèces profitent aussi de la présence du castor : la barbotte, le brochet et l'achigan
Les étangs de castor attirent également plusieurs espèces d'oiseaux aquatiques, tels le canard branchu et le canard noir ainsi que certains passereaux et de nombreux insectivores qui dépendent de ces milieux pour l'alimentation, la reproduction et le repos
Les modifications apportées aux communautés végétales des étangs et des rives adjacentes profitent à certains gros mammifères. L'orignal et le cerf de Virginie se nourrissent de la végétation aquatique et de l'abondance de jeunes pousses qui émergent suite à l'implantation d'une colonie de castors. L'ours recherche plutôt les fruits sauvages qui abondent dans ces nouvelles clairières
Transformation des écosystèmes forestiers : les castors abattent essentiellement des arbres feuillus sur la terre ferme ce qui a pour effet de transformer la forêt en une forêt de conifères
Les castors remuent avec leur queue les matières en suspension dans l'eau, ce qui, avec la sédimentation qui s'en suit, peut colmater les frayères de certains poissons (touladi)
Problèmes de sécurité publique : dommages sur des infrastructures (inondations, routes bloquées...)
Impacts sur les activités récréotouristiques (diminution de la population de certains poissons prisés pour la pêche sportive à cause du changement du plan d'eau, sentiers bloqués ou inondés...)

3.3.3 Conclusion

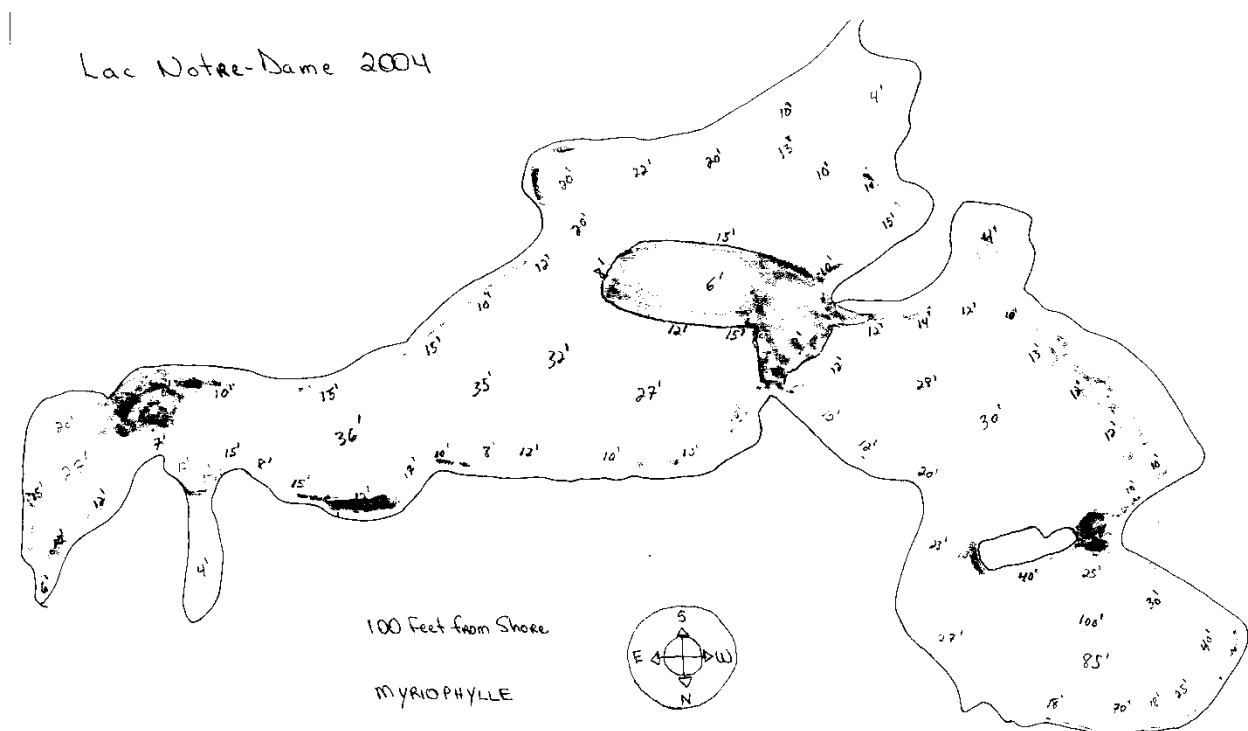
Le castor est une espèce dont les constructions peuvent avoir des impacts sur l'environnement. Selon l'Association, la présence du castor au lac Notre-Dame a un impact significatif et négatif sur la qualité de l'eau du lac. En effet, ils ont pu constater que les résultats d'analyse d'eau qui ont été élevés seraient reliés à la présence de castor puisqu'ils ont été effectués à proximité de leur habitat. De plus, le castor serait responsable de

l'augmentation de la matière organique et de présente dans le lac puisqu'ils construisent des barrages et des huttes et qu'ils coupent des arbres en bande riveraine.

3.4 Problématique du myriophylle à épi

3.4.1 Portrait de la situation au lac Notre-Dame

Les herbiers de myriophylle à épi du lac Notre-Dame ont été délimités le 3 septembre 2014. Selon monsieur Paul Hamilton, un expert du Musée de la Nature, le myriophylle à épi aurait été introduit dans le lac Notre-Dame il y a environ vingt ans. La seule cartographie des herbiers ayant été réalisée avant le présent projet est en date de 2004 et les relevés ont été faits à la main (figure 24).



Association des lacs Notre-Dame et Usher, 2004

Figure 24. Localisation des herbiers de myriophylle à épi au lac Notre-Dame en 2004

Sur cette carte, on constate que le myriophylle à épi était répandu pratiquement dans tout le lac. La figure 25 illustre l'état des herbiers dix ans plus tard, soit en 2014.

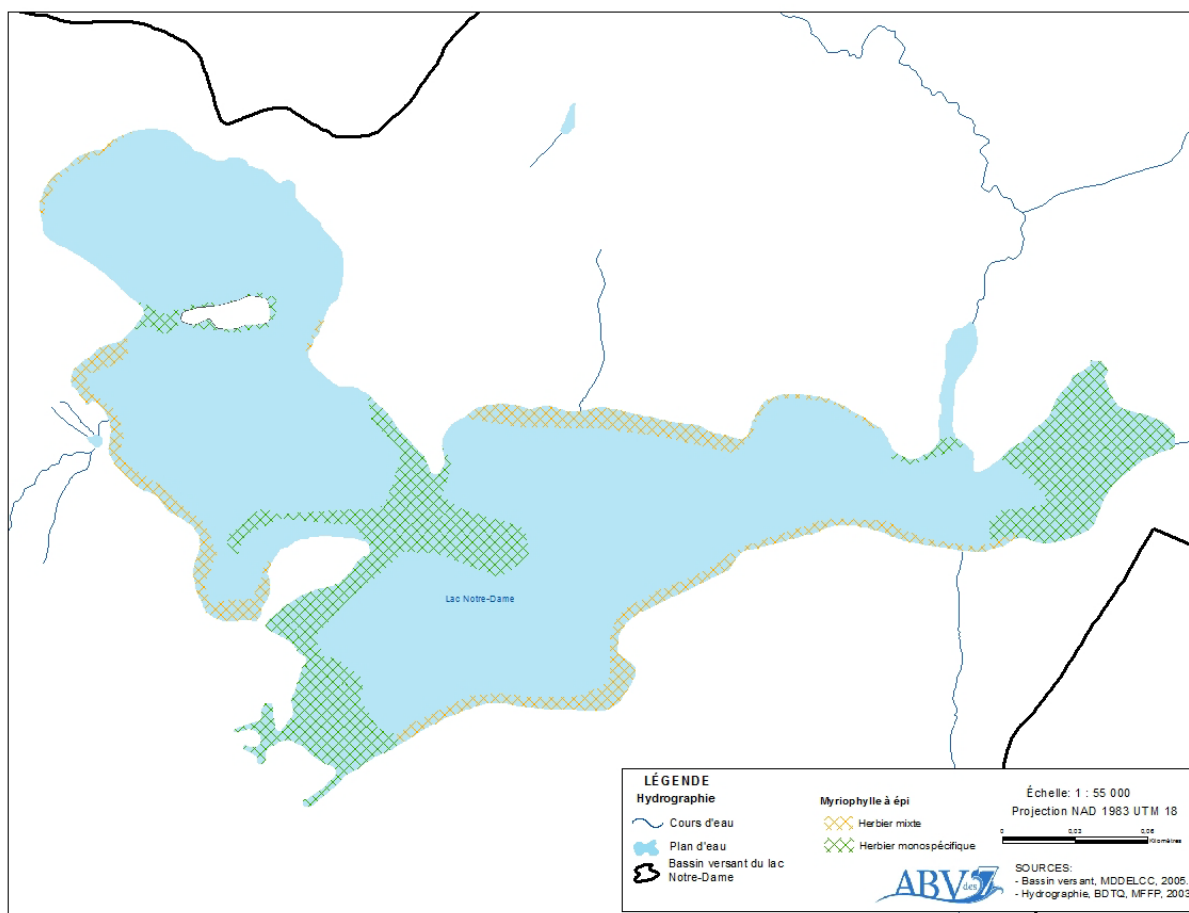


Figure 25. Localisation des herbiers de myriophylle à épi mixtes et monospécifiques

Il est possible de voir sur cette carte que le myriophylle à épi est toujours présent et qu'il s'est répandu depuis 2004. La carte illustre la répartition des herbiers monospécifiques ainsi que les herbiers mixtes sur le lac Notre-Dame. La distribution de la plante représente environ 38,96 hectares de la superficie du lac. Étant donné que le lac a une superficie de 146,46 hectares, les herbiers de myriophylle à épi représentent plus du quart (26,6 %) de la superficie totale du lac.

Les herbiers peuvent être divisés en deux sous-catégories. Soit des herbiers mixtes, c'est-à-dire les herbiers de myriophylle à épi incluant des espèces indigènes ou des herbiers monospécifiques, c'est-à-dire des herbiers de myriophylle à épi n'ayant pas de plantes indigènes (figure 26).

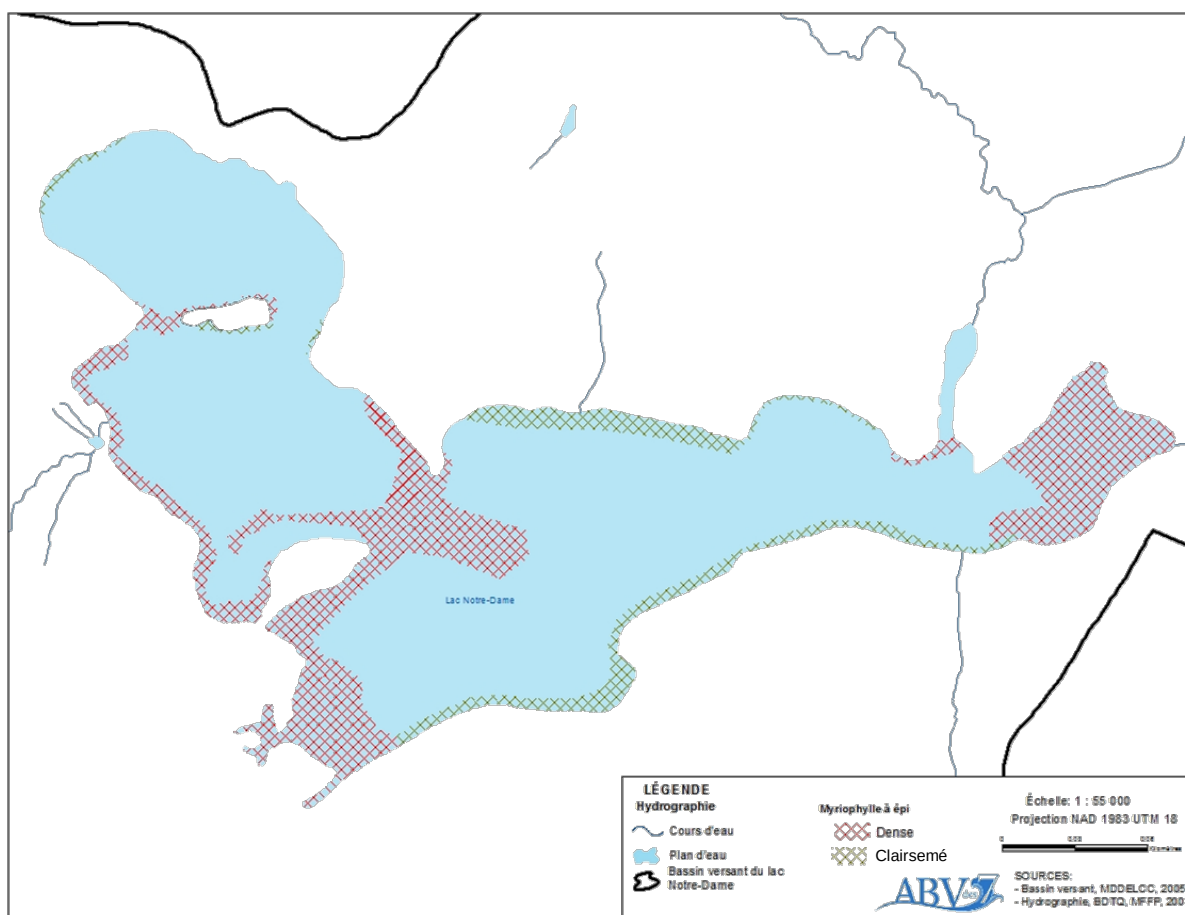


Figure 26. Localisation des herbiers de myriophylle à épi denses et clairsemés

Le tableau suivant illustre quelques données tirées de la cartographie réalisée en 2014 selon le type d'herbier.

Tableau 10. Classification, superficie et pourcentage de recouvrement des herbiers de myriophylle à épi au lac Notre-Dame en septembre 2014

Type d'herbier	Total (ha)	Densité	Superficie (ha)	Pourcentage recouvrement de l'herbier	Pourcentage recouvrement du lac
Monospécifique	27,71	Dense	27,39	70,3 %	18,7 %
		Clairsemé	0,32	0,8 %	0,2 %
Mixte	11,25	Dense	3,26	8,4 %	2,2 %
		Clairsemé	7,99	20,5 %	5,5 %
Total	38,96	N/A	38,96	100 %	26,6 %

Avec l'aide des données du tableau 9, on peut constater que les herbiers sont majoritairement monospécifiques et denses. Les herbiers mixtes sont, la plupart du temps, clairsemés. On peut ainsi croire que les herbiers mixtes sont la première étape de l'évolution de la plante envahissante dans lac. La plante s'implante tranquillement parmi les espèces indigènes, les repousse et prend toute la place afin d'obtenir des herbiers monospécifiques denses.

Il est important de tenir compte du degré de précision de ces données. Plusieurs variables externes peuvent influencer la précision d'une telle cartographie. En effet, lors de la sortie sur le terrain, un GPS a été utilisé afin de délimiter les herbiers. Cet outil a une précision variant entre trois et cinq mètres. De plus, puisque la localisation des herbiers a été réalisée à partir d'un canot avec l'aide d'un Aqua-Scope II, il est possible que les herbiers soient en réalité de plus grande taille que ce que la cartographie l'indique étant donné que la visibilité est influencée par le climat lors de la sortie terrain et de la transparence de l'eau.

3.4.2 Méthodes de contrôles possibles

Lorsqu'il est question de myriophylle à épi dans un lac, il est souvent question de moyens pour l'éradiquer. Or, après plusieurs années de recherches et d'essais, il est jusqu'à ce jour, toujours impossible d'éradiquer le myriophylle à épi d'un lac une fois qu'il est présent. C'est pour cette raison qu'il est important de prévenir la propagation de cette plante envahissante et de protéger les lacs sans myriophylle à épi. Pour ce faire, un des moyens pour empêcher ou retarder la propagation du myriophylle à épi ou toute autre espèce aquatique exotique et

envahissante de lacs en lacs est le lavage des bateaux. L'ABV des 7 a réalisé divers matériels de sensibilisation sur ce problème de transmission des espèces exotiques envahissantes d'un lac à l'autre. La figure 27 illustre le panneau de sensibilisation à mettre aux débarcadères à bateaux qui incluent les étapes du lavage de bateaux.



Figure 27. Panneaux de sensibilisation et d'instructions pour le lavage de bateaux

Aussi, la propagation de la plante se fait à l'intérieur d'un lac naturellement par la plante, mais aussi par la circulation des embarcations à moteur dans les zones infestées par le myriophylle à épi. Ainsi, dans la sensibilisation qui doit être faite, en plus d'encourager le lavage des bateaux, il est important de souligner aux utilisateurs d'un plan d'eau affecté de ne pas circuler dans les herbiers de myriophylle à épi. En évitant ces zones, il est possible de ralentir la propagation de la plante dans les zones non infestées.

Lorsque le myriophylle à épi s'établit dans un lac, il n'est pas possible, jusqu'à ce jour le faire disparaître. On peut toutefois tenter de le contrôler par diverses techniques, soient mécaniques, physiques, chimiques et biologiques. Le MDDELCC a réalisé un sommaire de toutes les méthodes de contrôle possible. Ce document est l'annexe 2 à la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). La table des matières de cette annexe est présentée à l'annexe B de ce présent rapport (MDDELCC, 2014e). Or, pour les besoins du présent projet, un rapide résumé des différentes techniques et méthodes est élaboré dans les sections suivantes.

Veillez noter qu'avant de réaliser tout projet, il faut contacter les personnes responsables au MDDELCC afin de valider la nécessité ou non d'obtenir un certificat d'autorisation en vertu de la LQE. Les moyens de contrôle du myriophylle à épi se divisent en quatre catégories, à savoir les techniques mécaniques, physiques, chimiques et biologiques.

3.4.2.1 Techniques mécaniques

Les techniques mécaniques consistent à toute action qui agit directement sur les plants de myriophylle à épi comme le faucardage et l'arrachage.

Le faucardage est réalisé à l'aide d'un outil qui coupe la partie aérienne de la plante, mais ne touche en aucun temps à la racine. Cette technique peut être comparée à une coupe de cheveux pour les herbiers de myriophylle à épi. Ainsi, il faut répéter l'exercice plusieurs fois au cours d'une même saison estivale et nécessite plusieurs bénévoles à chaque fois. De plus, un certificat d'autorisation est nécessaire pour la réalisation de cette activité dans un lac.

L'arrachage manuel par des plongeurs est une méthode qui semble être très efficace lorsqu'elle est bien exécutée. Cette méthode peut être très coûteuse puisque les plants en profondeur doivent être enlevés en plongée sous-marine. Aussi, il est important d'enlever un plant à la fois afin d'enlever la racine au complet tout en évitant de créer des fragments de myriophylle à épi. Cette méthode est coûteuse en temps, en argent et en énergie surtout si on doit faire face à de gros herbiers. De plus, il est important de considérer que lorsque la concentration en phosphore d'un lac est élevée, que le lac n'est pas d'une grande superficie ou que la quantité de plantes à arracher est grande, il peut y avoir un effet indésirable à l'arrachage. En effet, lorsqu'un plant est arraché, les sédiments deviennent des particules en suspension et libèrent de nouveau le phosphore emprisonné dans les sédiments. Ce phosphore libéré pourrait faire en sorte que les conditions deviennent favorables à la prolifération de cyanobactéries et ainsi, une fleur d'eau d'algues bleu-vert pourrait apparaître.

Or, lorsque ces méthodes sont utilisées pour contrôler le myriophylle à épi, il est essentiel de s'assurer qu'aucun fragment ne s'échappe afin d'éviter la propagation de la plante dans le lac. Pour ce faire, il faut installer des barrières flottantes ou une équipe de surveillance autour du site afin de récupérer les fragments qui flottent.

3.4.2.2 Techniques physiques

Les techniques physiques consistent à attaquer la plante par rapport à une caractéristique physique, telle que l'oxygénation de l'eau, la diminution de la luminosité par de la toile de jute ou le gel des plants durant l'hiver.

Les systèmes d'aération permettant l'oxygénation de l'eau a longtemps été une méthode préconisée pour le contrôle du myriophylle à épi. D'ailleurs, de telles installations sont présentes au lac Notre-Dame. Or, avec les années, les scientifiques ne semblent pas être en accord avec l'efficacité de cette méthode. Selon les commerçants, cette méthode est révolutionnaire et selon les scientifiques, cette méthode est inutile. En effet, les biologistes se sont rendu compte que l'oxygénation de la colonne d'eau n'a pas d'effet significatif sur les herbiers de myriophylle à épi puisque ces plantes ont de très grandes racines ce qui fait en sorte que la concentration en oxygène du lac n'a pas d'effet sur elle. De plus, l'injection d'oxygène pourrait avoir pour effet d'empêcher la stratification thermique dans les lacs n'ayant pas une très grande profondeur (figure 5). Ceci pourrait empêcher l'équilibre naturel d'un lac et pourrait nuire aux espèces fauniques présentes. Le phosphore sédimente naturellement dans le fond d'un lac et s'accumule dans les sédiments. Ainsi, il est possible que l'aération de l'hypolimnion permette la libération du phosphore emprisonné dans les sédiments dans la colonne d'eau en plus d'empêcher la sédimentation. La concentration en phosphore dans la colonne d'eau pourrait devenir plus élevée. Ce phénomène est l'effet inverse de ce qui est souhaité. Cette méthode est risquée, très coûteuse en équipement, en entretien et en réparation et sans garantie de succès.

La mise en place de toile benthique, soit de la toile de jute ou de la toile en géotextile, est une méthode relativement nouvelle. Elle a été testée pour la première fois en Irlande par un chercheur universitaire sur une plante aquatique exotique et envahissante, le *Lagarosiphon major* (Caffrey *et al.*, 2010). Dans cette étude, le chercheur a pu constater que la toile de jute, contrairement à une toile en géotextile, est biodégradable et permet aux plantes indigènes de croître au travers la toile. Ainsi, l'équilibre de l'écosystème aquatique peut revenir à la normale. L'ABV des 7 a reproduit cette expérience au lac Pémichangan en 2012. Après trois années de mise en place de la toile de jute au lac Pémichangan, les résultats sont similaires à ceux obtenus dans cette étude. Les plantes indigènes poussent au travers la toile de jute, le myriophylle à épi pousse très peu et la toile se décompose tranquillement (figure 28).

L'avantage de l'utilisation de la toile de jute est que c'est une matière biodégradable et qu'il est ainsi non nécessaire de la retirer tous les ans pour la nettoyer comme c'est le cas avec les toiles de géotextiles.



Source : ABV des 7, 2013

Figure 28. Photo sous-marine de la toile de jute avec des plantes indigènes

Le gel en période hivernale consiste à abaisser le niveau d'eau d'un plan d'eau afin de mettre en contact les plantes de myriophylle à épi au gel hivernal ce qui aurait pour effet de les faire mourir. Or, cette technique est difficilement réalisable dans un lac ayant la taille du lac Notre-Dame, d'autant plus que le niveau d'eau de ce lac n'est pas contrôlé par un barrage.

3.4.2.3 Techniques chimiques

Durant la période de 1970 à 1990, certains herbicides, surtout de l'acide 2,4-dichlorophenoxyacétique (2,4-D), ont été utilisés dans le but de contrôler ou d'enrayer le myriophylle à épi (Denis-Blanchard et Carignan, 2013). Tout usage d'herbicides ou d'algicides est strictement interdit dans les lacs au Québec en vertu du code de gestion des pesticides (MDDELCC, 2014b).

Une autre technique chimique, qui peut être utilisée selon certaines conditions, consiste à capturer le phosphore, l'élément nutritif limitant la croissance des plantes aquatiques. Pour se faire, une application de sels de fer ou d'alun peut être réalisée afin d'absorber les nutriments. Pour le phosphore, une compagnie a mis sur pieds un produit qui s'appelle le Phoslock^{MC} et qui, selon des études de toxicité, aurait un très faible risque pour l'humain et l'écosystème aquatique (Davies, 2011). De plus, dans cette même étude, il est mentionné

que le Phoslock^{MC} permettrait des améliorations significatives à la qualité de l'eau et à l'écosystème en entier par une réduction du phosphore (Davies, 2011). Ce produit est en observation dans plusieurs endroits dans le monde, dont en Ontario. Ce produit chimique permettrait d'emprisonner le phosphore dans le fond du lac et ainsi améliorerait la qualité de l'eau tout en diminuant la quantité d'algues et de plantes aquatiques dans un lac.

3.4.2.4 Techniques biologiques

Les techniques biologiques consistent, bien souvent, à introduire des espèces de poissons herbivores, des macro-invertébrés (insectes aquatiques), des bactéries ou des plantes toxiques ou compétitrices. Or, toutes ces méthodes sont risquées puisqu'il faut introduire quelque chose qui n'est pas existant dans l'écosystème touché par le myriophylle à épi. Il est impossible de prédire la réaction de l'espèce introduite face à son nouvel environnement. Même si on introduit un poisson herbivore, on ne peut pas prédire s'il mangera seulement le myriophylle à épi ou bien s'il mangera seulement les espèces indigènes.

Des recherches ont été réalisées au Québec concernant la larve d'une espèce de charançon aquatique indigène (*Euhrychiopsis lecontei*) en Amérique du Nord qui semble se nourrir de myriophylle à épi (Denis-Blanchard et Carignan, 2013). En effet, cette technique biologique de contrôle du myriophylle à épi a été expérimentée au lac Supérieur dans la MRC des Laurentides pour une période de six années, soient entre 2005 et 2010. Les résultats de ce projet ne se sont pas avérés concluants (Comité consultatif en environnement de la municipalité de Lac-Supérieur, 2013). En effet, des études ont démontré que les crapets-soleils (*Lepomis gibbosus*) consomment des charançons adultes et qu'ils peuvent rapidement en diminuer la population, ce qui a pour effet de réduire les chances de succès d'un contrôle biologique du myriophylle à épi (Lavoie, 2010). Dans le lac Supérieur, la population de crapets-soleil est très grande, ce qui peut expliquer que ce projet a été non concluant puisque la population de charançon n'a pas pu être en assez grande quantité (Lavoie, 2010).

3.4.3 Actions réalisées par les riverains

L'Association est très active concernant la problématique du myriophylle à épi, et ce, depuis la découverte de la présence de la plante. En effet, les membres de l'Association ont contacté un expert du Musée de la nature, monsieur Paul Hamilton. Cet expert a participé à une session d'informations avec les propriétaires où il a été en mesure de parler de son

expérience avec le myriophylle à épi. De plus, il a présenté les différentes méthodes possibles de contrôles avec les avantages et les inconvénients de chacune de ces méthodes. C'est ainsi que les membres de l'Association ont décidé de mettre sur pied un projet pilote de faucardage sur le lac. C'est en mai 2005 que l'Association a obtenu un certificat d'autorisation du MDDELCC pour le projet ayant pour titre «*Programme de contrôle du myriophylle à épis par une coupe estivale et automnale au lac Notre-Dame, municipalité de La Pêche*». Des copies du certificat d'autorisation et du permis provenant du MFFP se trouvent à l'annexe C du présent rapport. Ce projet pilote consistait à faucarder le myriophylle à épi à l'aide d'un équipement de faucardage attaché à un ponton et d'une équipe de bénévoles recueillant les fragments de myriophylle à épi dans l'eau. Ce projet s'est avéré plus laborieux que prévu et nécessitait la participation de bénévoles sur une base régulière. Ces deux facteurs ont, selon la présidente de l'Association, madame Jacqueline Lambert-Madore, rendu ce projet non viable à long terme. Ainsi, l'Association encourage les résidents à réaliser du faucardage manuel, qui ne nécessite pas de certificat d'autorisation, au cours de la période estivale. Selon madame Lambert-Madore, le faucardage manuel rend les herbiers plus faibles et permettrait aux plantes indigènes de recoloniser les herbiers. Cette constatation corrobore ce que monsieur Hamilton conclut dans son étude (Danard et Hamilton, 2004).

De plus, certains riverains désirant contrôler la croissance du myriophylle à épi ont installé des aérateurs sous-marins. Ces aérateurs ont pour but d'augmenter la concentration en oxygène dissous dans l'eau, ce qui pourrait avoir pour effet de diminuer la croissance du myriophylle à épi. Ces installations sont le fruit d'initiatives de la part de quelques riverains.

Aussi, l'Association a distribué à quelques reprises des feuillets informatifs sur les bonnes et mauvaises pratiques envers le myriophylle à épi et la qualité de l'eau du lac. Ces informations font aussi partie de l'ordre du jour lors du renouvellement des adhésions à chaque assemblée générale annuelle (AGA). L'AGA a lieu à chaque début du mois de juillet. De plus, lors de l'AGA, l'Association distribue des pamphlets produits par les différents ministères concernés (MFFP et MDDELCC) afin de sensibiliser les riverains sur tout changement qu'ils auraient pu observer concernant la présence de nouvelles plantes aquatiques ou de faunes aquatiques envahissantes telle que la moule zébrée. Une grande problématique rencontrée, selon Mme Lambert-Madore, est que la majorité des propriétaires sont des villégiateurs et ne sont présents au lac que durant la période estivale. Donc,

l'Association a une période bien restreinte qui leur permet de les rejoindre et de les sensibiliser.

3.4.4 Conclusion

Il s'avère difficile de choisir une bonne méthode de contrôle qui sera efficace et pas trop coûteuse. Cependant, le lac Notre-Dame a besoin d'un coup de main pour ralentir l'évolution du myriophylle à épi puisque la plante peut envahir davantage le lac en transformant les herbiers mixtes et clairsemés en herbiers monospécifiques et denses. Selon la situation du lac Notre-Dame, l'ABV des 7 recommande de mettre des efforts à la source du problème, c'est-à-dire les apports de phosphore. En parallèle à ces efforts, des toiles benthiques (idéalement en jute) seraient une excellente alternative pour certaines zones prioritaires du lac.

3.5 Résultats et analyse de la qualité de l'eau

Les sections 3.4.1 à 3.4.3 présentent les données et l'analyse liées à l'*E. coli* et au phosphore total. La transparence est ensuite traitée à la section 3.4.3 et les différentes mesures physico-chimiques prélevées par l'ABV des 7, incluant l'oxygène dissous, la température, le pH et la conductivité, sont offertes et interprétées aux sections 3.4.6 et 3.4.7.

3.5.1 Coliformes fécaux (*E. coli*)

Les coliformes fécaux sont des bactéries d'origine fécale retrouvées dans le tube digestif des humains et des animaux. L'espèce la plus fréquemment associée à ce groupe bactérien est l'*E. coli* (80 à 90 % des coliformes fécaux détectés) (INSPQ, 2003). Elles sont utilisées dans les analyses de la qualité de l'eau comme des indicateurs de pollution produite par les matières fécales.

Le MDDELCC utilise une classification basée sur la teneur en coliformes fécaux pour évaluer si la qualité de l'eau est suffisante afin d'être utilisée à des fins récréatives (tableau 11).

Tableau 11. Classification de la qualité de l'eau utilisée pour les usages récréatifs.

Qualité de l'eau	Coliformes fécaux/ 100 ml	Usages permis
Excellente	0-20	Tous les usages récréatifs permis
Bonne	21-100	Tous les usages récréatifs permis
Médiocre	101-200	Tous les usages récréatifs permis
Mauvaise	Plus de 200	Baignade et autres contacts directs avec l'eau compromise
Très mauvaise	Plus de 1000	Tous les usages récréatifs compromis

Source : Tirée de MDDELCC, 2014b.

La figure ci-dessous présente l'évolution des concentrations en *E. Coli* sur une période de sept années pour les neuf points de prélèvement présentées à la figure 4 de la section 2.2.1.

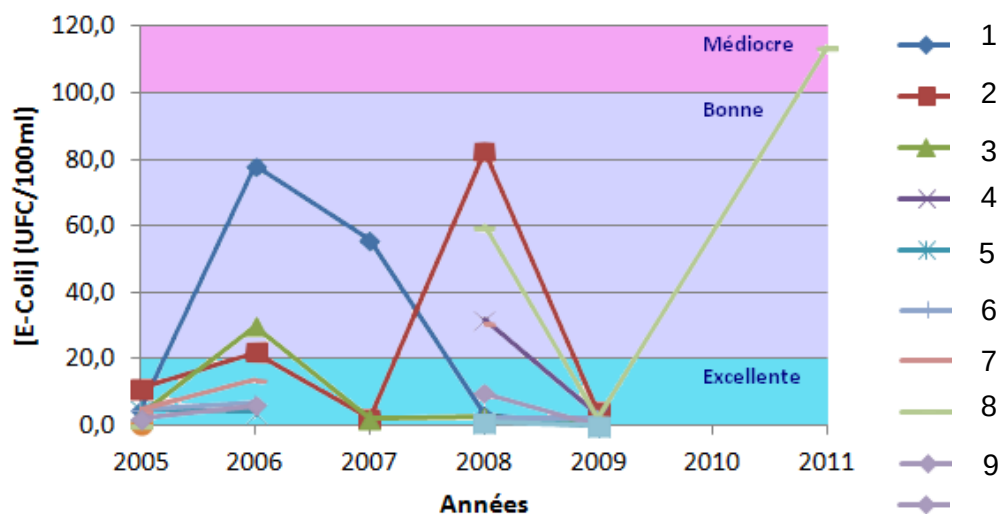


Figure 29. Évolution de la concentration en *E. coli* (UFC/100 ml) au lac Notre-Dame de 2005 à 2011

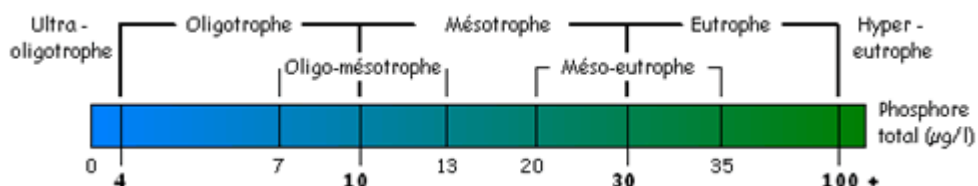
Les données prélevées démontrent une qualité de l'eau excellente à bonne, sauf à la station de prélèvement 8 en 2011, qui présente une qualité d'eau médiocre.

3.5.2 Phosphore total

Le phosphore est un minéral indispensable à la croissance des plantes et des algues aquatiques. Il peut être introduit dans les écosystèmes aquatiques de manière naturelle via

l'érosion du substrat du bassin versant, puis de son ruissellement. Le phosphore provient aussi de sources artificielles via les apports d'origine humaine, tels que les fertilisants chimiques ou naturels, les eaux usées domestiques (installations septiques), les produits de nettoyage avec phosphates, les coupes forestières créant de l'érosion et le transport des sédiments, les bandes riveraines sans végétation, et les fossés de drainage routiers mal aménagés.

La concentration en phosphore d'un lac définit son état trophique (figure 30). Un lac est considéré comme étant eutrophe s'il dépasse une concentration en phosphore total de 0,03 mg/l.



Source : MDDELCC, 2014a

Figure 30. Diagramme de classement du niveau trophique des lacs en fonction de la concentration de phosphore total

La figure suivante présente l'évolution des concentrations en phosphore total sur sept ans pour les différents points de prélèvement au lac Notre-Dame.

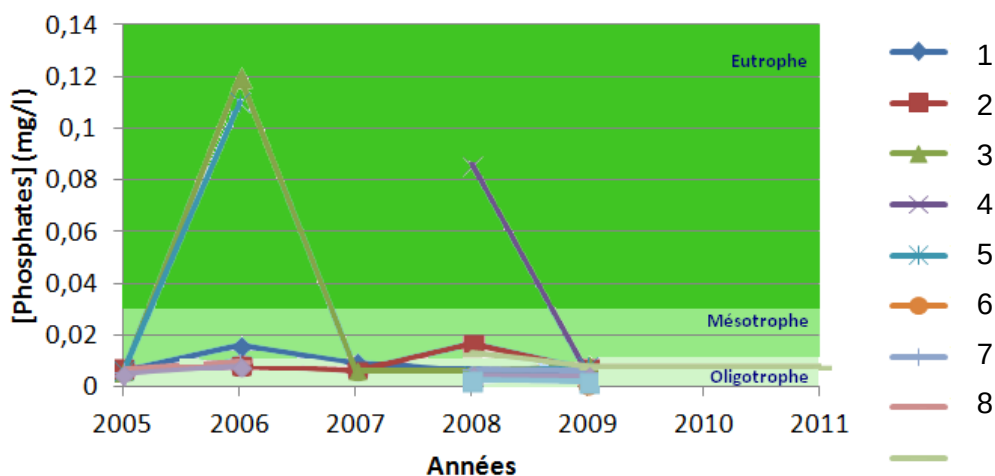


Figure 31. Évolution de la concentration en phosphore total (mg/l) au lac Notre-Dame de 2005 à 2011

La plupart des échantillons présentent une eau oligotrophe à mésotrophe. Seuls les prélèvements réalisés aux stations de prélèvements 3 et 5 en 2006 et à la station 4 en 2008 présentent une eau eutrophe. Deux augmentations du niveau trophique sont visibles, une en 2006 et une en 2008. Il semblerait donc qu'un problème d'eutrophisation eut lieu sur ces deux années. Pour localiser ces stations, il faut se référer à la figure 4 de la section 2.2.1.

De plus, lors de la caractérisation de la bande riveraine en juillet 2014, l'équipe de l'ABV des 7 a constaté la présence de foyers extérieurs dans les bandes riveraines. Ces foyers étaient, bien souvent, au sol et ne présentaient pas de réservoirs servant à récupérer les cendres. Or, lors d'une pluie, ou simplement avec le vent, les cendres peuvent être emportées vers le lac et ils représentent une source considérable de phosphore. Il est donc important de munir les foyers extérieurs de réservoirs afin de récupérer les cendres après chaque utilisation ce qui permet d'éviter qu'elles se retrouvent dans le lac.

3.5.3 Analyse conjointe de l'évolution des concentrations en coliformes fécaux et en phosphore total

Il convient de mentionner de prime à bord que les figures 32 et 33 ont été réalisées à partir de moyennes des données existantes pour chaque année. Le nombre de mesures et la date des mesures diffèrent selon les années et de nombreuses données sont manquantes. Ces irrégularités augmentent l'imprécision sur les données, mais quelques tendances peuvent être dégagées de ces figures.

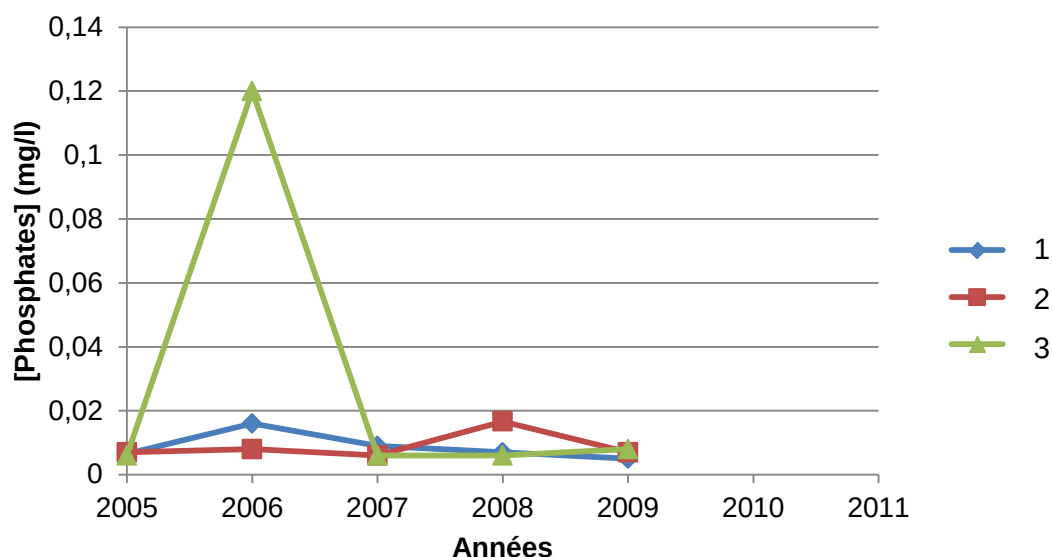


Figure 32. Évolution de la concentration de phosphore total (mg/l) pour les stations d'échantillonnage 1, 2 et 3 au lac Notre-Dame de 2005 à 2011

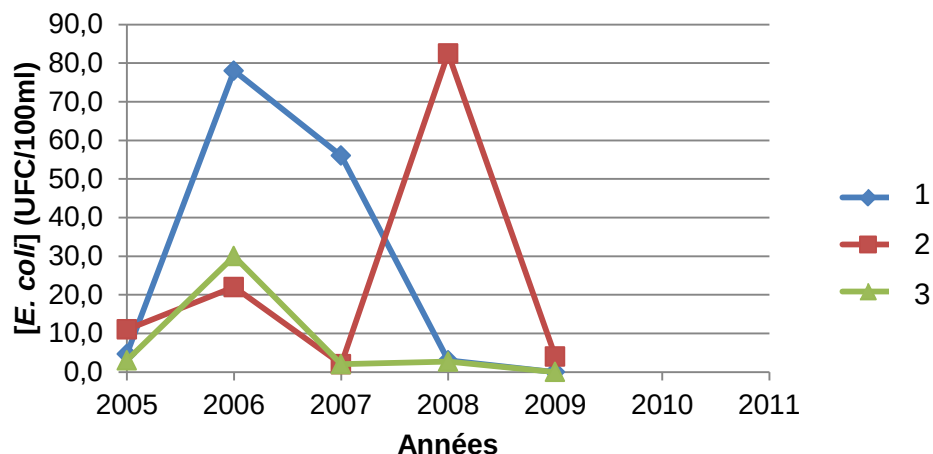


Figure 33. Évolution de la concentration en *E. coli* (UFC/100ml) pour les stations d'échantillonnage 1, 2 et 3 au lac Notre-Dame de 2005 à 2011

En premier lieu, un pic de concentration est observé en 2006 pour les paramètres d'*E. coli* et de phosphore total, et ce, pour la majorité des stations d'échantillonnage. Les stations 1 et 3 ont les données les plus élevées en la matière.

Puis, un autre pic de concentration semble se dégager pour l'année 2008. Cependant, un manque important de données entre 2006 et 2008 ne permet de conclure à une tendance générale concernant la concentration en phosphore. En effet, les deux paramètres ont été

analysés pour toutes les années (entre 2006 et 2009) seulement pour la station d'échantillonnage 2. En ne tenant pas compte des deux mesures ayant des données très élevées par rapport aux autres données, on peut observer une tendance à la baisse en ce qui concerne les concentrations en *E. coli* et à la stabilisation en ce qui concerne les concentrations en phosphates.

Les stations d'échantillonnage 1, 2 et 3 sont les plus importants du lac puisqu'elles se trouvent à l'embouchure des principaux tributaires, dont le lac Usher (station 1). Cependant, aucune donnée sur la qualité de l'eau n'est disponible pour le lac Usher pour les années 2006 et 2008.

Des prélèvements ont aussi été réalisés par l'association le 5 juin et le 23 juillet 2013. Les points de prélèvements présentent des concentrations en phosphore totales comprises entre 0,005mg/l et 0,011mg/l avec une moyenne de 0,008mg/l pour les prélèvements réalisés en juin. Pour juillet, les concentrations sont comprises entre 0,006mg/l et 0,039mg/l avec une moyenne de 0,015mg/l. Ces résultats placent l'ensemble de la masse d'eau à un niveau mésotrophe. Une tendance à l'eutrophisation de la masse d'eau se fait ressentir puisque le lac n'est plus considéré comme oligotrophe.

En ce qui concerne les concentrations en coliformes fécaux, elles sont très variables d'un point à l'autre et d'une date à l'autre. Pour les prélèvements réalisés en juin, l'ensemble des échantillons présente des valeurs de concentrations égales ou inférieures à 2 UFC/100ml, ce qui témoigne d'une qualité d'eau excellente. Pour les prélèvements réalisés en juillet, seuls, 16 des 26 échantillons présentent une qualité d'eau excellente, dont quatre (4) échantillons indiquent une qualité d'eau bonne et six (6) une qualité d'eau médiocre.

Données fournies par la municipalité de La Pêche

La municipalité de La Pêche effectue son propre suivi de la qualité de l'eau. Elle a fourni des résultats pour les années de 2008 à 2013 (figures 34 et 35).

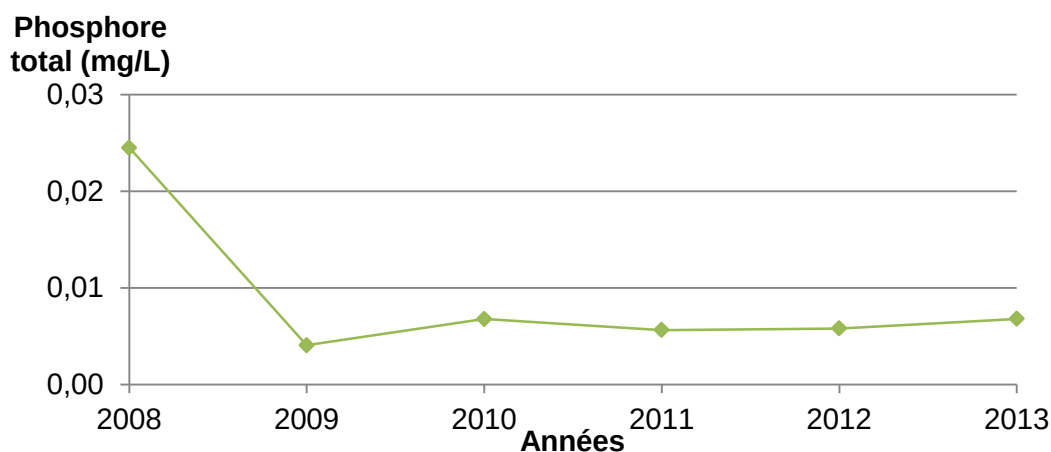


Figure 34. Évolution de la concentration en phosphore total au lac Notre-Dame de 2008 à 2013

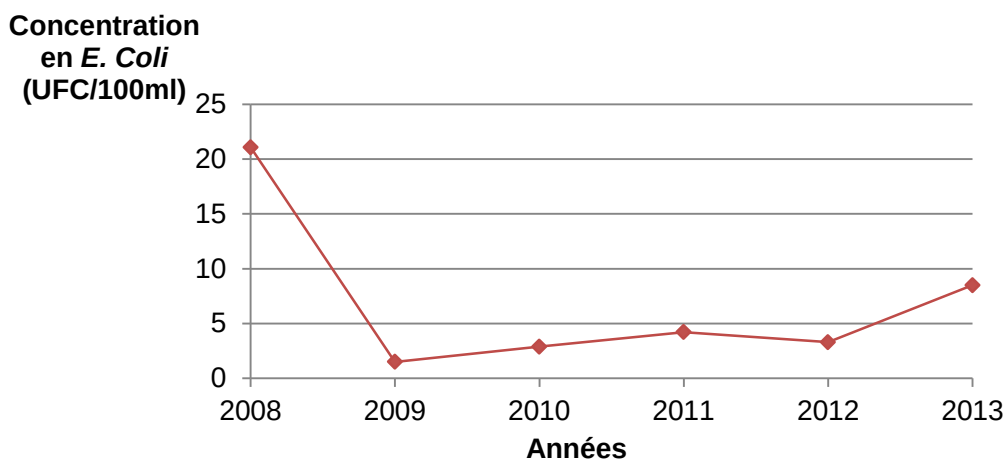


Figure 35. Évolution de la concentration en *E. Coli* au lac Notre-Dame de 2008 à 2013

Tout comme avec les données fournies par l'association de lacs, une augmentation de la concentration de phosphore et d'*E. coli* est visible pour 2008. Les concentrations chutent ensuite drastiquement. Globalement, de 2009 à 2010 on assiste à une légère augmentation des concentrations. Néanmoins, l'ensemble du lac reste à un niveau oligotrophe et présente une excellente qualité d'eau. Ces résultats ne concordent pas avec ceux obtenus par l'Association. Cependant, les endroits et le nombre de points d'échantillonnage ne sont pas les mêmes entre l'Association et la municipalité, ce qui peut expliquer la différence de résultats. Dans les deux cas, l'augmentation du niveau trophique est très légère. La qualité de l'eau du lac Notre-Dame reste à surveiller.

3.5.4 Transparence de l'eau

La transparence de l'eau est aussi un indicateur du niveau trophique de la masse d'eau (tableau 12).

Tableau 12. Classes des niveaux trophiques des lacs avec les valeurs correspondantes de transparence de l'eau

Niveau trophique		Transparence moyenne (m)
Classe principale	Classe secondaire	
Ultraoligotrophe		>12
Oligotrophe		12 – 5
	Oligo-mésotrophe	6 – 4
Mésotrophe		5 – 2,5
	Méso-eutrophe	3 – 2
Eutrophe		2,5 – 1
Hypereutrophe		<1

Source : Modifié de MDDELCC, 2014a.

L'association des lacs Notre-Dame et Usher a réalisé des mesures de la transparence avec un disque de Secchi le 27 juin et le 30 septembre 2013. En moyenne, la transparence était de 4 m en juin et 5 m en septembre, ce qui place le lac à un niveau oligo-mésotrophe à mésotrophe. Cela concorde avec les valeurs des concentrations en phosphore total obtenues par l'Association et souligne la légère eutrophisation de la masse d'eau.

3.5.5 Oxygène dissous et température

L'ABV des 7 a réalisé des mesures de saturation et de concentration en oxygène dissous ainsi que de température en fonction de la profondeur le 17 juillet 2014, c'est-à-dire en période de stratification thermique. Les figures 36 et 37 illustrent cette évolution.

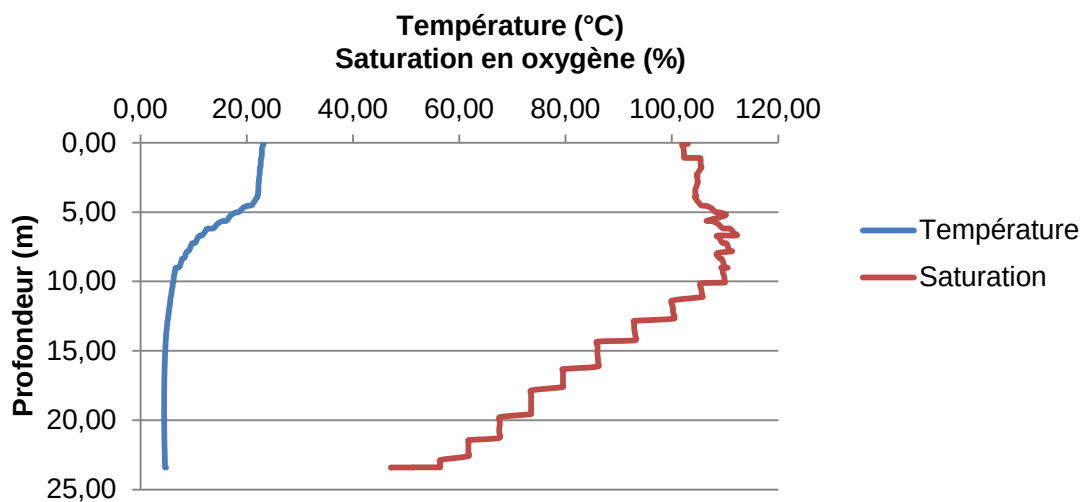


Figure 36. Évolution de la température et de la saturation en oxygène en dissous en fonction de la profondeur au lac Notre-Dame

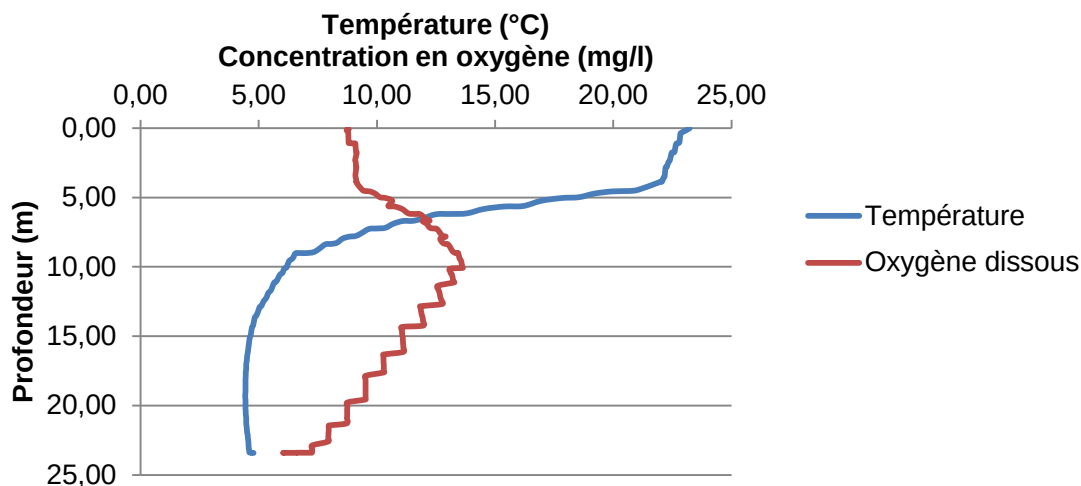


Figure 37. Évolution de la température et de la concentration en oxygène en dissous en fonction de la profondeur au lac Notre-Dame

La stratification thermique est visible. Les trois premiers mètres présentent une température supérieure à 22°C (il s'agit de l'épilimnion) puis la température descend de manière importante entre trois et onze mètres de profondeur (thermocline) pour se stabiliser entre 4°C et 5°C dans la partie profonde de la colonne d'eau (hypolimnion). Avec l'augmentation de la profondeur, la teneur et la saturation en oxygène diminuent dans l'épilimnion, augmentent dans la thermocline puis chutent de manière conséquente dans l'hypolimnion.

Le MDDELCC a émis des valeurs théoriques minimales pour assurer la vie aquatique en fonction de la température de l'eau. Ces valeurs théoriques ont été comparées avec les valeurs observées au lac Notre-Dame (tableau 13).

Tableau 13. Comparaison entre les valeurs de concentration et de saturation en oxygène obtenues au lac Notre-Dame avec les valeurs théoriques fournies par le MDDELCC pour la survie des organismes aquatiques

Température de l'eau (°C)	Concentration moyenne en oxygène dissous (mg/l)		Saturation moyenne en oxygène (%)	
	Valeurs théoriques*	Valeurs observées	Valeurs théoriques*	Valeurs observées
0-5	8	8,73	54	67,76
5-10	7	13	54	106,02
10-15	6	11,87	54	109,99
15-20	6	10,28	54	107,93
20-25	5	9,03	57	104,16

*Source : MDDELCC, 2014c.

Pour chaque gamme de température, les valeurs de concentration et de saturation en oxygène observées sont supérieures aux valeurs théoriques. Aucun problème d'anoxie n'a été soulevé lors de cette prise de données. Cependant, il s'agit de la moyenne des concentrations et des saturations en oxygène sur la gamme de température voulue. Les valeurs prises séparément montrent une concentration et un taux de saturation inférieur à 8mg/l et 54% dans le dernier mètre de profondeur. Bien que cela ne soit pas inquiétant, une nouvelle mesure en fin de la stratification thermique (entre la mi-août et la mi-septembre) permettrait de savoir si le lac souffre d'anoxie dans l'hypolimnion. Il est donc important d'assurer le suivi des mesures de concentration et de saturation en oxygène dissous.

3.5.6 Conductivité et pH

➤ Conductivité

La conductivité moyenne du lac Notre-Dame est de 0,340 mS/cm (figure 38). Pour estimer la conductivité spécifique moyenne d'un lac, il est préférable de tenir compte de la valeur mesurée à un mètre de profondeur, soit d'environ 0,130 mS/cm. Même si la conductivité spécifique varie peu en fonction de la profondeur, une augmentation peut être observée à

cette profondeur. En temps normal, la conductivité en eau douce doit être inférieure à 0,200 mS/cm.

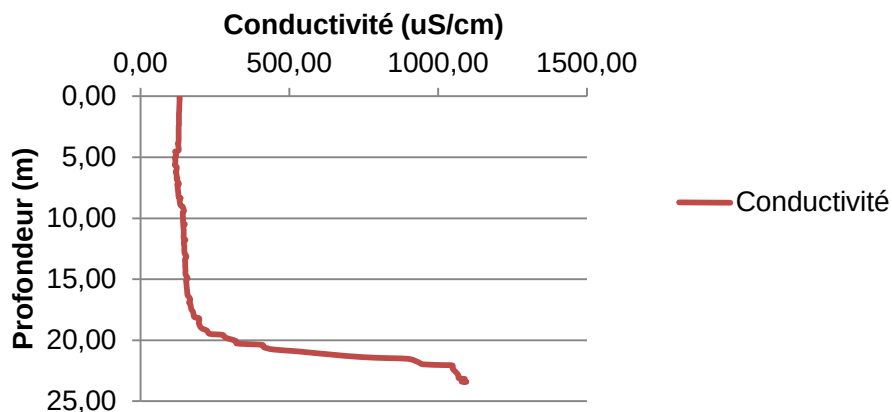


Figure 38. Évolution de la conductivité en fonction de la profondeur au lac Notre-Dame

La conductivité diminue légèrement dans l'épilimnion (jusqu'à 6,19 m) puis augmente progressivement puis de manière drastique dans les derniers mètres. La conductivité peut être perturbée par la présence de sels de déglacage et de sable causé par l'érosion des chemins non asphaltés. Or, dans la bande riveraine du lac Notre-Dame, seulement le chemin menant à la presqu'île est inclus dans la bande riveraine de 15 mètres.

➤ pH

La valeur du pH est exprimée sur une échelle de 1 à 14 où 1 étant la valeur la plus acide et 14 la valeur la plus basique et dont la neutralité s'échelonne à 7. L'écosystème aquatique dans un lac peut être grandement influencé par le pH. Celui-ci doit se trouver dans la zone de neutralité, c'est-à-dire entre 6 et 9, pour survivre. Le pH du lac Notre-Dame a été mesuré le 17 juillet 2014 et est présenté à la figure 39.

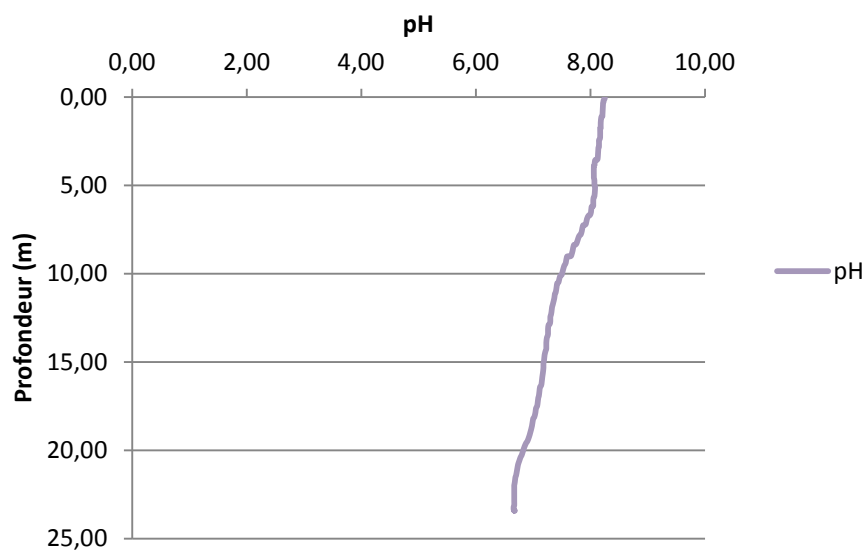


Figure 39. Évolution de la conductivité en fonction de la profondeur au lac Notre-Dame

Les valeurs varient entre 8,25 à la surface jusqu'à 6,66 en profondeur. Ainsi, les valeurs de pH sont incluses dans l'intervalle recommandé par le MDDELCC pour la protection de la vie aquatique.

4 Synthèse des informations et recommandations

4.1 Les apports potentiels de phosphore

Tel que mentionné à la section 3.4.2, le phosphore est un facteur limitant la croissance des plantes et des algues aquatiques. C'est pourquoi l'eutrophisation du lac dépend des apports en phosphore. Ces apports peuvent être d'origine naturelle ou anthropique (tableau 14).

Le phosphore est l'élément nutritif principal à l'origine de l'eutrophisation des lacs. Dans le bassin versant du lac Notre-Dame, le phosphore peut provenir de différentes sources naturelles et anthropiques.

Tableau 14. Sources de phosphore dans le bassin versant du lac Notre-Dame

Phosphore d'origine naturelle	Milieux humides
	Érosion et eaux de ruissellement
	Libération du phosphore emmagasiné dans les sédiments au fond du lac
	Apports forestiers
	Apports atmosphériques
	Déjections animales et décomposition de matière organique
Phosphore d'origine anthropique	Bande riveraine non-végétalisée Érosion des sols mis à nu et manque de couvert végétal aux abords du lac. La végétation ornementale (gazon la plupart du temps) ou de matériaux inertes dans la bande riveraine (15m) représente 30 % de la bande riveraine habitée du lac Notre Dame.
	Développement anthropique autour du lac
	Possibles rejets septiques non aux normes
	Utilisation de produits domestiques riches en phosphates Engrais utilisés pour l'entretien des gazons et des plantes Utilisation de savons et détergents non biodégradables et avec phosphate

4.2 Recommandations

Le tableau 15 offre des recommandations visant à maintenir et à protéger la qualité de l'eau du lac Notre-Dame. Il est à noter que les actions proposées ne sont pas citées en ordre de priorité d'action.

Tableau 15. Recommandations pour maintenir et protéger la qualité de l'eau du lac Notre-Dame

Recommandation	Constats et actions	
1. Appliquer la réglementation de protection des rives en vigueur	Constat	La grande majorité de la bande riveraine du lac est constituée de végétation naturelle, et ce peu importe le type de catégories d'utilisation du sol (naturelle, habitée ou fréquentée, infrastructure).
	Action	Municipalité de la Pêche -La municipalité de La Pêche doit élaborer une stratégie visant la mise en application de la réglementation concernant les rives. Le règlement en vigueur depuis 2009 dans la MRC des Collines-de-l'Outaouais vise à obliger les propriétaires riverains à végétaliser les rives des lacs et des cours d'eau sur une bande de 5 mètres. -La municipalité de La Pêche pourrait se doter d'un règlement municipal plus sévère en matière de protection des rives.
2. Revégétalisation de la bande riveraine du lac Notre-Dame	Constat	Bien que la majorité de la bande riveraine est constituée de végétation naturelle, les endroits qui en sont dépourvus le sont gravement.
	Action	Municipalité de la Pêche/Association des lacs Notre-Dame et Usher L'Association et la municipalité doivent unir leurs efforts pour la mise en place de projets de revégétalisation des bandes riveraines non conformes.
3. Contrôler la population de castor	Constat	Le castor est une problématique au lac Notre-Dame puisqu'il augmente la concentration en phosphore et <i>E. Coli</i> du lac. Il peut aussi être un vecteur de propagation du myriophylle à épi.
	Action	Municipalité de la Pêche/Association des lacs Notre-Dame et Usher Trapper le castor ou embaucher un trappeur afin de contrôler sa population.
4. Contrôler la prolifération du myriophylle à épi	Constat	Le lac Notre-Dame est touché sur plus du quart (26,6%) de sa superficie par le myriophylle à épi.
	Action	Municipalité de la Pêche/Association des lacs Notre-Dame et Usher Travailler de concert pour la réalisation de projets permettant de contrôler la propagation de la

Recommandation	Constats et actions	
		plante dans le lac. Un des moyens de contrôle préconisé pour le lac est l'installation de la toile de jute aux endroits prioritaires.
5. Poursuivre l'analyse de la qualité de l'eau	Constat	Le suivi de la qualité de l'eau du lac effectué par la municipalité et l'association des lacs Notre-Dame et Usher permet de connaître l'état de la situation annuellement, d'identifier et de mettre en application des mesures correctrices au besoin.
	Action	Municipalité de la Pêche/Association des lacs Notre-Dame et Usher -Poursuivre les prélèvements et les analyses d'échantillons de l'eau du lac aux mêmes stations et selon la même méthodologie par les organisations année après année. -Prendre des mesures d'oxygène dissous à la fosse en période libre de glace (mai à octobre) afin de vérifier si le lac manque d'oxygène en fin de stratification thermique.
6. Poursuivre le suivi détaillé de l'état des fosses septiques	Constat	La municipalité de La Pêche effectue un suivi des installations septiques de son territoire. Elle applique le <i>Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées</i> (LQE, 2002).
	Action	Municipalité de la Pêche Poursuivre le suivi à cet égard et envisager la possibilité d'adopter une réglementation municipale plus contraignante au besoin.
7. Sensibiliser les riverains sur les bonnes pratiques de protection de l'eau	Constat	Des riverains peuvent adopter des comportements néfastes pour l'environnement. L'Association sensibilise les citoyens à cet égard.
	Action	Association des lacs Notre-Dame et Usher Par le biais du site Web, de dépliants ou d'articles, l'Association pourrait : informer les riverains sur les impacts de l'utilisation des fertilisants et pesticides sur l'environnement et leur proposer des alternatives; les inciter à utiliser des produits d'entretien sans phosphates; les encourager à installer des seaux pour récupérer les cendres de leur foyer extérieur; et toutes autres actions visant à limiter les apports au lac en nutriments ou en polluants.



5 CONCLUSION

Suite à une caractérisation de la bande riveraine, de la qualité de l'eau et de la présence du myriophylle à épi, le lac Notre-Dame présente plusieurs signes d'eutrophisation.

Les paramètres étudiés pour ce présent projet ont permis de soulever quelques problèmes et solutions possibles.

La caractérisation de la bande riveraine a démontré que l'utilisation des bandes riveraines se divise majoritairement entre naturelle (47 %) et habitée (51 %). Or, lorsque le type de végétation est tenu en compte, on constate que la végétation naturelle occupe la grande majorité de la bande riveraine avec un pourcentage de 70 %. Ceci peut être expliqué par la présence importante d'habitations autour du lac Notre-Dame qui ont conservé la végétation naturelle dans la bande riveraine. Ainsi, la classe de dégradation de la rive selon le pourcentage de rive perturbée est à 92 % dans la classe A (<20 %) et les autres valeurs importantes sont de classes D (60 à < 80 %) et E (<80 %) avec respectivement une représentation de 3 % et 4 %.

En ce qui concerne la qualité de l'eau, les résultats s'avèrent différents selon qui a pris les échantillons et ce ne sont pas les mêmes stations. Or, nous pouvons tout de même conclure que le lac Notre-Dame est oligo-mésotrophe dans le classement du niveau trophique des lacs en fonction du phosphore total et de la transparence de l'eau. De plus, l'ABV des 7 a pu constater un léger manque d'oxygène en profondeur lors de la prise de mesures.

Finalement, les riverains du lac Notre-Dame doivent composer avec la présence de plus en plus grande de myriophylle à épi dans le lac. En effet, le myriophylle à épi serait présent dans plus du quart (26 %) de la superficie du lac et de ces herbiers, la majorité serait des herbiers bien établis monospécifiques et denses. Les utilisations récréo-touristiques et la qualité de l'eau du lac sont compromises par cette espèce envahissante.



RÉFÉRENCES

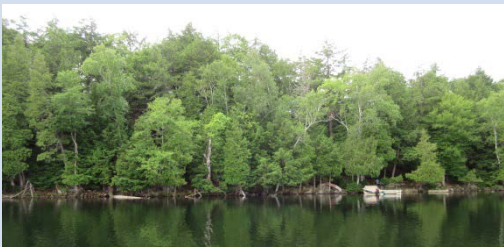
- ABV des 7 (2014). Le myriophylle à épis. In ABV des 7. *Espèces aquatiques envahissantes*. <http://abv7.org/administration/content/UserFiles/File/Especes%20aquatiques%20envahissantes/myriophylleaepi.pdf> (Page consultée le 21 octobre 2014).
- Association des lacs Notre-Dame et Usher (2005). Statuts (Traduction libre). In Lac Notre-Dame. *Documents*. <http://www.lacnotredame.org/Association - Statuts.pdf> (Page consultée le 21 octobre 2014).
- Association des lacs Notre-Dame et Usher (2004). Bathymetric Map. In Association des lacs Notre-Dame et Usher. *Map*. <http://lacnotredame.org/html/map.html> (Page consultée le 15 octobre 2014).
- Caffrey, J. M., Millane, M., Evers, S. Moran, H. et Butler, M. (2010). A novel approach to aquatic weed control and habitat restoring using biodegradable jute matting. *Aquatic Invasions*, vol. 5, n° 2, p. 123-129.
- Comité consultatif en environnement de la municipalité de Lac-Supérieur (2013). Rapport du Comité consultatif en environnement de la municipalité de Lac-Supérieur portant sur l'étude des lacs et sur la consultation publique et recommandations en vue de l'établissement d'une politique d'usage et de gestion de nos plans d'eau. In Municipalité de Lac-Supérieur. *Conseil municipal*. <http://www.muni.lacsuperieur.qc.ca/pdf/Rapport-CCE-avril-2013.pdf> (Page consultée le 10 octobre 2014).
- Danard, R. J., Hamilton, P. B. (2004). The control of *Myriophyllum spicatum* (Eurasian Watermilfoil) in the Rideau canal. Research Division, Canadian Museum of Nature. Technical report 2004/2: 1-141.
- Davies, S. (2011). Phoslock Risk Assessment : An overview of risks to the aquatic environment associated with the use of Phoslock. In Phoslock Europe GmbH. *Publications*. http://www.phoslock.eu/media/7503/Phoslocks_Risk_Assessment_April_2011.pdf (Page consultée le 18 octobre 2014).
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) (2003). Coliformes fécaux. In INSPQ. *Publications*. <http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/198-cartableeau/ColiformesFecaux.pdf> (Page consultée le 24 octobre 2014).
- Lavoie, M. (2010). L'utilisation du charançon pour le contrôle biologique du myriophylle à épis, mémoire de maîtrise, Université de Montréal, 86 p. <http://www.archipel.ugam.ca/2790/> (Page consultée le 21 novembre 2014).
- Loi sur la qualité de l'environnement*, L.R.Q., c. Q-2.
- MDDELCC (2014a). Le Réseau de surveillance volontaire des lacs : Les méthodes. In MDDELCC. *Eau*. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm> (Page consultée le 21 octobre 2014).

- MDDELCC (2014b). Code de gestion des pesticides. *In* MDDELCC. *Eau*.
<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/recreative/qualite.htm> (Page consultée le 3 septembre 2014).
- MDDELCC (2014c). La qualité de l'eau et les usages récréatifs. *In* MDDELCC. *Eau*.
<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/recreative/qualite.htm> (Page consultée le 2 octobre 2014).
- MDDELCC (2014d). Critères de qualité de l'eau de surface. *In* MDDELCC. *Eau*.
http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp (Page consultée le 15 octobre 2014).
- MDDELCC (2014e). Guide d'analyse des projets d'intervention dans les écosystèmes aquatiques, humides et riverains assujettis à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Annexe 2- Méthodes de contrôle des plantes aquatiques et des algues. *In* MDDELCC. *Eau*.
<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/annexe2.pdf> (Page consultée le 2 octobre 2014)
- MDDEP et CRE Laurentides (2007). Protocole de caractérisation de la bande riveraine. *In* MDDELCC. *Eau*. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/bande_riveraine.pdf (Page consultée le 12 août 2014).
- Ottawa CGIT Committee (2014). *Welcome to Camp Kalalla*. <http://kalalla.com/> (Page consultée le 21 octobre 2014).
- RAPPEL (2012). L'eutrophisation (vieillissement des lacs). *In* RAPPEL. *Lac*.
<http://www.rappel.qc.ca/services-et-produits/informations-techniques/lac/eutrophisation.html> (Page consultée le 21 octobre 2014).

ANNEXE A

Tableau A.1 Description des sections de la bande riveraine du lac Notre-Dame.

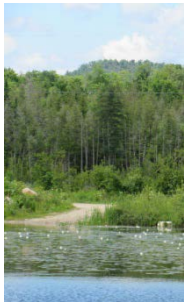
N° de section	Description	Photos prises par l'ABV des 7
1	Zone habitée. La présence d'une tortue a été relevée.	
2	Zone d'infrastructures. Présence d'une plage pour les résidents du secteur.	
3	Zone naturelle.	
4	Zone habitée avec pelouse.	

N° de section	Description	Photos prises par l'ABV des 7
5	Zone naturelle.	
6	Zone habitée.	
7	Zone habitée. Un espace naturel est présent entre chaque quai.	
8	Zone naturelle.	
9	Zone habitée. Présence de chemins d'accès à la rive qui constituent des foyers d'érosion.	 

N° de section	Description	Photos prises par l'ABV des 7
10	Zone naturelle.	
11	Zone habitée. Présence de pelouse et d'une hutte de castors. De la végétation naturelle est présente entre les infrastructures.	
12	Zone habitée. Île privée. Une cabane est présente dans les 15 m de bande riveraine. Présence de beaucoup de roches et de conifères sous lesquels la végétation ne se développe pas.	
13	Zone naturelle. Un seul quai présent.	
14	Zone habitée. Une maison présente avec une pente recouverte de graviers, ce qui constitue un foyer d'érosion. Présence de végétation ornementale.	

1/2

N° de section	Description	Photos prises par l'ABV des 7
		 2/2
15	Zone habitée. Présence d'un foyer extérieur pour feux en plein air et d'un muret en bois.	
16	Zone habitée. Présence d'une habitation dans les 15 m de la bande riveraine, d'enrochement sur la rive et d'un muret.	 1/2

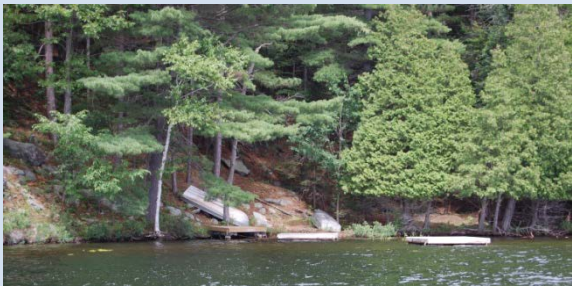
N° de section	Description	Photos prises par l'ABV des 7
		 2/2
17	Zone naturelle.	
18	Zone d'infrastructures. Présence d'un chemin d'accès.	
19	Zone habitée. Présence d'enrochement sur la rive.	
20	Zone naturelle.	

N° de section	Description	Photos prises par l'ABV des 7
21	Zone habitée. Présence d'une plage qui constitue un foyer d'érosion.	
22	Zone habitée. Présence d'un foyer d'érosion.	
23	Zone habitée. Présence d'une plage qui constitue un foyer d'érosion.	
24	Zone habitée. Présence de foyers d'érosion et d'infrastructures humaines.	

N° de section	Description	Photos prises par l'ABV des 7
25	Zone habitée. Présence d'enrochement sur la rive.	
26	Zone habitée. Présence d'une terrasse sur le bord du rivage. Le propriétaire doit détruire cette structure. Sa destruction a commencé, mais elle n'est pas terminée. Présence d'un foyer d'érosion.	 
27	Zone habitée. Une seule maison présente.	
28	Zone naturelle. Baie envahie de myriophylle à épis.	

N° de section	Description	Photos prises par l'ABV des 7
29	Zone habitée.	
30	Zone naturelle.	
31	Zone habitée. Présence d'une mise à l'eau. Deux chalets présents dans les 15 m de la bande riveraine.	

N° de section	Description	Photos prises par l'ABV des 7
32	Zone habitée. Enrochement sur la rive tout le long de la section.	
33	Zone habitée.	
34	Zone naturelle. Beaucoup de végétation naturelle, mais présence d'un seul quai, non utilisé et non mis à l'eau.	
35	Zone habitée. Présence d'une plage qui constitue un foyer d'érosion. Présence de plusieurs foyers extérieurs et d'une habitation dans les 15 m de la bande riveraine.	

N° de section	Description	Photos prises par l'ABV des 7
36	Zone naturelle.	
37	Zone habitée. Présence de myriophylle à épis.	
38	Zone naturelle.	
39	Zone habitée. Présence d'un quai.	
40	Zone habitée. Présence de roches au sol.	

N° de section	Description	Photos prises par l'ABV des 7
41	Zone habitée.	
42	Zone habitée. Présence d'enrochement sur la rive et de quais.	



ANNEXE B

Annexe 2 Méthodes de contrôle des plantes aquatiques et des algues

TABLE DES MATIÈRES DU TABLEAU DES MÉTHODES

Type de contrôle	Méthode de contrôle	Page
MANUEL	Arrachage, coupe ou racle manuel	3
MÉCANIQUE	Coupe ou fauchage mécanique	4
	Moissonneur	5
	Arrachage	6
	Scarifiage ou fraises rotatives	7
	Agrateur à sédiments	8
	Dragage mécanique ou par aspiration du fond (hydraulique)	9
	Aspirateur de fond avec plongeur	10
PHYSIQUE	Aération de l'hypolimnion en activant la circulation de l'eau (éolienne)	11
	Aération de l'hypolimnion par apport d'oxygène	12
	Recouvrement temporaire ou permanent des sédiments (membrane)	13
	Colorant et opacifiant	14
	Écrans de surface, barrières flottantes	14
	Baisse du niveau d'eau et assèchement	15
	Évacuation sélective des eaux hypolimniques	16
	Hausse du niveau d'eau	16
	Filtration	16
	Sonication (procédé employant des ultrasons)	17
	Augmentation de l'écoulement (effet « chasse d'eau »)	18
	Travaux de récréation du lit d'un cours d'eau	18
CHIMIQUE	Farine de quartz et tube biocatalyseur (technologie « Plocher »)	19
	Paille d'orge	19
	Ozonation	20
	Herbicides (dont les algicides)	21
	Adsorbant de nutriments (sels de fer ou d'alun)	22
BIOLOGIQUE	Craie (chaux) et autres éléments minéraux à base de carbonate de calcium	23
	Manipulation de la chaîne trophique – zooplancton consommateurs de phytoplancton	24
	Manipulation de la chaîne trophique – poissons herbivores consommateurs de macrophytes	25
	Manipulation de la chaîne trophique – poissons herbivores consommateurs de phytoplancton	26
	Manipulation de la chaîne trophique – macro-invertébrés aquatiques consommateurs de macrophytes	27
	Agents pathogènes des algues ou des plantes aquatiques (virus, bactérie, champignon)	28
	Bio-augmentation (injection de bactéries aérobies)	29
	Introduction de plantes allopatiques	30
	Introduction de plantes indigènes compétitrices	30
	Îles flottantes artificielles	31



ANNEXE C

Caractérisation de la bande riveraine du lac Notre-Dame
et délimitation des herbiers de myriophylle à épi

Ministère du
Développement durable,
de l'Environnement
et des Parcs

Québec

Gatineau, le 3 mai 2005

CERTIFICAT D'AUTORISATION

Association des lacs Notre-Dame et Usher
37, chemin Sullivan
La Pêche (Québec) J0X 1A0

N/Réf : 7430-07-01-00893-00
200108859

Objet : Programme de contrôle du myriophylle à épis par une coupe
estivale et automnale au lac Notre-Dame, municipalité de La Pêche

Mesdames,
Messieurs,

À la suite de votre demande de certificat d'autorisation datée du 5 février 2005,
j'autorise, conformément à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement
(LRQ, chapitre Q-2), le titulaire ci-dessus mentionné à réaliser le projet décrit
ci-dessous :

Programme de contrôle du myriophylle à épis par une coupe
estivale et automnale au lac Notre-Dame, municipalité de
La Pêche.

Caractérisation de la bande riveraine du lac Notre-Dame
et délimitation des herbiers de myriophylle à épi

CERTIFICAT D'AUTORISATION

- 2 -

N/Réf. : 7430-07-00893-00
200108859

Le 3 mai 2005

Les documents suivants font partie intégrante du présent certificat d'autorisation :

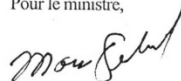
- Demande de certificat d'autorisation adressée au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs concernant le programme de contrôle du myriophylle à épis par une coupe estivale et automnale au lac Notre-Dame, municipalité de La Pêche, datée du 23 février 2005 et signée par Mme Jacquelin Lambert-Madore, présidente, 1 page et 10 annexes.

En cas de divergence entre ces documents, l'information contenue au document le plus récent prévaudra.

Le projet devra être réalisé et exploité conformément à ces documents.

En outre, ce certificat d'autorisation ne dispense pas le titulaire d'obtenir toute autre autorisation requise par toute loi ou tout règlement le cas échéant.

Pour le ministre,



MD/DD/jr

Marc Dubreuil,
Directeur régional de l'analyse
et de l'expertise de l'Outaouais

Caractérisation de la bande riveraine du lac Notre-Dame et délimitation des herbiers de myriophylle à épi

Ministère des
Ressources naturelles,
de la Faune
et des Parcs

Québec

AUTORISATION

(L.R.Q., c. C-61.1, article 128.7)

COURRIER CERTIFIÉ LC 042 599 400

Gatineau, le 23 mars 2005

Madame Jacqueline Lambert-Madore
Association des lacs Notre-Dame et Usher
37, chemin Sullivan
La Pêche (Québec) J0X 1A0

N/Réf. : 9023-6.5.91

Contrôle du myriophylle à épis par une coupe estivale et
automne au lac Notre-Dame, municipalité de La Pêche.

Madame,

En vertu des pouvoirs qui me sont conférés par la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q. c. C-61.1), j'autorise madame Jacqueline Lambert-Madore, à effectuer ou à faire effectuer pour le compte de l'Association des lacs Notre-Dame et Usher, dans l'habitat du poisson, l'activité suivante aux conditions ci-après mentionnées :

Endroit de réalisation :

Municipalité de La Pêche / MRC des Collines-de-l'Outaouais
Canton de Masham
Lac Notre-Dame
45°44'00" lat. N. - 76°01'00" long. O.
Carte topographique 31F/09

Description des activités autorisées :

Contrôle du myriophylle à épis par une coupe estivale et automnale au lac Notre-Dame, municipalité de La Pêche.

Conditions d'autorisation :

- Les travaux devront être conformes à la description fournie dans la *Demande d'autorisation pour activité dans un habitat faunique* du 23 février 2005;
- Effectuer les travaux de façon à minimiser la mise en suspension de sédiments dans le lit du lac Notre-Dame;
- Le requérant devra informer les riverains du lac Notre-Dame de la mise en place de ce projet pilote et de son déroulement;
- Le requérant devra effectuer un suivi des effets de l'opération de fauchage sur les plantes aquatiques;

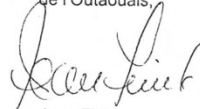
...2

Caractérisation de la bande riveraine du lac Notre-Dame
et délimitation des herbiers de myriophylle à épi

2

- Ne pas manipuler de l'huile ou de l'essence à moins de 60 m de la ligne naturelle des hautes eaux du lac Notre-Dame;
- Le cas échéant, les conditions de la présente autorisation devront être ajoutées au cahier des charges du (des) contracteur(s) et transmis au surveillant des travaux afin que la protection des habitats et des espèces soit considérée dans l'évaluation des coûts des travaux et prise en compte directement par ceux qui feront les travaux;
- Le requérant ou le promoteur doit permettre, à toute heure raisonnable, aux employés du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, de pénétrer sur le terrain public ou privé où les travaux de la présente autorisation s'effectuent ou ont été effectués, afin de s'assurer du respect des conditions de la présente autorisation;
- Une copie de la présente autorisation ainsi que de tout autre document requis dans le cadre de l'exécution des travaux (ex : plans et devis) devra être disponible sur les lieux en tout temps lors de la réalisation des travaux afin que toute personne habilitée (contremaître, inspecteur, etc.) puisse les consulter;
- La Direction de l'aménagement de la faune devra être avisée 48 heures avant le début des travaux, en communiquant avec Madame Monique Peck au (819) 772-3434, poste 217. Le bureau de Gatineau de la Direction de la protection de la faune devra aussi être avisé par télécopieur au (819) 246-1966;
- Si le requérant ou le promoteur ne peut pas respecter une de ces conditions pour certaines raisons, entre autres à la suite d'événements incontrôlables, il devra obligatoirement communiquer avec le responsable du dossier, Monsieur Daniel Toussaint, au ministère des Ressources naturelles et de la Faune [au (819) 772-3434, poste 248] avant de débiter ou de continuer les travaux pour que ce dernier puisse analyser la situation et, le cas échéant, modifier l'autorisation;
- La présente autorisation ne dispense pas le titulaire d'obtenir toute autre autorisation requise par toute loi ou tout règlement, le cas échéant.

Le directeur de l'Aménagement de la faune
de l'Outaouais,



Jean Fink

c.c. : Direction de la protection de la faune