



Caractérisation de la bande riveraine et de la qualité de l'eau des lacs Farm, McConnell, Petit lac Shea, Lyons et Petit lac Danford

Rapport remis à

L'Association des lacs de Kazabazua

Par :

L'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

Pascal Samson, chargé de projets – Travail de terrain, rédaction, cartographie, analyse

Samuel Pinet, employé d'été – Travail de terrain, échantillonnage

Hyacinthe Ducharme – Stagiaire (France) – Travail de terrain, échantillonnage

Giorgio Vecco, directeur général – Travail de terrain, révision

Référence à citer : ABV des 7 (2017). **Caractérisation de la bande riveraine et de la qualité de l'eau des lacs Farm, Petit lac McConnell, Petit lac Shea, Lyons et Petit lac Danford, municipalité de Kazabazua.** Rapport présenté à l'Association des lacs de Kazabazua, 74 pages

REMERCIEMENTS

L'équipe de l'ABV des 7 désire remercier chaleureusement M. Stephen Markey, président de l'Association ainsi que son conseil d'administration pour la confiance qu'ils ont porté envers notre équipe pour la réalisation de ce projet.

Nous tenons également à remercier certains membres de l'association ou riverains pour la précieuse collaboration qu'ils nous ont offerte tout au long du projet, sur le terrain et lors de la rédaction de ce rapport. Ainsi, nous adressons un remerciement particulier à Michèle Borchers, George McCormick, Bruce Shorkey, Phil Champagne, Michael Bernard, Sean van Liemp et Chadrick Buffel pour leur accueil, aide et mise à disposition de bateaux.



RÉSUMÉ

En 2016, L'Agence de bassin versant des 7 (ABV7) a été mandatée par l'Association des Lacs de Kazabazua pour caractériser la bande riveraine et faire des analyses d'eau des lacs Danford, McAuley et Shea. Ce rapport est une suite de ce premier rapport et analyse maintenant 5 autres lacs de l'ALK de petite dimension dans la région du lac Danford, soient le petit lac Shea, le petit lac Danford, le lac Farm, le lac Lyons et le lac McConnell. A la demande des riverains, le lac Red Pine n'a pas été inclus dans l'étude. Ces lacs sont situés sur le territoire de la municipalité de Kazabazua et de la MRC de la Vallée de la Gatineau, en Outaouais. Les informations contenues dans ce rapport permettent de dresser un portrait de la situation actuelle de ces cinq lacs et de réfléchir aux améliorations nécessaires pour les préserver.



TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL	i
REMERCIEMENTS	i
RÉSUMÉ	ii
INTRODUCTION	8
1.1 Mise en contexte	8
1.2 Mandat.....	8
2.0 RÉSULTATS ET ANALYSE	9
2.1 Description générale des 5 lacs	9
2.1.1 Localisation, hydrographie et géologie.....	9
2.1.2 L'utilisation du sol	10
2.1.3 Bathymétrie	11
3.0 L'ETUDE DES LACS	12
3.1 Transparence de l'eau et turbidité.....	12
3.2 Oxygène dissous, pH et température.....	13
3.3 Chlorophylle a	14
3.4 Le lac Farm.....	16
3.4.1 Qualité de l'eau	16
3.4.2 Température	16
3.4.3 Coliformes fécaux.....	17
3.4.4 Phosphore total	17
3.4.5 Oxygène dissous.....	18
3.4.6 Le pH.....	19
3.5 Le lac McConnell.....	20
3.5.1 Qualité de l'eau	20
3.5.2 Température	20
3.5.3 Coliformes fécaux.....	21
3.5.4 Phosphore total	21
3.5.5 Oxygène dissous.....	22
3.5.6 Le Ph	23
3.6. Petit lac Shea	23
3.6.1 Qualité de l'eau	23
3.6.2 Température	24
3.6.3 Coliformes fécaux.....	24
3.6.4 Phosphore total	25
3.6.5 Oxygène dissous.....	25
3.6.6 Le Ph	26
3.7 Le lac Lyons	27
3.7.1. Température.....	27
3.7.2 Coliformes fécaux.....	28

3.7.3	Phosphore total	28
3.7.4	Oxygène dissous	29
3.7.5	Le Ph	30
3.8.	Le petit lac Danford	30
3.8.1	La température	30
3.8.2	Coliformes fécaux.....	31
3.8.3	Phosphore total	31
3.8.4	Oxygène dissous	32
3.8.5	Le pH	32
3.9.1	Coliformes fécaux.....	34
3.9.2	Phosphore total	35
4.0	CARACTERISATION DE LA BANDE RIVERAINE.....	36
4.1	Utilisation du sol	36
4.2	Types d'aménagement.....	38
4.3	Dégradation du rivage	39
4.4	Lac FARM.....	40
4.4.1	Utilisation du sol	40
4.4.2	Type d'aménagement.....	42
4.4.3	La dégradation de la rive	43
4.5	Lac McConnell.....	44
4.5.1	Utilisation du sol	44
4.5.2	Type d'aménagement.....	46
4.5.3	Dégradation de la rive	47
4.6	Le PETIT LAC SHEA	49
4.6.1	Utilisation du sol	49
4.6.2	Dégradation de la rive	50
4.7	Lac LYONS.....	51
4.7.1	Utilisation du sol	51
4.7.2	Type d'aménagement et dégradation de la rive.....	52
4.8	Le PETIT LAC DANFORD	53
4.8.1	Utilisation du sol	53
4.8.2	Type d'aménagement.....	55
4.8.3	Dégradation des rives	56
4.8.4	Synthèse de la caractérisation de la bande riveraine	57
5.0	SYNTHESE DES INFORMATIONS ET RECOMMANDATIONS	58
5.1	Les apports potentiels de phosphore	58
5.2	Recommandations.....	59
6.0	CONCLUSION	63
	RÉFÉRENCES	65

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 - ILLUSTRATION DU PROCESSUS D'EUTROPHISATION DES LACS.....	8
FIGURE 2 - LOCALISATION DES FOSSES DES CINQ LACS À L'ÉTUDE.....	12
FIGURE 3 PROFIL DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU DU LAC FARM.....	16
FIGURE 4 PRÉSENCE DE COLIFORMES FÉCAUX AU LAC FARM.....	17
FIGURE 5 TAUX DE PHOSPHORE TOTAL POUR LE LAC FARM.....	18
FIGURE 6 SATURATION EN OXYGÈNE POUR LE LAC FARM.....	19
FIGURE 7 CONCENTRATION EN OXYGÈNE POUR LE LAC FARM.....	19
FIGURE 8 PROFILS DE TEMPÉRATURE DE L'EAU POUR LE LAC McCONNELL.....	20
FIGURE 9 PRÉSENCE DE COLIFORMES FÉCAUX AU LAC McCONNELL.....	21
FIGURE 10 TAUX DE PHOSPHORE TOTAL POUR LE LAC McCONNELL.....	22
FIGURE 11 SATURATION DE L'OXYGÈNE DISSOUS POUR LE LAC McCONNELL.....	22
FIGURE 12 CONCENTRATION EN OXYGÈNE (MG\L) POUR LE LAC McCONNELL.....	23
FIGURE 13 PROFILS DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU POUR LE PETIT LAC SHEA.....	24
FIGURE 14 PRÉSENCE DE COLIFORMES FÉCAUX AU PETIT LAC SHEA.....	24
FIGURE 15 TAUX DE PHOSPHORE TOTAL POUR LE PETIT LAC SHEA.....	25
FIGURE 16 SATURATION DE L'OXYGÈNE POUR LE PETIT LAC SHEA.....	26
FIGURE 17 CONCENTRATION EN OXYGÈNE POUR LE PETIT LAC SHEA.....	26
FIGURE 18 PROFILS DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU AU LAC LYONS.....	27
FIGURE 19 PRÉSENCE DE COLIFORMES FÉCAUX AU LAC LYONS.....	28
FIGURE 20 TAUX DE PHOSPHORE TOTAL POUR LE LAC LYONS.....	28
FIGURE 21 SATURATION DE L'OXYGÈNE AU LAC LYONS.....	29
FIGURE 22 CONCENTRATION EN OXYGÈNE AU LAC LYONS.....	29
FIGURE 23 PROFIL DE TEMPÉRATURE AU PETIT LAC DANFORD.....	30
FIGURE 24: PRÉSENCE DE COLIFORMES FÉCAUX AU PETIT LAC DANFORD.....	31
FIGURE 25 TAUX DE PHOSPHORE TOTAL POUR LE PETIT LAC DANFORD.....	31
FIGURE 26 CONCENTRATION DE L'OXYGÈNE DISSOUS POUR LE PETIT LAC DANFORD.....	32
FIGURE 27 CONCENTRATION EN OXYGÈNE POUR LE PETIT LAC DANFOR.....	32
FIGURE 28 EXEMPLES DES TROIS CATÉGORIES D'UTILISATION DU SOL DE LA BANDE RIVERAINE.....	37
FIGURE 29 CATÉGORIES D'UTILISATION DU SOL DU LAC FARM.....	41
FIGURE 30 TYPE D'AMÉNAGEMENT DES RIVES DU LAC FARM.....	42
FIGURE 31 POURCENTAGE DE DÉGRADATION DES RIVES AU LAC FARM.....	43
FIGURE 32 CATÉGORIES D'UTILISATION DU SOL AU LAC McCONNELL.....	45

FIGURE 33 TYPE D'AMÉNAGEMENT AU LAC McCONNELL	46
FIGURE 34 DÉGRADATION DE LA RIVE AU LAC McCONNELL	48
FIGURE 35 CATÉGORIES D'UTILISATION DU SOL DU PETIT LAC SHEA	49
FIGURE 36 DÉGRADATION DES RIVES AU PETIT LAC SHEA	50
FIGURE 37 UTILISATION DU SOL AU LAC LYONS	51
FIGURE 38 TYPE D'AMÉNAGEMENT AU LAC LYONS	52
FIGURE 39 EXEMPLES D'AMÉNAGEMENT INADÉQUATS PRÉSENTS AU LAC LYONS	53
FIGURE 40 CATÉGORIES D'UTILISATION DU SOL DU PETIT LAC DANFORD.....	54
FIGURE 41 TYPE D'AMÉNAGEMENT DU PETIT LAC DANFORD	55
FIGURE 42 DÉGRADATION DES RIVES AU PETIT LAC DANFORD	56
FIGURE 43 :EXEMPLE D'AMÉNAGEMENT INADÉQUATS SUR LES RIVES DU PETIT LAC DANFORD	57

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES	vii
TABLEAU 2 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES LACS	10
TABLEAU 3 : NIVEAU DE TURBIDITÉ RELEVÉ DANS LES CINQ LACS (2017)	13
TABLEAU 4 : CLASSES DE NIVEAUX TROPHIQUES DES LACS POUR LA CHLOROPHYLLE A	14
TABLEAU 5 : TAUX DE CHLOROPHYLLE A RELEVÉS DANS LES CINQ LACS	15
TABLEAU 6 : SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE CERTAINS PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES POUR DÉTERMINER L'ÉTAT TROPHIQUE DES LACS	34
TABLEAU 7 : ZONES HOMOGÈNES DES RIVES DES LACS À L'ÉTUDE.	36
TABLEAU 8 : CRITÈRES UTILISÉS POUR EFFECTUER LES OBSERVATIONS SUR LA BANDE RIVERAIN	37
TABLEAU 9 : EXEMPLES DE TROIS TYPES D'AMÉNAGEMENT DE LA BANDE RIVERAINE.....	38
TABLEAU 10 : SOURCES POTENTIELLES DE PHOSPHORE	58
TABLEAU 11 : RECOMMANDATIONS POUR MAINTENIR ET PROTÉGER LA QUALITÉ DE L'EAU DES LACS.....	59

Tableau 1 : LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

ABV des 7	Agence de bassin versant des 7
ALK	Association des Lacs de Kazabazua
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 (avant 2014)
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (après 2014)
MFFP	Ministère de la Forêt, de la faune et des parcs
mg	Milligramme
ml	Millilitre
MRC	Municipalité régionale de comté
UFC	Unité formant une colonie
µg	Microgramme

INTRODUCTION

1.1 Mise en contexte

Les lacs Petit lac Danford, Farm, Petit lac Shea, McConnell et Lyons sont situés sur le territoire de la municipalité de Kazabazua dans la MRC de la Vallée de la Gatineau. Il s'agit de 5 lacs de petite superficie qui se trouvent dans le même complexe de lacs que ceux étudiés dans le rapport de 2016, intitulé "Caractérisation de la bande riveraine et de la qualité de l'eau des lacs Danford, McAuley et Shea" (ABV des 7, 2016). Le lac Danford en est le principal plan d'eau. Les sources de données physico-chimiques les classent dans la catégorie oligotrophes mais qui tendent parfois vers la mésotrophie pour un paramètre en particulier, selon la date et le lieu de prise de données (les événements climatiques défavorables comme l'absence ou une abondance de précipitation, ou comme des températures élevées pouvant jouer sur les résultats). Les conditions plutôt oligotrophes démontrent un contenu dans l'eau relativement pauvre en matières nutritives (p. ex. phosphore et azote) et une bonne transparence de l'eau. 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 l'état oligotrophe du processus d'eutrophisation du lac, afin d'éviter son vieillissement prématuré.



Figure 1 - Illustration du processus d'eutrophisation des lacs

Source : ABV des 7

1.2 Mandat

L'Agence de bassin versant des 7 (ABV des 7) a été mandatée au mois de mai 2017 par l'Association des lacs de Kazabazua pour caractériser la bande riveraine du Petit lac Danford, le petit lac Shea, le lac Farm, le lac Lyons et le lac McConnell, prendre des échantillons d'eau pour analyser la physico-chimie des lacs selon certains paramètres (oxygène dissous, pH, température, transparence, chlorophylle a, turbidité, phosphore total) et déterminer les sources de risques potentiels d'eutrophisation. La méthodologie d'échantillonnage est la même que celle décrite dans le premier rapport, il n'est donc pas nécessaire de la répéter ici.



2.0 RÉSULTATS ET ANALYSE

2.1 Description générale des 5 lacs

2.1.1 Localisation, hydrographie et géologie

Situés à environ 80 km au nord-ouest de la Ville de Gatineau, les cinq lacs à l'étude sont localisés dans les bassins versants des rivières Picanoc et Kazabazua qui se jettent dans la rivière Gatineau, à l'est, qui finalement rejoint la rivière des Outaouais.

Les lacs s'élèvent à une altitude variant entre 182 et 168 m au-dessus du niveau de la mer. Sur le plan physiographique, la région des 5 lacs se situe dans les Laurentides méridionales, qui marquent le rebord méridional du Bouclier canadien, l'une des plus vieilles formations géologiques du monde, qui englobe une grande partie du Canada. Cependant, l'ensemble des lacs visés dans cette étude sont dans la vallée de la rivière Gatineau, qui est un ancien bras de la mer de Champlain dont les limites se situent au nord dans la région de Maniwaki (Daignault et Al., 2013, Verret, 2015).

Cette géologie peut exercer un rôle important sur la physico-chimie de l'eau, en particulier le pH, qui tend à être acide ou basique selon la nature des roches environnantes ou constituant le socle du lac.

Les lacs occupent des dépressions sur d'épaisses couches de matériel meuble d'origine fluvio-glaciaire, marins et morainiques datant du Pleistocène et juxtaposés sur les remparts des collines du bouclier canadien (Baker, 1956). Ce sont surtout des loams, du sable et du gravier qui composent le sol. De nombreuses sources souterraines alimentent les lacs, mais aucun d'entre eux ne possède un exutoire sauf le petit lac Shea vers le lac Shea et le lac McConnell vers le petit lac Danford. Aucun de ces lacs n'a de tributaires notables, hormis quelques rares petits ruisseaux intermittents. Le fond de ces lacs rejoint donc la limite de la nappe phréatique, dont l'eau est filtrée par les sols meubles environnants. Le niveau moyen de l'eau de ces lacs est donc fortement influencé par le niveau de la nappe d'eau souterraine. Comme plusieurs autres lacs du territoire de l'ALK, les cinq lacs étudiés sont probablement des lacs de kettle, qui ont été formés par le poids d'un morceau de glace qui s'est détaché du glacier en retrait il y a environ 10 000 ans.

Cette situation géomorphologique explique la profondeur maximale assez élevée pour des lacs de cette dimension ainsi que la lecture de transparence élevée.

Tableau 2 : Principales caractéristiques des lacs

Superficie du lac FARM (ha)	2,4
Périmètre du lac (m)	896
Longueur maximale (m)	291,8
Largeur moyenne (m)	174,35
Profondeur maximale (m)	24
Altitude (m)	183
Superficie du LAC McCONNELL (ha)	26
Périmètre du lac (m)	4 026 m
Longueur maximale (m)	1,060
Largeur moyenne (m)	220
Profondeur maximale (m)	26,0
Altitude (m)	178,7
Superficie du PETIT LAC SHEA (ha)	5,7
Périmètre du lac (m)	1 300
Longueur maximale (km)	317,6
Largeur moyenne (m)	133,4
Profondeur maximale (m)	24,1
Altitude (m)	176,36
Superficie du lac LYON	9,38
Périmètre du lac (m)	1 260
Longueur maximale (m)	477,22
Largeur moyenne (m)	187
Profondeur maximale (m)	24,8
Altitude	177,1
Superficie du PETIT LAC DANFORD	13,7
Périmètre du lac (m)	1 760
Longueur maximale (m)	705
Largeur moyenne (m)	218
Profondeur maximale (m)	14,3
Altitude	175,2

2.1.2 L'utilisation du sol

Pour avoir une meilleure compréhension de l'évolution de l'état trophique d'un lac, il faut connaître quels sont les facteurs qui peuvent interagir et connaître l'utilisation du sol au niveau du bassin-versant. Il est reconnu que la gestion du territoire par bassin-versant est la meilleure façon d'expliquer et de suivre les lacs et les cours d'eau.

Bien que les bassins versants de chacun des lacs étudié soient de petite dimension, diverses causes peuvent aider à comprendre certaines variations de paramètres de qualité de l'eau, de prolifération de plantes aquatiques ou de niveau d'eau. Généralement, l'étude d'un bassin versant considère l'importance relative du milieu forestier par rapport aux autres critères d'évaluation : les milieux humides, les activités agricoles ou minières, les infrastructures, les activités récréatives, les milieux urbanisés et les milieux de villégiature.

Dans le cas présent, on recense principalement des milieux forestiers autour des cinq lacs avec un peu de villégiature. Les activités agricoles ou urbaines sont très peu présentes, sinon absentes dans chacun des bassin-versant des lacs à l'étude. L'environnement immédiat des lacs à l'étude est donc propice à une bonne qualité de l'eau, la végétation agissant comme un bouclier naturel dès lors que la bande riveraine est conservée.

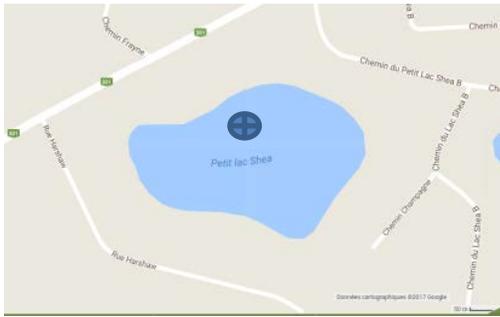
2.1.3 Bathymétrie

La bathymétrie des cinq lacs ne semble jamais avoir été réalisée. Des relevés ont été pris avec le profondimètre de l'ABV des 7 afin de trouver le point le plus profond de chaque lac.



Lac	Profondeur de la fosse (m)	Coordonnées de la fosse
Farm	24	45° 55' 58,25" N 76° 8' 6,883" O
McConnel	26	45° 56' 10,49" N 76° 7' 56,454" O
Petit lac Shea	24,1	45° 55' 55,456 N 76° 7' 27,1 " O
Lyons	24,8 m	45° 58. 8.852 76° 8' 20.907"
Petit lac Danford	14,3	45° 56' 20,115" N 76° 7' 12,5" O

Fosse du petit lac Shea



Fosse du petit lac Farm



Fosse du lac Lyons



Figure 2 - Localisation des fosses des cinq lacs à l'étude

3.0 L'ETUDE DES LACS

La collecte de données pour la physicochimie de l'eau et de la caractérisation des lacs se sont effectués lors de trois visites de terrain, les 16 juin et 19 juin ainsi que le 18 septembre. Toutefois, à la suite d'un mal fonctionnement de la sonde, nous avons dû revenir sur le terrain le 31 juillet pour compléter la collecte de données des paramètres physico-chimiques pour les lacs Farm et Lyons.

3.1 Transparence de l'eau et turbidité

La saison printemps et été 2017 fut exceptionnellement humide, avec plusieurs records historiques de précipitations et de températures fraîches. Il est par conséquent possible que certaines lectures de transparence aient été influencées par une quantité accrue de sédiments en suspension dans l'eau, qui ont affecté la transparence. Il faut donc accorder à leur lecture une certaine prudence car si certains taux de transparence paraissent plus faibles, il est possible que les précipitations des jours précédents aient pu influencer.

L'ABV des 7 a réalisé des mesures de la transparence de l'eau en juin et septembre pour les 5 lacs. Pour la majorité des lacs, les transparences observées allaient au-delà de 5 m. ce

qui les classe dans la catégorie oligotrophe. Seul le Petit lac Shea est légèrement plus opaque, avec une lecture de turbidité entre 4 et 5 m, ce qui le classe dans la catégorie oligomésotrophe, pour ce paramètre en particulier. Le lac McConnell est celui qui présente la meilleure transparence, s'établissant à plus de 6m.

On peut conclure que les cinq lacs ont une bonne transparence et que malgré les fortes précipitations estivales, la transparence ne semble pas avoir été beaucoup affectée, sans doute parce que l'eau des lacs correspond plutôt à celui du niveau de la nappe phréatique et au fait qu'il y a peu ou pas de cours d'eau qui apportent des sédiments dans l'eau lors de crues.

Les résultats de turbidité des cinq lacs sont les suivants :

Tableau 3 : Niveau de turbidité relevé dans les cinq lacs (2017)

Transparence (m)				
Lac	Juin	juillet	Septembre	Moyenne
Farm		5,4	5,0	5,2
McConnell	6,2		6,5	6,3
Petit lac Shea	4,0		4,5	4,3
Lyons		5,0	5,0	5,0
Petit lac Danford	5,7		5,5	5,6

3.2 Oxygène dissous, pH et température

Un lac oligotrophe se dit d'un lac peu enrichi en matières minérales et organiques dont la teneur en oxygène dissous est élevée en profondeur, ce qui favorise la biodigestion des matières organiques produites dans la couche superficielle du lac. Une teneur élevée de l'oxygène dissous du fond lacustre a un effet de stabilisation chimique dans la couche sédimentaire accumulée au fond du lac.

Habituellement un lac oligotrophe évolue progressivement vers la mésotrophie. Ce processus naturel peut être accéléré par les activités humaines par l'apport de phosphore qui provoque l'émergence de plantes et d'algues aquatiques qui, lorsqu'elles prolifèrent trop, diminuent la qualité générale de l'eau. Un lac envahi par la végétation, généralement peu profond aux eaux chaudes et mal oxygénées avec une faible transparence est un lac eutrophe.

L'ABV des 7 a réalisé des mesures de saturation et de concentration en oxygène dissous, pH, ainsi que de température en fonction de la profondeur dans les cinq lacs, au niveau de la fosse. Normalement la concentration en oxygène (donnée en %) et la saturation (quantité d'oxygène dans l'eau comparée à celle de l'air, en mg/L) doit être élevée dans l'épilimnion (supérieure à 80%) pour avoir une oxygénation de l'eau suffisante pour la vie aquatique.

Normalement, elle diminue rapidement au-delà de trois à 5 m de profondeur,

Rappelons qu'en-dessous de 60% de saturation, on considère que le niveau d'oxygène est trop faible pour les organismes d'eau courante comme les poissons (G3E, 2014).

3.3 Chlorophylle a

La chlorophylle a est un pigment végétal responsable de la coloration verte des plantes et est utilisé avec d'autres pigments par les plantes pour effectuer la photosynthèse.

La chlorophylle a est considérée comme étant un indicateur de l'abondance (biomasse) des algues microscopiques dans le lac. Une productivité trop importante de l'activité des algues pourrait être une indicatrice d'un enrichissement par les matières nutritives et plus particulièrement par le phosphore.

Le tableau 4 montre la classification des lacs selon les taux de chlorophylle a présent dans un lac.

Tableau 4 : Classes de niveaux trophiques des lacs pour la chlorophylle a

Niveau trophique		Chlorophylle a (µg/l)
Classe principale	Classe secondaire	
Ultraoligotrophe		<1
Oligotrophe		1 – 3
	Oligo-mésotrophe	2,5 – 3,5
Mésotrophe		3 – 8
	Méso-eutrophe	6,5 – 10
Eutrophe		8-25
Hypereutrophe		> 25

Source : MDDELCC, 2014.

Nous avons mesuré les taux de chlorophylle *a* pour les cinq lacs à l'étude, pour deux périodes importantes de l'été, soit en juin et septembre.

Tableau 5 : Taux de chlorophylle *a* relevés dans les cinq lacs

Chlorophylle <i>a</i>	µg/l		
	Juin 2017 ou juillet 2017*	Septembre 2017	Moyenne
Lac Farm	2,13*	2,20	2,17
Lac McConnell	1,10	1,19	1,15
Lac Petit lac Shea	1,24	1,30	1,27
Lac Lyons	1,88*	4,12	3,0
Petit lac Danford	3,09	3,34	3,22

Les taux de chlorophylle *a* se situent tous entre 1,0 et 4,5, µg/l ce qui classe ces lacs dans la catégorie oligotrophe sauf pour le petit lac Danford qui se situe dans la classe mésotrophe, pour ce paramètre particulier. Le niveau de chlorophylle *a* de ce lac indique peut-être une plus grande activité de décomposition de matière organique. Les taux relevés sont assez stables, ce qui est une caractéristique de lacs en santé. La légère augmentation observée au lac Lyons vient probablement du fait qu'elle a été engendrée par le niveau de l'eau qui est resté anormalement élevé tout l'été, ce qui a favorisé la croissance de microorganismes dans l'eau mais cette augmentation est sans doute ponctuelle et normale avec les grandes variations climatiques qui se sont déroulées durant l'été. D'ailleurs, on aurait pu s'attendre que les lectures de chlorophylle *a* soient plus élevée étant donné les quantités importantes de pluies reçues, mais la température moyenne d'été qui est restée bien en deçà des normales de saison n'a pas favorisé non plus la croissance biologique.

3.4 Le lac Farm

Le lac Farm est un petit lac de 2,4 hectares dont les rives sont faiblement occupées.. C'est un lac encaissé dans les sédiments meubles qui atteint une profondeur surprenante pour un lac de cette dimension, qui provient de son origine glaciaire, donc, il serait possiblement un lac de kettle (creusé par le poids d'un bloc de glace qui s'est détaché du glacier).

3.4.1 Qualité de l'eau

Les données recueillies indiquent que la stratification thermique du lac Farm était bien établie en juillet car on constate une thermocline aux alentours de 10m de profondeur ce qui est toutefois assez profond. La thermocline est une cassure de la courbe de température à quelques mètres de profond et qui se stabilise ensuite à 4 °C en profondeur. Les courbes sont assez comparables, le taux d'oxygène s'est bien maintenu durant la saison.

3.4.2. Température

Au mois de juillet, la stratification thermique du lac Farm est bien établie de même qu'en septembre. Les légères variations de la température peuvent s'expliquer par un brassage dû à des orages récents. Elle est toutefois normale pour ce type de lac et la température d'environ 4 C⁰ au fond, à longueur d'année, est conforme à l'ensemble des lacs de la région. En septembre, la courbe de température moyenne donne une température de l'eau plus élevée qu'au mois de juillet. Cette observation est due au fait que le mois de juillet fut frais et pluvieux avec de nombreux épisodes orageux tandis que le mois de septembre fut plus chaud, moins venteux qu'à l'accoutumée et plus sec.

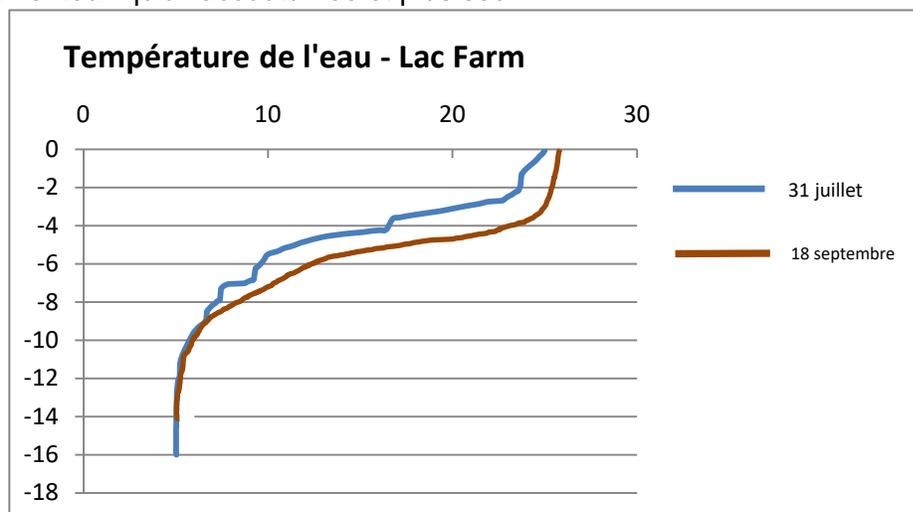


Figure 3 Profil de la température de l'eau du lac Farm

3.4.3 Coliformes fécaux

De 2007 jusqu'en 2015, l'Association des lacs de Kazabazua a effectué des prélèvements d'eau dans le lac Farm pour évaluer les concentrations de E Coli.

Les résultats d'échantillonnage de l'eau pour ce lac démontre que le lac Farm est en santé avec quelques variations sporadiques mais qui restent bien en deçà des normes. Toutefois, on note l'apparition de petits pics en 2014, sans gravité puisque dans tous les cas, on reste largement en-dessous des seuils d'interdiction de baignade fixé à 200 UFC/100ml. La qualité des eaux du lac Farm est donc, à ce chapitre, excellente.

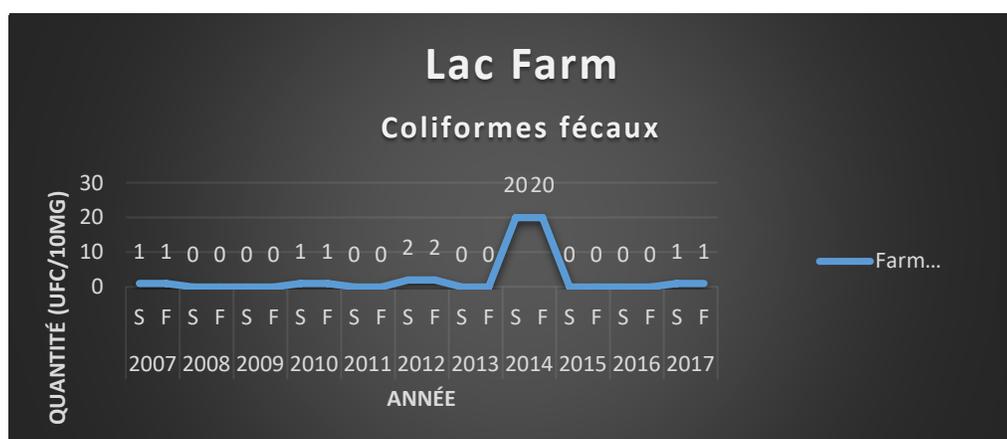


Figure 4 : Présence de coliformes fécaux au lac Farm

3.4.4 Phosphore total

L'ALK a effectué, à chaque année, en alternance avec le printemps et l'automne, des analyses d'échantillons d'eau du lac Farm pour le phosphore total. On y note une situation assez stable avec les années, influencée par les variations climatiques, particulièrement en 2011 pour ce lac. En général, les taux restent bien en deçà du seuil d'eutrophisation fixé à 0,03 mg/l mais ce taux a été atteint en 2011 de façon ponctuelle. Le phosphore est naturellement présent en faible quantité dans l'eau. Il provient de sources naturelle ou anthropique. Vu que la situation de 2011 ne s'est pas répétée, il est possible de relier ce taux à des facteurs climatiques défavorable ou un déversement ponctuel. Comme tous les lacs de cette taille, tout événement, même de faible ampleur, peut influencer les taux de phosphore totaux au moment de la prise d'échantillon. Il est important de savoir si ces taux plus élevés reviennent à chaque année, ce qui n'est pas le cas ici. Les taux de phosphore indiquent donc un état général oligotrophe pour le lac Farm.

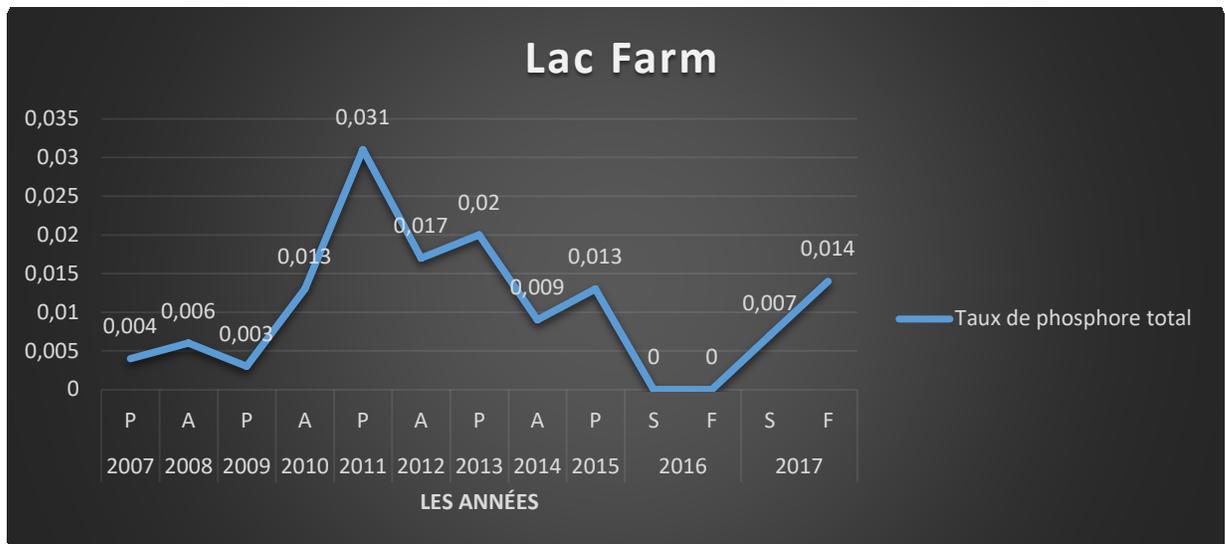


Figure 5 Taux de phosphore total pour le lac Farm.

3.4,5 Oxygène dissous

La surface du lac Farm présente un profil d'oxygène dissous moyen en surface, sans doute en raison de la faible superficie du lac qui ne permet pas aux vents de générer des vagues suffisamment hautes pour l'oxygéner adéquatement. On peut aussi mentionner l'absence de tributaires qui peuvent aider à la circulation de l'oxygène dans l'eau ainsi que l'absence d'activités aquatiques pouvant provoquer un brassage de l'eau avec l'air par les vagues. Le taux d'oxygène est donc stable jusqu'à 4 mètres de profondeur et il diminue progressivement pour se concentrer à environ 5% au fond du lac, ce qui est une caractéristique normale pour un lac de cette profondeur avec une aussi petite superficie. Cependant, l'oxygénation des eaux de ce lac dans les couches supérieures reste moyenne à faible puisque nous observons des valeurs plutôt basses de la concentration en oxygène, de juillet à septembre, il y a cependant eu une légère amélioration, peut-être due début de brassage de fin d'été. Il est possible que les causes soient aussi reliées à une présence de matière organique plus importante dans les eaux du lac. Donc, pour ce qui est de l'oxygénation des eaux de ce lac, ces profils correspondent à celui d'un lac mésotrophe, pour ce paramètre en particulier. Il serait pertinent de vérifier à nouveau ce lac en 2018.

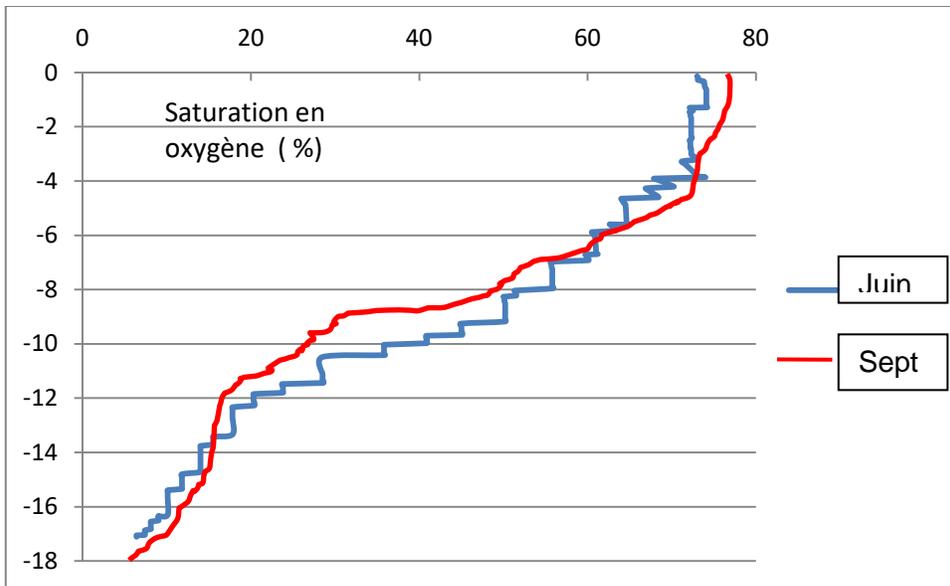


Figure 6 Saturation en oxygène pour le lac Farm

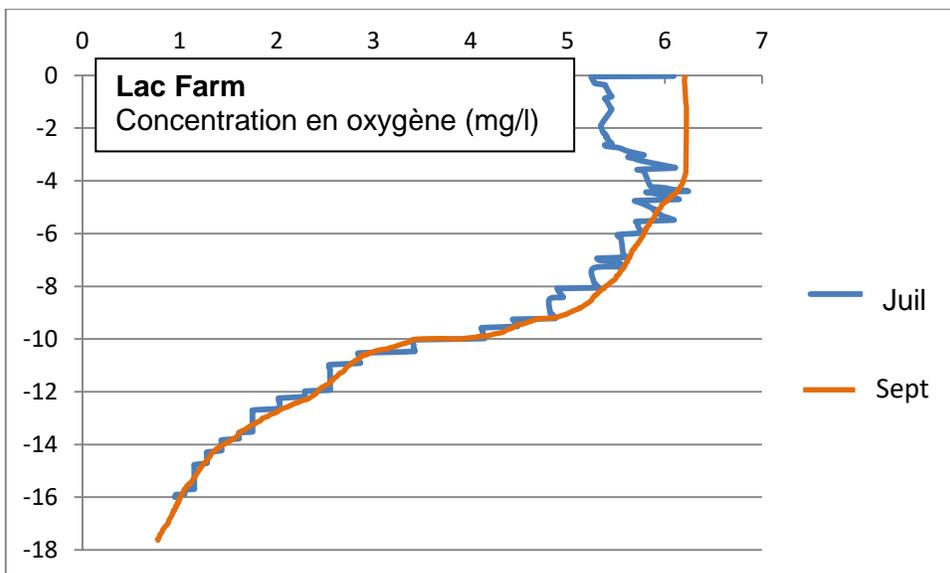


Figure 7 Concentration en oxygène pour le lac Farm

3.4.6 Le pH

Les lectures du pH du lac Farm se situent entre 7,31 et 6,4. Ce qui est normal. Le pH doit se situer entre 6,5 et 9 pour permettre la protection de la vie aquatique. L'eau est donc ni trop acide ni trop basique et ce, dans toute la colonne d'eau.

3.5 Le lac McConnell

Ce lac a une morphologie complexe caractérisée par une longue baie qui s'allonge vers l'est. Ce lac est le plus grand des 5 lacs étudiés avec une superficie de 26 hectares. Sa profondeur maximale est de 26m. Comme les autres lacs, il est fortement influencé par le niveau de nappe phréatique et sa fosse est plutôt profonde par rapport à la superficie du lac. Il a un petit émissaire mais aucun tributaire permanent.

3.5.1 Qualité de l'eau

Les données recueillies indiquent qu'en juin 2017, la stratification thermique du lac McConnell était déjà établie. La thermocline (cassure de la courbe de température qui se stabilise à 4 °C en profondeur) se situe aux alentours de 10 m de profondeur. Les courbes entre juin et août sont comparables. Le taux d'oxygène s'est bien maintenu durant la saison.

3.5.2. Température

Comme pour les autres lacs, la température moyenne de l'eau du lac était plus élevée en septembre qu'en juin, en raison d'un été pluvieux et frais et un mois de septembre plus chaud et sec que d'habitude. Le profil thermique indique que la stratification thermique est bien établie. Les zones profondes du lac restent froides à partir de 12m durant l'été. En septembre, la température de l'eau du lac est assez chaude jusqu'à 5 mètres avant d'atteindre la thermocline, ce qui est assez profond. Au moment de l'échantillonnage, le 18 septembre, la température fut passablement chaude avec peu de vent depuis plusieurs jours. La bonne transparence de l'eau est également un facteur où la pénétration solaire permet à l'eau de s'échauffer en profondeur.

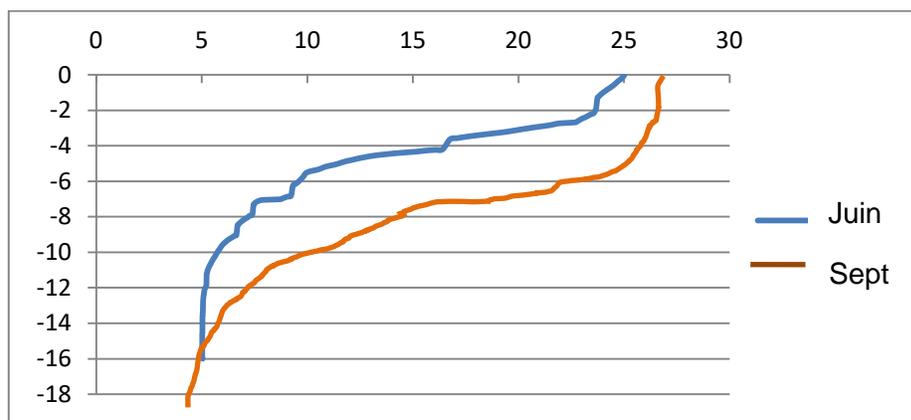


Figure 8 Profils de température de l'eau pour le lac McConnell

3.5.3 Coliformes fécaux

De 2007 jusqu'en 2015, l'Association des lacs de Kazabazua a effectué des prélèvements d'eau dans le lac McConnell pour évaluer les concentrations de E Coli.

Deux stations d'échantillonnage ont été effectuées au lac McConnell, lune dans la baie et l'autre dans la partie principale du lac. Les résultats d'échantillonnage de l'eau pour ce lac démontre que le lac McConnell est en santé. On y note quelques variations sporadiques mais qui restent bien en deçà des normes, fixées à 200 UFC/100mg. La qualité des eaux du lac McConnell est donc excellente, sauf en 2014 où la quantité de coliformes a altéré légèrement la qualité de l'eau. Cette situation est restée ponctuelle, et est peut être due à un épisode climatique ou un déversement accidentel provenant d'une fosse septique défectueuse.

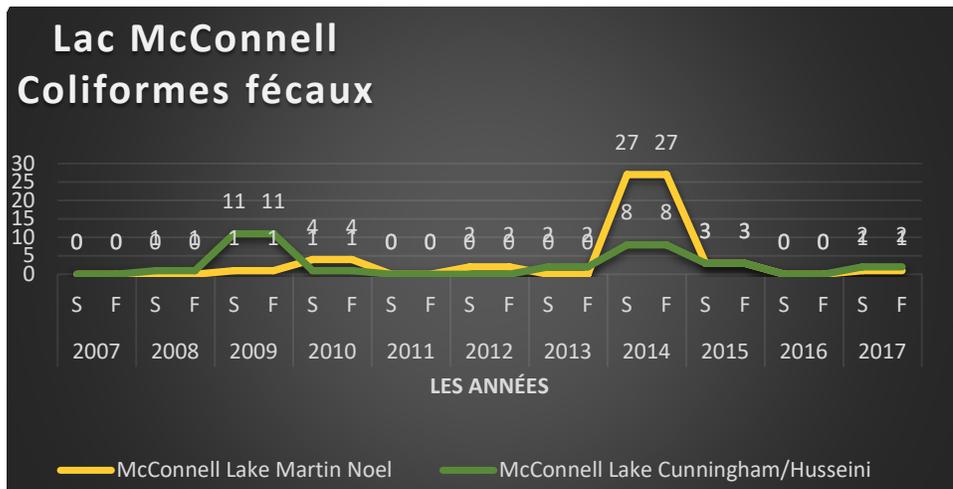


Figure 9 : Présence de coliformes fécaux au lac McConnell

3.5.4 Phosphore total

L'ALK a effectué, à chaque année, en alternance avec le printemps et l'automne, des analyses d'échantillons d'eau du lac McConnell pour le phosphore total. On y note une situation stable avec les années, influencée par les variations climatiques mais les taux restent bien en deçà du seuil d'eutrophisation fixé à 0,03 mg/l. Le phosphore est naturellement présent en faible quantité dans l'eau. Il provient de sources naturelle ou anthropique. La température élevée des eaux de surface du lac ne semble pas avoir d'influence sur le phosphore dans l'eau. Les taux de phosphore noté indiquent donc un état oligotrophe pour le lac McConnell.

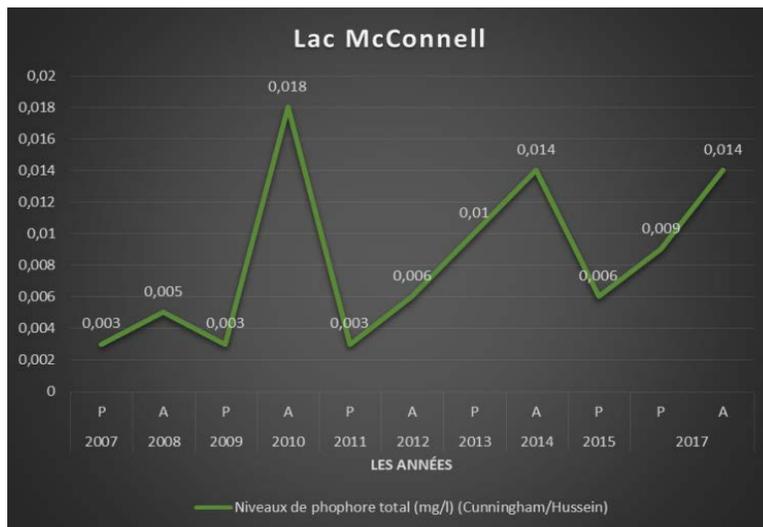


Figure 10 : Taux de phosphore total pour le lac McConnell

3.5.5 Oxygène dissous

Les données de juin et septembre montrent une meilleure oxygénation du lac vers la fin de l'été. Les résultats démontrent une bonne oxygénation de l'eau avec une concentration supérieure à 10 mg/l en surface et ce jusqu'à une profondeur de plus de 10m, Les taux de saturation sont aussi excellents. Ce lac présente donc une bonne oxygénation de son eau, avec quelques variations au fil de la saison mais toujours dans des valeurs acceptables. Au niveau de l'oxygénation, le lac McConnell se classe parmi les lacs oligotrophe.

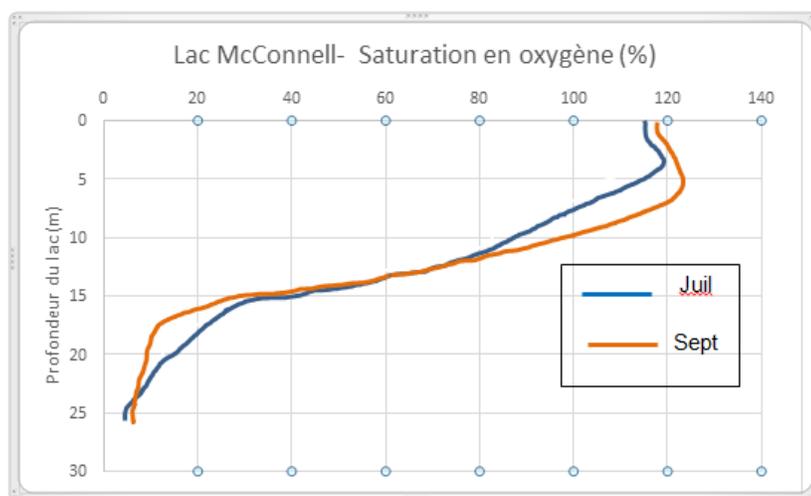


Figure 11 : Saturation de l'oxygène dissous pour le lac McConnell

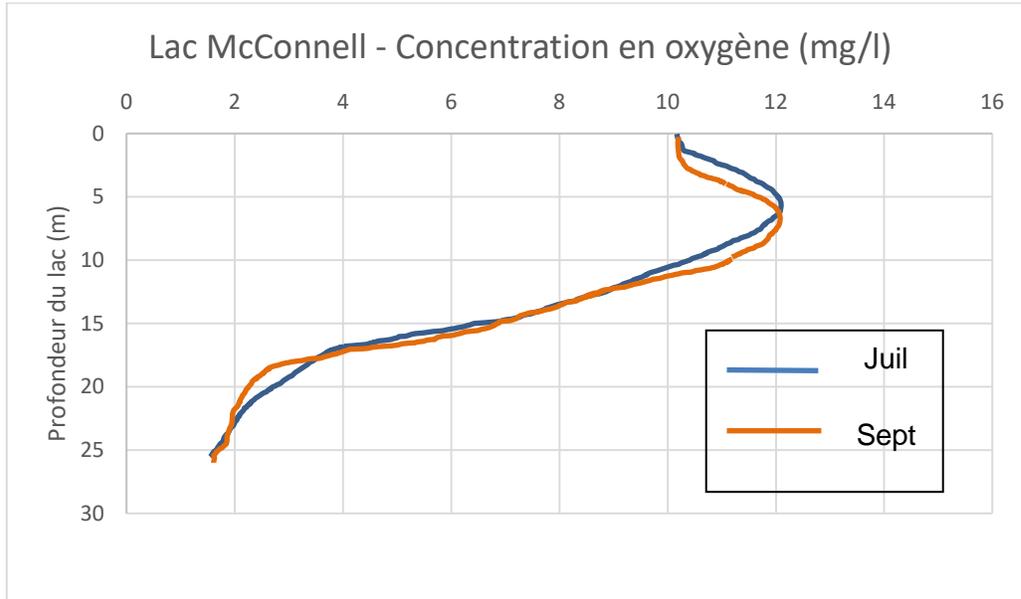


Figure 12 Concentration en oxygène (mg/l) pour le lac McConnell

3.5.6 Le Ph

Les lectures du pH du lac McConnell se situent entre 8,5 et 7,38, ce qui est normal mais avec une eau légèrement basique (au-dessus de 7,5). Le pH doit se situer entre 6,5 et 9 pour permettre la protection de la vie aquatique. Cette alcalinité est probablement due à la géologie calcaire sous-jacente du lac. L'eau est y donc ni trop acide ni trop basique et ce, dans toute la colonne d'eau.

3.6. Petit lac Shea

Le petit lac Shea est un petit lac de 5,7 ha, profond de 24,1m. Comme les autres lacs, il est légèrement encaissé sans tributaire ni exutoire significatifs.

3.6.1 Qualité de l'eau

Tous les paramètres étudiés pour ce lac donnent des indices d'une bonne qualité des eaux et les variations notées ne sont pas significatives pour soupçonner une dégradation. La stratification thermique bien établie en juillet et septembre. Le taux d'oxygène était excellent en septembre et les taux de coliformes fécaux et de phosphore sont bien en deçà de la limite acceptable pour leur paramètre respectif. En conséquent, nous pouvons dire que le petit lac Shea est un lac oligotrophe.

3.6.2 Température

Au mois de juillet, la stratification thermique du petit lac Shea est bien établie de même qu'en septembre. Elle est normale pour ce type de lac et la température d'environ 4C au fond à longueur d'année est conforme à l'ensemble des lacs de la région. En septembre, la courbe de température moyenne donne une température de l'eau plus élevée qu'au mois de juillet et s'explique de la même manière que les autres lacs, soit que juillet fut frais et pluvieux tandis que le mois de septembre fut plus chaud et sec qu'à l'accoutumée.

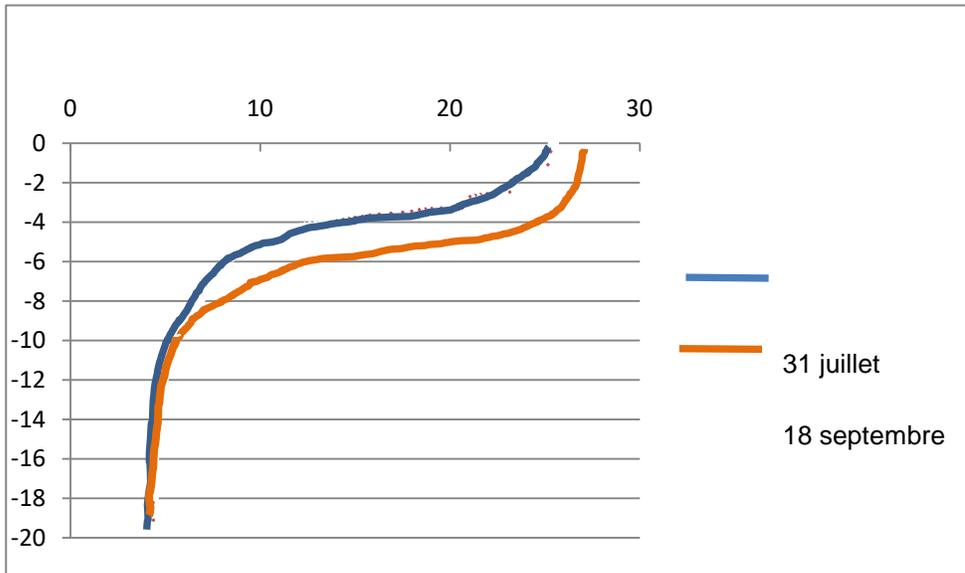


Figure 13 Profils de la température de l'eau pour le Petit Lac Shea

3.6.3 Coliformes fécaux

Malgré la présence de petits pics en 2014 qui se répètent au niveau de plusieurs lacs, la qualité de l'eau du Petit lac Shea pour les concentrations de coliformes fécaux est excellente. Une condition climatique particulière en 2014 explique sans doute cette variation ponctuelle mais qui reste bien en deçà des normes minimales pour la qualité des eaux.



Figure 14 Présence de coliformes fécaux au petit lac Shea

3.6.4 Phosphore total

L'ALK a effectué, de 2012 à 2016, en alternance avec le printemps et l'automne, des analyses d'échantillons d'eau du Petit lac Shea pour le phosphore total. On y note une situation assez stable avec les années, avec des taux de phosphore totaux qui varient entre 0,007 et 0,014. En général, les taux restent bien en deçà du seuil d'eutrophisation et classe ce lac dans la catégorie oligotrophe. Le phosphore est naturellement présent en faible quantité dans l'eau. Il provient de sources naturelle ou anthropique. Il sera donc important de savoir si ces taux restent stables.



Figure 15 Taux de phosphore total pour le petit lac Shea.

3.6.5 Oxygène dissous

Suite à un mal fonctionnement ou une mauvaise calibration de la sonde, les résultats obtenus en juin et le 31 juillet n'était pas fiables et donnait des résultats anormalement bas. Nous n'avons reproduit ici que les résultats obtenus en septembre qui donnent toutefois un bon portrait de la situation de l'oxygénation du lac. Le taux d'oxygénation est excellent jusqu'à 10m et baisse ensuite assez rapidement vers des valeurs normales pour la zone profonde des lacs. Le petit lac Shea présente donc des caractéristiques d'un lac oligotrophe pour ce qui est de sa saturation et la consommation de l'oxygène.

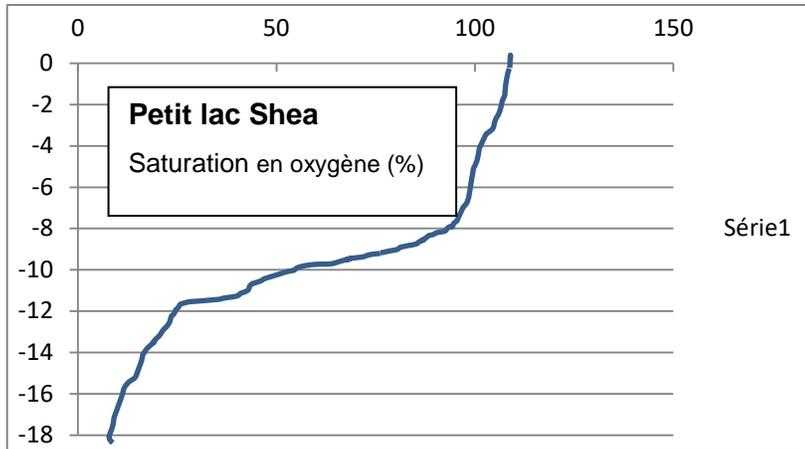


Figure 16 : Saturation de l'oxygène pour le Petit lac Shea

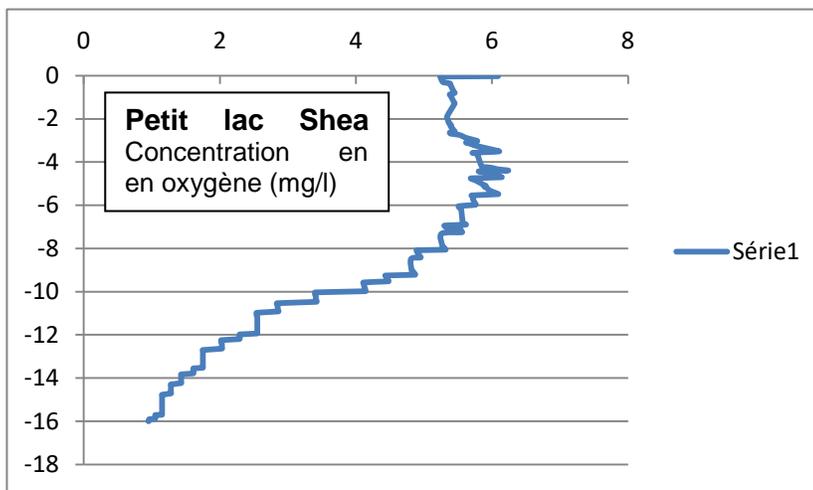


Figure 17 : Concentration en oxygène pour le Petit lac Shea

3.6.6 Le Ph

Les lectures du pH du Petit lac Shea se situent entre 7,59 et 6,3 ce qui est normal. Le pH doit se situer entre 6,5 et 9 pour permettre la protection de la vie aquatique. L'eau est y donc ni trop acide ni trop alcaline.

3.7 Le lac Lyons

Le lac Lyons est situé un peu plus au nord que les autres lacs et présente une forme ovale avec une superficie de 9,8 hectares. Comme les autres lacs il est encaissé et entouré d'élévations pouvant dominer de plus de 30 m. le niveau du lac. Contrairement aux autres lacs, le lac Lyons, lui aussi un lac de kettle, a un encaissement surtout d'ordre structural et c'est donc, en bonne partie, le relief géologique qui configure la morphologie du lac. La profondeur maximale de près de 25 m est élevée pour un lac d'aussi petite superficie. Il n'y a pas de tributaires permanents ni d'exutoire notable pour ce lac et le niveau de l'eau est fortement conditionné par les précipitations. Le niveau d'eau du lac est donc resté très élevé tout l'été jusqu'en septembre ce qui indique que le niveau de l'eau est fortement influencé par le niveau de la nappe phréatique. Le taux d'occupation des rives du lac reste faible avec une dizaine de propriétés sur les rives ou installées sur les hauteurs entourant le lac. Tout le pourtour du lac est boisé.

3.7.1. Température

Au mois de juillet, la stratification thermique du lac Lyons est bien établie de même qu'en septembre. Elle est normale pour ce type de lac et la température d'environ 4C au fond à longueur d'année est conforme à l'ensemble des lacs de la région. En septembre, la courbe de température moyenne donne une température de l'eau plus élevée qu'au mois de juillet et s'explique de la même manière que les autres lacs, soit que juillet fut frais et pluvieux tandis que le mois de septembre fut plus chaud qu'à l'accoutumée et plus sec.

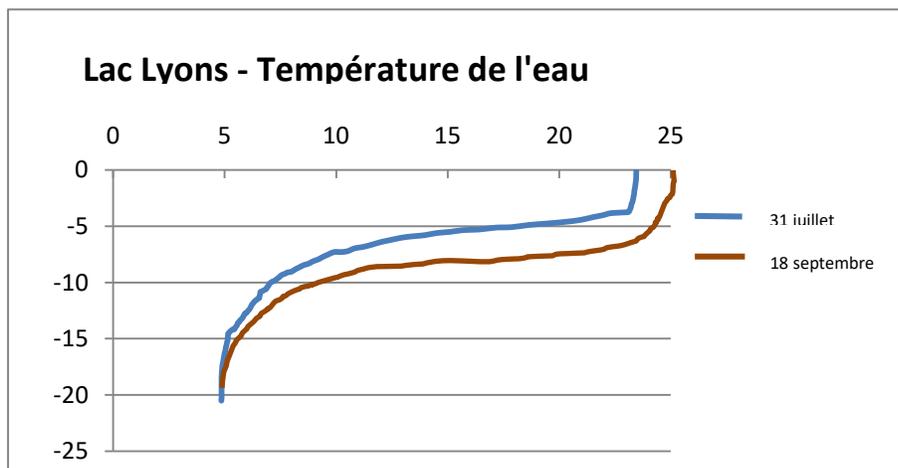


Figure 18 Profils de la température de l'eau au lac Lyons

3.7.2 Coliformes fécaux

Le lac Lyons présente quelques variations ponctuelles du taux de coliformes fécaux selon les années et il est difficile de dire si elles sont d'origines anthropiques ou naturelles. Quoiqu'il en soit, elles restent bien deçà de la limite permise de coliformes fécaux dans l'eau. Le lac Lyons présente donc une très bonne qualité d'eau sur ce plan.



Figure 19 Présence de coliformes fécaux au lac Lyons.

3.7.3 Phosphore total

L'ALK a effectué, à chaque année, en alternance avec le printemps et l'automne, des analyses d'échantillons d'eau pour le phosphore total. On note une tendance vers une augmentation du taux de phosphore total avec les années mais les taux restent bien en deçà du seuil d'eutrophisation fixé à 0,03 mg/l. Le phosphore est naturellement présent en faible quantité dans l'eau. Il provient de sources naturelle ou anthropique. Dans le cas du lac Lyons, les étés pluvieux de 2013 et 2017 peuvent avoir influencé les taux de phosphore dans le lac. Il sera intéressant de poursuivre l'analyse des échantillonnages pour voir si cette tendance à la hausse se poursuit et tenter d'en établir les causes.

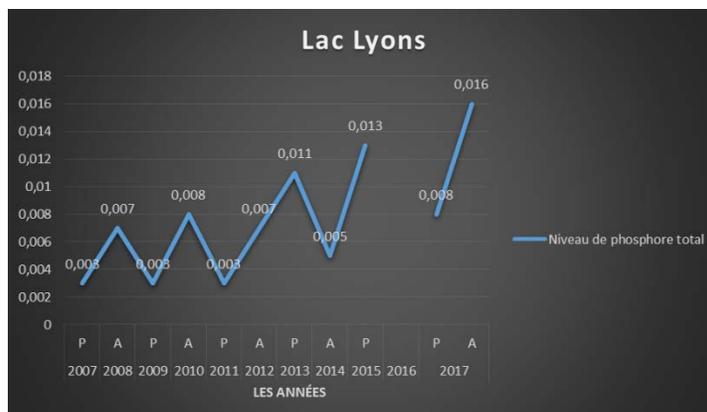


Figure 20 Taux de phosphore total pour le lac Lyons

3.7.4 Oxygène dissous

Jusqu'à 15m de profondeur, le taux d'oxygène reste au-delà de 80% ce qui est excellent pour les organismes d'eau douce mais elle diminue rapidement pour s'établir aux alentours de 25% à plus de 20m de profondeur ce qui peut représenter une carence moyenne pour les organismes d'eau froide. Cependant, la couche d'eau froide s'établit au-delà de 10m ce qui compense ce manque d'oxygène en profondeur. L'influence de sources explique possiblement ces courbes. Le taux d'oxygène en profondeur reste toutefois normal.

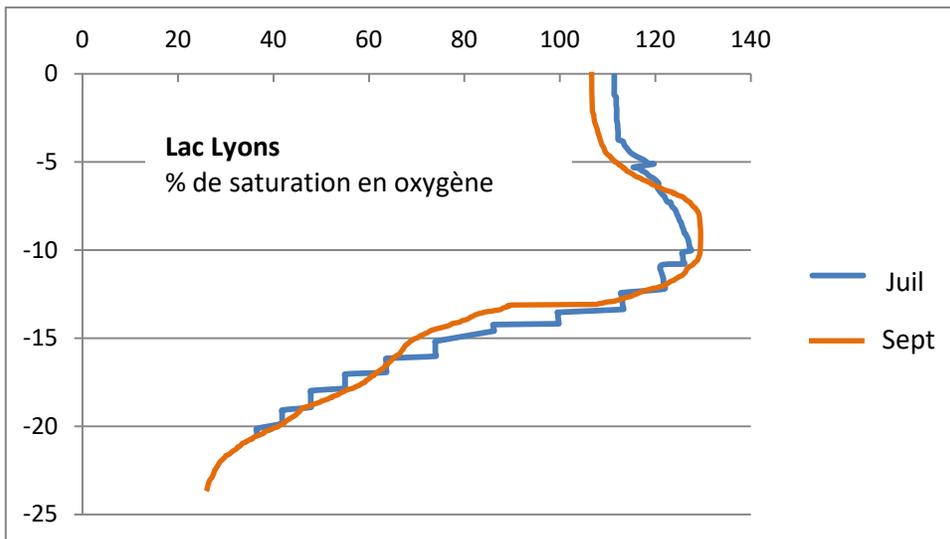


Figure 21 Saturation de l'oxygène au lac Lyons

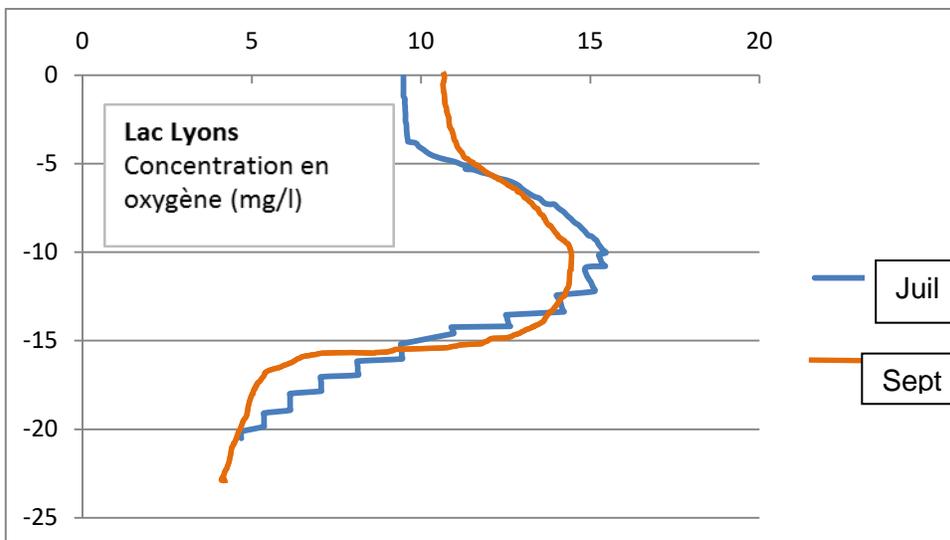


Figure 22 Concentration en oxygène au lac Lyons

3.7.5 Le Ph

Le pH du lac est légèrement acide, avec des pH qui s'établissent entre 6,5 et 5,7. Ces valeurs peuvent nuire à la protection de certaines espèces de vie aquatique puisque normalement le pH doit s'établir entre 6,5 et 9. Cette situation est sans doute reliée à l'assise rocheuse du bouclier dont les roches sont plutôt de nature acide et par les précipitations importantes reçues dans l'été. Bien que cette situation est normale dans les lacs du bouclier canadien, il serait intéressant de reprendre cette donnée dans des conditions climatiques plus normale pour vérifier si cette tendance se perpétue.

3.8. Le petit lac Danford

Le petit lac Danford est le moins profond des lacs à l'étude et aussi le plus densément peuplé, surtout sur sa rive ouest. Géographiquement, le petit lac Danford se trouve dans le prolongement de la dépression du lac Danford ; il est possible que les deux lacs aient été autrefois reliés. Le Petit lac Danford est de forme allongé-ovoïde sans tributaires ni exutoires notables.

3.8.1 La température

A la fin juillet 2017, la température de l'eau du petit lac Danford est assez élevée dans les 4 premiers mètres de profondeur avant d'atteindre la thermocline entre 4 à 6m. La température reste toutefois assez élevée de sorte que même dans la partie profonde du lac, la température reste comprise entre 7 et 8 degrés.

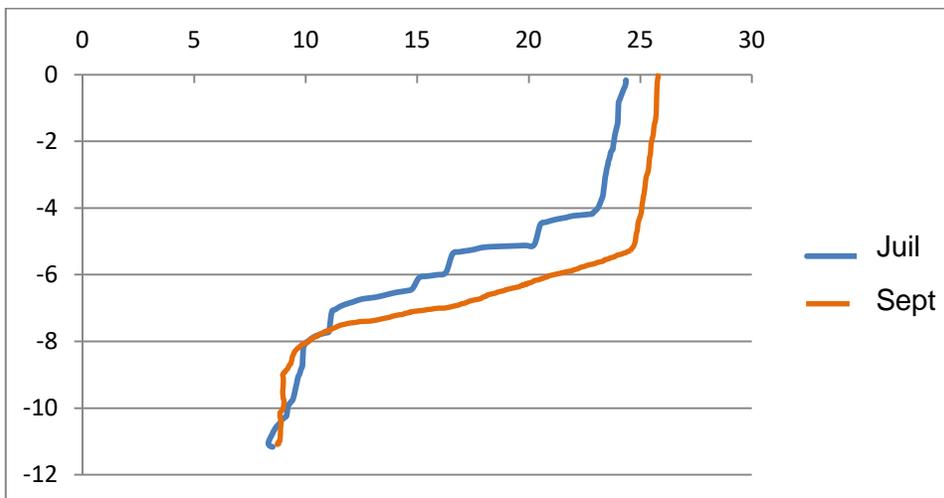


Figure 23 Profil de température au petit lac Danford

3.8.2 Coliformes fécaux

Bien qu'on note une légère variabilité des taux de coliformes fécaux dans le Petit lac Danford, leur quantité reste largement inférieure aux normes du MDELCC qui établit que les quantités de coliformes fécaux doivent être inférieure à 200 / l. Les variations observées sont peut-être dus à des déversements ponctuels ou des épisodes climatiques importants qui ont entraîné des sédiments et bactéries dans le lac. On peut donc considérer la qualité des eaux du Petit lac Danford au niveau des coliformes fécaux comme excellente.

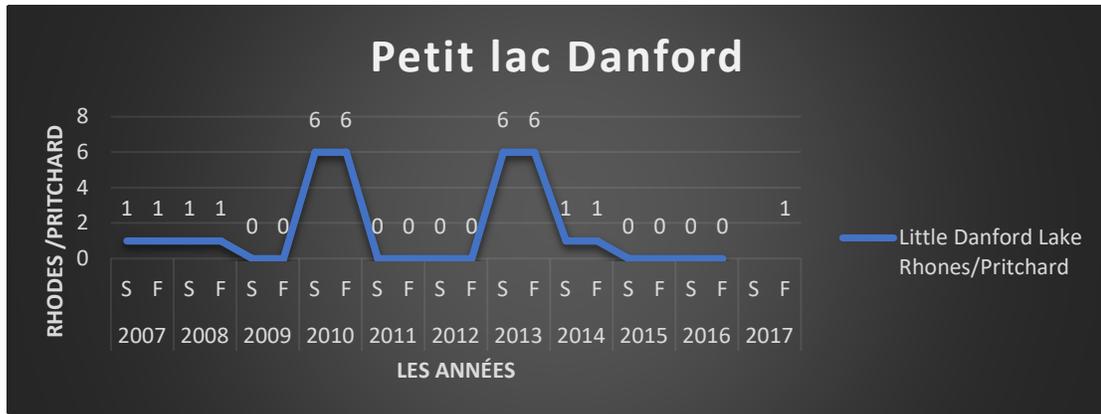


Figure 24: Présence de coliformes fécaux au Petit lac Danford

3.8.3 Phosphore total

L'ALK a effectué, à chaque année, en alternance avec le printemps et l'automne, des analyses d'échantillons d'eau pour le phosphore total. On note une légère tendance vers une augmentation du taux de phosphore total avec les années mais les taux restent bien en deçà du seuil d'eutrophisation fixé à 0,03 mg/l. Le phosphore est naturellement présent en faible quantité dans l'eau. Il provient de sources naturelle ou anthropique. Dans le cas du lac Lyons, les étés pluvieux de 2013 et 2017 peuvent avoir influencé les taux de phosphore dans le lac. Il sera intéressant de poursuivre l'analyse des échantillonnages pour voir si cette tendance à la hausse se poursuit et tenter d'en établir les causes.

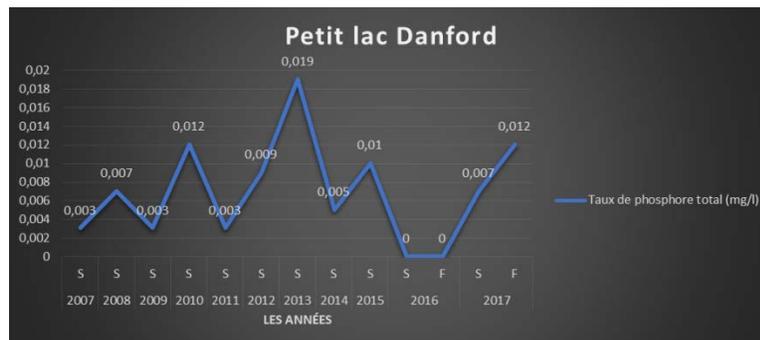


Figure 25 : Taux de phosphore total pour le Petit lac Danford

3.8.4 Oxygène dissous

L'oxygénation de ce lac a peu évolué durant l'été. Les courbes se suivent et sont très similaires à 6 semaines d'intervalle. Les eaux du Petit lac Danford se présentent bien oxygénées avec même une augmentation de la concentration de l'oxygène entre 6 et 10m. En profondeur, l'oxygénation reste élevée pour ce lac, ce qui excellent pour la plupart des organismes d'eau douce.

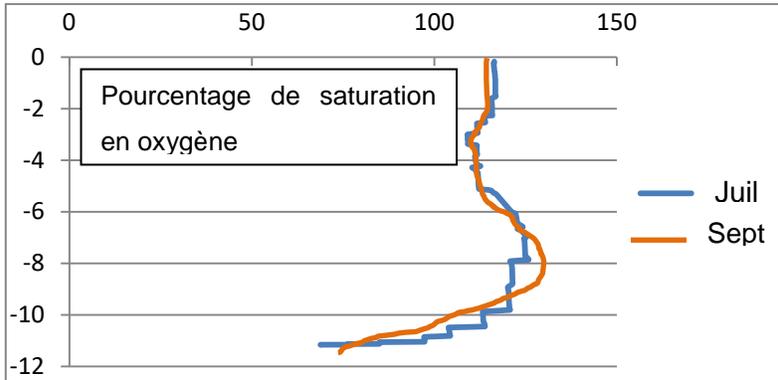


Figure 26 Concentration de l'oxygène dissous pour le petit lac Danford

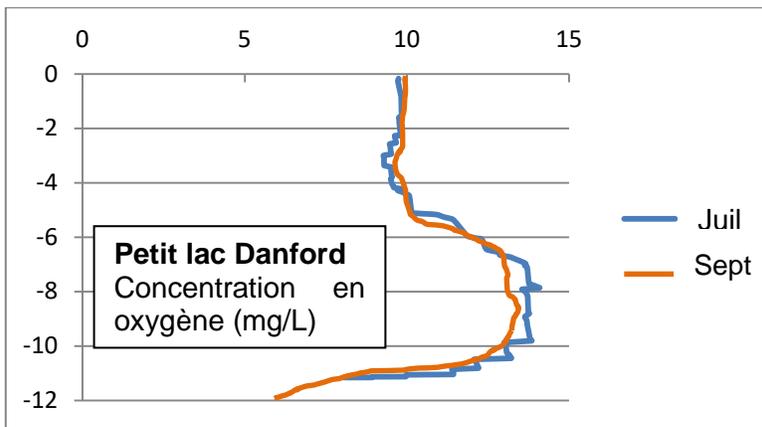


Figure 27 Concentration en oxygène pour le petit lac Danford

3.8.5 Le pH

Les lectures du pH du Petit lac Danford se situent entre 9,34 et 7,26, ce qui est normal mais avec une eau plutôt basique (au dessus de 7,5) qui dépasse légèrement la limite d'alcalinité, particulièrement dans les eaux de surface et à faible profondeur (4m). Le pH doit se situer entre 6,5 et 9 pour permettre la protection de la vie aquatique. Cette alcalinité plutôt élevée est probablement due à la géologie calcaire sous-jacente et a un apport de sources souterraines alcalines proches de la source d'échantillonnage.

Il y aurait lieu d'échantillonner à un autre endroit et dans des dates différentes pour vérifier si cette tendance se maintient. Une eau trop alcaline affecte les capacités de reproduction du poisson et le développement de la petite faune aquatique qui sert de nourriture aux espèces prédatrices.

3.9 Synthèse sur la qualité de l'eau des cinq lacs à l'étude

Les différents résultats obtenus par l'Association des lacs de Kazabazua et par l'ABV des 7 aux différents lacs à l'étude, démontrent que, globalement, les cinq lacs sont en santé, avec de bons taux d'oxygénation relevés au moins sur les 10 premiers mètres de la colonne d'eau et des taux de phosphore considérés comme faibles avec de légères variations. Selon les paramètres évalués, les cinq lacs sont de la catégorie oligotrophe (tableau 6), c'est-à-dire qu'ils présentent une bonne transparence, un taux d'oxygénation adéquat pour la vie aquatique, une bonne profondeur, un taux faible de chlorophylle *a* et un bas taux de phosphore total.

Cependant, chaque lac a montré des spécificités et il faudra surveiller l'origine des variations de certains paramètres applicables pour chaque lac. Selon le paramètre étudié, la date et le lieu de l'échantillon, les diagnostics peuvent varier mais nous pouvons considérer les cinq lacs comme étant oligotrophe ou oligo-mésotrophe. La petite superficie des lacs, leurs rives encaissées ne favorisant pas l'oxygénation par le brassage des eaux de surface et le nombre peu élevé ou nul de tributaires ou d'exutoires peuvent être considéré comme une grande vulnérabilité de ces lacs aux variations de paramètres qui peuvent affecter la qualité de l'eau. Comme ces lacs semblent plutôt fortement influencés par le niveau de la nappe phréatique, il faudra particulièrement être vigilant pour toute situation qui risque de contaminer et éroder les sols qui peuvent amener des polluants par voie souterraine dans les lacs. Il en est de même pour toutes les activités riveraines qui peuvent altérer les processus naturels de défense de la qualité des eaux comme la protection de la bande riveraine par une végétation adéquate, éviter l'utilisation de produits chimiques qui peuvent se rendre dans les eaux du lac et éviter toute activité de remblayage ou de construction directement sur les rives. Le tableau 5 résume les résultats de certains paramètres physico-chimiques obtenus en 2017 pour aider à déterminer l'état trophique des lacs à l'étude.

Paramètre	Lac	Moyenne	Critère du MDDELCC	Classement
Phosphore total (mg/l)	Farm	0,011	Supérieur à 0,03mg/l Eutrophe	Oligotrophe
	McConnell	0,011		Oligotrophe
	Petit lac Shea	0,011		Oligotrophe
	Lyons	0,013		Oligotrophe
	Petit lac Danford	0,010		Oligotrophe
Chlorophylle a (µg/l)	Farm	2,17	0 – 3 µg/l Oligotrophe	Oligotrophe
	McConnell	2,29		Oligotrophe
	Petit lac Shea	1,27	3 – 8 µg/l Mésotrophe	Oligotrophe
	Lyons	3,0		Oligo-mésotrophe
	Petit lac Danford	3,22	8 µg/l et plus Eutrophe	Oligo-mésotrophe
Transparence	Farm	5,2	Inférieur à 1,2 m Eutrophe	Oligotrophe
	McConnell	6,3		Oligotrophe
	Petit lac Shea	4,3		Oligo-mésotrophe
	Lyons	5,0		Oligotrophe
	Petit lac Danford	5,6		Oligotrophe

Tableau 6 : Synthèse des résultats de certains paramètres physico-chimiques pour déterminer l'état trophique des lacs

3.9.1 Coliformes fécaux

Les collectes de données pour les lacs en ce qui concernent les coliformes fécaux se font depuis 2007 par l'ALK. Le taux moyen de coliformes fécaux dans les 5 lacs indique une bonne qualité des eaux, voire excellente. Toutefois, on note l'apparition de petits pics dans les lacs Lyons et Petit lac Shea, sans gravité puisque dans tous les cas, on reste largement en-dessous des seuils d'interdiction de baignade. Ces variations ponctuelles peuvent s'expliquer par des installations septiques défectueuses ou des concentrations de déjections animales comme le castor ou la sauvagine

3.9.2 Phosphore total

L'ensemble des échantillons effectués dans les 5 lacs a montré des taux de phosphore faibles avec quelques pics modérés, typiques des lacs peu eutrophisés (oligotrophes ou oligo-mésotrophes). A titre comparatif, le taux moyen de phosphore mesuré depuis 2007 est de 5 µg/l (0,006 mg/l) pour le lac Danford et de 11 µg/l (0,01 mg/l) pour le Petit lac Danford, ce dernier étant le lac qui s'approche le plus de la mésotrophie.

Les cinq lacs montrent également des profils différents avec des taux variables. Les lacs McConnell, Farm et le Petit lac Shea présentent des taux de phosphore assez stables tandis qu'on note une tendance à la hausse pour les lacs Lyons et Petit Danford. Cependant, les 5 lacs ont tous connu un ou des pics certaines années, qui peuvent être dus à une météo défavorable (par exemple un fort orage dans les jours précédant les échantillonnages, des précipitations abondantes etc.) ou encore d'un déversement ponctuel dont l'origine est difficile à cerner.

L'Association est encouragée à poursuivre les mesures chaque année pour suivre l'évolution de la situation pour les cinq lacs.

4.0 CARACTERISATION DE LA BANDE RIVERAINE

Les observations faites en chaloupe sur les cinq lacs nous a permis de distinguer le nombre de zones homogènes pour chacun des 5 lacs étudiés (Tableau 7)

Lac	Zones homogènes
Farm	4
Petit lac McConnel	20
Petit lac Shea	18
Lyon	10
Petit lac Danford	10

Tableau 7 : Zones homogènes des rives des lacs à l'étude.

Ces zones se répartissent entre trois grandes catégories déterminées, à savoir, les zones naturelles, les infrastructures et les zones habitées ou fréquentées. La section 4.0 présente les résultats de cette caractérisation. L'étude des photos prises sur le terrain de même que l'analyse de photos aériennes ont appuyé la prise des notes sur le terrain. Des exemples photographiques de situations que l'on retrouve le long des rives de chacun des ont été annexés au rapport. À partir de ces informations, chaque zone ou sous-zone de la bande riveraine a été classée selon le pourcentage en végétation naturelle qu'elle comporte. Le niveau de dégradation du rivage a enfin été évalué, également pour chaque zone.

4.1 Utilisation du sol

Il s'agit pour cette première carte d'établir une vue d'ensemble de l'utilisation des sols de la bande riveraine des lacs.

Lors des observations de terrain faites en embarcation, trois catégories d'utilisation du sol sont normalement relevés : naturelle, habitée ou fréquentée, et infrastructure. Toutefois, dans cette étude, nous n'avons pas observé d'infrastructures sur les rives des lacs étudiés. Voici des exemples représentatifs :

Figure 28 Exemples des trois catégories d'utilisation du sol de la bande riveraine

<p>Infrastructure</p> <p>Il n'y a aucune infrastructure observée autour des cinq lacs d'étude, selon les critères du tableau 8.</p>	<p>Habitée ou fréquentée</p>  <p>Lac Petit Shea</p>	<p>Naturelle</p>  <p>Lac Farm</p>
--	--	---

Les observations ont été faites selon les critères suivants :

<p>Zone naturelle</p>	<p><i>La bande riveraine est entièrement naturelle, sans perturbation humaine. La végétation peut être composée d'arbres, d'arbustes ou de plantes. Les zones rocheuses naturelles et les marais sont inclus dans cette catégorie.</i></p>
<p>Zone infrastructures</p>	<p><i>Une infrastructure est présente dans la bande riveraine (route, chemin d'accès, pont, ponceau, barrage, sentiers/piste cyclable, stationnement). Selon cette définition, il n'y a pas d'infrastructures qui ont été observées sur les rives des lacs étudiés dans cette étude.</i></p>
<p>Zone habitée ou fréquentée</p>	<p><i>Des habitations et des bâtiments (chalets, maisons, commerces, abri à bateau 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. Les jardins aménagés ou bandes gazonnées sont incluses dans cette catégorie.</i></p>

Tableau 8 : Critères utilisés pour effectuer les observations sur la bande riveraine.

4.2 Types d'aménagement

Trois types d'aménagement de la bande riveraine ont été identifiés dans les 5 lacs à l'étude dont voici des exemples représentatifs :

Matériaux inertes



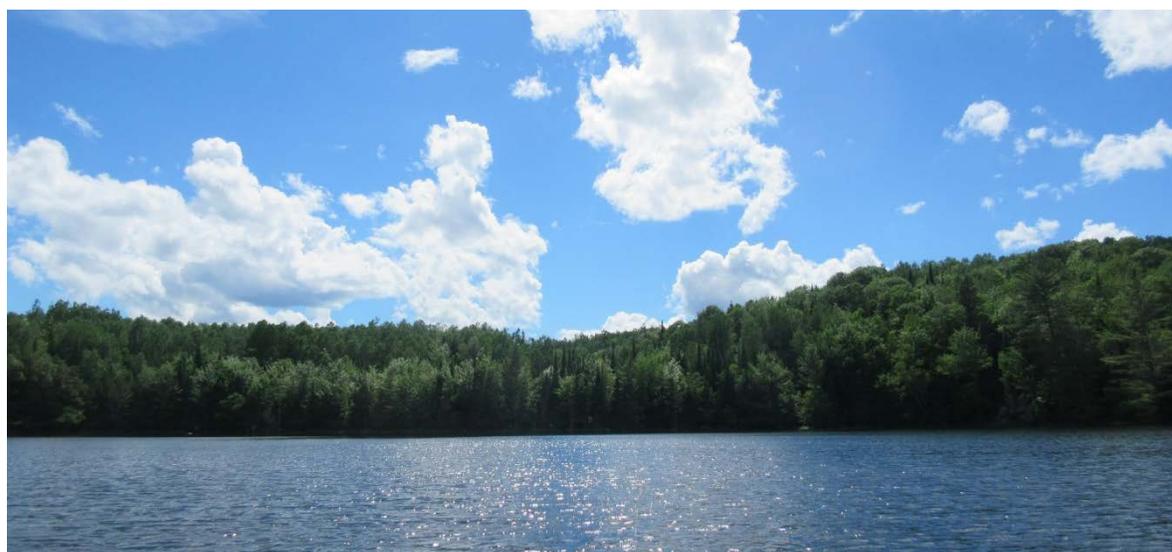
Petit lac Danford

Végétation ornementale



Lac McConnell

Végétation naturelle



Lac Lyon

Tableau 9 : Exemples de trois types d'aménagement de la bande riveraine

Les matériaux inertes sont des matériaux non végétaux ou modifiés qui servent à la stabilisation des berges (muret en béton, roches, bois traité, briques, quais fixes) ou pour la pratique de la baignade (plage) ou un accès à l'eau pour la mise à l'eau d'embarcation. On

peut aussi considérer comme matériaux inertes les bâtiments ou des ruines de bâtiments anciens, les barrages, les perrés de protection contre les vagues et les plates-formes fixes.

La végétation ornementale est une couverture végétale modifiée par l'homme. Dans cette catégorie, on inclut les gazons, les plantes d'ornementation, les jardins ou la plantation d'arbustes exotiques ou d'ornement. En règle générale, la végétation ornementale de type pelouse et les matériaux inertes favorisent le ruissellement de l'eau, l'érosion et le lessivage de nutriments vers les plans d'eau.

La végétation naturelle est la végétation riveraine qui n'a pas été affectée par l'action de l'homme. Elle peut être boisée, arbustive ou constituée par des marais riverains. Les falaises rocheuses sont aussi considérées dans cette catégorie.

La plupart des zones identifiées des bandes riveraines sont des mélanges de matériaux inertes, de végétation ornementale et de végétation naturelle. Afin de représenter les types d'aménagement de la façon la plus fidèle possible au terrain, et restituer le jugement de l'aménagement sur 15 m de large, les cartes sont présentées par **classes d'aménagement** en fonction du pourcentage d'aménagement de la rive.

Les cartes et diagrammes présentés dans les pages suivantes ont pu être réalisés suite à l'analyse de terrain.

Rappelons que le règlement 2009-206 de la M.R.C. de la Vallée de la Gatineau et conformément aux recommandations du MDDELCC, interdit tout travaux, ouvrage ou construction dans la bande riveraine, y compris contrôle de la végétation (contrôle de la végétation, dont la tonte de gazon, le débroussaillage, l'abattage d'arbres et l'épandage d'engrais). Un permis doit être demandé pour toute intervention, la liste des interventions possibles figure dans le règlement

4.3 Dégradation du rivage

La dégradation du rivage est une notion décrivant la construction d'ouvrages ou d'habitations, la déforestation, les aménagements qui modifient le rivage, perturbent le fonctionnement des écosystèmes et peuvent participer à une dégradation des sols, à l'érosion ou encore affecter négativement ou positivement la perception du paysage.

Deux types d'aménagement sont principalement pris en compte pour cette analyse :

- **Les sols dénudés** le long de la rive, qui augmentent les risques d'érosion et de pollution (p. ex. apports de polluants, de sédiments, de nutriments).

- **Les murets et remblais** qui quant à eux peuvent concentrer les écoulements, provoquer de l'érosion et agir comme un facteur contribuant aux apports en phosphore. Ils ont pour effet de ne pas briser les vagues comme elles le feraient en conditions naturelles, ce qui se traduit par une perte de l'oxygénation de l'eau riveraine.

Afin de représenter les niveaux de dégradation de la façon la plus fidèle possible au terrain, et restituer le jugement réalisé sur 15 m de large, les cartes sont présentées par **classes de dégradation** en fonction du pourcentage de perturbation de la rive.

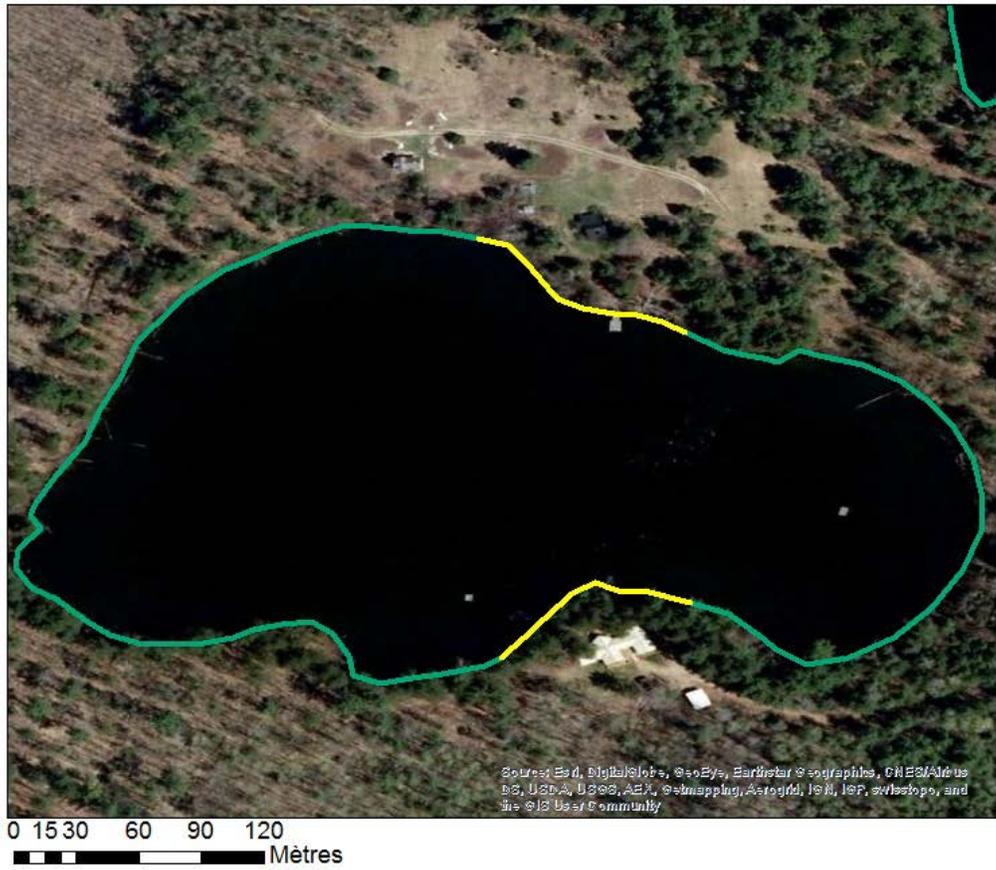
4.4 Lac FARM

Le lac Farm est un petit lac de 2,5 hectares. Il ne possède pas d'exutoire et est alimenté par de petits ruisseaux temporaires. Le fond du lac rejoint la nappe phréatique d'où sa relative bonne transparence, avec un lent temps de réaction aux précipitations ou aux sécheresses estivales. Le niveau d'eau est donc relativement stable avec de faibles variations saisonnières. Cependant, l'été 2017 a été particulièrement humide et le niveau du lac est resté très élevé presque tout l'été. Comme les autres lacs de kettle de l'ALK étudiés dans ce rapport, il est assez profond pour sa superficie, soit 21,6 m à la fosse.

4.4.1 Utilisation du sol

Le lac Farm est faiblement occupé sur ses rives. D'une part parce qu'il est relativement encaissé et les accès y sont limités. On y trouve présentement deux sites d'habitations sur les rives du lac, qui sont bien boisées sur tout le pourtour du lac. Ainsi, seulement 20% des rives sont occupées ou aménagées pour la villégiature. La bande riveraine de 15m étant boisée et préservée, ce lac est n'a pas de problème particulier d'occupation si la végétation naturelle est conservée autour du lac. Ce lac ne présente donc pas de perturbation majeure sur son pourtour. Pour les 2 résidences principales une végétation suffisante a été conservée le long de la rive à cet endroit.

Catégories d'utilisation du sol du lac Farm



Légende

- Habitée
- Infrastructure
- Foresterie
- Agriculture
- Naturelle

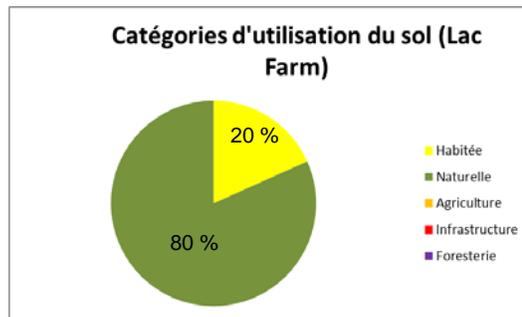


Figure 29 Catégories d'utilisation du sol du lac Farm

4.4.2 Type d'aménagement

Mis à part les quais, il n'y a aucun aménagement artificiel sur les rives du lac Farm. Les rives sont entièrement naturelles. On peut conclure que pour l'instant, ce lac présente un faible risque de dégradation, sauf si la couverture forestière qui entoure le lac est endommagée.

Types d'aménagement (% de recouvrement) du lac Farm

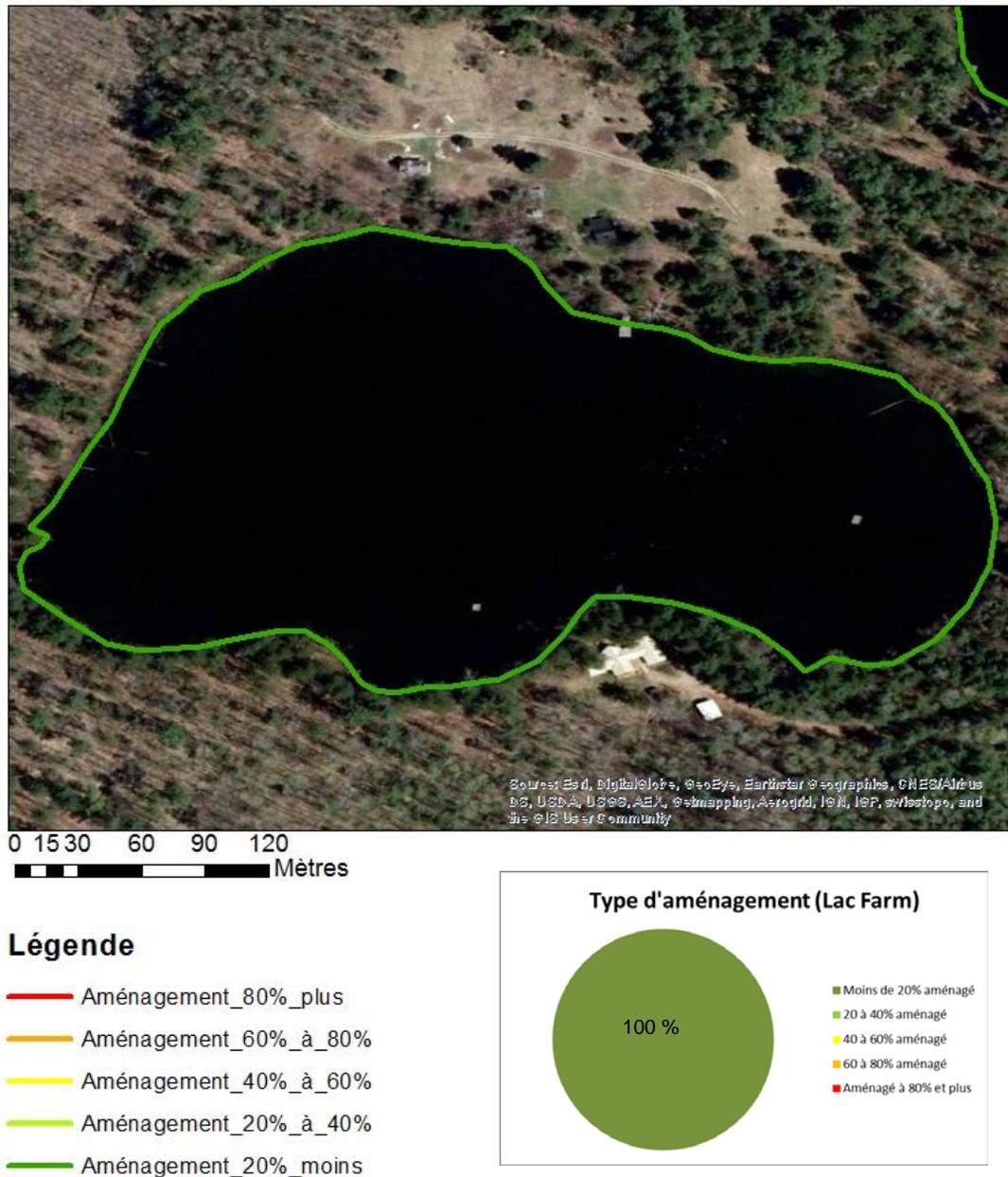


Figure 30 Type d'aménagement des rives du lac Farm

4.4.3 La dégradation de la rive

Nous n'avons pas noté de dégradation significative de la rive pour ce lac. Toutes les rives sont bien boisées et le lac étant encaissé, la majorité de celles-ci sont en pentes.

Dégradation de la rive (% de longueur de rive) du lac Farm

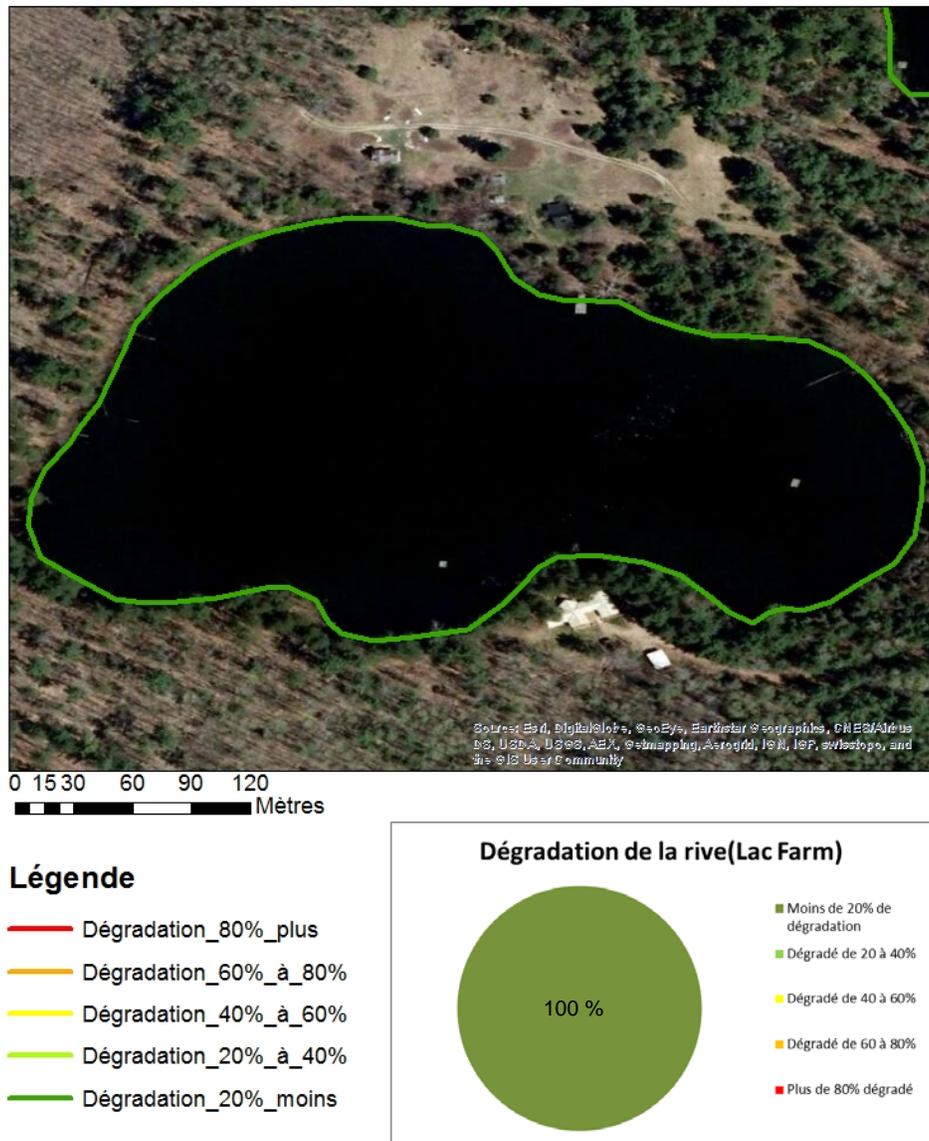


Figure 31 Pourcentage de dégradation des rives au Lac Farm

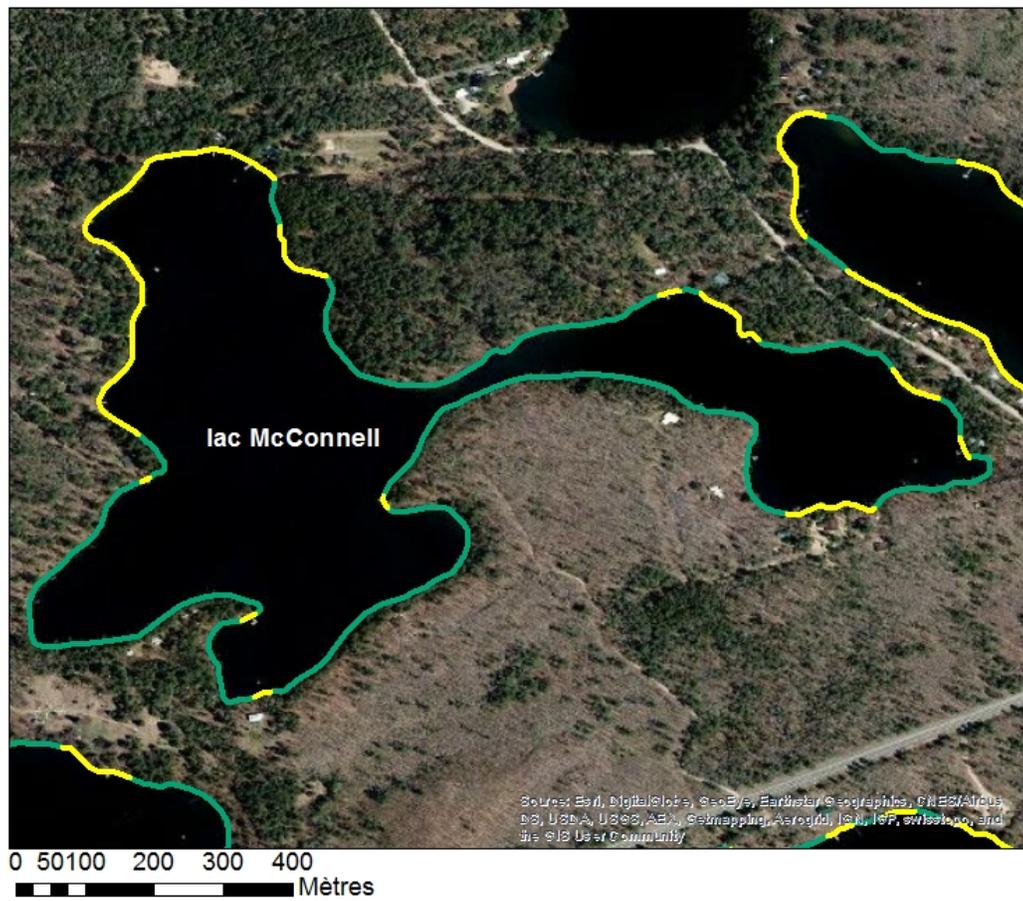
4.5 Lac McConnell

Le lac McConnell est le plus grand lac étudié dans ce rapport avec une superficie de 26 hectares. Sa morphologie est de type complexe avec une grande baie qui se prolonge vers l'est. Sa profondeur maximale notée est de 26m. Bien qu'il soit difficile d'en donner le nombre exact, une trentaine d'habitations servant à des fins de villégiature entourent le lac. La bande riveraine est relativement bien maintenue par la plupart des propriétaires présents. Trois habitations n'ont pas leur rives suffisamment végétalisées, laissant un simple gazon aller jusqu'à l'eau ou un gazon et seulement quelques buissons en rive. On retrouve aussi quelques murets et constructions directement sur la rive.

4.5.1 Utilisation du sol

Le couvert naturel des rives du lac McConnell est bien conservé et 76% des rives sont intactes. Les habitations, surtout de type villégiature, se concentrent surtout dans la partie nord du lac et quelques autres sont dispersées ici et là, occupant environ 24% des rives. Les zones habitées présentent peu d'altération des rives car celles-ci occupent surtout les hauteurs entourant le lac ce qui en limite partiellement l'accès. Un petit nombre de propriétés ont toutefois un terrain qui se rend jusqu'au lac avec des rives trop dégagées et qui pourraient être revégétalisées plus densément.

Catégories d'utilisation du sol du lac McConnell



Légende

-  Habitée
-  Infrastructure
-  Foresterie
-  Agriculture
-  Naturelle

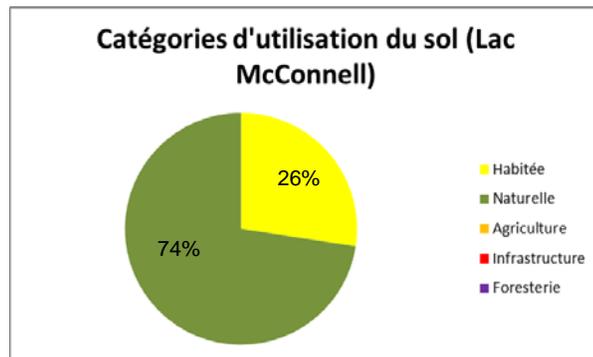


Figure 32 Catégories d'utilisation du sol au lac McConnell

4.5.2 Type d'aménagement

Les aménagements observés au lac McConnell concernent surtout un déboisement partiel de la rive et les situations plus problématiques se concentrent surtout dans la partie nord et nord-ouest du lac ainsi que dans la baie s'étendant vers l'est. Outre le déboisement excessif en façade d'habitation, on retrouve quelques murets et constructions en rives.

Types d'aménagement (% de recouvrement) du lac McConnell

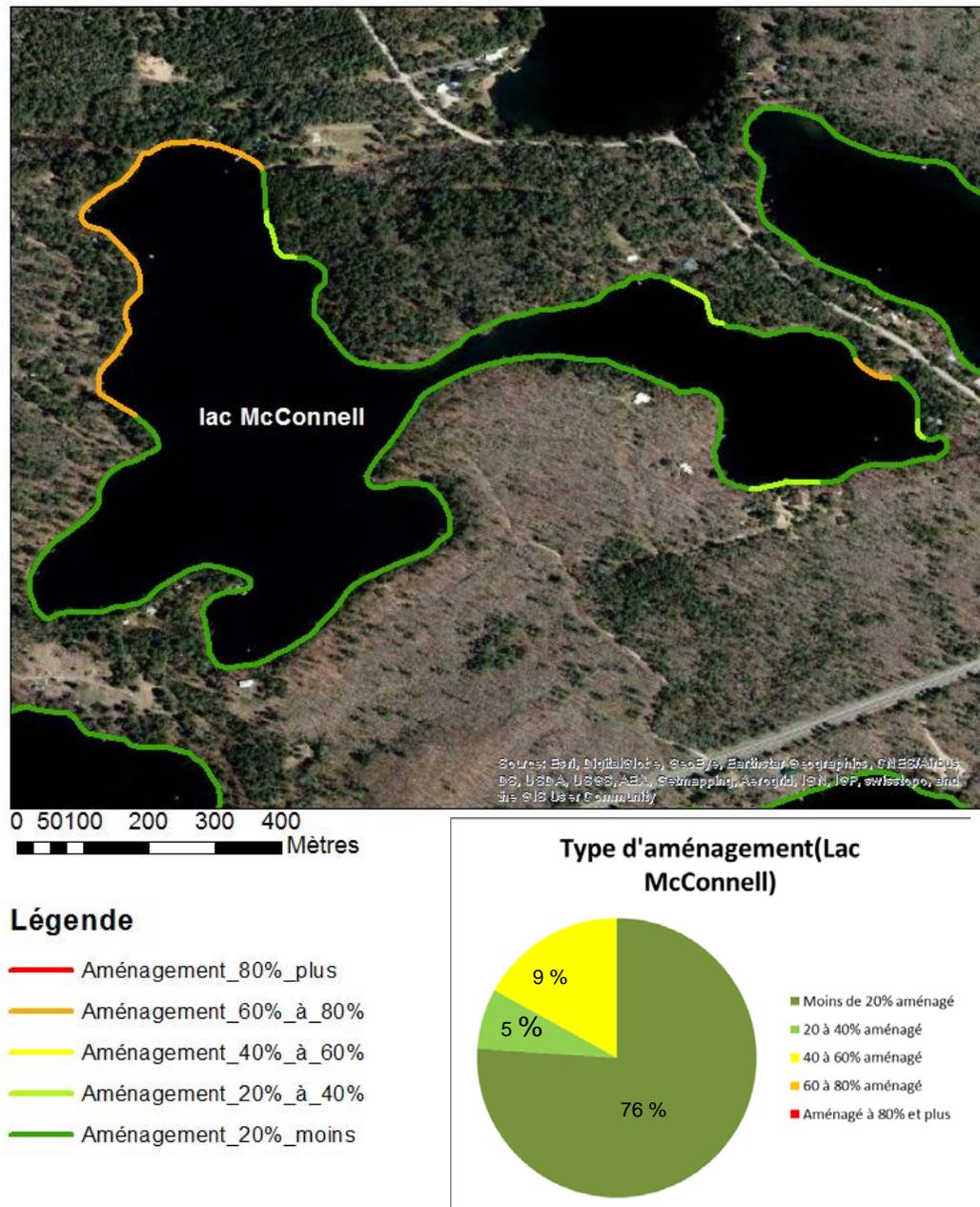


Figure 33 Type d'aménagement au lac McConnell

4.5.3 Dégradation de la rive

Les rives du lac McConnell sont en général en bon état et seule la partie nord-ouest du lac présentent des rives déboisées de 20 à 40%, occupant un total de 21% des rives. Les zones naturelles occupent le reste, soit 79% de la rive. Il n'y a donc pas de situations véritablement sérieuses sur les rives tant et aussi longtemps que la couverture végétale est conservée. Les aires dépourvues de végétation, particulièrement certaines façades d'habitation, pourraient être améliorées avec une revégétalisation adéquate. Les différentes données et photographies recueillies sur le terrain permettent de constater que les rives du lac sont, dans l'ensemble, bien préservées.

Il existe un long muret de béton partiellement effondré dans l'eau se trouve le long d'une propriété dans la partie nord du lac et un autre muret en bois se trouve le long d'une autre propriété dans la baie est. On observe aussi un garage à bateau et un petit bâtiment qui sont édifiés au-dessus de l'eau ou à la limite de la ligne d'eau.

Dégradation de la rive (% de longueur de rive) du lac McConnell

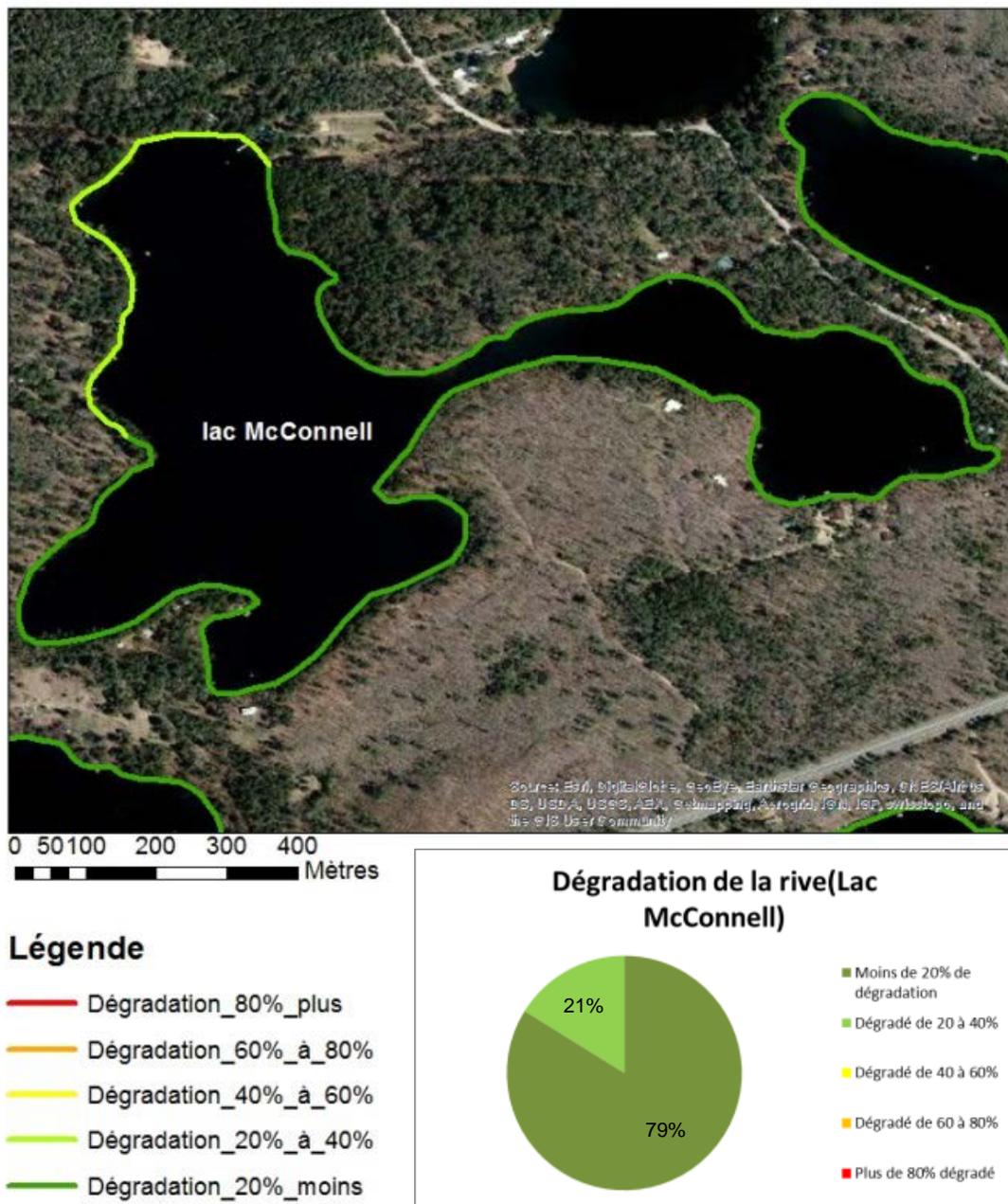


Figure 34 Dégradation de la rive au lac McConnell

4.6 Le PETIT LAC SHEA

4.6.1 Utilisation du sol

Le petit lac Shea est situé directement au sud de la route 301 qui passe à moins de 50 m. de la rive du lac. Ce petit lac de 5,7 hectares est entouré de 11 habitations dont la majorité servent pour la villégiature et quelques-unes sont utilisées pour de façon permanente. Malgré sa petite taille, le nombre d'habitation autours de ce lac exerce une certaine pression sur ses rives. En effet, 43% des rives sont occupées tandis que 57% des rives sont naturelles.

Catégories d'utilisation du sol du petit lac Shea

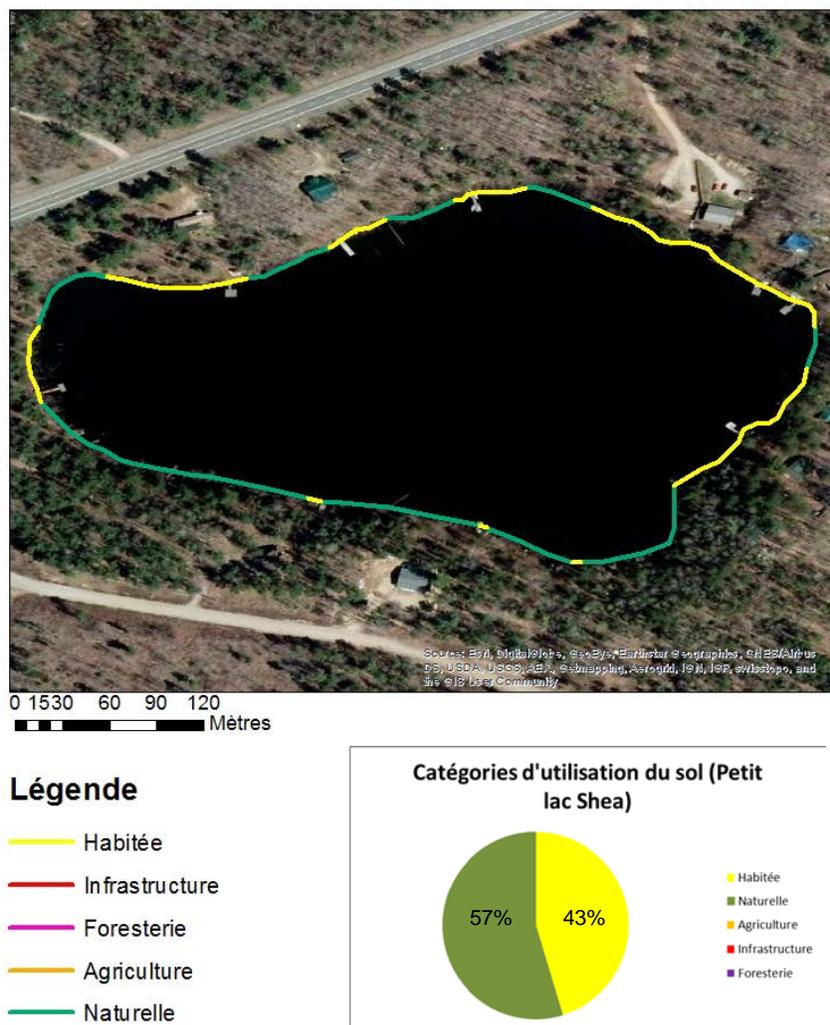


Figure 35 Catégories d'utilisation du sol du Petit lac Shea

4.6.2 Dégradation de la rive

Malgré un taux d'occupation moyen des rives, nous n'avons trouvé aucun endroit où on y note une forme ou l'autre de dégradation de la rive. Celles-ci étaient boisées et les ouvertures d'accès pour un quai au lac sont respectées. Nous n'y avons observé aucun muret, construction ou descente qui auraient pu être un facteur de dégradation de la rive de ce lac.

Dégradation de la rive(% de longueur de rive) du petit lac Shea

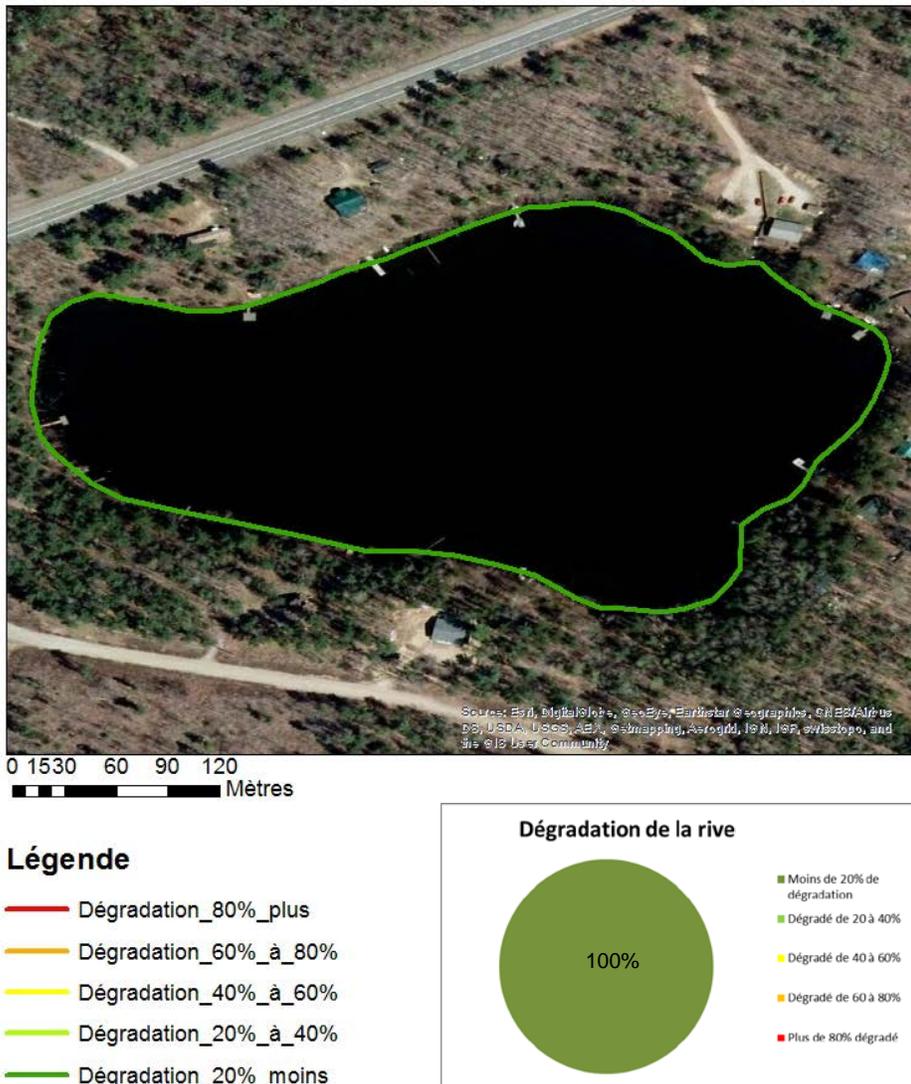


Figure 36 Dégradation des rives au Petit Lac Shea

4.7 Lac LYONS

Le lac Lyons est un petit lac subissant peu de pression anthropique puisqu'environ 75% de ses rives sont naturelles. C'est un lac relativement encaissé et les rives sont souvent en pente, couvertes de végétation forestière.

4.7.1 Utilisation du sol

La partie ouest et nord du lac est habitée. 8 habitations permanentes ou de villégiatures occupent les rives du lac, ce qui représente environ 26% d'occupation. Le reste du pourtour du lac est constitué de forêts.

Catégories d'utilisation du sol du lac Lyons

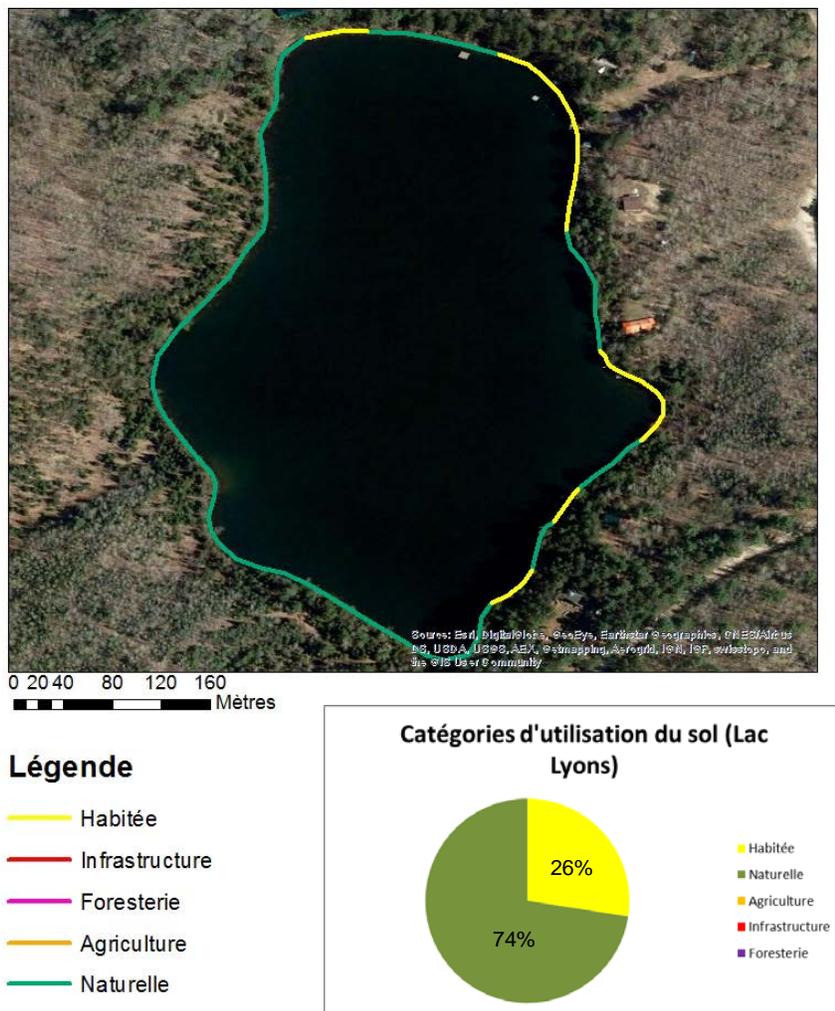


Figure 37 Utilisation du sol au lac Lyons

4.7.2 Type d'aménagement et dégradation de la rive

Les aménagements riverains du lac Lyons sont relativement légers, seule une propriété présente une dégradation de sa rive entre 60 à 80%. Dans ce cas-ci, c'est un déboisement trop grand et la présence de vieilles structures (quai et plate-forme) qui représentent un problème. Il faut cependant souligner la présence de plusieurs vieilles structures dispersées qui peuvent nuire à la qualité visuelle et entraîner une source diffuse de pollution. On peut citer par exemple la présence de petites remises directement sur le bord de l'eau, quelques vieux murets, déchets ou embarcations abandonnées en ruines. Ces dégradations représentent 2% des rives, par contre, les rives étant boisées sur plus de 77% des rives, le niveau de dégradation reste peu élevé et les interventions correctrices faciles à réaliser.

Types d'aménagement(% de recouvrement) du lac Lyons

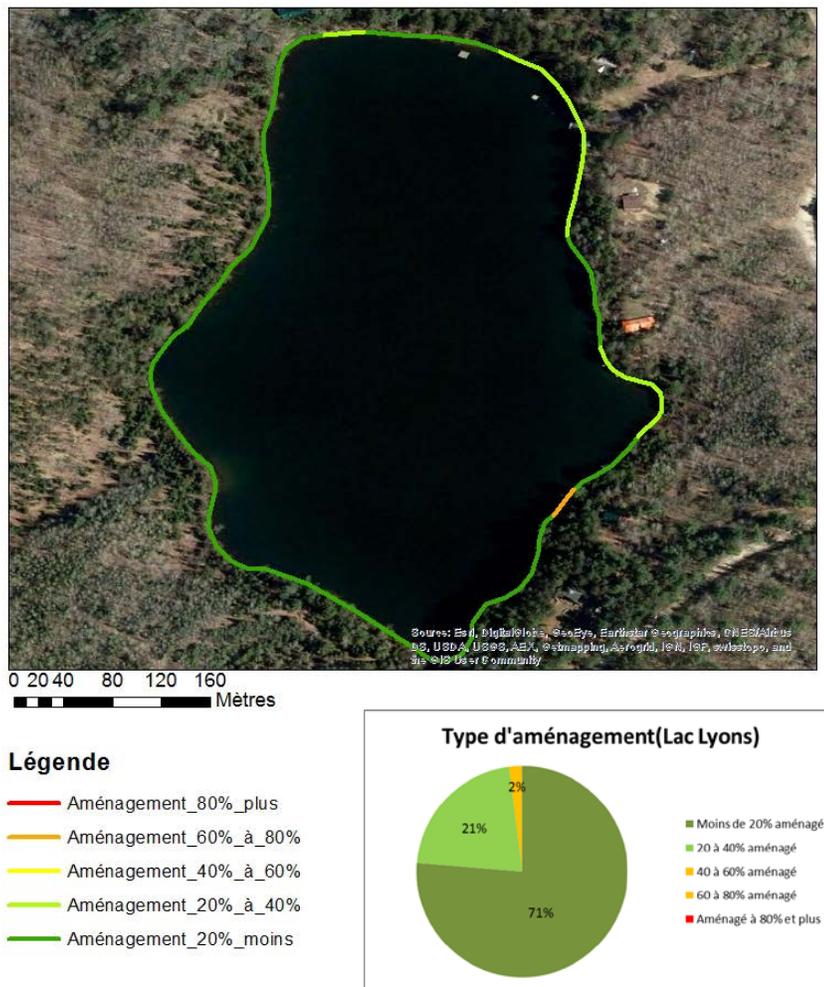


Figure 38 Type d'aménagement au lac Lyons



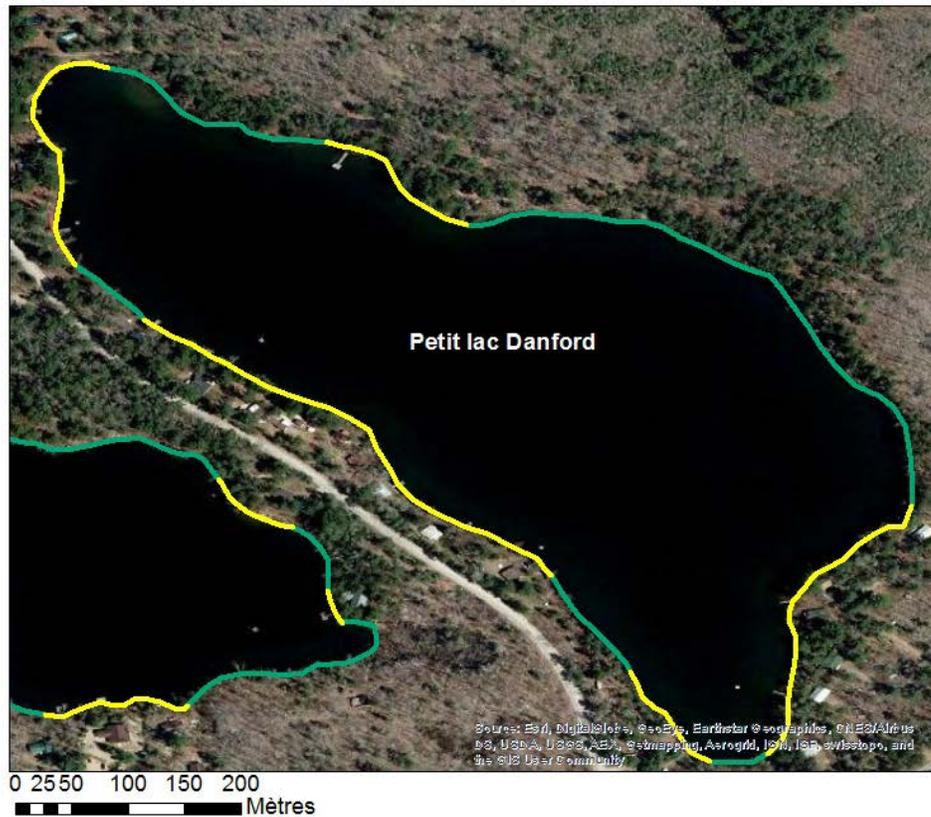
Figure 39 Exemples d'aménagement inadéquats présents au lac Lyons

4.8 Le PETIT LAC DANFORD

4.8.1 Utilisation du sol

Le petit lac Danford est probablement le lac qui subit le plus de pression anthropique des 5 lacs à l'étude. La presque totalité de la rive ouest est occupée par des habitation dont la majorité servant pour villégiature. Cette occupation humaine requiert plus de 56% des rives tandis que 44% des rives sont naturelles.

Catégories d'utilisation du sol du petit lac Danford



Légende

- Habitée
- Infrastructure
- Foresterie
- Agriculture
- Naturelle

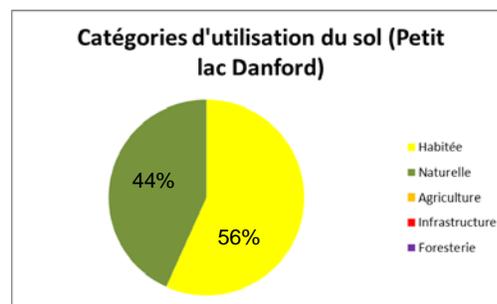


Figure 40 Catégories d'utilisation du sol du Petit lac Danford

4.8.2 Type d'aménagement

Si la présence d'habitation se fait bien sentir, la bande riveraine du petit lac Danford est relativement bien conservée. Nous avons pu constater que ses rives étaient dans un état assez bon compte tenu du nombre de chalets ou habitations autour du lac (21). Cela est sans doute dû que les habitations occupent les sommets de talus qui entourent le lac, protégeant conséquemment les pentes par une végétation arborée. Certains terrains présentent des gazons entretenus jusqu'à la rive, mais dans de nombreux cas une bande de végétation est laissée le long de ligne d'eau. Il faut souligner que certaines bandes de végétation observées sont certes préférables à du gazon nu, mais restent insuffisante pour protéger efficacement la rive.

Types d'aménagement (% de recouvrement) du petit lac Danford

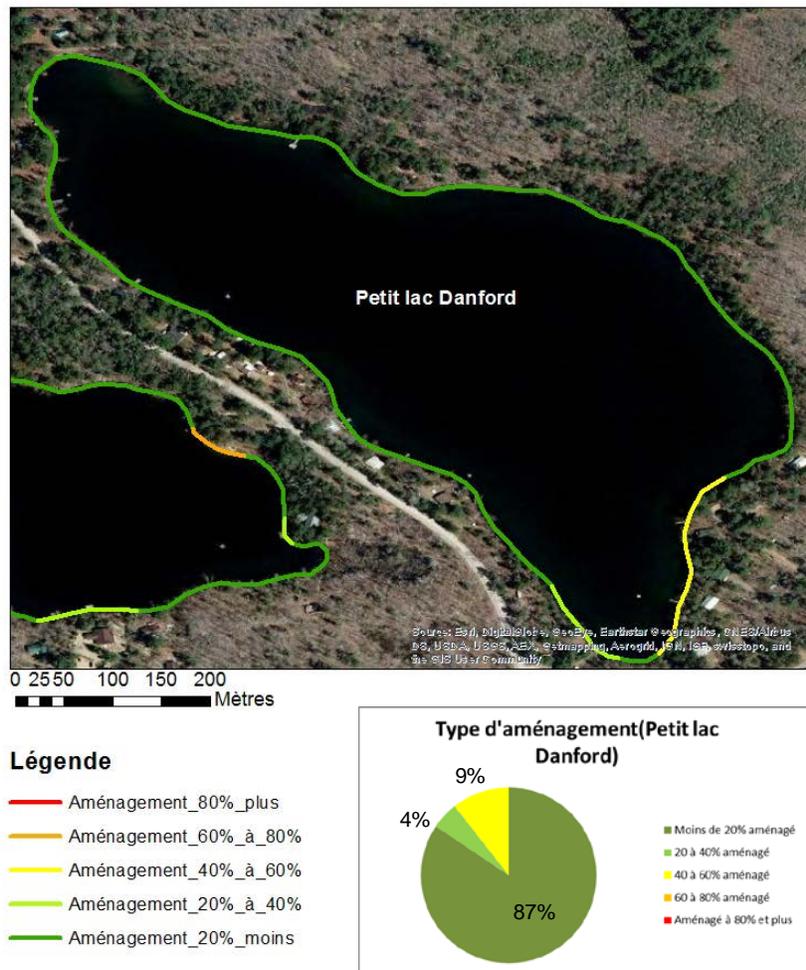


Figure 41 Type d'aménagement du Petit lac Danford

4.8.3 Dégradation des rives

Au petit lac Danford, seule la zone située au sud du lac présente des rives plus dégradées qu'ailleurs. Les rives du petit lac Danford sont moyennement perturbées par endroits, en fonction des aménagements de terrains. Certains propriétaires ont aménagé des descentes à bateau créant ainsi des zones d'érosion avec un ruissellement direct dans le lac. Certains terrains sans bande végétalisée présentent également des risques d'érosion. Mais la majeure partie des dégradations (figure 42) concernent un déboisement excessif et des bandes riveraines exposées.

Dégradation de la rive (% de longueur de rive) du petit lac Danford

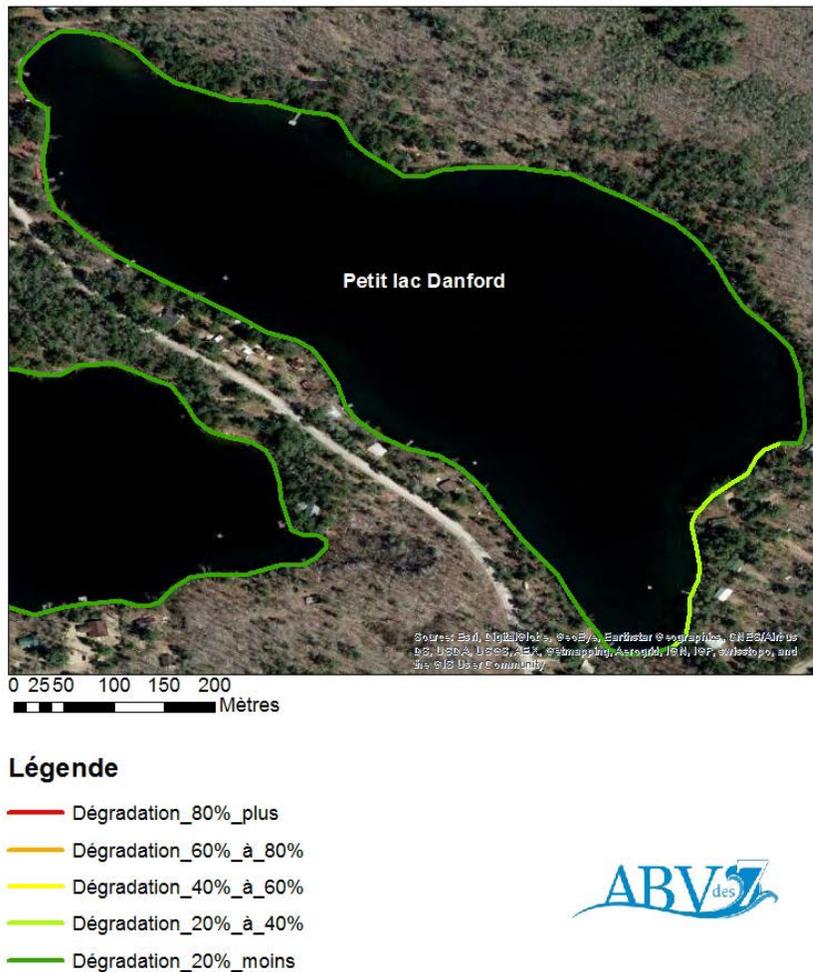


Figure 42 Dégradation des rives au Petit lac Danford



Figure 43 :Exemple d'aménagement inadéquats sur les rives du petit lac Danford

4.8.4 Synthèse de la caractérisation de la bande riveraine

En compilant l'ensemble des informations concernant l'utilisation du sol et les types d'aménagement présents dans la bande riveraine, on constate vite que la végétation naturelle est dominante sur les rives de tous les lacs étudiés. Les matériaux inertes et zones d'érosion sont plutôt rares et il y a peu d'aménagement inadéquat de la bande riveraine sauf ici et là quelques bâtiments trop proche de la ligne de rivage. Les aménagements ornementaux avec une bande de végétation riveraine inadéquate sont rares et très localisés. La plupart des propriétés se trouvent en hauteur, au sommet d'une pente, ce qui protège la rive si la couverture boisée est conservée.

Quelques propriétés identifiées dans la description des lacs contribuent à l'érosion du sol et au ruissellement avec un aménagement de la bande riveraine insuffisant. Parmi les situations relevées, nous avons observé en quelques endroits la pelouse qui se rend jusqu'au lac, une densité d'arbre insuffisante, des entrepôts ou petites remise dans l'eau, quelques débris ou objets abandonnés.

Moins la rive est perturbée, plus le lac est protégé naturellement contre l'érosion, l'eutrophisation et le réchauffement de l'eau. Des actions éventuelles de restauration de la bande riveraine et retirer les bâtiments ou débris pourraient être effectuées à ces endroits et protégeraient davantage les lacs de l'eutrophisation ou de l'envahissement par un trop grand nombre de plantes aquatiques.



5.0 SYNTHÈSE DES INFORMATIONS ET RECOMMANDATIONS

5.1 Les apports potentiels de phosphore

Le phosphore est l'élément nutritif principal à l'origine de l'eutrophisation des lacs. Dans le bassin versant des lacs de Kazabazua, le phosphore peut provenir de différentes sources naturelles et anthropiques (tableau 10).

L'ALK a effectué des campagnes d'analyse de l'eau pour l'ensemble des lacs de cette étude et les résultats démontrent une bonne qualité des eaux de chacun des lacs avec toutefois quelques variations ou une légère augmentation annuelle du taux de phosphore. La petite superficie des lacs et leur faible taux de renouvellement des eaux les rendent très sensibles à tout apport extérieur de phosphore qu'il soit d'origine anthropique ou naturel. Il est également possible que certains épisodes climatiques précédant la prise d'échantillon influent sur les résultats, surtout lorsqu'il y a lessivage du sol qui se rend jusque dans l'eau lors de fortes précipitations. Bien que nous suggérons de poursuivre les échantillonnages, la situation actuelle indique, pour ce paramètre, des lacs en bonne santé à suivre annuellement.

Tableau 10 : Sources potentielles de phosphore

Phosphore d'origine naturelle	Milieus humides et lacs en amont
	Érosion et eaux de ruissellement
	Libération du phosphore emmagasiné dans les sédiments au fond des lacs
	Apports forestiers
	Apports atmosphériques
	Déjections animales (par ex. sauvagine, castors) et décomposition de la 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)
	Développement anthropique autour du lac
	Possibles rejets septiques non conformes 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

5.2 Recommandations

Le tableau 12 offre des recommandations visant à maintenir et à protéger la qualité de l'eau des lacs Farm, McConnel, Petit Lac Shea, Petit lac Danford et lac Lyons.

Tableau 11 : Recommandations pour maintenir et protéger la qualité de l'eau des lacs

Recommandation	Constats et actions	
<p>1. Appliquer la réglementation de protection des rives en vigueur</p>	<p>Constat</p>	<p>La bande riveraine habitée des lacs McConnell, Petit Danford et le Petit lac Shea est occupée majoritairement par des habitations de type villégiature avec quelques résidents permanents seulement. Certaines de ces propriétés sont mal aménagées, trop près des rives ou trop déboisées. Il est essentiel de conserver une bande de végétation naturelle sur la rive afin d'éviter l'érosion et l'apport de sédiment qui affectent la qualité de l'eau et accélère l'eutrophisation.</p>
	<p>Action</p>	<p>MRC de la Vallée de la Gatineau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Développement de mécanismes efficaces qui lui permet la surveillance et l'application des règlements. - Inspections annuelles des lacs et sensibilisation des riverains - Adoption de critères rigoureux et de limitations de densification de l'occupation des rives et l'augmentation d'activités récréotouristiques ou commerciales (coupes forestières) qui risquent d'affecter l'état de santé des lacs. <p>Association des lacs de Kazabazua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibiliser les riverains aux bonnes pratiques et à la réglementation en vigueur au travers des bulletins d'information - Développer des incitatifs encourageant les bonnes pratiques.
<p>2. Revégétalisation de</p>	<p>Constat</p>	<p>Une bonne proportion des bandes riveraines</p>

Recommandation	Constats et actions	
<p>la bande riveraine des lacs</p>		<p>est constituée de végétation naturelle. Toutefois nous avons constatés que certains endroits sont dépourvus de végétation ou encore que la rive est endommagée par des infrastructures inadéquates. D'autre part, la largeur de la bande riveraine est parfois insuffisante ou pas assez dense pour rencontrer les normes de protection riveraines.</p>
	<p>Action</p>	<p>MRC de la Vallée de la Gatineau, municipalité de Kazabazua et Association des lacs de Kazabazua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place de projets de revégétalisation des bandes riveraines non conformes et sensibiliser les riverains à respecter les règlements. - Sensibiliser les riverains à adopter eux-mêmes de saines pratiques d'entretien et de conservation de la bande riveraine végétalisée. - Incitation des propriétaires riverains à remplacer les infrastructures inadéquates (murets, enrochement, bâtiments ou terrasses...etc) pour les revégétaliser ou les enlever et ainsi diminuer leurs impacts négatifs sur les lacs.
<p>3. Poursuivre l'analyse de la qualité de l'eau</p>	<p>Constat</p>	<p>Le suivi de la qualité de l'eau du lac effectué par les membres bénévoles de l'ALK permet de connaître l'état de la situation annuellement, d'identifier et de mettre en application des mesures correctrices au besoin.</p>
	<p>Action</p>	<p>Municipalité et l'ALK</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poursuivre les prélèvements et les analyses d'échantillons de l'eau des lacs aux mêmes stations et selon la même méthodologie par les organisations année après année. Tenir des rapports annuels des résultats et commenter les tendances s'il y en a.

4. Suivre de façon détaillée l'état des fosses septiques	Constat	La municipalité de Kazabazua doit effectuer 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	<p>Municipalité de Kazabazua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poursuivre le suivi régulier à cet égard et envisager la possibilité d'adopter une réglementation municipale plus contraignante au besoin. - Maintenir un dossier de suivi pour chaque résidence riveraine afin de connaître la fréquence de vidange et d'entretien ou remplacement d'installations septiques déficientes. <p>Association des Lacs de Kazabazua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demander à la municipalité des rapports de suivi annuels, présentant le nombre d'installations défectueuse pour chaque lac.
5. 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	<p>l'Association des lacs de Kazabazua</p> <p>Par le biais du site Web, de dépliants, articles ou reportages, l'association doit poursuivre ses efforts:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D'informer les riverains sur les impacts de l'utilisation des fertilisants et pesticides sur l'environnement et leur proposer des alternatives; - À 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.

	<ul style="list-style-type: none">- À effectuer une surveillance sur l'épandage d'abrasifs et de produits chimiques sur les chemins ou les portions de chemin qui longent les lacs à l'intérieur d'une bande de protection riveraine de 15 m. <p>Contrôler les apports éventuels de phosphore dans les cours d'eau par les activités agricoles ou forestières par de la sensibilisation afin d'éviter que des animaux contaminent l'eau ou que les forestiers respectent la bande riveraine des ruisseaux qui traversent les parterres de coupe.</p> <ul style="list-style-type: none">- Surveillance de tout paramètre concernant les lacs : rendements de pêches, introduction ou développement d'espèces exotiques, circulation en motorisé non autorisé etc... Développer un guichet unique de discussion et d'intervention sur ces observations.
--	---



6.0 CONCLUSION

Cette étude a porté sur les lacs Farm, Lac McConnel, Petit lac Shea, Petit Lac Danford et Lyon, situés sur le territoire de l'Association des lacs de Kazabazua. Elle avait pour objectif :

- de réaliser la seconde et dernière phase du projet de recherche sur la santé des lacs de l'ALK qui a été initiée en 2016.
- de dresser un bilan de qualité physico-chimique de l'eau des lacs à partir de relevés de terrain effectués en juin, juillet et septembre 2017 ainsi que des données de suivi réalisés depuis 2007 par l'ALK;
- d'analyser l'état des bandes riveraines des lacs afin de cibler les zones pouvant participer à l'apport de sédiments et donc à leur eutrophisation.

Il ressort de cette étude :

- Que les lacs ont une bonne qualité physico-chimique en général et peuvent être considérés comme des lacs oligotrophes ou oligo-mésotrophes. Il arrive que l'un ou l'autre des paramètres étudiés tendent parfois vers la mésotrophie, soit de façon ponctuelle soit de façon plus marquée mais ces résultats n'influencent pas significativement notre diagnostic. Certains des lacs étudiés sont soumis à une pression anthropique plus importante et la bande riveraine est parfois perturbée. La bonne qualité des eaux de l'ensemble de ces petits lacs est donc fragile et l'accélération de l'eutrophisation est possible si certaines précautions ne sont pas prises et que le reboisement des rives de certaines propriétés n'est pas effectué.
- Les plus petits lacs (Farm, Petit lac Shea et Lyon) ne subissent qu'une faible pression anthropique comparativement aux deux autres lacs mais cette pression reste acceptable si les normes de conservation des rives et la protection de l'eau est respectée.

Les données de la qualité de l'eau démontrent que les lacs Farm, McConnell, le Petit lac Shea et Lyons peuvent être considérés comme oligotrophes, alors que le petit lac Danford présente le plus de signes d'eutrophisation mais cette menace reste faible. Celle-ci semble être principalement d'origine naturelle, via les apports des cours d'eau alimentant le lac et du ruissellement, sa bande riveraine ne présente pas de problème majeur ; en effet les dégradations observées sont trop ponctuelles pour affecter le lac dans son ensemble. Il faudrait aussi vérifier la conformité des installations septiques autour du lac.

La participation de la municipalité de Kazabazua à l'entente inter municipale sur la gestion des boues de fosses septiques, ainsi que l'existence d'un règlement de gestion des bandes riveraines appliqué par la MRC, sont deux éléments favorables à la protection des lacs. Étant donnée leur faible superficie et leur capacité limitée de dilution, un mauvais fonctionnement de tout système septique pourrait avoir un effet notable sur la qualité des eaux.

Compte tenu de ces informations, l'ABV des 7 recommande :

1. D'appliquer la réglementation de protection des rives en vigueur sur le territoire et d'accorder une attention particulière dû au fait que les cinq lacs à l'étude n'ont que peu ou pas de tributaires qui les alimentent ou d'exutoires qui permet une circulation de l'eau.
2. De végétaliser les sections dégradées de la bande riveraine de certaines propriétés.
3. De poursuivre l'analyse de la qualité de l'eau des lacs.
4. Si possible, de demander chaque année un suivi détaillé de l'état des fosses septiques à la municipalité et d'intervenir rapidement si un problème est décelé.
5. De sensibiliser les riverains sur les bonnes pratiques de protection de l'eau telles que l'utilisation de produits d'entretien sans phosphates, la récupération des cendres de foyers extérieurs, la protection intégrale de la végétation riveraine, éviter de provoquer des situations où l'érosion des sols peut amener des sédiments dans le lac, nettoyer toute nouvelle embarcation qui circulent sur les lacs afin d'éviter l'introduction d'espèces exotiques indésirables.



RÉFÉRENCES

- Association des lacs de Kazabazua (ALK). <http://www.kazlakes.com/>
- ABV des 7 (2016). Caractérisation de la bande riveraine et de la qualité de l'eau des lacs Danford, McAuley et Shea, municipalité de Kazabazua. Rapport présenté à l'Association des lacs de Kazabazua, 74 pages
- MDDELCC. Loi sur la qualité de l'environnement, L.R.Q., c. Q-2.
- MDDELCC. Code de gestion des pesticides.
- <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/recreative/qualite.htm>
- MDDELCC (2016). La qualité de l'eau et les usages récréatifs.
- <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/recreative/qualite.htm>
- MDDELCC (2016). Critères de qualité de l'eau de surface.
- http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp
- 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
- MRC de la Vallée de la Gatineau (2016), Règlement de contrôle intérimaire numéro 2009-206 visant à établir des mesures de protection des eaux superficielles, de protection des rives et du littoral à l'ensemble du territoire municipalisé de la MRC de La Vallée-de-la-Gatineau à l'exception du territoire du bassin versant du lac Heney et du territoire de la Ville de Maniwaki.
- <http://www.mrcvg.qc.ca/index.php/reglements/reglements-2009>
- RAPPEL (2012). L'eutrophisation (vieillissement des lacs). *In* RAPPEL. *Lac*.
- <http://www.rappel.qc.ca/services-et-produits/informations-techniques/lac/eutrophisation.html>
- RAPPEL (2005). La chlorophylle a, « a » pour algues?
- http://www.rappel.qc.ca/IMG/pdf/Fiche_technique_4_-_chlorophylle_a.pdf
- Géologie :**
- Baker, D. R. 1956. Geological report, Aylwin-Cawood area, Pontiac and Gatineau counties, Department of Mines. Québec.

Bourque, Pierre-André. 2010. La Plate-forme du St-Laurent et les Appalaches : le Paléozoïque. En ligne: http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/intro.pt/planete_terre.htm
I. Consulté le 6 octobre 2016.

Daigneault, R.-A, Roy, M., Lamothe, M., Milette, S., Dubois Verret, M., Hurtubise, M.-A., Lamarche, O., Leduc, É., Godbout, P.-M. et Horth, N. (2013, août). Deglaciation Pattern in the Outaouais Region, Southwestern Québec. Canadian Quaternary Association (CANQUA), Meeting 2013 - Edmonthon, Alberta.

Perreault, Serge; Mouksil, Abdelali (2014). Territoire de la Province de Grenville. MERN, publications/mines p. 45-52

Lessard, Henri (2009) : Géo-chronologie de l'Outaouais, Géo-Outaouais, En ligne : <http://www.geo-outaouais.blogspot.ca>

Verret, Mélina Dubois (2015). Géomorphologie quaternaire de l'Outaouais (Québec) : écoulements glaciaires et paléogéographie de la déglaciation. Mémoire de Maitrise du département de Géographie, Université du Québec à Montréal, 174 p.