

Étude du bassin versant et de la qualité de l'eau des lacs Bell et Fraser

Rapport remis à

Association des lacs Bell & Fraser
Lakes Association

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

Pascal Samson, chargé de projets – Rédaction, cartographie, analyse et échantillonnage

Giorgio Vecco, directeur général – Supervision et révision

Samuel Pinet, technicien en foresterie

Association des lacs Bell & Fraser Lakes Association (ALBFLA)

L'équipe de l'ABV des 7 désire remercier chaleureusement Mme Kathryn Raynolds, présidente de l'ALBFLA ainsi que son conseil d'administration pour la confiance qu'il nous ont porté envers notre équipe pour la réalisation de ce projet. Nous remercions aussi les nombreux riverains qui nous ont permis de circuler sur leur terrain pour pouvoir compléter cette étude.

Référence à citer : ABV des 7 (2016). *Étude du bassin versant et de la qualité de l'eau des lacs Bell et Fraser, municipalité de La Pêche*. Rapport présenté à l'Association des lacs Bell et Fraser Lakes Association, Gatineau, 48 pages



SOMMAIRE

L'Agence de bassin versant des 7 (ABV7) a été mandatée en mars 2016 par l'Association des Lacs Bell et Fraser Lakes Association (ABFLA) pour effectuer une étude du bassin versant et compléter l'analyse des échantillons d'eau pour déterminer l'état de santé des deux lacs. Ce travail fait suite à la caractérisation de la bande riveraine des lacs Bell et Fraser et l'inventaire des herbiers aquatiques qui a fait le sujet d'un premier rapport de caractérisation produit en 2015.

Les lacs Bell et Fraser sont situés sur le territoire de la municipalité de La Pêche, en Outaouais. Les informations contenues dans ce rapport ont permis de dresser un portrait de l'utilisation du sol dans leur bassin versant afin de vérifier les menaces potentielles d'eutrophisation et de contamination des deux lacs.

Dans l'ensemble, la bande riveraine des lacs Bell et Fraser est perturbée de façon éparse mais la végétation naturelle domine. Ce sont surtout l'aménagement des rives effectuées en face de plusieurs propriétés qui présentent les principaux problèmes. Celui-ci présente un aménagement de la bande riveraine inadéquat comme des enrochements non végétalisés, des murets directement sur la ligne des eaux, des gazons entretenus qui se ou une bande riveraine qui n'est pas assez large, des gazons entretenus qui se rendent jusqu'à l'eau et une végétation riveraine insuffisamment dense pour accomplir son rôle de protection.

En outre, les données de la qualité de l'eau démontrent que les lacs Bell et Fraser présentent des signes d'eutrophisation variant de légers à modérés. Le Lac Bell semble le plus affecté et son état tend maintenant vers l'état mésotrophe-oligotrophe tandis que le lac Fraser se rapproche davantage de l'état oligotrophe.



REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des membres de l'Association des lacs Bell et Fraser Lakes Association 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 Mme Kathryn Raynold, présidente de l'ALBFLA et qui nous ont accompagnés et prêté une embarcation pour effectuer des mesures sur le lac ainsi que pour effectuer la caractérisation des bandes riveraines.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL	i
SOMMAIRE	ii
REMERCIEMENTS	iii
TABLE DES MATIÈRES	iv
LISTE DES FIGURES	v
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES	vii
1. INTRODUCTION	8
1.1 Mise en contexte	8
1.2 Mandat.....	9
2. MÉTHODOLOGIE	10
2.1 Échantillonnage pour le suivi de la qualité de l'eau	10.
3. Description du bassin-versant des lacs Bell et Fraser.....	11
3.1 Localisation.....	11
3.2 Description des lacs Bell et Fraser.....	13
3.3 L'occupation humaine.....	14
3.3.1 La population.....	14
3.3.2 Réseau routier.....	15
3.4 Description du milieu physique.....	16
3.4.1 Géologie.....	16
3.4.2 Dépôts de surface.....	18
3.4.3 Bathymétrie des lacs.....	18
3.4.4 Climat.....	18
3.5 Description du milieu naturel.....	19
3.5.1 Milieux humides.....	20
3.5.2 Milieu forestier.....	23
3.5.3 Faune.....	24
3.5.4 Le castor dans le bassin-versant des lacs Bell et Fraser.....	26
3.5.4.1 Caractéristiques du castor	27

Table des matières (suite)

3.5.4.2 Préférences d'habitats.....	27
3.5.4.3 Activités du castor.....	28
3.5.4.4 Alimentation.....	29
3.5.4.5 Reproduction.....	29
3.5.4.6 Conséquences.....	29
3.5.4.7 Mesures de contrôle.....	30
3.6 Synthèse de l'occupation du bassin-versant.....	32
4. Qualité de l'eau.....	34
4.1 Phosphore total.....	34
4.1.1 Les apports potentiels de phosphore.....	35
4.2 Oxygène dissous et température.....	36
4.3 Température de l'eau.....	38
4.4 Transparence de l'eau.....	39
4.5 Conductivité.....	39
4.6 Conclusion de l'analyse de l'eau.....	40
5. Conclusion.....	42
REFERENCES.....	43
ANNEXE PHOTOGRAPHIQUE	
ANNEXE 2: Oiseaux observés dans le bassin-versant des lacs Bell et Fraser	

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Genèse géologique de l'Outaouais

Figure 2 : Le castor

Figure 3 : Schéma de la hutte du castor avec entrée sous-marine

Figure 4 : Phosphore total dans les lacs Bell et Fraser

Figure 5 : Profil de la température de l'eau et de la stratification thermique estivale des lacs

Figure 6 : Taux de saturation et concentration en oxygène dissous au lac Bell

Figure 7 : Taux de saturation et concentration en oxygène dissous au lac Fraser

Figure 8 : Température de l'eau aux lacs Bell et Fraser

Figure 9 : Conductivité de l'eau aux lacs Bell et Fraser

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles

Tableau 2 : Impacts naturels du castor

Tableau 3 : Résultat d'analyse du phosphore total pour 2016

Tableau 4 : Sources de phosphore dans le bassin-versant

Tableau 5 : Valeur de l'oxygène dissous recommandé par le MDDELCC

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Localisation des prises d'échantillon d'eau

Carte 2 : Limites du bassin-versant des lacs Bell et Fraser

Carte 3 : Réseau routier dans le bassin-versant

Carte 4 : Milieux humides dans le bassin-versant des lacs Bell et Fraser

Carte 5 : Mosaïque de la composition forestière

Carte 7 : Carte synthèse de l'utilisation du sol

LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

ABV des 7	Agence de bassin versant des 7
ALBFLA	Association des lacs Bell et Fraser Lake Association
BV	Bassin versant
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



1 INTRODUCTION

1.1 Mise en contexte

À la base, les études de caractérisation, de suivi de l'eau et de l'étude du bassin-versant visent à rendre les associations de protection de lacs et des cours d'eau plus autonomes dans la prise de décision destinée à améliorer une situation.

Ces études permettent de les outiller pour qu'elles soient en mesure de bien comprendre les causes de dégradation pouvant affecter la qualité de l'eau et d'élaborer un plan d'action pour solutionner ces problèmes.

Cinq étapes sont nécessaires afin d'arriver à la mise en oeuvre d'un suivi d'action global pour l'eau. Il s'agit de :

1. Étude détaillée du bassin versant des lacs;
2. Caractérisation des rives et inventaires des herbiers aquatiques
3. Identification et hiérarchisation des causes de dégradation de l'eau;
4. Concertation avec la communauté locale pour trouver ensemble des solutions;
5. Élaboration et mise en oeuvre d'un programme de suivi et d'action par la communauté locale.

Ce rapport s'inscrit dans le cadre de la première étape en complémentarité avec l'étude de caractérisation des rives des lacs Belle et Fraser effectué par l'ABVdes7 en 2015. Il est destiné à la communauté locale occupant le bassin hydrographique du lac, mais surtout aux gestionnaires municipaux qui devront mettre en place la démarche de concertation en collaboration avec l'association. Ce rapport est fait dans un esprit de concertation transparente. Il ne vise pas à pointer du doigt certains intervenants, mais à établir un diagnostic environnemental global du territoire alimentant le lac. Il s'agit d'un outil permettant aux acteurs du bassin versant de passer ensemble à l'action.

1.2 Mandat

L'Agence de bassin versant des 7 (ABV des 7) a été mandatée au mois de février 2016 par l'Association des lacs Bell et Fraser Lakes Association (ALBFLA) pour étudier le bassin-versant des lacs Bell et Fraser et prendre des échantillons d'eau pour analyser la physico-chimie des lacs selon certains paramètres (oxygène dissous, la chlorophylle a, le phosphore, le pH, température et transparence) et déterminer les sources de risques potentiels d'eutrophisation. La prochaine section du rapport décrit la méthodologie utilisée dans le cadre de cette étude. Les résultats et l'analyse du bassin-versant est effectué à la section 3 et l'analyse de l'échantillonnage de l'eau est fournie à la section 4. Enfin, les recommandations émises suite à nos observations sont discutées à la section finale du document.



2 MÉTHODOLOGIE

La réalisation du portrait d'un bassin-versant concerne son analyse en général. Le portrait analyse l'ensemble des caractéristiques physiques et naturelles, utilisation du sol et activités humaine qui se trouvent à l'intérieur du bassin-versant de même que les sources de toute influence provenant aussi de l'extérieur. La première étape consiste à collecter les informations existantes sous forme écrite, électronique ou verbale auprès de personnes ressources. L'objectif recherché est de connaître les potentiels, les menaces, les actions à prendre et les problèmes liés à l'eau et aux écosystèmes associés aux bassin-versants.

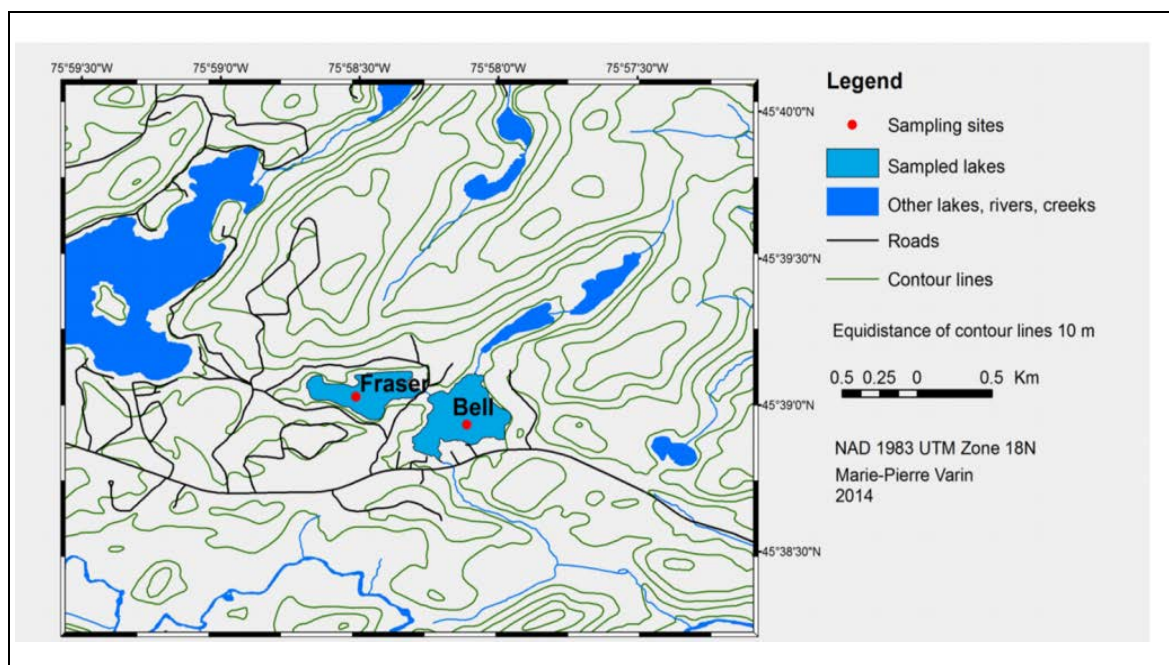
La table des matières a été divisée afin de réaliser un portrait le plus complet possible. Elle comprend 2 sections: Le portrait du bassin-versant des lacs Bell et Fraser et une section d'analyse des échantillonnage d'eau effectués en 2016.

2.1 Échantillonnage pour la qualité de l'eau

L'Association des lacs Bell et Fraser Lake Association et la municipalité de La Pêche prélèvent des échantillons d'eau des lacs Bell et Fraser depuis 2010. Les paramètres étudiés sont le phosphore total, la chlorophylle *a*, le carbone organique dissous, la transparence de l'eau et les bactéries coliformes (*E.Coli*). La figure 4 présente les stations de prélèvement d'eau de l'association.

De plus, L'ABV des 7 a recueilli des données, sur la concentration d'oxygène dissous du lac Fraser à l'aide d'une sonde multi-paramètres à la fosse se situant près de l'île (figure 7). Cependant, la saison de collecte de donnée étant très avancée pour donner des résultats fiables, Nous avons dû reprendre cette opération en été 2016.

La description des paramètres et des équipements utilisés pour l'étude de la physico-chimie de l'eau apparait dans le rapport sur la caractérisation des rives des lacs Bell et Fraser. Dans ce rapport, nous ferons une mise à jour des résultats de l'analyse de l'eau obtenus pour le printemps 2016 (18 mai) pour l'oxygène dissous, la température, la transparence et la conductivité.



Carte 1: Localisation des prises d'échantillon d'eau aux points les plus profonds des lacs Bell et Fraser (tiré de: VARIN, 2014)

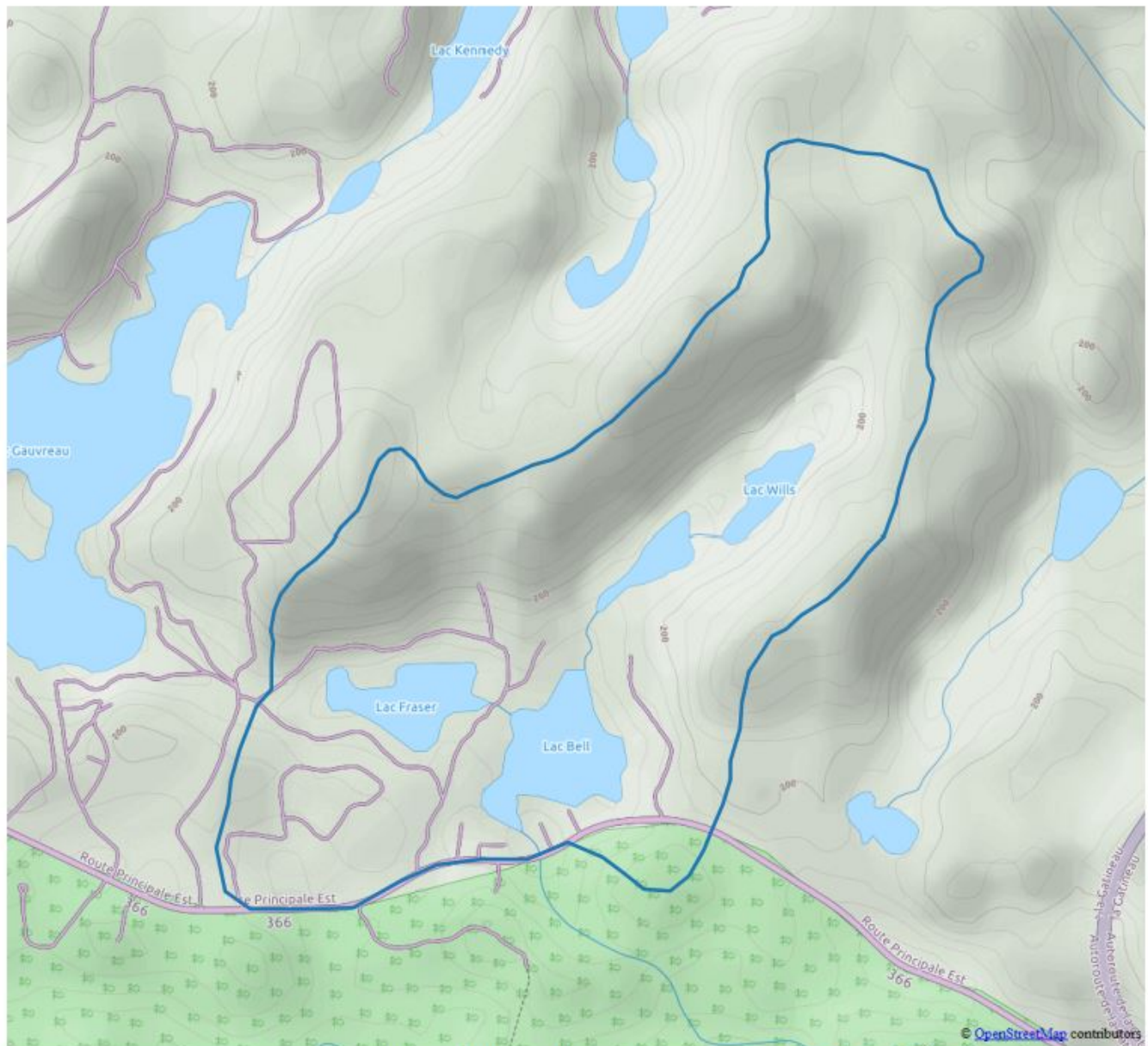
3.0 DESCRIPTION DU BASSIN-VERSANT

3.1 Localisation

Le bassin-versant des lacs Bell et Fraser se situe dans la MRC des Collines de l'Outaouais, dans la municipalité de La Pêche. Le centre approximatif du bassin-versant se situe aux coordonnées géographiques 45° 39' 16.589"N 75° 58' 3.239"O. Situé à environ 37 km au nord-ouest de Gatineau, on y accède par l'autoroute 5 puis par la route 366 (route principale E) puis, par le chemin Horace Cross.

D'une superficie de 382 hectares (3,8 km²), le bassin-versant des lacs Bell et Fraser fait partie du bassin-versant de la Rivière Gatineau et du sous-bassin-versant de la rivière la Pêche. Le lac Fraser (photo 2) est tributaire du lac Bell (photo 1) par un petit cours d'eau d'une longueur d'environ 40m (photo 16). Le lac Bell est alimenté par de petits tributaires provenant de milieux humides au nord-est (photos 4 et 15) et d'un tributaire trouvant naissance dans un marécage situé au sud du lac Fraser (photo 6,18,19,20). Le lac Fraser reçoit les eaux d'un marécage (photo 9,10) situé au nord et en altitude ainsi que par de petits cours d'eau intermittents au nord et à l'extrémité ouest du lac (photos 11, 12). Le tributaire du lac Bell draine environ 40% de la superficie du bassin-versant et peut être sujet à de fortes crues ou de rupture de barrages de castor. L'émissaire du bassin-versant est situé à l'aval du lac Bell, au sud. Il constitue un petit affluent de la rivière La Pêche (carte 1).

Bassin versant des lacs Bell et Fraser Carte topographique



Légende

 Bassin versant

0 250 500 750 m



Carte 2 : Limites du bassin-versant des lacs Bell et Fraser.

3.2 Description des lacs Bell et Fraser

Les lacs Bell et Fraser possèdent les coordonnées géographiques de latitude $45^{\circ} 39' 57.982''$ Nord et de longitude $75^{\circ} 58' 6.39''$ O, pour le lac Bell et $45^{\circ} 39' 1.686''$ N et $75^{\circ} 58' 27.402''$ O pour le lac Fraser. Les lacs Bell et Fraser s'élèvent respectivement à une altitude de 150 et 151 m au-dessus du niveau de la mer. Ils sont situés dans une vallée comblée de sédiments marins laissés lors du retrait de la mer de Champlain, il y a un peu plus de 10 000 ans. Ces sédiments sont déposés sur le socle de la province géologique de Grenville, riche en dépôts de roches carbonatés, visibles entre autres dans la partie ouest du lac Fraser. Cette géologie peut exercer un rôle important sur la physico-chimie de l'eau, en particulier le pH, qui tend à être alcalin.

Le **lac Bell** (photo 1) a une forme simple, arrondie, orienté nord-sud dans sa plus grande longueur (env. 525m) et pour une largeur moyenne d'environ 350m. pour une superficie totale de 16,8 hectares. Ce lac a une profondeur maximale de 16,7m. L'exutoire du lac Bell se trouve au sud pour se jeter dans la rivière La Pêche. Le lac Bell a deux petits tributaires principaux. Il reçoit les eaux du lac Fraser, à l'ouest, et un ruisseau se jette dans le lac au nord, en provenance de deux petits lacs en eutrophisation naturelle avancée (lac Wills et un marécage sans dénomination officielle) formant tous deux des marécages aménagés par les castors.

Le **lac Fraser** (photo 2) est un petit lac de tête ayant une superficie d'environ 12,1 hectares. Sa longueur maximale atteint 564m et sa largeur moyenne est près de 148m. Sa profondeur atteint 7,5 m. Le lac Fraser n'a pas de charge importante si ce n'est que de très petits ruisseaux temporaires et il serait probablement alimenté en eau par des sources souterraines.

L'analyse de la bathymétrie et des caractéristiques de la géomorphologie environnante tend à démontrer que le lac Bell serait un lac de kettle et que le lac Fraser est un lac de retenue. Un lac de kettle est un lac formé par le poids d'un énorme bloc de glace détaché d'un glacier, lors de la fin de la dernière glaciation qui s'est terminée il y a environ 12 000 ans dans la région. Le bloc de glace ayant fondu, son propre poids a créé une dépression qui s'est ensuite remplie d'eau pour former l'actuel lac Bell. La bordure de la dépression s'étant soulevée, elle a créé un obstacle à l'écoulement de l'eau provenant de la dépression du lac Fraser, créant ainsi une sorte de barrage naturel qui a forcé l'eau à former un lac de retenue, aujourd'hui le lac Fraser.

3.3 L'occupation humaine

Les deux lacs sont bordés par des résidences privées saisonnières ou permanentes mais le reste du bassin-versant est boisé. Une bonne partie de l'ouest du bassin-versant a subi de coupes forestières sélectives et a nécessité le prolongement de la rue Horace Cross jusque les sommets des collines environnant les lacs. Il n'y a pas d'accès public aux plans d'eau. Aucune plage publique n'est présentement aménagée.

Le chemin Horace Cross passe entre les deux lacs et donc très près de la rive. Il pourrait être utilisé comme accès par des propriétaires de petites embarcations provenant de l'extérieur. Les seules activités récréatives répertoriées dans le bassin-versant sont au niveau des deux lacs principaux : baignade, pêche et plaisance en petite embarcation (voile, canot, kayak, chaloupe à rames, pontons). Les moteurs à essence sont interdits. La faible superficie des deux lacs rend de toute manière inutile l'utilisation de moteurs pour y circuler.

Dans le reste du bassin-versant, il n'y a aucun développement sauf des activités de coupe forestières au nord-ouest. La chasse et la randonnée pédestre, en raquette ou en ski, la motoneige ou le vtt sont des activités qui se développent le long du réseau existant de chemins forestiers. Cependant, il n'y a aucun aménagement organisé pour la pratique de ces activités.

Il n'y a pas d'offre pour la villégiature hôtelière autour du lac, mais on y trouve quelques commerces (épicerie, marché en plein air) le long de la route 366 qui passe au sud du lac Bell.

3.3.1 La population

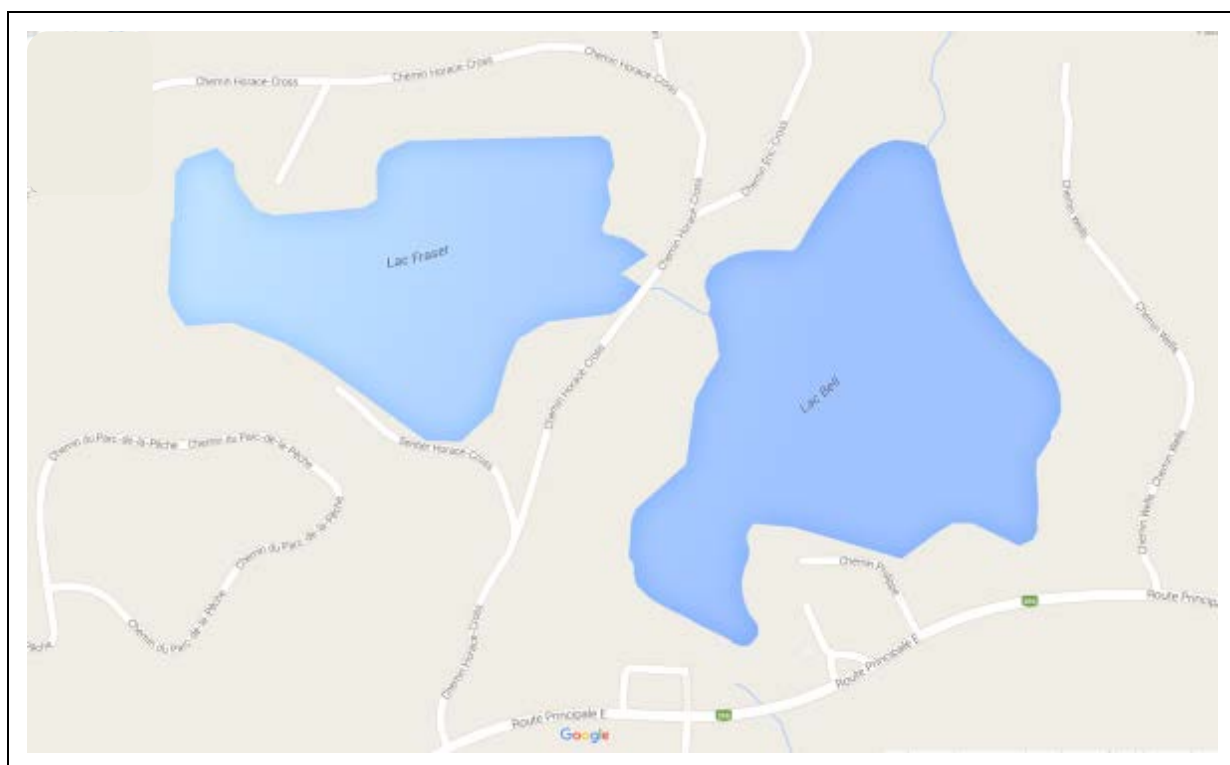
La municipalité de la Pêche comprend 7 619 résidents permanents (2011). Autour des lacs Bell et Fraser seulement, on compte quelques 49 unités de logement permanentes ou de villégiature soient 23 pour le lac Fraser et 26 pour le lac Bell. Ailleurs dans le bassin-versant, il faut ajouter un autre 43 résidences permanentes ou de villégiature pourtant le nombre total de bâtiments à 92 dans tout le bassin-versant. Il n'y a pas de statistiques précises concernant la population à l'intérieur du bassin-versant mais on pourrait l'estimer à environ 200 résidents permanents auxquels s'ajoutent une centaine de villégiateurs au maximum.

L'occupation humaine autour des lacs serait relativement ancienne puisque le village de Sainte-Cécile de Masham, situé à quelques kilomètres à l'ouest des lacs Bell et Fraser, fut fondé en 1855 pour l'exploitation agricole et forestière. Certaines des résidences autour des

deux lacs témoignent d'ailleurs d'un âge assez ancien (plus d'une centaine d'années, selon les propriétaires de résidences visités en été 2015). L'occupation des rives pour la villégiature est donc relativement ancienne et s'est développé au fur et à mesure que le réseau routier s'est étendu. En ce qui concerne les installations septiques, certains résidents ont procédé à leur remplacement mais plusieurs autres demeurent désuètes ou mal fonctionnelles et devraient être remplacées (com. pers. Municipalité de La Pêche).

3.3.2 Réseau routier

Avec les infrastructures routières, les résidents des lacs Bell et Fraser ont accès à peu près partout autour des deux lacs mais il n'existe aucune route ailleurs dans le bassin-versant sauf un prolongement du chemin Eric Cross vers le nord qui sert de chemin forestier pour des terrains de coupe qui ont été effectuées à partir de 2015. Celui-ci se termine en cul de sac, à environ 1,3 km au nord. Les principaux accès se font à partir de la route 364 entre Wakefield et Sainte-Cécile de Mascham (La Pêche). Le chemin Horace Cross remonte vers le nord et passe entre les deux lacs pour faire finalement le tour du lac Fraser. De ce chemin, plusieurs chemins secondaires se rendent sur le long des rives des deux lacs pour accéder aux résidences.



Carte 3 : Réseau routier autour des lacs Fraser et Bell

Le réseau routier dans le bassin versant des lac Bell et Fraser atteint 8,12 km au total, répartis sur une douzaine de chemins différents. La plupart de ces routes sont en gravier.

3.4 Description du milieu physique

La géologie, le relief, les dépôts de surface et l'hydrographie sont les principaux facteurs écologiques permanents du milieu qui structurent le paysage. Jumelés au climat et à l'hydrologie de surface, ils favorisent le développement des sols. Ils conditionnent la distribution et la croissance de la végétation de même que la nature des activités humaines.

3.4.1 Géologie

L'histoire géologique du Québec s'étend sur plus de 2,5 milliards d'années. Le territoire du Québec se répartit entre trois grandes divisions géologiques : la partie est du Bouclier canadien, les Basses-Terres du Saint-Laurent et les Appalaches, la plus jeune de ces divisions géologiques.

Le bassin versant des lacs Bell et Fraser font partie du bouclier Canadien, composé de roches précambriennes de la province géologique du Greenville, vieille de 1 milliards d'années. Le bassin-versant est situé sur un prolongement géologique des collines qui forment le Parc de la Gatineau.

Les roches précambriennes sont composées d'un mélange de roches métamorphiques déformées constitué surtout de gneiss et de marbres d'origine sédimentaire. Au travers, s'insèrent des roches intrusives plutoniques comme la diorite, le gabbro, la syénite et le granite. Ces roches faisaient partie d'une ancienne chaîne de montagne formée il y a entre 1,6 milliards d'années et 900 millions d'années, pendant l'ère du protozoïque moyen. Des millions d'années d'érosion et de lessivage ont réduit l'ancienne chaîne de montagne. Aujourd'hui, il ne subsiste que des collines arrondies et polies par les glaciations dont la dernière s'est terminée il y a environ 11 000 ans.

Notons un détail intéressant, une partie du ruisseau séparant les deux petits marais au nord du lac Bell est souterrain sur une distance d'environ 30 m. et bien qu'il ait été impossible d'y pénétrer, il est probable qu'il y ait une galerie entre le point de perte et la résurgence. Tous deux présentent des porches d'entrée (photo 7) assez vastes mais peu profonds et encombrés de débris de roches et de branches. À cet endroit, le ruisseau traverse une barre rocheuse de

grès avec des lentilles de calcaire cristallin soluble (photo 15). Cet ensemble forme de petits ravins aux parois escarpées dans lesquels la cavité s'insère.

Il n'y a eu aucune activité d'extraction minière dans le bassin-versant (MNRF, 2016), cependant, dans un rayon de 50 km autour, on y retrouve d'anciennes exploitations de mica et d'apatite et plusieurs carrières et sablières.

Voici brièvement la succession historique de la géologie locale.

Les roches les plus anciennes sont des marbres, des quartzites et des gneiss qui forment la majorité de l'assise géologique du parc de la Gatineau et donc du bassin-versant des lacs Belle et Fraser.

Lors de la formation du supercontinent Rodinia, ces roches ont été compressées, fissurées par du magma et métamorphisées. Lorsque la compression a cessé, ces montagnes précambriennes très élevées de la province de Grenville du bouclier canadien ont débuté un lent processus d'érosion qui se poursuit à ce jour. Durant la majeure partie de l'ère paléozoïque, la région était en bordure ou sous un océan tropical peu profond résultant en une importante sédimentation et accumulation de fossiles jusqu'à la fermeture de cet océan lors de l'accrétion du supercontinent Pangée.

Un événement important marque l'histoire de notre région durant l'ère mésozoïque : la formation du graben d'Ottawa-Bonnechère. Les conséquences de ce graben sont doubles : tout d'abord la dépression abrite une portion des roches sédimentaires de l'érosion – donnant ainsi les basses terres du Saint-Laurent – et elle marque notre relief de façon franche avec le bouclier canadien, comme en témoigne l'escarpement d'Eardley. Cependant, la formation du graben n'a pas eu de conséquences au niveau du bassin-versant à l'étude.

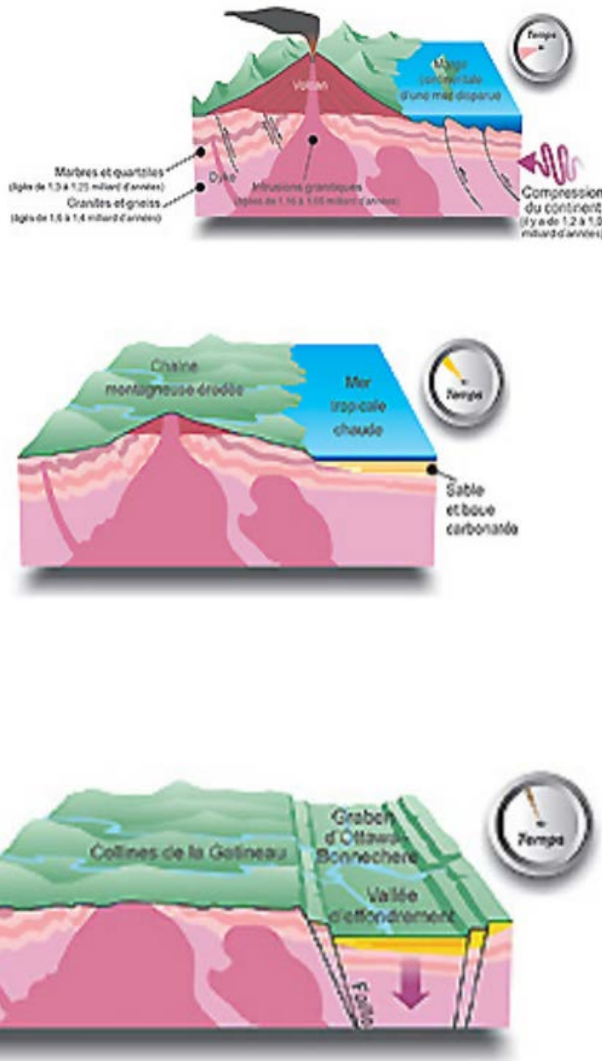


Figure 1 : Génèse géologique de l'Outaouais
Tiré de: Ville de Gatineau, 2011. *Sols, dépôts meubles et géologie en place*, Service de l'urbanisme et du développement durable, Gatineau, 20 p.

3.4.2 Dépôts de surface

La texture, la pierrosité et la fertilité des dépôts de surface dépendent directement de la nature du substrat rocheux et des caractéristiques du relief qui, jumelées aux conditions de drainage et d'exposition, jouent un rôle fondamental dans la répartition et la diversité des sites, notamment sur le plan de l'utilisation polyvalente du territoire.

La plupart des dépôts de surface sont d'origine morainique, constitués d'une matrice de sable, gravier et roches mélangés avec du till. Les sommets sont rocheux et la couverture du sol va de mince à inexistant, exposant les roches constituées de gneiss, de quartzite et de granite. Dans les dépressions, les sols sont de type fluvatile (sable et gravier) et, localement, on retrouve des sols organiques peu épais dans les dépressions qui sont occupés par des marécages.

3.4.3 Bathymétrie des lacs

Les lacs Bell et Fraser présentent une bathymétrie simple où la profondeur maximale se centralise vers le centre du lac en suivant les courbes de niveaux de façon concentrique et régulière. La petite superficie de ces deux lacs explique la régularité de la morphologie du fond. La profondeur maximale du lac Bell est de 16,7 m tandis que la profondeur maximale du lac Fraser est de 7,5 m. Le lac Bell est plus profond, avec une profondeur moyenne d'environ 5,5 m. Le lac Fraser est beaucoup moins profond, avec une profondeur moyenne d'environ 2,5 m. Une description plus détaillée de la bathymétrie est donnée dans le rapport de caractérisation des rives (ABVdes7, 2015).

Les deux autres lacs présents sur le territoire du bassin-versant sont des marécages peu profonds dont la profondeur ne dépasse pas 2 m.

3.4.4 Climat

Le bassin versant des lacs Bell et Fraser est soumis à un climat continental humide, lequel se définit par des écarts prononcés de température, des distinctions marquées entre les saisons et des précipitations liquides et solides abondantes. La hausse des températures printanières et le prolongement tardif des températures douces en automne observée depuis les années 1980 entraîne une augmentation des précipitations liquides, au détriment des précipitations solides, qui provoque une augmentation du débit des rivières et aussi de crues soudaines. Le tableau 1

donne les moyennes climatiques relevées à Chelsea situé à 20 km au sud-ouest du Bassin-versant des lacs Bell et Fraser.

Relevé météorologique de Chelsea													
Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	jui.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	-16,5	-15	-8,6	0	7,2	12,4	15,4	14,4	9,7	3,7	-2,3	-11,3	0,8
Température moyenne (°C)	-11,5	-9,5	-3,3	5,1	12,8	18	20,7	19,5	14,3	7,9	1	-7,3	5,6
Température maximale moyenne (°C)	-6,3	-4	1,9	10,2	18,5	23,4	26	24,5	18,9	12	4,4	-3,2	10,5
Précipitations (mm)	77,8	62,8	73,8	72,1	85,4	86,2	92,1	93,1	84,3	83,9	86,1	89,6	987,1
dont neige (cm)	53,7	43,2	31,9	7,8	0,2	0	0	0	0	1,5	18,4	58,1	214,8

Source : Environnement Canada⁸

Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles pour la station météorologique de Chelsea

Selon ces données, le mois le plus froid est le mois de janvier (-16.5 C⁰) et le plus chaud, le mois de juillet (20,7 C⁰). La saison de croissance se situe entre mai et octobre, soit environ 6 mois mais il faut tenir compte des gelées tardives ou hâtives qui peuvent survenir tard en mai ou au début octobre. La véritable durée de la saison de croissance est donc estimée à environ 146 jours quand la température moyenne journalière est au-dessus de 4C.

3.5 Milieu naturel

Le bassin-versant des lacs Bell et Fraser est situé en région rurale et forestière. Une grande partie du bassin-versant est donc forestier et autour des deux lacs principaux, et la fonction résidentielle et de villégiature constitue la principale activité autour des deux lacs. Le milieu naturel présente toutefois une mosaïque d'habitats intéressants, avec des sommets montagneux, des forêts diversifiées et une présence significative de milieux humides. Ces conditions d'habitats permettent d'avoir une bonne biodiversité dans le bassin-versant et la présence d'espèces vulnérables et menacées est toujours possible. Cependant, après vérification auprès du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) aucune donnée n'existent à leur sujet dans le bassin-versant des lacs Bell et Fraser.

3.5.1 Milieux humides

Les milieux humides recouvrent 14 % de la superficie totale du bassin-versant. Outre l'eau libre des lacs qui couvrent au total 30.5 hectares (8% de la superficie du bassin-versant), on en retrouve de 3 types ;

Herbiers aquatiques (photos 13, 14) Un herbier aquatique forme une communauté de plantes aquatiques submergées ou flottantes. L'eau y recouvre généralement le substrat toute l'année (Lapointe, 2014). Dans le bassin-versant des lacs Bell et Fraser, les herbiers aquatiques sont très localisés et de faible étendue dans les deux lacs. Étant donné leur faible superficie, nous les avons inclus dans le marais.

Marais (photos 3,13): Les marais sont des milieux humides dominés pas les plantes herbacées (carex, jonc, graminées) et occupent souvent l'espace riverain des lacs et des cours d'eau. Les marais sont des milieux particulièrement riches et importants pour la faune qui y trouve une abondance d'abri et de nourriture. Les marais couvrent 11,9 hectares soit 3% de la superficie du bassin-versant.

Marécage (photos 6,9,10,11,12,) Le marécage est un milieu humide dominé par les arbres. Le marécage est souvent le résultat de l'inondation des rives d'une cours d'eau retenu par des barrages de castor. Lorsque l'activité des castors est ancienne, les arbres meurent et le marécage s'ouvre sur des étangs (photo 6) qui finissent par s'équilibrer avec le milieu. Les marécages occupent 10,7 hectares soit 3% de la superficie du bassin-versant.

Les milieux humides sont donc bien présents dans le bassin-versant. La très grande majorité ont été ou sont affectés par l'activité du castor. Ceux-ci érigent des digues le long des petits cours d'eau et ceux-ci deviennent des étangs qui inondent parfois la forêt (photo 9). Au nord du lac Bell, un fond de vallée, traversé par la charge du lac, est considérablement modifié par l'activité des castors qui ont créés des étangs suffisamment grands pour être devenus des lacs.

Nous sommes allés vérifier si le milieu humide au sud du lac Fraser (photo 6) se déverse dans le lac Bell. Nous avons effectivement constaté que ce marécage se déverse dans le lac Bell par un petit tributaire qui a été capté et drainé sous terre par un système de ponceaux qui passe sous une propriété et ressort à environ 100m plus à l'est, à la tête d'un petit vallon qui se dirige vers le lac Bell.

Les milieux humides sont souvent perçus comme des terres inutiles mais ils jouent un rôle crucial dans le maintien de la vie au même titre que les forêts. Grâce à leurs fonctions et aux ressources qu'ils abritent, ils fournissent des biens et services écologiques à l'ensemble de la population. Ils contribuent au bon état général de l'eau et à la qualité de l'environnement. Les biens et services écologiques représentent les avantages que les populations humaines retirent, directement ou indirectement, d'un fonctionnement sain des écosystèmes qui englobent l'air, l'eau, le sol et la biodiversité.

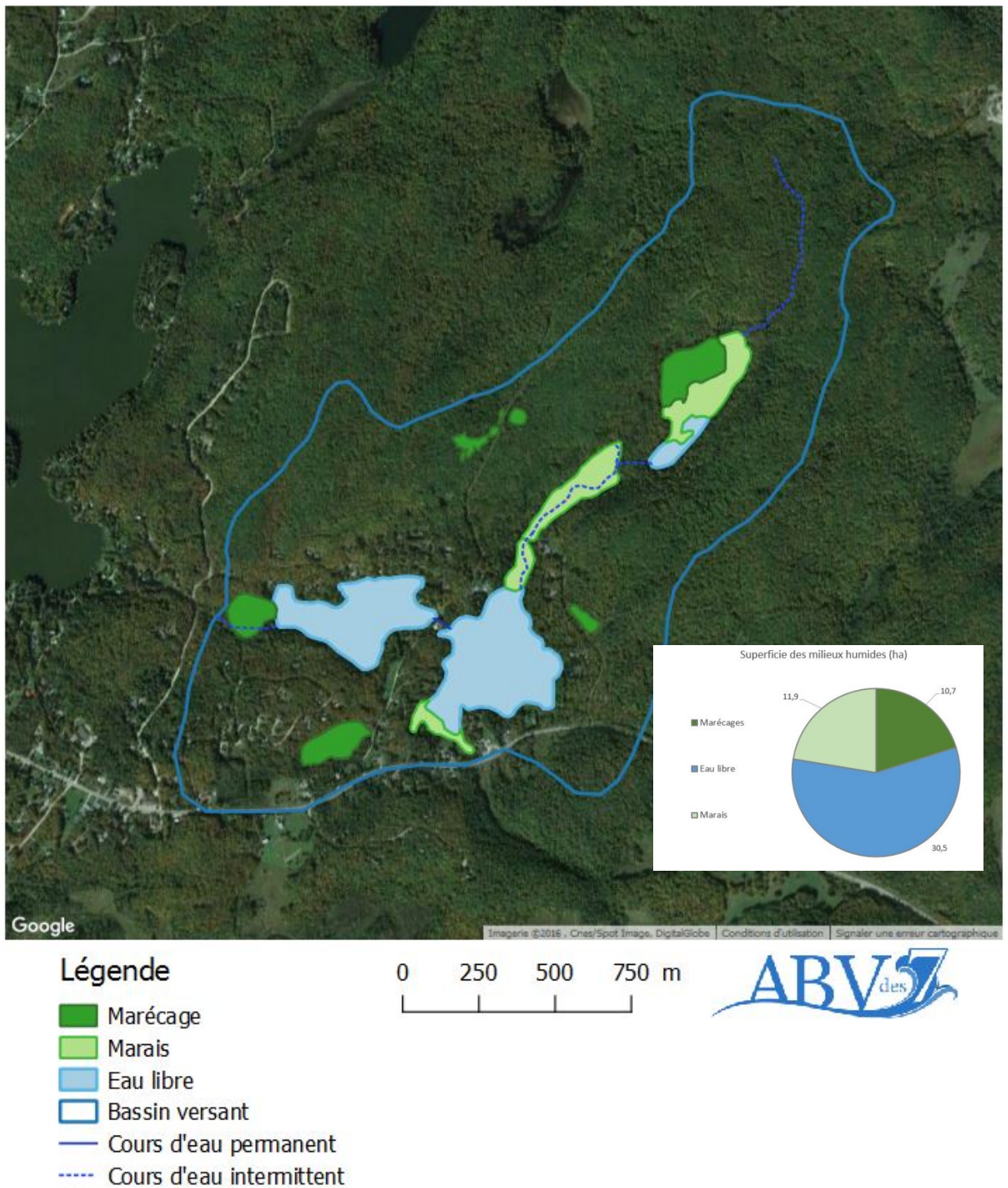
Les milieux humides interviennent dans la gestion de la ressource en eau en alimentant les nappes d'eau souterraines et les cours d'eau. Ils préviennent les dommages causés par les inondations en régularisant l'effet des précipitations. En stabilisant les sols, la végétation des milieux humides freine, d'une part, les effets érosifs du vent et contribue, d'autre part, à dissiper la force des vagues ainsi que l'érosion des rives par le courant.

La majorité des eaux qui circulent dans un bassin versant entrent en contact avec les milieux humides à un moment ou à un autre de leur parcours d'écoulement. En filtrant les sédiments, les milieux humides contribuent à assurer une alimentation en eau de qualité pour la population et à maintenir les activités aquatiques (baignade, navigation de plaisance, etc.). Lorsqu'ils ne sont pas saturés, ces écosystèmes limitent l'apport des nutriments (azote et phosphore) et contribuent à la qualité de l'eau des lacs et des cours d'eau. Ils participent notamment à lutter contre la prolifération des cyanobactéries (algues bleu vert).

Les milieux humides supportent des habitats caractéristiques et assurent la sauvegarde nombreuses populations animales et végétales qui y vivent. C'est en bordure des milieux humides que certaines activités économiques se déroulent, avec la chasse, la randonnée ou l'observation de la nature par exemple.

Les milieux humides sont des écosystèmes productifs de biens qui soutiennent éventuellement une importante activité économique. Ils sont une source de nourriture, de fibre végétale, de ressources génétiques, de produits biochimiques, de médecines naturelles et de produits pharmaceutiques. Les milieux humides possèdent des valeurs intrinsèques liées au patrimoine esthétique et culturel qu'ils représentent. En effet, ils font partie des composantes naturelles et géographiques qui marquent le paysage. Globalement, les milieux humides du bassin-versant des lacs Bell et Fraser constituent une richesse naturelle de grande valeur qui contribuent au maintien de l'équilibre écologique de ce territoire.

Bassin versant des lacs Bell et Fraser Milieux humides



Carte 4: Milieux humides dans le bassin-versant des lacs Bell et Fraser

3.5.2 Milieu forestier

La forêt couvre plus de 75 % du bassin-versant dont plus de 90% sont des feuillus (photo 21). On retrouve ici et là quelques parcelles de forêt mixte et quelques massifs de conifères, particulièrement dans les zones basses du bassin-versant. La carte 5 montre la distribution des principales essences forestières que l'on retrouve dans le bassin-versant.

Le bassin-versant des lacs Bell et Fraser font partie du domaine bioclimacique de l'érablière à tilleul du sous-domaine de l'ouest (MFFP, 2016). Ce domaine a une flore très diversifiée mais plusieurs espèces d'arbres y atteignent la limite septentrionale de leur aire de distribution. Dans les milieux qui leurs sont favorables, le tilleul d'Amérique (*Tilia americana*), le frêne d'Amérique (*Fraxinus americana*), l'ostryer de Virginie (*Ostrya virginiana*) et le noyer cendré (*Juglans cinerea*) qui, tous, se mélangent à l'érable à sucre (*Acer saccharum*), l'érable rouge (*Acer rubrum*), le bouleau à papier (*Betula papyrifera*), le chêne rouge (*Quercus rubra*), le hêtre à grande feuilles (*Fagus grandifolia*), le pin blanc (*Pinus strobus*), le thuya occidental (*Thuja occidentalis*) et la pruche du Canada (*Tsuga canadensis*). La forêt est généralement feuillue mais les sommets, certains terrains à sol sablonneux et les bordures de marécage dont les feuillus ont été coupés par les castors peuvent être occupés par des conifères comme le pin blanc, le sapin baumier ou la pruche du Canada.

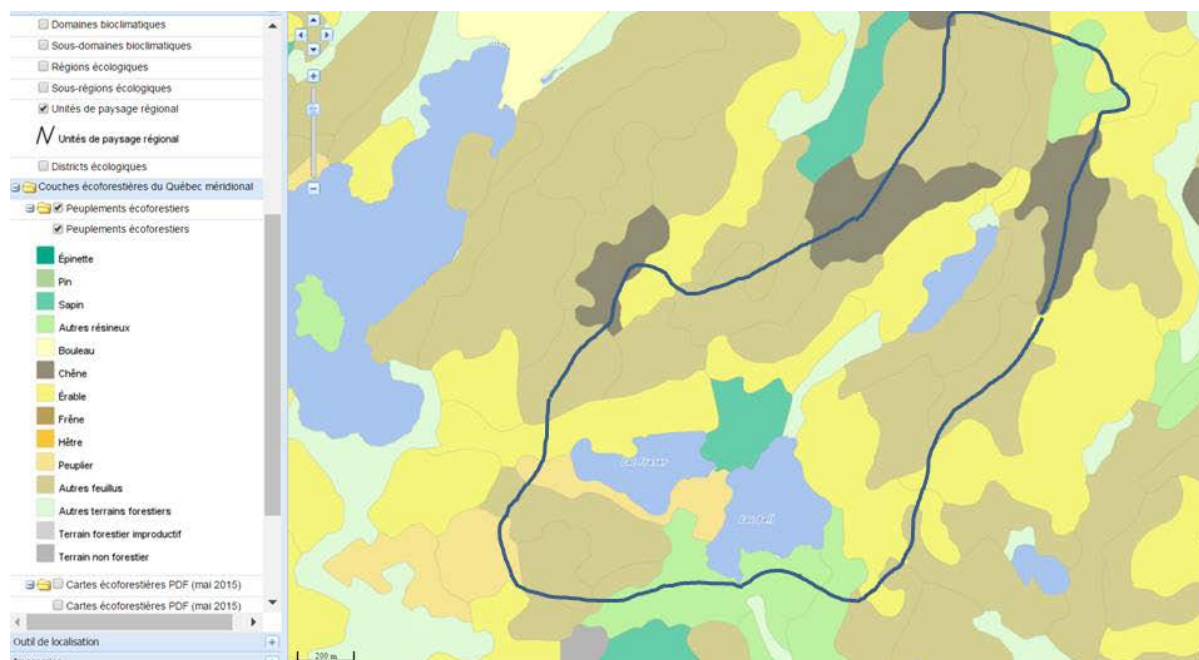


Figure 10 : Mosaïque de la composition forestière dans la région du bassin-versant des lacs Bell et Fraser.

En 2014, ont débuté des activités de coupe forestière d'éclaircie dans la partie nord et nord-ouest du bassin-versant. Ces opérations forestières ont pour effet de rajeunir la forêt et de prélever les essences les plus vieilles mais l'élargissement des chemins de graviers et l'ajout de nouveaux accès, même s'ils sont pour le moment situés en altitude dans les sommets entourant les lacs, exposent le sol à nu et amènent une érosion du sol susceptible de se rendre dans les lacs. L'élargissement de la route a aussi nécessité le creusement de fossés qui ont drainé des marécages et qui ont concentré l'écoulement de l'eau qui ont été captés par des castors. Ces derniers ont créés des étangs importants en milieu forestier (photo 9) qui risquent de provoquer une crue subite importante s'ils cèdent, inondant des résidences situées en aval. Un contrôle de débit et un suivi de la direction des eaux en cas de rupture est suggéré pour pouvoir assurer la sécurité.

3.5.3 Faune

Globalement, le bassin versant relativement modeste des lacs Bell et Fraser présente des caractéristiques idéales d'habitat pour plusieurs espèces de la faune terrestre, aquatique et aviaire mais leur faible superficie constitue un facteur limitant. Le territoire est toutefois riche sur le plan forestier, bénéficiant d'un climat tempéré et possédant plusieurs plans d'eau, plusieurs espèces fauniques y trouvent donc refuge.

Certains habitats sont favorisés par la présence de l'homme et la façon dont il a aménagé le territoire. En effet, le cerf de Virginie et le dindon sauvage sont deux espèces profitant des milieux ouverts bordés de boisés. Plusieurs espèces d'oiseaux profitent, en hiver, de la présence de mangeoires que certains résidents ont à l'extérieur de leur résidence.

Dans le bassin-versant des lacs Bell et Fraser, on distingue trois types d'habitats, soit terrestre, aquatique et humide. Bien que les données d'observation soient limitées quant à l'inventaire faunique à l'intérieur du bassin-versant, elles paraissent semblables aux caractéristiques de la région de l'Outaouais. Au niveau ornithologique, nous avons pu observer 64 espèces lors de nos séjours sur le terrain. La liste de ces espèces apparaît à l'annexe B. Entre autres, nous avons pu observer des familles d'oiseaux aquatiques comme le plongeon huard, la bernache du Canada (photo 23), le canard colvert et le harle huppé.

Au niveau de la faune mammalienne, le couvert forestier de type feuillu avec quelques massifs de conifères, abrite les espèces typiques que l'on rencontre ailleurs dans l'Outaouais. Le

bassin-versant des lacs Bell et Fraser étant un prolongement géologique des collines du parc de la Gatineau, il est fort probable d'y retrouver de nombreux mammifères communs aux deux milieux. Ainsi, le parc abrite 54 espèces de mammifères (CCN, 2016), plusieurs de ces espèces sont susceptibles de se retrouver dans le bassin-versant étudié. Lors de nos visites de terrain, nous avons pu apercevoir des individus ou des traces de cerf de Virginie, de raton-laveur (*Procyon lotor*), de moufette rayée (*Mephitis mephitis*) d'ours noir (*Ursus americanus*), de pékan (*Martes pennanti*), de rat musqué (*Ondatra zibethicus*), de castor, de l'écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*), du tamia rayé (*Tamias striatus*), du vespertilion brun (*Myotis lucifungus*) Bien qu'il n'existe pas d'inventaire spécifique fait au niveau du bassin-versant, d'autres espèces communes sont susceptibles d'être présentes sur le territoire comme la grande musaraigne (*Blarina brevicauda*), la souris à pattes blanches (*Peromyscus leucopus*), la souris commune (*Mus musculus*), la souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*), le petit polatouche (*Glaucomys volans*), la Marmotte commune (*Marmota monax*), le porc-épic d'Amérique (*Erethizon dorsatum*), le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), l'hermine (*Mustela erminea*), le vison d'Amérique (*Neovison vison*), la loutre de rivière (*Lontra canadensis*), le coyote (*Canis latrans*), le renard roux (*Vulpes vulpes*), le lynx du Canada (*Lynx canadensis*), la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*), la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*), la et la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) En plus du cerf de Virginie, on retrouve aussi l'orignal (*Alces alces*) parmi les ongulés.

De plus, les lacs Bell et Fraser abritent une dizaine d'espèces de poissons (com. pers.) parmi lesquelles figurent notamment l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*), le brochet (*Esox lucius*) et le touladi (*Salvelinus namaycush*) dans le lac Bell, des espèces prisées des pêcheurs sportifs. Cependant il n'existe aucune étude spécifique sur la population limnologique de ces deux lacs.

Enfin, dans les deux lacs, nous avons pu observer un certain nombre de tortues peintes (photo 24) Il est fort possible que la chélydre serpentine (*Chelydra serpentina*) soit aussi présente. A l'échelle du bassin-versant, le seul autre reptile observé fut une couleuvre rayée (*Thamnophis sirtalis*).

3.5.4 Le castor dans le bassin-versant des lacs Bell et Fraser

Le castor exerce une marque environnementale intense à l'échelle du bassin-versant des lacs Bell et Fraser. Très présent au niveau de l'ensemble des tributaires des deux lacs et des lacs eux-mêmes, le castor représente un potentiel de risque si il y a rupture des étangs qu'ils érigent. Quelques événements récents de ce genre a provoqué des changements significatifs de la physico-chimie de l'eau des deux lacs par l'apport important de sédiments et de phosphore. Quelques mesures de contrôle ponctuel ont été prises pour limiter la population de castor par le trappage et la pose de grillages aux tuyaux de drainage à l'exutoire des lacs.

Les causes potentielles de la présence de castors dans le bassin versant des lacs Bell et Fraser 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

Lors d'une sortie de terrain effectuée en mai, nous avons constaté plusieurs problématiques liées aux castors. Ainsi, le principal tributaire du lac Bell, au nord, est élargi par de nombreux barrages (photo 4) dont les deux principaux retiennent les eaux de deux lacs (lac sans nom et lac Wills). La rupture soudaine de barrage est une menace potentielle sérieuse pour le lac Bell puisque les apports d'eau de rupture sont en proportion très importants par rapport au volume du lac. Les ruptures importantes peuvent non seulement augmenter le niveau de l'eau de plusieurs centimètres mais aussi amener une grande quantité de sédiments et changer significativement la physico-chimie de l'eau, qui peut créer des conditions propices aux fleurs d'eau (bloom d'algues) en été. Nous avons aussi constaté une activité importante du castor dans un marécage situé en altitude au nord du lac Fraser, à la gauche du prolongement du chemin Eric Cross (photo 9). Cette activité, relativement récente et probablement lié à l'élargissement de la route drainant des marécages forestiers naturels, menace peut-être, en cas de rupture des barrages, quelques résidences situées en bordure du lac Fraser.

Avant d'aborder des pistes de solutions pour contrôler les activités de castor tout en préservant leur présence étant donné les grands bénéfices qu'ils exercent sur le plan environnemental, il est bon de comprendre les caractéristiques et l'écologie du castor.

3.5.4.1 Caractéristiques du castor

Le castor (*Castor canadensis*) est le plus gros rongeur de l'Amérique du Nord. 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.

3.5.4.2 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 facteur important dans l'établissement des colonies.



Figure 2 : Castor (*Castor canadensis*)

3.5.4.3 Activités 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 3, photo 4).



Figure 3 : Schéma de la hutte avec entrée sous-marine (au centre) et la digue (à droite) pour maintenir le niveau d'eau élevé

3.5.4.4 Alimentation

Le castor se nourrit essentiellement de la partie vivante des arbres sous l'écorce (cambium). Il se nourrit aussi de racines et de tiges de plantes. Ses arbres favoris sont les feuillus, surtout le peuplier faux-tremble, le peuplier baumier, le saule et le bouleau. S'il n'y a rien d'autres, il peut parfois aussi s'attaquer aux conifères comme le sapin et l'épinette mais c'est généralement son dernier choix. 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.

3.5.4.5 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.

3.5.4.6 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 2 présente les impacts du castor de façon générale.

Tableau 2 : 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. Ainsi, les espèces (fauniques ou floristiques) se développant dans les eaux courantes vont laisser place à des espèces se développant dans des eaux stagnantes.
Les arbres morts, 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 aval lors des sécheresses ou lorsque surviennent des averses d'orages
La première espèce à profiter de cette augmentation de productivité des cours d'eau sont la barbotte, le brochet, l'achigan et 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.
Les étangs de castor attirent plusieurs espèces d'oiseaux aquatiques, tels le canard branchu et le colvert. De nombreux passereaux et insectivores dépendent de ces milieux pour l'alimentation, la reproduction et le repos
Les modifications apportées aux communautés végétales des étangs 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 dans ce nouvel habitat. L'ours recherche plutôt les fruits sauvages qui abondent dans ces nouvelles clairières
Transformation des écosystèmes forestiers : les castors abattent des arbres feuillus sur la terre ferme ce qui a souvent pour effet de transformer la forêt en une forêt de conifères autour du cours d'eau affecté
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...)

3.5.4.7 Mesures de contrôle

Dans le bassin-versant des lacs Bell et Fraser, les castors opèrent dans des habitats naturels et nous n'avons pas observé d'activité récente au niveau des ponts et ponceaux affectant la partie habitée des lacs bien que leur présence a été notée dans le passé. Bien que parfois la meilleure des solutions pour régler un problème de déprédation par le castor reste le déplacement ou le piégeage de la colonie, beaucoup de cas peuvent être avantageusement résolus par l'utilisation de méthodes préventives, que ce soit sur le plan des coûts, de l'efficacité ou des avantages fauniques.

Avant de songer à l'élimination du castor par des méthodes plus radicales comme le piégeage, il est donc judicieux de vérifier si une mesure de protection et un contrôle de niveau d'eau est envisageable. Ainsi, certaines initiatives de contrôle d'activité est préférable aux mesures d'élimination du castor car les conséquences environnementales négatives risquent d'être plus importantes. Les mesures suivantes devraient être examinées :

- **Les grillages à ponceau** : Des grillages en treillis métallique placés en amont protègent les ponceaux en décourageant les castors d'y installer leurs barrages. Un inventaire de tous les ponceaux susceptibles d'être affectés par les castors devrait être fait et inspectés une à deux fois par été.
- **Les structures de contrôle du niveau de l'eau** : Des structures de contrôle du niveau de l'eau peuvent être utilisées afin de stabiliser le niveau de l'eau d'un étang ou d'un lac. Elles fonctionnent toutes sur le même principe: un tuyau (protégé par un grillage) traverse le barrage et évacue le surplus d'eau jusqu'au niveau désiré.

On dans la section des références, une documentation sur l'aménagement de structures de contrôle pour les castors. Entre autres celle de Fortin et al (2001) et Larocque et al. (2009) sont particulièrement pertinentes.

Il arrive cependant que les mesures de contrôle soient inefficaces ou insuffisantes dans le cas d'une population surnuméraire de castors. Il faut alors envisager des mesures plus extrêmes mais dans tous les cas, un permis ou un certificat d'autorisation de prélèvement est nécessaire et la tâche doit être confiée à un trappeur professionnel.

- **Le piégeage** des castors par un trappeur certifié permet de contrôler les populations dans les sites problématiques.

- Le contrôle de la densité de castors au moyen de pièges mortels demeure la meilleure technique pour assurer l'efficacité des méthodes de contrôle du niveau de l'eau et de protection des ponceaux.

- Le piégeage permet aussi d'éliminer les castors nuisibles lorsque les autres méthodes de contrôle n'ont pas donné les résultats escomptés.

- La saison du piégeage se déroule habituellement de la mi-novembre au mois de mars.

- En dehors de la période de piégeage, et uniquement lorsqu'il y a des dommages, un trappeur certifié peut venir prélever des castors. Étant donné qu'il ne peut vendre les fourrures, il faut lui offrir un dédommagement pour le temps et le déplacement.

- **Arme à feu** : Le prélèvement d'un castor à l'aide d'une arme à feu n'est pas recommandé, car il ne permet pas une utilisation maximale de la fourrure. Par contre, il est permis de tuer un castor avec une arme à feu lorsque tout a été fait pour l'effaroucher ou l'empêcher de causer des dommages.

Enfin, le **démantèlement d'un barrage** est une méthode peu efficace pour enrayer des problèmes dus aux castors. Un barrage démantelé sera presque aussitôt reconstruit par les mêmes castors ou une nouvelle famille si les précédents ont été prélevés. De plus, la crue causée par le démantèlement d'un barrage ainsi que la machinerie utilisée peuvent occasionner des dommages importants aux habitats aquatiques et riverains. Il n'est permis de démanteler un barrage que lorsqu'il cause des dommages à des biens. Lorsqu'il est absolument nécessaire, le démantèlement d'un barrage doit être bien planifié:

- Tous les castors devront être capturés avant le démantèlement sinon le barrage sera reconstruit aussitôt.

- La brèche devra être effectuée de manière progressive afin de faire diminuer graduellement le niveau de l'eau et éviter l'émission de sédiments.

- La machinerie utilisée pour faire la brèche ne devra pas circuler dans le cours d'eau ni travailler à partir de celui-ci.

- Les débris provenant de la brèche ou du démantèlement du barrage devront être déposés à l'extérieur du lit du cours d'eau.

3.6 Synthèse de l'occupation du bassin-versant

Le bassin-versant des lacs Bell et Fraser est de dimension modeste mais les activités anthropiques et celle des castors marquent fortement le paysage. Essentiellement, l'occupation humaine se concentre autour de deux lacs tandis que le reste du territoire est boisé mais subit les effets de coupes forestières dans la partie nord-ouest.

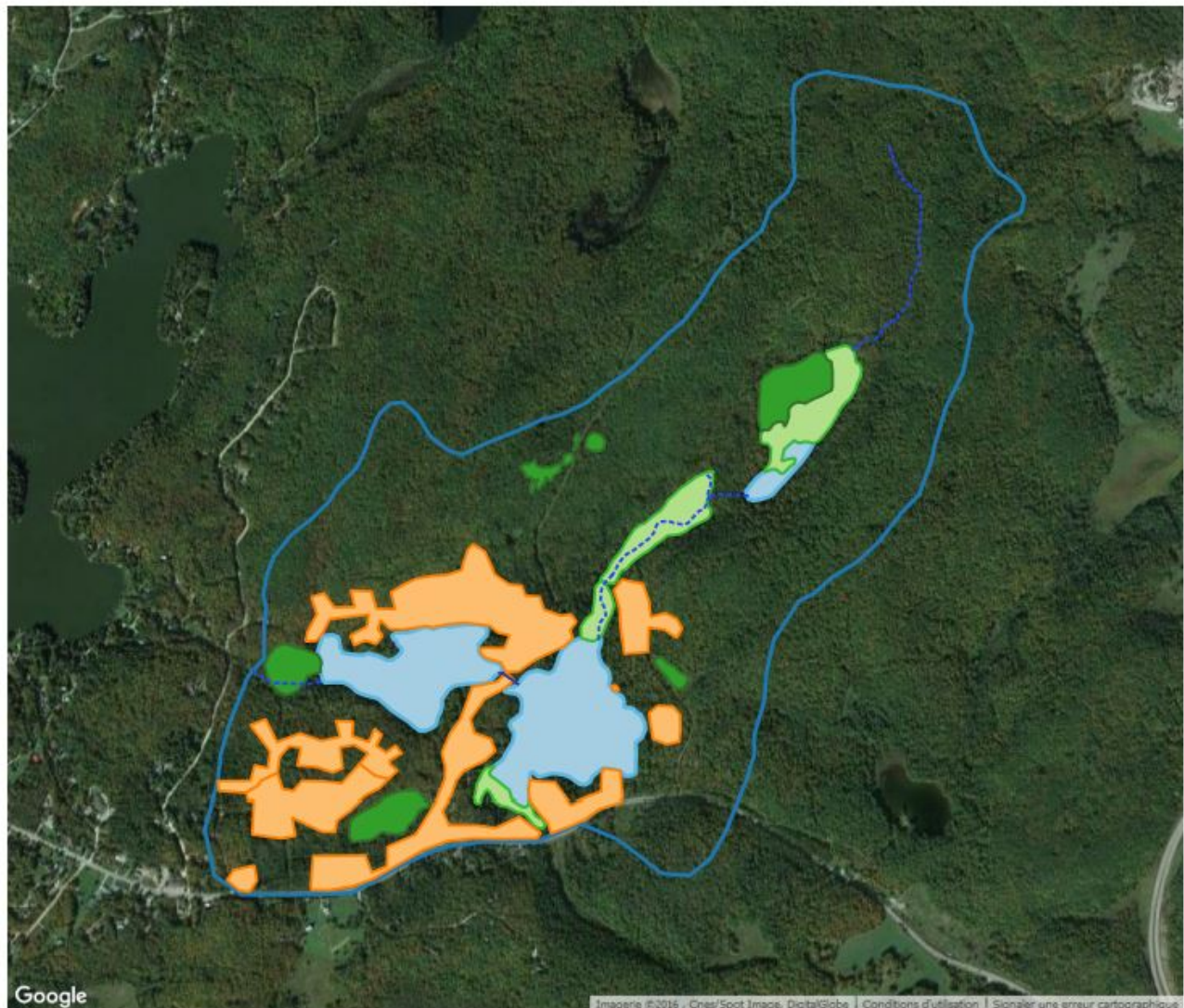
La villégiature et la fonction résidentielle est l'activité économique dominante du bassin-versant. L'occupation humaine se fait surtout autour des deux lacs principaux du bassin-versant et sur le plateau boisé au sud du lac Fraser. Elle couvre 11% de la superficie. Il y a donc potentiellement passablement de place pour le développement bien qu'étant donné la richesse naturelle du bassin-versant, il est peu souhaitable d'exercer une pression environnementale supplémentaire au milieu.

Le bassin-versant est couvert en majorité par la forêt qui couvre 75% de la superficie, particulièrement vers le nord et le nord-est, dominant principalement les secteurs accidentés du bassin-versant.

L'eau libre des lacs et les milieux humides couvrent 14% de la superficie totale du bassin-versant. L'eau libre, surtout celle constituée par les lacs Bell et Fraser, couvre à elle seule 8% de la superficie et les milieux humides, surtout les marécages et les marais, occupent chacun 3% de la superficie du bassin-versant. La proportion de milieux humides sur le territoire est significatif et mérite une protection car ils jouent un rôle essentiel au maintien de l'équilibre écologique du bassin-versant.

Il n'y a pas de cours d'eau importants dans le bassin-versant, mais seulement de petits tributaires permanents ou temporaires. Cependant, ceux-ci exercent un rôle écologique essentiel pour l'équilibre écologique des lacs et sont, de plus, fortement sollicités par les castors qui érigent des barrages pour former des étangs qui maintiennent l'équilibre de l'apport en eau aux deux lacs. Cependant, cette activité doit être contrôlée pour éviter des incidents ponctuels comme la rupture de barrage dont les conséquences modifient les conditions environnementales des lacs.

Bassin versant des lacs Bell et Fraser Synthèse de l'occupation du sol



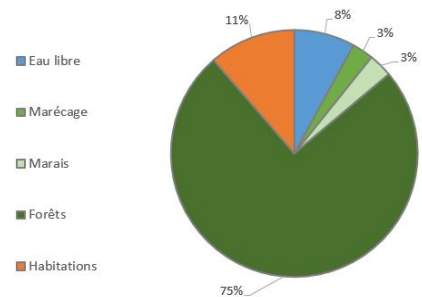
Légende

- Habitations
- Marécage
- Marais
- Eau libre
- Bassin versant
- Cours d'eau permanent
- - - Cours d'eau intermittent

0 250 500 750 m



Occupation du sol du bassin versant des lacs Bell et Fraser



Carte 6: Carte-synthèse du bassin-versant des lacs Bell et Fraser

4.0 Qualité de l'eau

Depuis 2008, l'ALBFLA et la municipalité de La Pêche effectuent des analyses d'échantillon d'eau en provenance des deux lacs. Les différents résultats obtenus de diverses sources (ALBFLA, 2015, Municipalité de la Pêche (2015), ABVdes7, 2015) démontrent une certaine régularité des résultats au fil des années mais avec des variations parfois importantes. Les niveaux de phosphore, azote, chlorophylle a et la transparence indiquent des niveaux normaux qui respectent la réglementation provinciale et qui classent les lacs au niveau oligotrophe mais dont les valeurs atteignent parfois la mésotrophie selon certains événements externes comme l'absence ou un surplus de précipitation, des températures très élevées ou des incidents externes ponctuels comme la rupture de barrages de castors, qui amène subitement une grande quantité de sédiments dans l'eau.

4.1 Phosphore total

L'interprétation des résultats des échantillons effectués au lac Bell donne que ce lac est mésotrophe et le lac Fraser est oligo-mésotrophe. Un seul pic important s'est déroulé en 2011 pour le lac Fraser, lié à la rupture d'un barrage de castor (com. pers). Il semblerait donc qu'un problème d'eutrophisation eut lieu sur cette année-là mais la situation est redevenue normale l'année suivante.

Excepté cet événement, les données semblent assez régulières avec peu de variations importantes. Globalement, sur une période de 8 ans, le lac Bell contient davantage de phosphore total dans l'eau avec une moyenne 0,0136 mg/L ce qui le classe dans la catégorie mésotrophe. Pour le lac Fraser, l'événement de 2011 joue fortement sur la moyenne en le classant aussi comme mésotrophe, toutefois, si on calcule la moyenne sans l'année 2011, on obtient 0,008 mg/L ce qui le classe dans la catégorie oligotrophe.

Afin de vérifier si ces résultats se maintiennent en 2016, nous avons effectué un échantillonnage pour les lacs Bell et Fraser (figure 4). Ces résultats sont similaires aux années précédentes, cependant, le phosphore total au lac Bell a légèrement augmenté par rapport aux années précédentes (figure 5).

Date	Lac Bell	Lac Fraser
18 mai 2016	0,023 mg/LP	0,004 mg/LP

Tableau 3: Résultats d'analyse du phosphore total pour 2016

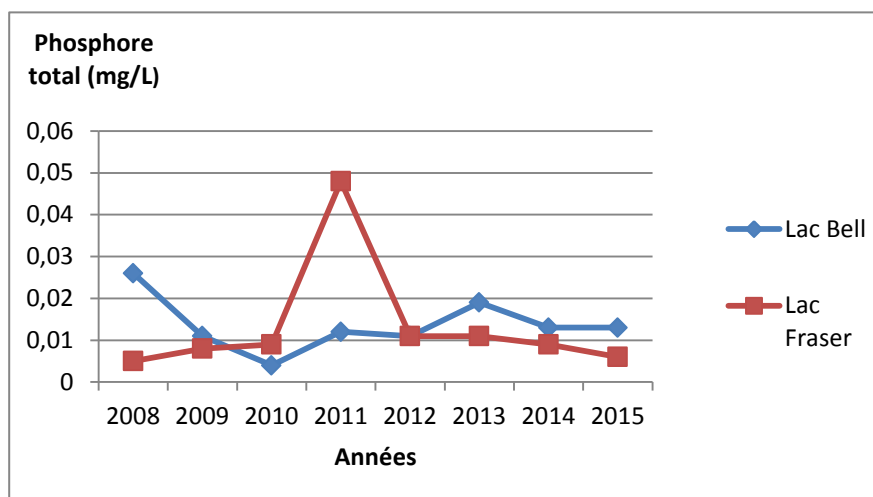


Figure 4: Phosphore total dans les lacs Bell et Fraser

4.1.1 Les apports potentiels de phosphore

Le phosphore est un facteur limitant la croissance des plantes et des algues aquatiques. C'est pourquoi l'eutrophisation des lacs dépendent des apports en phosphore. Ces apports peuvent être d'origine naturelle ou anthropique (tableau 4).

Le phosphore est l'élément nutritif principal à l'origine de l'eutrophisation des lacs. Dans le bassin versant des lacs Bell et Fraser, le phosphore peut provenir de différentes sources naturelles et anthropiques.

Tableau 1. Sources de phosphore dans le bassin versant des lacs Bell et Fraser

Phosphore d'origine naturelle	Milieux humides
	Érosion et eaux de ruissellement
	Libération du phosphore emmagasiné dans les sédiments au fond des lacs
	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) constituent une source appréciable de phosphore dans les lacs.
	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

4.2 Oxygène dissous

.En 2015, au moment de la prise de données, la température de l'eau était de 17,9 C et la saturation en oxygène de l'eau atteignait entre 111% et 116.2 %. Ces valeurs, excellentes en soi, ne peuvent cependant pas donner un portrait fiable de la distribution en oxygène dans la colonne d'eau des lacs selon la stratification thermique. Les données ont donc été reprises pour le lac Fraser et le lac Bell durant l'été 2016.

En période estivale, l'eau des lacs se stratifie. Ceci signifie que l'eau en surface se réchauffe (épilimnion) et devient moins dense que l'eau froide située plus en profondeur (hypolimnion). On assiste à un phénomène de stratification qui expliquent les grandes variations que l'on observe sur les courbes. La couche intermédiaire (métalimnion) est la couche de transition entre la couche d'eau chaude et la couche d'eau froide.

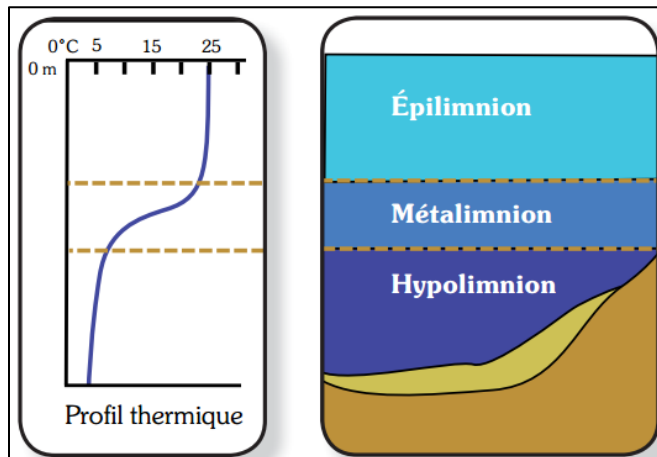


Figure 5: Profil graphique de la température de l'eau et stratification thermique estivale des lacs.

Les échantillonnages d'eau se sont fait le 18 mai 2016 pour les deux lacs au point le plus profond de chacun d'entre eux. Nous avons procédé à deux essais pour être certain de la validité des résultats et, dans chaque cas, les résultats ont été à peu près similaires. Les résultats apparaissent à la figure 7.

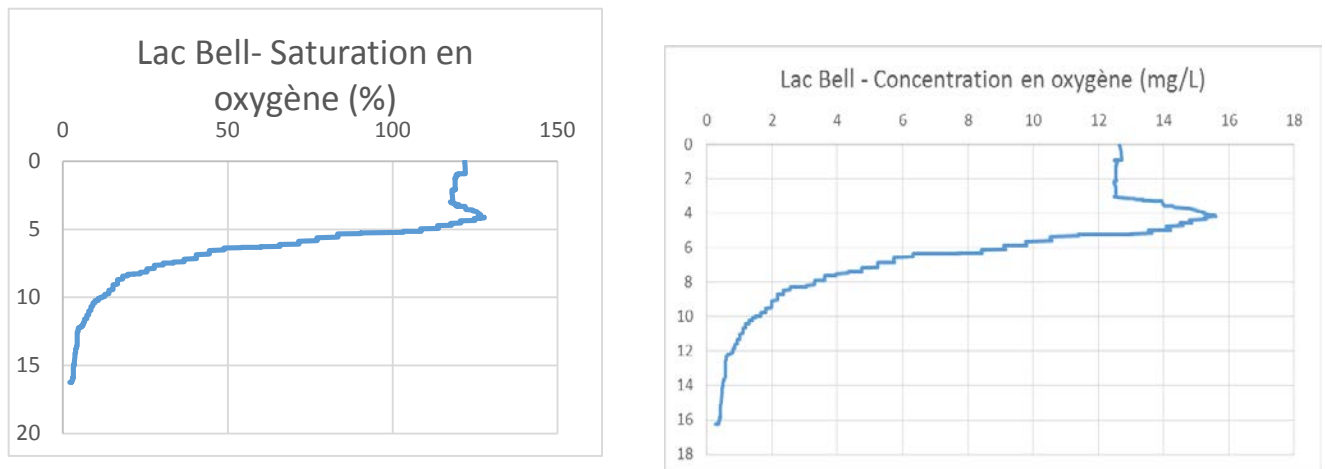


Figure 6 : Taux de saturation et de concentration en oxygène au lac Bell

Pour le lac Bell, les données en saturation et en concentration en oxygène sont excellentes en surface mais d'une manière générale, les concentrations en oxygène dissous diminuent dans l'hypolimnion et plus on se situe en profondeur, plus la concentration en oxygène dissous diminue. Ce déficit pourrait être causé par la dégradation de la matière organique qui consomme l'oxygène présent dans ce processus. La respiration est aussi un phénomène influençant les concentrations en oxygène dissous dans l'eau. À ces profondeurs, la respiration peut y être plus importante. Ainsi, on constate que les conditions se rapprochent de l'anoxie, c'est-à-dire que la concentration en oxygène dissous en profondeur est proche de 0 mg/L..

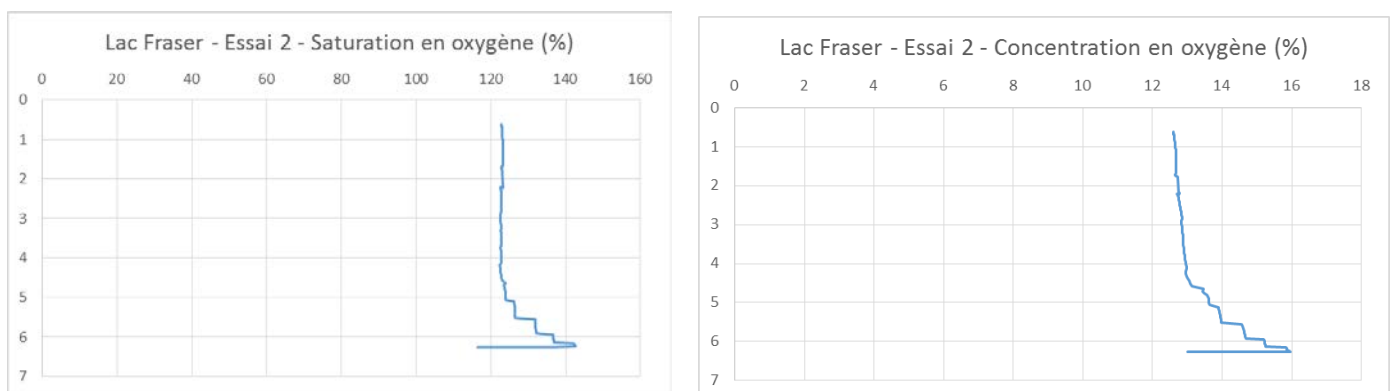


Figure 7 : Taux de saturation et de concentration en oxygène pour le lac Fraser

Pour le lac Fraser, la faible profondeur du lac explique la forme de la courbe où l'on note une augmentation d'oxygène en profondeur. En surface, les données en saturation et en

concentration sont excellentes. Les courbes descendent ensuite sans changement notable. Il est probable que le mélange printanier ne se soit pas fait et comme il n'y a pas eu d'événement climatique notable dans la région au printemps 2016, la concentration d'oxygène suit donc une distribution régulière en profondeur. Ce n'est toutefois que vers 5 mètres qu'on observe une augmentation significative d'oxygène en profondeur. Ceci s'explique par deux phénomènes: l'absence de stratification thermique du lac Fraser étant donné sa faible profondeur et la température de l'eau (figure 8) qui reste élevée jusqu'au fond. Il est possible que ce lac soit alimenté par des sources souterraines riches en oxygène ou encore, étant donné la date d'échantillonnage (18 mai), la stratification thermique ne se soit pas encore faite pour ce lac.

Tableau 5 : Valeurs d'oxygène dissous recommandées par le MDDELCC pour la protection des espèces aquatiques et valeurs réelles aux lacs Bell et Fraser

Température de l'eau	Concentrations moyennes en oxygène dissous (mg/L)		
	Théorie (MDDEP)	Lac Bell (2016)	Lac Fraser (2016)
°C			
0	>8	N/A	N/A
>0 à 5	>7	3,0	7
>5 à 15	>6	6,0	13
>15 à 20	>5	N/A	N/A
>20 à 25			8,2

Source : http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

Selon le tableau 3, les deux lacs rencontrent les normes de concentration moyennes en oxygène dissous, toutefois, le lac Bell montre d'importantes variations selon la profondeur et une baisse importante de la quantité d'oxygène en profondeur. Cette variable serait à analyser de nouveau durant le milieu de l'été pour vérifier si cette tendance se maintient.

4.3 Température de l'eau

Les deux lacs présentent une courbe fort différente qui s'explique par les différences de profondeur entre les deux lacs. Alors que le lac Bell présente une courbe normale avec une température élevée en surface, dans l'épilimnion, une baisse rapide à partir de 3.5 m dans le métalimnion et une température de l'eau aux alentours de 4C en profondeur jusqu'au fond (hypolimnion), on a ici une courbe normale d'un lac qui possède une stratification thermique estivale. Dans le cas du lac Fraser, la température descend relativement régulièrement avec

une petite zone de baisse plus rapide vers 4,5 m mais sans atteindre une température froide normale au fond, qui reste assez élevée (environ 11 C). Cette régularité de la température de l'eau du lac Fraser indique que le brassage est faible et que la faible profondeur moyenne du lac provoque un réchauffement de l'eau des zones périphériques vers la fosse et que le réchauffement se fait uniformément dans presque toute la colonne d'eau.

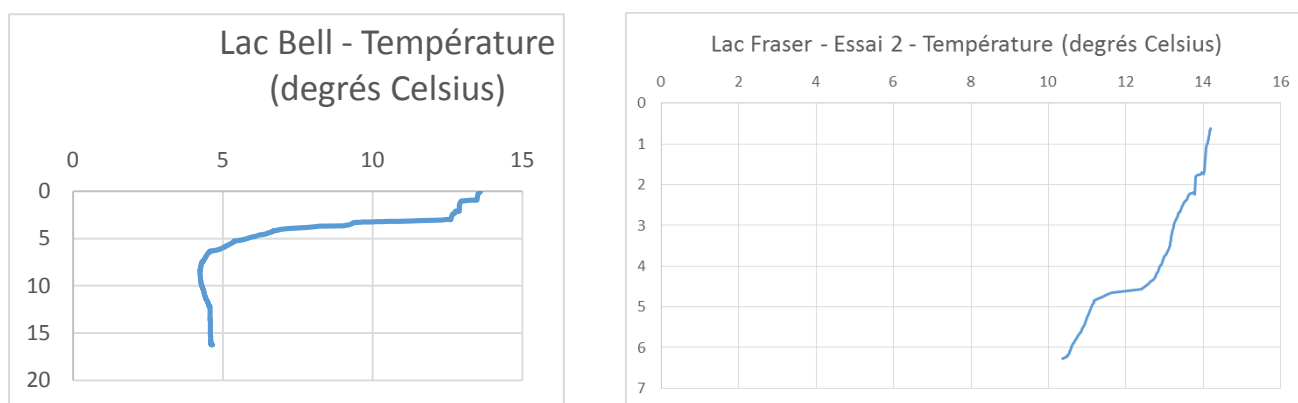


Figure 8 : Température de l'eau aux lacs Bell et Fraser

4.4 Transparence de l'eau

L'ABVdes7 a réalisé des mesures de la transparence de l'eau pour les lacs Bell et Fraser avec un disque de Secchi le 18 mai 2016. Pour le lac Bell, la transparence était de 5.0 m ce qui place le lac à un niveau oligo-mésotrophe. Pour le lac Fraser, la transparence était de 4,5 m. plaçant aussi le lac au niveau oligo-mésotrophe. Ces données sont similaires à celles obtenues en 2015. La mesure de la transparence de l'eau devrait être reprise plusieurs fois dans la période printemps à automne pour vérifier s'il y a des variations importantes.

4.5 Conductivité

La conductivité est une mesure de la capacité de l'eau à conduire un courant électrique, donc une mesure indirecte de la teneur de l'eau en ions. Les valeurs de conductivité d'un lac sont généralement stables et dépendent surtout de la géologie locale. Lorsque des changements notables de conductivité sont observés dans un lac, c'est le signe d'une augmentation des apports de substances dissoutes provenant du bassin versant.

La conductivité moyenne du lac Bell est de 0,251 mS/cm (figure 10) et de 226 mS/cm pour le lac Fraser. Pour estimer la conductivité spécifique moyenne d'un lac, il est préférable de tenir

compte de la valeur mesurée à un mètre de profondeur. Même si la conductivité spécifique varie peu en fonction de la profondeur, de grandes variations peuvent être observées à cette profondeur. En temps normal, la conductivité en eau douce doit être inférieure à 0,200 mS/cm.

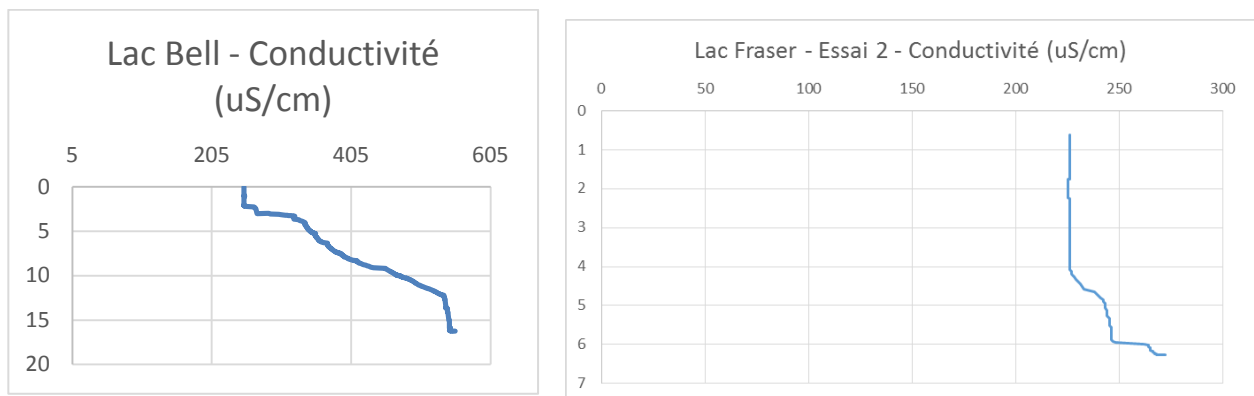


Figure 9 :: Conductivité de l'eau aux lacs Bell et Fraser (2016)

Au lac Bell, la conductivité augmente passablement dans l'hypolimnion. Au lac Fraser, la conductivité reste stable puis augmente 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. Les échantillons ayant été pris tot en été, il est aussi possible que les lacs contiennent beaucoup d'ions en suspension dans l'eau, consécutifs aux crues printanières. Il n'est pas à exclure la rupture de barrages de castors tôt au printemps qui a amené un apport important de sédiments. Il serait recommandable de reprendre cette mesure plus tard en été pour vérifier si la conductivité se stabilise et, dans la négative, rechercher les cause de cette conductivité relativement élevée.

4.6 Conclusion de l'analyse de l'eau

Les données physico-chimiques récoltées par l'ABVdes7 (2016), la municipalité de La Pêche et par l'ALBFLA (2016) indiquent une bonne santé générale des deux lacs, mais une vigilance rigoureuse est nécessaire pour éviter toute dégradation de la situation, comme c'est déjà arrivé de façon ponctuelle dans le passé. La saison de la prise d'échantillon (18 mai était plutôt hâtive et il serait recommandable d'effectuer une nouvelle prise d'échantillonnage en été, surtout pour le lac Bell car certain paramètres comme l'oxygène dissous et la conductivité indiquent certains signes de problèmes d'anoxie et de concentration d'ions dans l'eau.

La différence de profondeur entre les deux lacs explique certains phénomènes. Pour le lac Bell, plus profond, la courbe limnique présente une stratification typique d'un lac en été avec trois zones distinctes. Le lac Fraser, bien moins profond, ne présente pas de stratification thermique et s'apparente davantage aux conditions d'un étang plutôt qu'un lac.



5 CONCLUSION

Le bassin-versant des lacs Bell et Fraser couvre une superficie relativement petite et c'est pourquoi on n'y retrouve pas de d'activités agricoles, urbaines, commerciales ou industrielles. Au sud, l'occupation du territoire se fait essentiellement avec de la villégiature et des résidences permanentes, particulièrement autour des deux principaux lacs du bassin-versant. Le reste du territoire est boisé avec quelques activités de coupes forestières.

Les rapports de caractérisation et d'échantillonnage d'eau des lacs Bell et Fraser démontrent que les deux lacs sont en relative bonne santé avec quelques incidents ponctuels. Cependant, l'apparition de fleur d'eau et d'augmentation de la surface de plantes aquatiques indiquent qu'il faut poursuivre les efforts de revégétalisation et sensibiliser les riverains à éviter les situations d'érosion et de contamination de l'eau.

A la suite de problèmes d'interprétation de données, nous avons dû reprendre l'analyse de la qualité de l'eau en 2016. Ces données montrent une continuité des paramètres évalués par rapports aux années précédentes mais certains paramètres démontrent des anomalies qu'il faudrait distinguer à savoir s'ils sont ponctuels dû à la saison hâtive ou s'ils revêtent un caractère plus permanent. Il faudrait donc rechercher les causes de façon plus pointue si il y a constance des résultats d'analyse, particulièrement en ce qui concerne l'oxygène dissous et la conductivité dans le lac Bell.

Le castor est une espèce dont les constructions peuvent avoir des impacts sur l'environnement. Selon l'Association, la présence du castor 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.

RÉFÉRENCES

- ABV des 7 (2014). Le myriophylle à épis. In ABV des 7. *Espèces aquatiques envahissantes*. <http://abv7.org/administration/content/UserFiles/File/Especies%20aquatiques%20envahissantes/myriophylleaepi.pdf>
- Association des lacs Bell et Fraser Lake Association (ALBFLA) (2016). <http://www.bellfraser.ca/>
- Fortin, Christian, Manon Laliberté et Jacques Ouzilleau. 2001. Guide d'aménagement et de gestion du territoire utilisé par le castor au Québec, Ste-Foy, Fondation de la faune du Québec, 100 p
- LAROCQUE, C., J. LAMOUREUX et A. PELLETIER (2009). Guide de gestion de la déprédation du castor. Version mise à jour par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent, 88 pages.
- MDDELCC (2015). *Loi sur la qualité de l'environnement*, L.R.Q., c. Q-2.
- MDDELCC (2015a). Le Réseau de surveillance volontaire des lacs : Les méthodes. In MDDELCC. *Eau*. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>
- MDDELCC (2015b). Code de gestion des pesticides. In MDDELCC. *Eau*. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/recreative/qualite.htm>
- MDDELCC (2015c). La qualité de l'eau et les usages récréatifs. In MDDELCC. *Eau*. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/recreative/qualite.htm>
- MDDELCC (2015d). Critères de qualité de l'eau de surface. In MDDELCC. *Eau*. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp
- MDDELCC (2015e). 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>
- MRNF (2009). Liste de la faune vertébrée du Québec. Mise à jour de septembre 2009. <http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/vertebree/>.
- Municipalité de la Pêche. 2015. www.villelapêche.qc.ca
- Municipalité de La Pêche, 2010. *Rapport sommaire des analyse de l'eau pour les lac Bell et Fraser*. Municipalité de La Pêche, 6 p.
- VARIN. Marie-Pierre, (2014). *Summary report on Bell et Fraser Lakes limnological conditions form June 2014 sampling*. Université d'Ottawa, 18 p.

ANNEXE A Photographies



Photo 1 : Lac Bell



Photo 2 : Lac Fraser



Photo 3 : Marais au nord du lac Bell. Zone de la partie supérieure asséchée.



Photo 4 : Étang à castors avec la digue formant le marais au nord du lac Bell



Photo 5: Lac Wills



Photo 6 : Marécage couvert de lentilles d'eau (*Lemna minor*) formé par un ancien barrage de castor au sud du lac Fraser



Photo 7 : Grotte (résurgence) dans le cours d'eau qui sépare le marais et le lac Bell, au nord.



Photo 8 : Étang retenu par les castors du marais au nord du lac Bell



Photo 9 : Marécage forestier provoqué par les castors au nord du lac Fraser.



Photo 10 : Fossé de drainage donnant naissance au marécage forestier au nord du lac Fraser



Photo 11 : Herbier aquatique immergé (potamogeton) avec une bande riveraine en marais au lac Bell.



Photo 12 : Prairie humide à l'intérieur du marécage à l'ouest du lac Fraser



Photo 13 : Herbier aquatique immergé (potamogeton) avec une bande riveraine en marais au lac Bell.



Photo 14 : Herbier aquatique (feuilles flottantes) à grand nénuphar jaune (*Nuphar variegatum*) au lac Bell



Photo 15 : Encaissement structural du ruisseau séparant le marais du lac Bell dans le gneiss et des lentilles de calcaires cristallins, entraînant des pertes du ruisseau dans des galeries souterraines.



Photo 16 : Ruisseau séparant le lac Fraser du lac Bell.



Photo 17 : Le ponceau du ruisseau séparant le lac Fraser du lac Bell protégé par un grillage à barreaux



Photo 18 : Grillage qui protège le ponceau de sortie du marais au sud-ouest du lac Fraser



Photo 19 : Sortie du tributaire rejoignant le lac Bell originant du marécage au sud ouest du lac Fraser.



Photo 20 : Le tributaire du marais du sud-ouest du lac Fraser passe sous une propriété privée et resurge dans un vallon fortement encombré de blocs et considérablement modifié par l'activité humaine.



Photo 21 : Mosaïque forestière du bassin-versant des lacs Bell et Fraser. Les feuillus dominent.



Photo 22 : Activité de coupe forestière d'éclaircie au nord-ouest du lac Bell



Photo 23 : Présence faunique : site de nidification de la bernache du Canada au lac Bell



Photo 24 : Présence faunique : Tortues peintes se chauffant au soleil au lac Fraser.

 ANNEXE B Liste des oiseaux observés en 2015-2016

Nom français	Nom anglais	Nom français	Nom anglais
Plongeon huard	<i>Common loon</i>	Tyran huppé	<i>Great crested flycatcher</i>
Grand héron	<i>Great Blue Heron</i>	Tyran tritri	<i>Eastern kingbird</i>
Urubu à tête rouge	<i>Turkey vulture</i>	Viréo de Philadelphie	<i>Philadelphia vireo</i>
Bernache du Canada	<i>Canada goose</i>	Viréo aux yeux rouges	<i>Red-eyed vireo</i>
Canard branchu	<i>Wood duck</i>	Geai bleu	<i>Blue jay</i>
Canard colvert	<i>Mallard</i>	Corneille d'Amérique	<i>American crow</i>
Harle huppé	<i>Red-breasted merganser</i>	Grand corbeau	<i>Common raven</i>
Grand harle	<i>Common merganser</i>	Grive solitaire	<i>Hermit thrush</i>
Balbuzard pêcheur	<i>Osprey</i>	Grive des bois	<i>Wood thrush</i>
Épervier brun	<i>Sharp-shinned Hawk</i>	Merle d'Amérique	<i>Robin</i>
Petite buse	<i>Broad-winged hawk</i>	Étourneau sansonnet	<i>European starling</i>
Buse à queue rousse	<i>Red tailed hawk</i>	Moqueur chat	<i>Grey catbird</i>
Faucon émerillon	<i>Merlin</i>	Sitelle à poitrine blanche	<i>White breasted nuthatch</i>
Dindon sauvage	<i>Wild Turkey</i>	Mésange à tête noire	<i>Black-capped chickadee</i>
Gélinotte huppée	<i>Ruffed grouse</i>	Hirondelle bicolore	<i>Tree swallow</i>
Bécasse d'Amérique	<i>American woodcock</i>	Roitelet à couronne dorée	<i>Golden-crowned kinglet</i>
Chevalier grivelé	<i>Spotted sandpiper</i>	Moineau domestique	<i>House sparrow</i>
Pluvier kildir	<i>Kildeer</i>	Tarin des pins	<i>Pine siskin</i>
Goéland à bec cerclé	<i>Ring-billed gull</i>	Chardonneret jaune	<i>American goldfinch</i>
Pigeon biset	<i>Rock pigeon</i>	Roselin pourpré	<i>Purple finch</i>
Tourterelle triste	<i>Mourning dove</i>	Bruant chanteur	<i>Song sparrow</i>
Colibri à gorge rubis	<i>Ruby-throated hummingbird</i>	Bruant à gorge blanche	<i>White-throated sparrow</i>
Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Belted kingfisher</i>	Bruant des champs	<i>Field sparrow</i>
Pic mineur	<i>Downy woodpecker</i>	Bruant hudsonien	<i>American tree sparrow</i>
Pic chevelu	<i>Hairy Woodpecker</i>	Bruant familier	<i>Chipping sparrow</i>
Pic flamboyant	<i>Northern flicker</i>	Junco ardoisé	<i>Dark-eyed junco</i>
Grand pic	<i>Pileated woodpicker</i>	Paruline jaune	<i>Yellow warbler</i>
Moucherolle à ventre jaune	<i>Yellow-bellied flycatcher</i>	Paruline à tête cendrée	<i>Magola warbler</i>
Carouge à épauettes	<i>Red-winged blackbird</i>	Paruline à croupion jaune	<i>Yellow rumped warbler</i>
Quiscale bronzé	<i>Common grackle</i>	Paruline à poitrine baie	<i>Bay-breasted warbler</i>
Vacher à tête brune	<i>Brown-headed cowbird</i>	Paruline couronnée	<i>Ovenbird</i>
		Paruline des ruisseaux	<i>Northern waterthrush</i>
		Cardinal rouge	<i>Northern Cardinal</i>