



© Guillaume Gendreau-Lefèvre

Plan directeur du bassin versant du lac Simon

30 novembre 2020

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Coordination	Josianne Dion, OBV RPNS Catherine Baltazar, OBV RPNS
Relevés terrain	Josianne Dion, OBV RPNS Guillaume Gendreau-Lefèvre, OBV RPNS
Cartographie	Guillaume Gendreau-Lefèvre, OBV RPNS
Rédaction	Josianne Dion, OBV RPNS Catherine Baltazar, OBV RPNS
Révision	Catherine Baltazar, OBV RPNS Alexia Couturier, OBV RPNS
Direction générale	Geneviève Gallerand, OBV RPNS
Mise en page	Alexia Couturier, OBV RPNS
Partenaires financiers	Municipalité régionale de comté de Papineau Municipalité de Lac-Simon Municipalité de Duhamel
Autre(s) partenaire(s)	Association des propriétaires du lac Simon Centre touristique du Lac-Simon



TABLE DES MATIÈRES

Équipe de réalisation	2
Liste des tableaux.....	5
Liste des figures.....	6
Liste des acronymes.....	8
Glossaire	9
1 Introduction	11
2 Méthodologie.....	14
2.1 Comité de travail du lac Simon.....	14
2.2 Recherche documentaire	14
2.3 Acquisition de données au lac Simon.....	16
2.3.1 Qualité de l'eau	16
2.3.2 Profil physico-chimique et stratification thermique.....	22
2.3.3 Temps de renouvellement de l'eau au lac	28
2.3.1 Typologie morphologique du lac.....	28
2.4 Caractérisation du bassin versant du lac Simon.....	30
2.4.1 Identification des tributaires permanents et ratio de drainage	31
3 Portrait du lac Simon et de son bassin versant.....	33
3.1 Contexte du bassin versant	33
3.1.1 Frontières administratives et contexte hydrologique.....	33
3.1.2 Occupation du territoire	33
3.1.3 Géologie et dépôts de surface.....	36
3.1.4 Climat et domaine bioclimatique.....	38
3.1.5 Acteurs et usages de l'eau.....	39
3.2 Caractérisation du lac Simon	40
3.2.1 Morphologie du lac Simon.....	40
3.2.2 Temps de renouvellement de l'eau	41
3.2.3 Qualité de l'eau	42
3.2.4 Profil physico-chimique et stratification thermique.....	59
3.2.5 Plantes aquatiques et algues	66
3.2.6 Espèces de poissons et ensemencements	67
3.2.7 Autres espèces fauniques	67
3.2.8 Bandes riveraines	69
3.2.9 Installations septiques	70
3.3 Caractérisation du bassin versant.....	70



	4
3.3.1 Réseau hydrographique	70
3.3.2 Milieux humides	73
3.3.3 Domaine à haute valeur écologique.....	76
4 Diagnostic des problématiques	77
4.1 Dégradation probable de la qualité de l'eau de certains tributaires	77
4.2 Bandes riveraines dénudées pour certains secteurs du lac	77
4.3 Hétérogénéité des mesures de protection de l'environnement du lac ne favorisant pas une communication uniforme aux usagers	78
4.4 Autres préoccupations du comité de travail	79
5 Plan d'action	82
5.1 Atelier participatif en lien avec le <i>Plan d'action</i> du plan directeur du bassin versant du lac Simon	82
5.2 Plan d'action	82
5.3 Suivi du plan d'action.....	84
6 Conclusion	85
7 Remerciements	85
8 Références.....	86
Annexe 1 : Données brutes des paramètres de la qualité de l'eau	90
Annexe 2 : Résumé de rencontre – Plan d'action.....	92



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Membres sur le comité de travail du lac Simon.....	14
Tableau 2 : Documentation existante sur le lac Simon	15
Tableau 3 : Résumé des prélèvements effectués lors des trois campagnes d'échantillonnage au lac Simon à l'été 2019 par l'OBV RPNS	20
Tableau 4 : Concentrations minimales d'oxygène dissous absolues (mg/l) et en pourcentage de saturation (%) pour assurer la protection de la vie aquatique	26
Tableau 5 : Classes de développement du littoral (Bazoge & MDDEP, 2005)	29
Tableau 6 : Classes de Ratio Longueur/Largeur (Bazoge & MDDEP, 2005)	29
Tableau 7 : Sources des données géomatiques utilisées pour la réalisation des cartes thématiques finales	31
Tableau 8 : Caractéristiques morphologiques du lac Simon.....	41
Tableau 9 : Valeurs associées aux classes trophiques en fonction des paramètres mesurés	43
Tableau 10 : Niveaux de qualité de l'eau en fonction de la concentration de coliformes fécaux	43
Tableau 11 : Espèces de poissons observées au lac Simon	67
Tableau 12 : Liste non exhaustive des espèces fauniques vues régulièrement au lac Simon	68
Tableau 13 : Pourcentage d'occupation par classes de milieux humides	73
Tableau 14 : Regroupement des problématiques et des préoccupations en thèmes pour l'atelier participatif du plan d'action.....	82
Tableau 15 : Actions prévues en lien avec les problématiques de qualité de l'eau	83
Tableau 16 : Actions prévues en lien avec les problématiques d'enjeux sociaux	83
Tableau 17 : Actions prévues en lien avec la préoccupation du risque d'introduction du myriophylle à épis ou d'autres PAEE au lac	84
Tableau 18 : Résultats obtenus pour les trois paramètres mesurés aux six tributaires lors des trois sorties sur le terrain à l'été 2019	90
Tableau 19 : Résultats obtenus pour les deux paramètres mesurés aux huit baies lors des trois sorties sur le terrain à l'été 2019	90
Tableau 20 : Résultats obtenus pour les quatre paramètres mesurés aux deux fosses lors des deux sorties sur le terrain à l'été 2019	91



LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Processus d'eutrophisation des lacs (MELCC, 2020a)	12
Figure 2 : Myriophylle à épis. Crédit photo : Thi Lan Choné (2017)	13
Figure 3 : Fosses du lac Simon et sites d'échantillonnage du RSVL	17
Figure 4 : Stations d'échantillonnage dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau réalisé par l'OBV RPNS à l'été 2019	19
Figure 5 : Prise d'échantillon pour mesurer la teneur en coliformes fécaux d'un tributaire	20
Figure 6 : Disque de Secchi.....	21
Figure 7 : Modèle de stratification thermique attendue d'un lac des régions tempérées (graphique inspiré de (Kalff, 2002))	24
Figure 8 : Multisonde ProDSS de la compagnie YSI © Hoskin Scientifique	25
Figure 9 : pH mètre	27
Figure 10 : Illustration d'un bassin versant d'un lac.....	30
Figure 11 : Contexte géographique du bassin versant du lac Simon	33
Figure 12 : Aperçu général de l'occupation du territoire du bassin versant du lac Simon	35
Figure 13 : Répartition des différentes occupations du territoire dans le bassin versant du lac Simon.....	35
Figure 14 : Occupation du territoire autour du lac Simon	36
Figure 15: Vue aérienne des collines et des vallées représentant la province géologique de Grenville	37
Figure 16 : Dépôts de surface du bassin versant du lac Simon	38
Figure 17 : Bathymétrie du lac Simon	41
Figure 18 : Localisation des stations échantillonnées par l'OBV RPNS à l'été 2019	44
Figure 19 : Concentrations en phosphore ($\mu\text{g/l}$) aux six tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS.....	45
Figure 20 : Identification des niveaux trophiques en fonction des résultats en phosphore obtenus aux six tributaires du lac Simon	46
Figure 21 : Concentration en matières en suspension (mg/l) aux six tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS.....	47
Figure 22 : Localisation des résultats en matières en suspension obtenus aux six tributaires du lac Simon.....	48
Figure 23 : Concentrations en coliformes fécaux (UFC/100 ml) aux six tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS.....	49
Figure 24 : Localisation des résultats en coliformes fécaux (UFC/100 ml) obtenus aux six tributaires du lac Simon.....	50
Figure 25 : Concentration en phosphore ($\mu\text{g/l}$) aux huit baies échantillonnées à l'été 2019 par l'OBV RPNS.....	51



Figure 26 : Identification des niveaux trophiques en fonction des résultats en phosphore ($\mu\text{g/l}$) obtenus aux six tributaires du lac Simon	52
Figure 27 : Concentrations en coliformes fécaux (UFC/100 ml) aux huit baies à l'été 2019 par l'OBV RPNS.....	53
Figure 28 : Moyennes de la concentration en phosphore mesurées au lac Simon en 2008 (n=3), 2016 (n=3) et 2019 (n=2)	54
Figure 29 : Concentrations moyennes en chlorophylle a mesurées au lac Simon en 2008 (n=3), 2016 (n=3) et 2019 (n=2)	55
Figure 30 : Concentrations moyennes en carbone organique dissous mesurées au lac Simon en 2008 (n=2), 2016 (n=3) et 2019 (n=3)	55
Figure 31 : Valeurs de transparence obtenues au lac Simon en 2008 (n=8), 2009 (n=3), 2011 (n=8), 2012 (n=4), 2016(n=3)) et 2019 (n=3)	56
Figure 32 : Bassins versants et localisation des tributaires échantillonnés dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau de la municipalité de Duhamel.....	58
Figure 33 : Stratification thermique en fonction de la profondeur aux deux fosses du lac Simon (données relevées le 12 juin et 18 septembre 2019)	60
Figure 34 : Concentrations d'oxygène dissous (mg/l) le 12 juin et le 18 septembre 2019 en fonction de la stratification thermique à la fosse 1 (F1)	62
Figure 35 : Concentrations d'oxygène dissous (mg/l) le 12 juin et le 18 septembre 2019 en fonction de la stratification thermique à la fosse 2 (F2)	63
Figure 36 : Conductivité de l'eau ($\mu\text{S/cm}$) au lac Simon à la fosse 1 (données prélevées le 12 juin et le 18 septembre 2019)	64
Figure 37 : Conductivité de l'eau ($\mu\text{S/cm}$) au lac Simon à la fosse 2 (données prélevées le 12 juin et le 18 septembre 2019)	64
Figure 38 : pH en fonction de la profondeur (m) au lac Simon (données prélevées le 12 juin et le 18 septembre 2019)	65
Figure 39 : Aires de confinement du cerf de Virginie en périphérie du lac Simon	69
Figure 40 : Inclinaison des pentes du bassin versant du lac Simon (MFFP, 2015)	71
Figure 41 : Bassins versants des tributaires échantillonnés du lac Simon.....	72
Figure 42 : Milieux humides dans le bassin versant du lac Simon.....	74
Figure 43 : Milieux humides en périphérie du lac Simon	75



LISTE DES ACRONYMES

APLS	Association des propriétaires du lac Simon
CF	Coliformes fécaux
Chl. <i>a</i>	Chlorophylle <i>a</i>
COD	Carbone organique dissous
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CRE des Laurentides	Conseil Régional de l'Environnement des Laurentides
GRHQ	Géobase du réseau hydrographique du Québec
MCC	Ministère de la Culture et des Communications
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques
MES	Matières en suspension
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MNT	Modèle numérique de terrain
OBV RPNS	Organisme de bassins versants des rivières Rouge, Petite Nation et Saumon
OQLF	Office québécois de la langue française
PAEE	Plante aquatique exotique envahissante
PEE	Plante exotique envahissante
PDE	Plan directeur de l'eau
PPRLPI	Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables
P-†	Phosphore total trace
RSVL	Réseau de surveillance volontaire des lacs
SIEF	Système d'information écoforestière
TRANS	Transparence de l'eau
UA	Unité d'aménagement
UFC	Unité formatrice de colonie



GLOSSAIRE

Bassin versant

Portion de territoire qui recueille toutes les précipitations et les entraîne vers un même endroit¹.

Bathymétrie

Mesure de la profondeur d'un plan d'eau par sondage et traitement des données correspondantes en vue de déterminer la configuration du fond².

Bryophytes

Végétaux caractérisés par l'absence de système vasculaire³.

Conditions aérobiques

Milieu dans lequel il y a présence d'oxygène.

Brouteurs

Organismes qui se nourrissent de matières végétales ou d'algues.

Cyanobactérie

Prokaryote photoautotrophe capable de faire de la photosynthèse². Les cyanobactéries sont aussi appelées « algues bleu-vert ».

Décomposition anaérobie

Processus par lequel les micro-organismes décomposent le matériel biodégradable en l'absence d'oxygène².

Demande en oxygène des sédiments

La décomposition de la matière organique accumulée au fond du plan d'eau par les sédiments requiert de l'oxygène. Cette quantité d'oxygène est appelée la demande en oxygène des sédiments.

Érosion

Mécanisme d'usure et de transformation des roches et du sol par des agents d'érosion tel que l'eau, le vent, le mouvement des glaciers ou la température¹.

État trophique

Mesure du degré d'eutrophisation d'un lac et de l'ampleur de son enrichissement en nutriments ou de sa productivité primaire⁴.

Eutrophisation

Processus par lequel un milieu aquatique s'enrichit graduellement en éléments nutritifs, principalement en phosphore (P) et en azote (N)¹.

Fosse d'un lac

Point le plus profond.

¹ Définition provenant de www.alloprof.qc.ca

² Définition provenant de www.aquaportail.com

³ Définition provenant de www.futura-sciences.com

⁴ Définition provenant du site du gouvernement du Nouveau-Brunswick : https://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/egl/environnement/content/eau/content/lacs/succession_eutrophisation.html



Foyers d'érosion

Un foyer d'érosion, ou figure d'érosion, est une trace d'une érosion dans un sol ou un substrat².

Macrophytes

Plantes aquatiques de grande taille, par opposition aux microphytes aquatiques constitués du phytoplancton.

Plante indigène

Plante naturellement présente dans la région à l'étude.

Productivité primaire

Ensemble de la matière organique végétale produit par les organismes capables de photosynthèse.

Protozoaire

Organisme eucaryote unicellulaire².

Ruissellement

L'écoulement des précipitations sur le sol, sans qu'il ne se produise d'infiltration¹.

Temps de renouvellement de l'eau

Temps nécessaire pour que l'eau d'un lac se renouvelle complètement.

Tributaire

Un tributaire, parfois appelé un affluent en hydrologie, est un cours d'eau ou rivière qui se jette dans une rivière plus grande, un fleuve ou qui alimente un lac².



1 INTRODUCTION

La santé d'un lac et sa vulnérabilité dépendent de l'ensemble des activités prenant place dans son **bassin versant**⁵, et s'évaluent en combinant des indicateurs physiques, chimiques et biologiques. Dans le bassin versant de la rivière de la Petite Nation, une mauvaise gestion des eaux de ruissellement, notamment au niveau des routes, fossés, et des terrains privés, la dégradation des bandes riveraines, les installations septiques déficientes ou non conformes, la dégradation ou la destruction de milieux humides ont été identifiées parmi les principales menaces pour la santé des plans d'eau (OBV RPNS, 2019).

L'une des principales conséquences de ces problématiques est l'apport excessif en nutriments dans les lacs, plus particulièrement en phosphore et en azote, pouvant engendrer diverses problématiques environnementales. Cela peut notamment contribuer au phénomène de vieillissement accéléré des lacs, nommé **eutrophisation** anthropique (Figure 1). Naturellement, les lacs vieillissent sur une échelle de milliers d'années, et ce vieillissement peut être évalué à partir de l'**état trophique** du lac. Les lacs profonds, clairs, avec peu de **productivité primaire** ont un état trophique oligotrophe, alors que les lacs plus âgés, peu profonds, avec beaucoup de sédiments et de productivité primaire sont dits eutrophes. Il existe cependant tout un continuum d'états trophiques entre les niveaux oligotrophe et eutrophe. Les lacs subissant une eutrophisation accélérée à cause d'apports en nutriments dans leurs bassins versants voient généralement la qualité de leur eau diminuer, les sédiments s'accumuler au fond (envasement) et les plantes aquatiques et les algues proliférer sur une échelle de dizaines d'années (Figure 1). Cela peut avoir comme effet d'altérer les usages des plans d'eau, les lacs riches en plantes, algues et sédiments étant généralement moins appréciés pour la baignade, par exemple. De plus, l'enrichissement en phosphore peut causer la prolifération de **cyanobactéries**, aussi appelées algues bleu-vert, pouvant représenter un risque pour la santé humaine, puisque certaines sortes contiennent des toxines. En présence d'une fleur d'eau (bloom) de cyanobactéries, tous les usages impliquant un contact avec l'eau devraient cesser le temps que la situation revienne à la normale (Blais, 2008).

⁵ Les mots avec **ce type de police** sont définis dans le glossaire aux pages 9 et 10



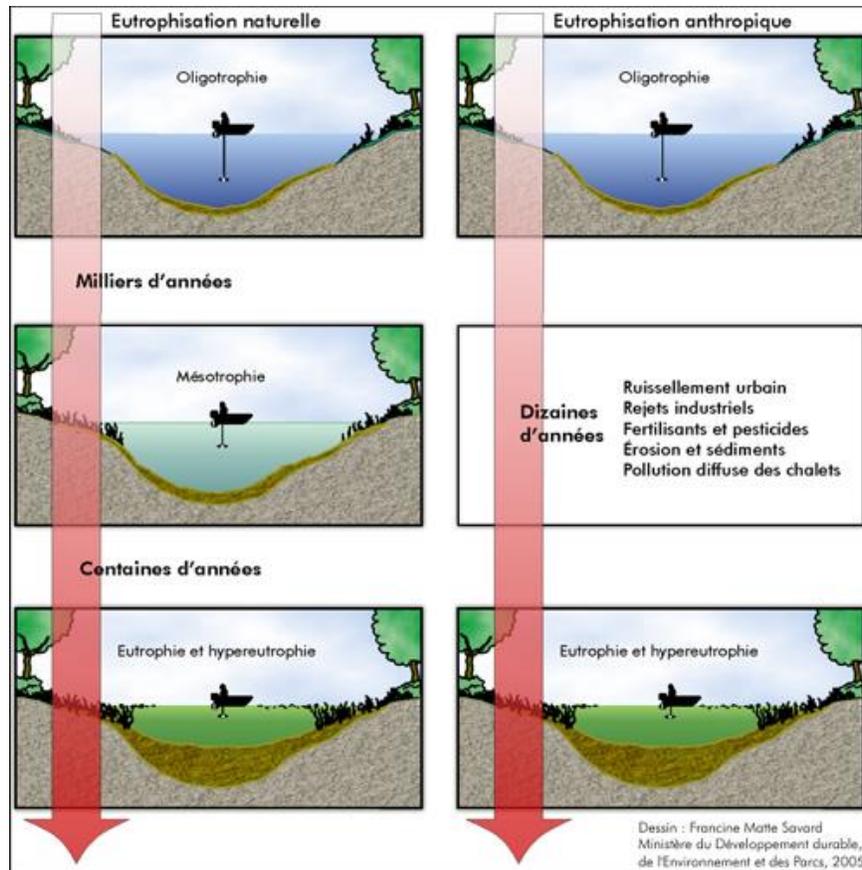


Figure 1 : Processus d'eutrophisation des lacs (MELCC, 2020a)

Une deuxième préoccupation majeure par rapport à la santé des lacs dans la région de la Petite Nation est la contamination des plans d'eau par les plantes aquatiques exotiques envahissantes, notamment le myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*; voir Figure 2) (OBV RPNS, 2017). Un petit fragment de cette plante, originaire de l'Europe et de l'Asie, transporté par exemple sur la coque d'une embarcation ayant navigué dans un plan d'eau infesté peut suffire à implanter une nouvelle colonie dans un autre plan d'eau. Si les conditions sont propices, le myriophylle à épis peut rapidement prendre tout l'espace qu'occupaient les plantes aquatiques naturellement présentes dans le plan d'eau et s'étendre davantage, formant des herbiers tellement denses que les activités récréatives comme la baignade, le kayak et le canot peuvent devenir impraticables.





Figure 2 : Myriophylle à épis. Crédit photo : Thi Lan Choné (2017)

À l'été 2018, l'OBV RPNS a lancé un appel d'intérêt aux municipalités de la MRC de Papineau localisées dans la zone de gestion intégrée de l'eau de l'organisme afin de leur offrir un accompagnement à la réalisation d'un plan directeur de bassin versant de lac. Une subvention obtenue via le programme de soutien aux projets structurants de la MRC de Papineau et une contribution financière de la municipalité bénéficiaire ont rendu possible la concrétisation de ce projet s'étalonnant sur une période d'un peu plus d'un an. Les municipalités de Duhamel et Lac-Simon ont répondu à cet appel et manifesté leur intérêt à profiter de cette subvention pour mettre en place une étude intégrée du bassin versant du lac Simon situé sur leurs territoires.

Cette dernière a pour but d'évaluer l'état de santé du lac Simon, de diagnostiquer les problématiques présentes dans son bassin versant et de co-créeer un plan d'action en collaboration avec un comité de travail composé d'acteurs clés dont les actions sont directement liées à la santé du lac.

L'étude intégrée du bassin versant du lac Simon se détaille en trois sections basées sur le document produit par le MDDEP (2007) intitulé « [Prendre son lac en main. Guide synthèse : élaboration d'un plan directeur de bassin versant de lac et adoption de bonnes pratiques](#) ». D'abord, la section *portrait* permet de recenser toutes les informations existantes sur la santé du lac et de son bassin versant. De plus, des visites terrain effectuées par l'équipe de l'OBV RPNS et de certains membres du comité de travail ont permis de bonifier le portrait pour mieux comprendre et documenter les dynamiques du lac et de son bassin versant. La section *diagnostic* consiste à établir les principales problématiques pour la santé du lac et de son bassin versant à la suite des informations mises en lumière dans la section du portrait. Finalement, la dernière section consiste en un *plan d'action*, établi en concertation avec le comité de travail, listant des actions à entreprendre, les principaux responsables de mettre en place ces actions, et un échéancier pour celles-ci. Un mécanisme de suivi du plan d'action doit également être déterminé par le comité de travail.



2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Comité de travail du lac Simon

Lors de la première rencontre avec les municipalités de Lac-Simon et de Duhamel, la composition du comité de travail a été déterminée. Il est composé de deux représentants municipaux, deux représentants de l'association des propriétaires du lac Simon (APLS), ainsi qu'une représentante du Centre touristique du Lac-Simon. Les membres du comité de travail ont été désignés par l'adoption d'une résolution de leur Conseil d'administration respectif et sont nommés au Tableau 1.

Tableau 1 : Membres sur le comité de travail du lac Simon

Nom	Organisme	Fonction
Jérémy Vachon	Municipalité de Lac-Simon	Directeur du Service de l'Urbanisme et de l'Environnement
Alexandre Rose (mai 2019 à décembre 2019)	Municipalité de Duhamel	Inspecteur en environnement et coordonnateur des espaces verts
David Pharand (janvier 2020 à mai 2020)	Municipalité de Duhamel	Maire
Annie Morriseau	Centre touristique du Lac-Simon	Directrice
Elsa Dussault	Association des propriétaires du lac Simon	Membre de l'APLS (Secteur Duhamel)
André Daigneault	Association des propriétaires du lac Simon	Membre de l'APLS (Secteur Lac-Simon)

Les participants se sont rencontrés à trois occasions : une rencontre de démarrage de projet (14 mai 2019), une rencontre de mi-parcours (3 décembre 2019) pour présenter les données récoltées sur le bassin versant et entamer le diagnostic des problématiques, et une rencontre de fin de projet (17 septembre 2020) pour co-créer le plan d'action du bassin versant du lac Simon.

2.2 Recherche documentaire

L'étape de la recherche documentaire est primordiale afin d'avoir une idée d'ensemble quant aux connaissances existantes du lac à l'étude. Pour ce faire, une recherche par l'OBV et des demandes auprès des municipalités et de l'APLS concernant l'existence de rapports ou d'informations pertinentes ont été effectuées. Les rapports utilisés pour mieux connaître le lac et son bassin versant sont présentés au Tableau 2.



Tableau 2 : Documentation existante sur le lac Simon

Rapport	Auteurs	Données disponibles
Caractérisation des herbiers de plantes aquatiques Municipalité de Duhamel : Lac Simon Été 2017	OBV RPNS	Liste des espèces de plantes aquatiques, organismes aquatiques Recouvrement et localisation des herbiers
Suivi de qualité de l'eau Municipalité de Duhamel 2017, 2018, 2019 et 2020	OBV RPNS	Qualité de l'eau (phosphore, matières en suspension, coliformes fécaux) aux ruisseaux Iroquois et Doré, et les rivières de la Petite Nation et Preston
Outil d'aide à la gestion des eaux de ruissellement (2018-2019)	OBV RPNS	Carte interactive identifiant, sur le territoire de Lac-Simon et Duhamel, les portions du réseau routier vulnérables à l'érosion et les zones où un ruissellement important pourrait favoriser un apport en polluants ou sédiments vers les eaux de surface Fiches d'informations générales sur l'érosion, le ruissellement et les bonnes pratiques à adopter
L'état de santé du lac Simon Lac-Simon et Duhamel 2005	Groupe Hémisphères	Diagnose, morphométrie, hydrologie, stratification estivale, analyses physico-chimiques, relevé bactériologique
Bilan de santé de cinq baies des lacs Simon et Barrière 2013	Groupe Hémisphères	Analyse cartographique et contraintes environnementales, caractérisation des écoulements de surface et des zones d'érosion, inventaire de la végétation aquatique, analyse de la contamination potentielle par les bateaux
Inventaire des plantes rares, menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées sur trois sites de la MRC de Papineau : chutes de Plaisance, lac en Cœur et île du Canard-Blanc 2008	André Sabourin et Nicole Lavoie	
Cartographie des milieux humides, territoire de la municipalité de Lac-Simon, rapport technique 2010	Groupe Hémisphères	



Étude de caractérisation écologique : Lotissement du Domaine des pères Municipalité de Lac-Simon	Horizon multiréources inc.	Caractérisation faunique et floristique, délimitation des milieux humides spécifiques au lot à l'étude
--	-------------------------------	---

2.3 Acquisition de données au lac Simon

L'OBV RPNS a réalisé plusieurs relevés terrain au cours de l'été 2019 entre le mois de juin et le mois de septembre afin d'acquérir de nouvelles données sur le lac Simon. Ces données peuvent être divisées en deux catégories : qualité de l'eau (paramètres physico-chimiques et biologiques) et profil physico-chimique.

2.3.1 Qualité de l'eau

L'APLS participe au programme du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Leur toute première participation était en 2008 pour l'échantillonnage complet. Elle y a également participé en 2016. De plus, des données de transparence sont disponibles pour les années 2009, 2011 et 2012.

Ce protocole vise à déterminer l'état trophique des lacs du Québec et à assurer un suivi dans le temps de la qualité de l'eau. Les échantillons sont prélevés mensuellement en juin, juillet et août aux deux fosses du lac. Les sites de prélèvement des échantillons du RSVL sont illustrés à la Figure 3. Les paramètres de qualité de l'eau testés dans le cadre de ce programme sont le phosphore (P-t), la chlorophylle a (Chl. a), le carbone organique dissous (COD) et la transparence (TRANS). L'APLS ne s'est toutefois pas inscrite pour la campagne d'échantillonnage complète en 2019.



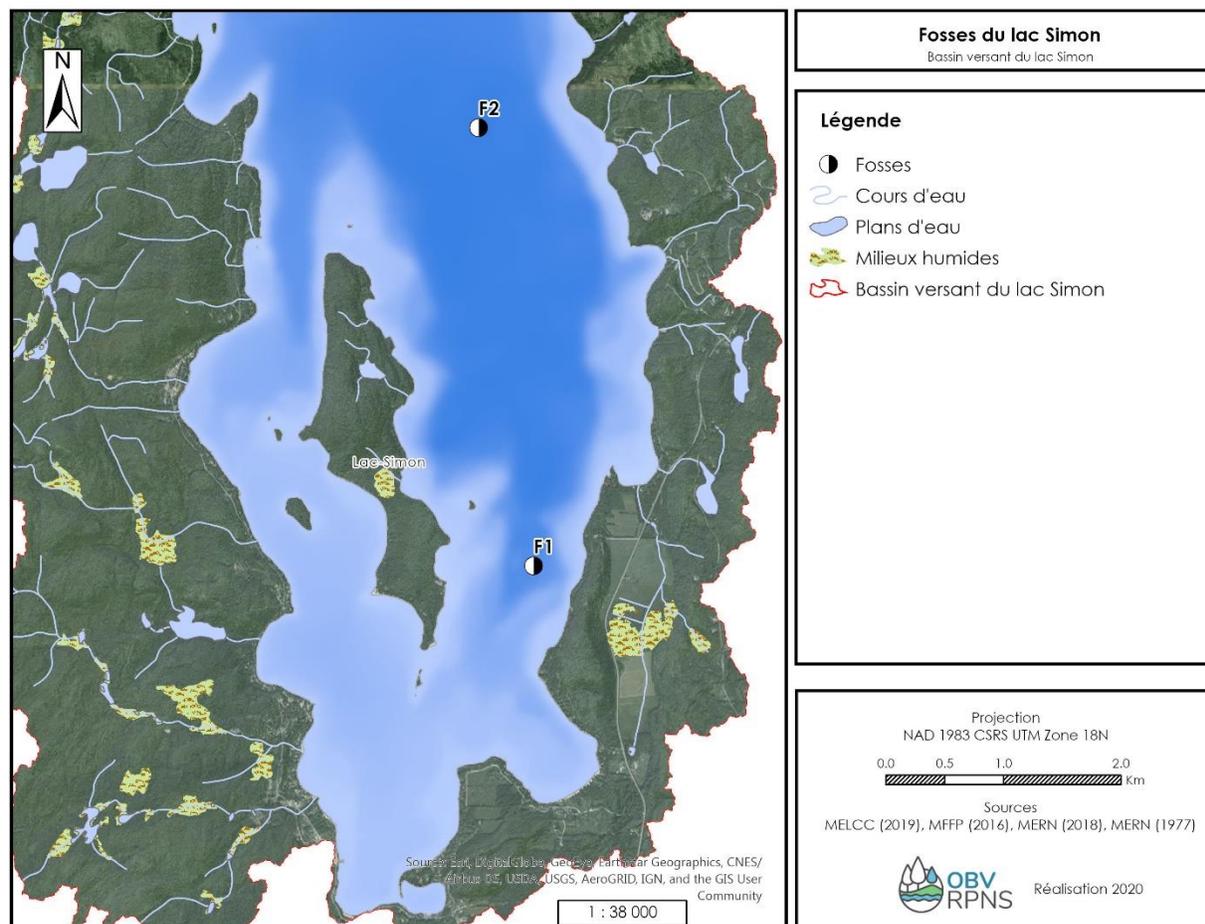


Figure 3 : Fosses du lac Simon et sites d'échantillonnage du RSVL

Depuis 2017, la municipalité de Duhamel participe à un projet de suivi de la qualité de l'eau des rivières en collaboration avec l'OBV RPNS. Ce suivi comprend l'échantillonnage de quatre cours d'eau se jetant tous dans le lac Simon, dans la partie nord de celui-ci, soit le ruisseau Iroquois, la rivière Preston, le ruisseau Doré et la rivière de la Petite Nation. Une fois par mois, de mai à octobre, les paramètres suivants sont testés : phosphore total (P-t), matières en suspension (MES) et coliformes fécaux (CF). Deux échantillonnages en temps de pluie sont également effectués pour chacun de ces cours d'eau.

De plus, le programme de suivi de la qualité de l'eau des rivières (Réseau-rivières) du MELCC possède une station d'échantillonnage à la sortie du lac Simon. Le but général de ce programme consiste à surveiller de près les variations temporelles de la qualité de l'eau des grandes rivières du Québec. Étant donné que le lac Simon est formé par un élargissement de la rivière de la Petite Nation, une station à son exutoire a été placée. Il est donc possible d'obtenir des données physico-chimiques et bactériologiques dans le but de connaître la qualité de l'eau à la sortie du lac (MELCC, 2020b).

En plus de ces tests effectués par l'association et par la municipalité de Duhamel, l'OBV RPNS, afin de dresser un portrait plus complet de la qualité de l'eau au lac Simon, a échantillonné des



tributaires (arrivées de l'eau au lac) et certaines baies du lac, secteur Lac-Simon, ainsi que les deux fosses du plan d'eau à l'étude. Les deux fosses ont été ajoutées au plan initial d'échantillonnage puisque l'association ne participait pas au RSVL en 2019. Pour réaliser cette campagne d'échantillonnage, trois sorties sur le terrain en compagnie de bénévoles ont eu lieu le 12 juin, le 24 juillet et le 18 septembre 2019.

Les tributaires ont été choisis comme lieux de prélèvement privilégiés, car c'est par les tributaires qu'il est possible de mieux connaître la qualité de l'eau drainée par le bassin versant arrivant directement au lac et ainsi mieux cibler la source d'un potentiel problème à l'aide des paramètres mesurés. Les baies sont également des lieux de prélèvements privilégiés, car en raison de la morphologie, de la bathymétrie et du mouvement de l'eau et des différents courants, les concentrations de nutriments et d'autres matières apportées au lac peuvent différer largement d'un bout à l'autre d'un plan d'eau. Ces stations d'échantillonnage peuvent être visualisées à la Figure 4.

Dans le but d'organiser cette campagne d'échantillonnage, une cartographie préliminaire du lac a d'abord été réalisée pour cibler les lieux de prélèvements potentiels (tributaires, baies) avant la première sortie sur le terrain. Le lac Simon possède de nombreux tributaires et une activité de priorisation fut nécessaire afin de décider lesquels choisir pour réaliser le suivi de qualité de l'eau au lac. Cet exercice de priorisation fut exécuté par le directeur de l'urbanisme et de l'environnement de la Municipalité de Lac-Simon. Au départ, sept tributaires furent choisis, mais seulement six d'entre eux furent localisés réellement sur le terrain lors de la première sortie. Les numéros attribués au préalable ont été conservés. Pour cette raison, les six tributaires sont numérotés ainsi : T1, T2, T3, T5, T6 et T7.

Ensuite, en fonction du budget disponible et suite à l'exercice de priorisation des lieux de prélèvement, il a été décidé de mesurer le P-t, les MES et les CF aux tributaires, puis le P-t et les CF aux baies du lac Simon (B1 à B8). Pour les fosses (F1 et F2), afin d'assurer une continuité avec les données récoltées dans les années passées dans le cadre du RSVL, il a été décidé d'ajouter des mesures de P-t, de Chl. *a* et de COD pour les sorties du mois de juillet et du mois de septembre. Tous les échantillons ont été analysés par le laboratoire H2Lab, accrédité par le MELCC, et situé à Sainte-Agathe-des-Monts. Un résumé des manipulations exercées lors des trois sorties sur le terrain est présenté au Tableau 3.



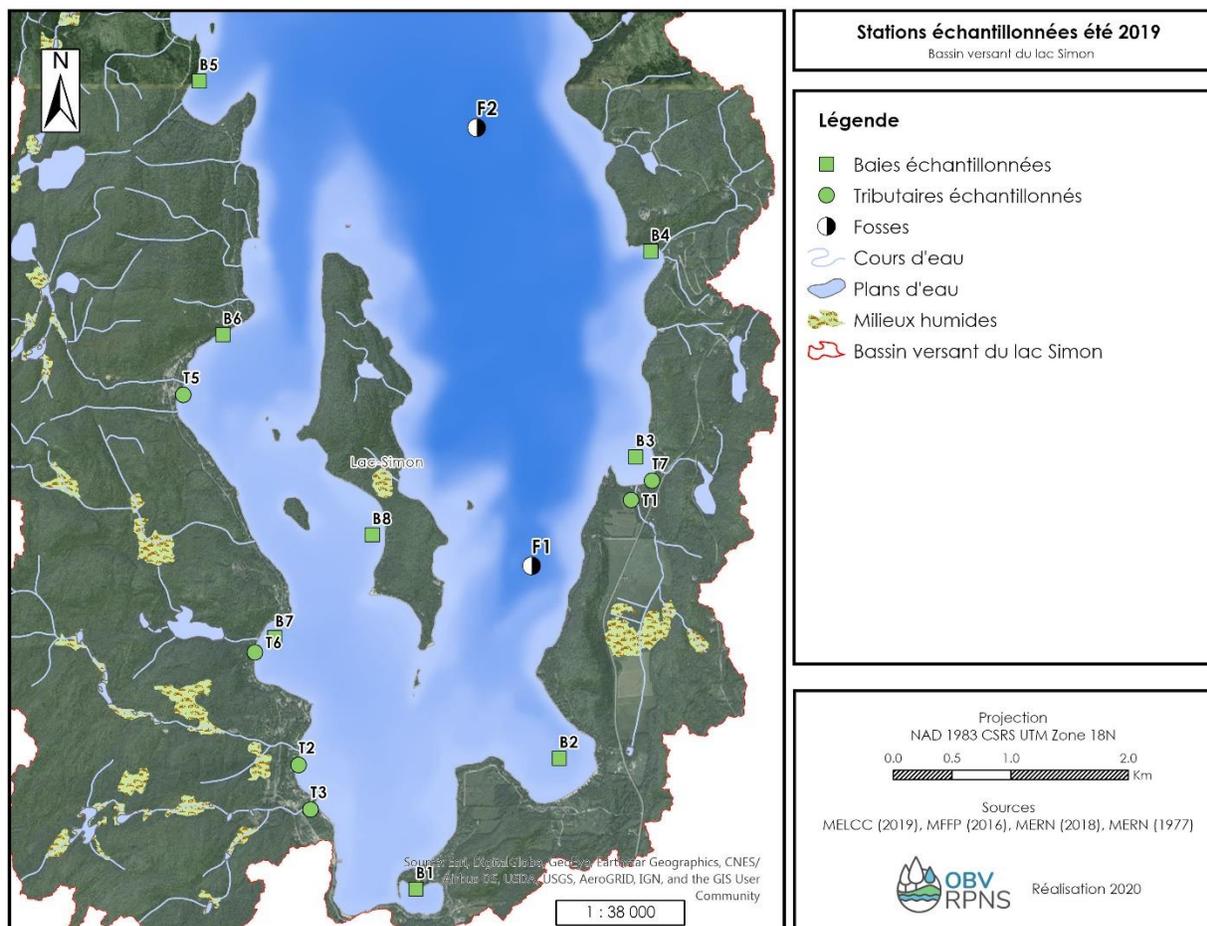


Figure 4 : Stations d'échantillonnage dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau réalisé par l'OBV RPNS à l'été 2019



Tableau 3 : Résumé des prélèvements effectués lors des trois campagnes d'échantillonnage au lac Simon à l'été 2019 par l'OBV RPNS

Lieux de prélèvement	T1	T2	T3	T5	T6	T7	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	F1	F2
Paramètres mesurés																
Terrain 1 (12 juin 2019)																
Phosphore (P-t)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
Matières en suspension (MES)	√	√	√	√	√	√										
Coliformes fécaux (CF)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
Transparence (TRANS)							√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Terrain 2 (24 juillet 2019)																
Phosphore (P-t)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Matières en suspension (MES)	√	√	√	√	√	√										
Coliformes fécaux (CF)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
Transparence (TRANS)							√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Chlorophylle a (Chl. a)															√	√
Carbone organique dissous (COD)															√	√
Terrain 3 (18 septembre 2019)																
Phosphore (P-t)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Matières en suspension (MES)	√	√	√	√	√	√										
Coliformes fécaux (CF)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
Transparence (TRANS)							√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Chlorophylle a (Chl. a)															√	√
Carbone organique dissous (COD)															√	√

Les paragraphes suivants décrivent les différents paramètres de la qualité de l'eau mesurés dans le cadre du programme RSVL pris en charge par l'APLS lors d'années antérieures et dans le cadre du projet du Plan directeur du bassin versant du lac Simon pris en charge par l'OBV RPNS en 2019.



Figure 5 : Prise d'échantillon pour mesurer la teneur en coliformes fécaux d'un tributaire



Chlorophylle a (Chl a)

La chlorophylle a est le pigment photosynthétique le plus important retrouvé dans tous les organismes capables d'effectuer la photosynthèse, comme les plantes aquatiques, le phytoplancton et les cyanobactéries. La concentration de ce pigment dans l'eau permet d'indiquer l'envergure de leurs activités dans le plan d'eau. Cette mesure permet ainsi d'estimer la quantité de phytoplancton (algues microscopiques) en suspension dans la colonne d'eau, sachant que les lacs eutrophes tendent à présenter des concentrations en chlorophylle a plus importantes que les lacs oligotrophes (MELCC, 2020c).

Phosphore total trace (P-t)

Le phosphore est une substance nutritive essentielle pour la croissance des végétaux. La méthode d'analyse dite « en traces » mesurant le phosphore total (dissous et particulaire) a été utilisée dans le cadre de cette étude. Cet élément est dit limitant, car on le retrouve en moins grande quantité que les autres éléments nécessaires à la croissance végétale dans les écosystèmes naturels du Québec (Hébert & Légaré, 2000). Un apport exogène important de phosphore dans les lacs peut être à l'origine d'un développement excessif d'algues et de plantes aquatiques (Gangbazo, et al., 2005).

Transparence de l'eau (TRANS)

Ce paramètre est mesuré avec un disque de Secchi (Figure 6). La mesure de la transparence de l'eau correspond à la profondeur maximale à laquelle il est encore possible de voir le disque à la **fosse d'un lac**. La transparence d'un lac est influencée par sa turbidité, sa teneur en MES (particules et organismes microscopiques) et sa concentration en carbone organique dissous (COD). Plus le niveau trophique d'un lac est élevé plus sa transparence aura tendance à diminuer. En d'autres mots, les lacs eutrophes ont généralement une transparence plus faible que les lacs oligotrophes. (MELCC, 2020a)



Figure 6 : Disque de Secchi



Carbone organique dissous (COD)

Le carbone organique dissous (COD) peut être produit dans le lac par le phytoplancton et les plantes aquatiques. Plus précisément, il provient des composés émis par le métabolisme de ces derniers ainsi que de leur décomposition par les microorganismes. C'est ce qu'on appelle le COD autochtone. Le COD peut également provenir du bassin versant, il est auquel cas appelé allochtone, et s'avère notamment issu de la dégradation des plantes terrestres. Il peut également découler de sources anthropiques à la suite, par exemple, de rejets de stations d'épurations ou de l'épandage de fumier et de lisier. Ce COD allochtone est acheminé au lac via le ruissellement des eaux de surface ou souterraines. La teneur en COD influence la couleur et la transparence de l'eau, étant en effet lié à la présence de matières qui teintent l'eau, comme l'acide humique (résidus de la décomposition végétale) lui donnant une couleur jaunâtre ou brunâtre qui contribue à diminuer la transparence. Il est mesuré en mg/l et les valeurs obtenues se situent généralement entre 2,3 et 11,2 mg/l. Plus la valeur est élevée, plus l'eau est colorée et affecte la transparence de l'eau (MELCC, 2020b).

Coliformes fécaux (CF)

Les coliformes fécaux sont des bactéries intestinales appartenant au groupe des coliformes totaux et proviennent des matières fécales produites par les humains et les animaux à sang chaud. Leur présence dans l'eau indique non seulement une contamination récente par des matières fécales, mais aussi la présence possible de bactéries, virus et protozoaires potentiellement pathogènes. Comme les colonies peuvent être facilement identifiées et comptées, ces dernières sont fréquemment utilisées comme indicateurs de pollution fécale. Il est considéré que la concentration en CF doit être inférieure à **200 UFC/100 ml** pour protéger les activités impliquant un contact direct avec l'eau (ex : baignade) (MELCC, 2020c).

Matières en suspension (MES)

Les matières en suspension incluent toutes particules solides libres et non dissoutes dans la colonne d'eau. Ces particules peuvent être composées de limon, d'argile, de sable, de matières organiques et de plancton (MELCC, s.d.). Les MES, en quantité élevée dans un plan d'eau, affectent la transparence de l'eau, ainsi que la température de l'eau, leur présence conservant la chaleur des rayons du soleil. Cela engendre des conséquences pour la biodiversité présente en causant, par exemple, le colmatage des frayères des poissons, une diminution de la production primaire, un chamboulement des cycles de vie des invertébrés benthiques, etc. (Kemp, et al., 2011). Ces apports peuvent provenir des rives d'un plan d'eau ou de ses tributaires peu végétalisés, de mauvaises pratiques forestières ou agricoles dans le bassin versant, d'un réseau routier et de fossés mal entretenus, et des activités nautiques. Lorsque les sédiments ne peuvent être retenus, en temps de pluie, le ruissellement de l'eau contribue à ces apports. Dans le cadre de cette étude, la teneur en MES aux tributaires a été mesurée afin de vérifier un potentiel apport problématique au lac. Le critère à ne pas dépasser, établi à titre indicatif par le MELCC pour les MES, est 13 mg/l (Hébert, 1997).

2.3.2 Profil physico-chimique et stratification thermique

Un profil physico-chimique sert à caractériser l'état d'un plan d'eau en fonction de plusieurs paramètres physiques et chimiques. Ces derniers permettent d'avoir une idée globale des composantes du milieu aquatique et également d'établir l'épaisseur des différentes couches de la stratification thermique du lac, notamment en fonction des températures (Figure 7). Les



paramètres testés dans le cadre de cette étude sont l'oxygène dissous, la température, la conductivité et le pH.

La stratification thermique est un phénomène observé dans les lacs du Québec ayant une profondeur importante (Kalff, 2002). Durant l'été, dans les régions tempérées, l'eau en surface se réchauffe et sa densité diminue par rapport à l'eau plus profonde, qui elle, demeure plus froide. Cet écart de densité amène une répartition des masses d'eau dans le lac pour la durée de la saison estivale. De façon générale, l'eau se divise en trois couches d'épaisseur variable selon les lacs et qui se nomment, de la surface vers le fond, l'épilimnion, le métalimnion et l'hypolimnion (Kalff, 2002).

Chacune de ces couches d'eau arbore des températures et des pressions atmosphériques différentes, ce qui modifie la teneur en oxygène dissous, en plus d'influencer d'autres paramètres comme le pH et la conductivité de l'eau. Lorsqu'arrive l'automne, l'eau en surface se refroidit jusqu'à atteindre une température similaire à celle en profondeur, ce qui provoque un brassage des couches. Cependant, l'intensité du mélange des eaux peut varier selon différents facteurs. Puis, au printemps, un brassage est également observé au sein des plans d'eau suite à la fonte des glaces. Ce processus brise les couches mises en place et génère une réoxygénation quasi complète des différentes masses d'eau qui ne font à cet instant qu'une seule couche homogène. L'épaisseur de ces couches et leur composition en nutriments dépendent de plusieurs facteurs, comme l'intensité du brassage vertical, les échanges entre l'air et l'eau, le taux de photosynthèse, la respiration du phytoplancton et la **demande en oxygène des sédiments** (Kalff, 2002).



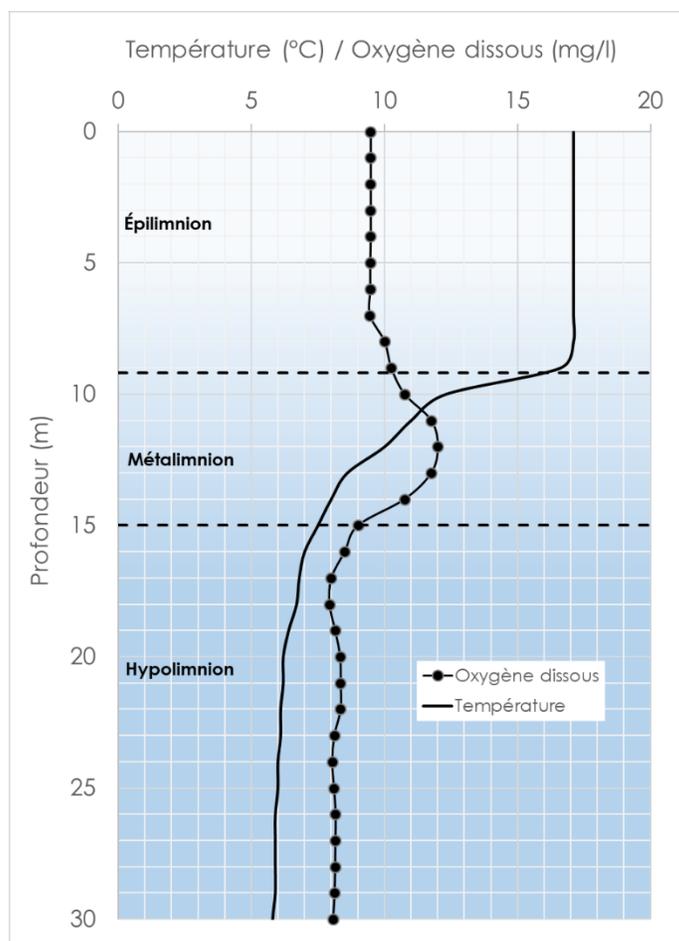


Figure 7 : Modèle de stratification thermique attendue d'un lac des régions tempérées (graphique inspiré de (Kalf, 2002))

Le profil physico-chimique et la stratification thermique du lac Simon ont été établis à deux reprises aux deux fosses à l'aide d'une multisonde ProDSS de la compagnie YSI (Figure 8). Il n'a pas été possible d'établir un profil physico-chimique sur toute la colonne d'eau de la fosse 1 (106,7 mètres) et de la fosse 2 (85,0 mètres) car la profondeur maximale pouvant être atteinte avec l'appareil était de 60 mètres. Le 12 juin 2019, une première prise de mesures a été réalisée et une seconde le 18 septembre 2019 dans le but de comparer les variations de température et de la concentration en oxygène dissous dans les trois couches à différents moments pendant la stratification estivale. Mis à part la température et l'oxygène dissous, cet appareil a également permis d'obtenir des données de conductivité spécifique et de pH à chaque mètre de profondeur à partir de la surface jusqu'à 60 mètres. Les emplacements des prises de mesures sont illustrés à la Figure 4.





Figure 8 : Multisonde ProDSS de la compagnie YSI © Hoskin Scientifique

Oxygène dissous (OD)

L'oxygène est avant tout une molécule gazeuse essentielle à la respiration des poissons et autres organismes aquatiques, ainsi qu'à une multitude de processus biologiques et chimiques importants pour l'équilibre d'un milieu, comme la décomposition et la transformation de certains éléments nutritifs. Il est important de mentionner qu'en milieu aquatique, l'oxygène se trouve sous forme dissoute, c'est pourquoi lorsqu'il est question d'établir un profil physico-chimique d'un plan d'eau, le terme « oxygène dissous » est employé. Pour ces raisons, la teneur en oxygène dissous est un paramètre primordial à prendre en compte dans une analyse de qualité de l'eau.

L'oxygène dissous peut être mesuré en mg/l et en pourcentage de saturation. Ce dernier permet de comparer la valeur mesurée en mg/l avec la valeur théorique maximale qu'il serait possible d'obtenir dans les mêmes conditions de pression et de température. Cela permet de déterminer si l'eau est complètement saturée en oxygène, ou si un déficit existe.

La température, la profondeur et l'activité photosynthétique influencent directement la disponibilité de l'oxygène dissous dans la colonne d'eau d'un lac. Par ailleurs, des paramètres comme la conductivité, le pH, et la teneur en solides dissous sont liés indirectement à la teneur en oxygène de l'eau (Akkoyunlu, et al., 2011). En théorie, dans un lac stratifié, la quantité d'oxygène diminue successivement avec le changement de couche thermique du haut vers le bas. L'eau restreinte dans les couches inférieures à l'épilimnion n'est pas en contact direct avec l'air et sa teneur en oxygène n'est donc pas renouvelée pendant plusieurs mois. Il est souhaitable qu'elle ne soit pas réduite à zéro afin d'être en mesure de subvenir aux besoins des organismes vivants dans les couches profondes. Selon le MELCC, les concentrations en oxygène dissous ne devraient pas être inférieures à certaines valeurs, présentées dans le Tableau 4 pour assurer la protection de la vie aquatique (MELCC, 2020d).



Tableau 4 : Concentrations minimales d'oxygène dissous absolues (mg/l) et en pourcentage de saturation (%) pour assurer la protection de la vie aquatique

Température °C	mg/l	% Saturation
0 - 5	8-7	54
10 - 15	6	
20 - 25	5	57-63

Mis à part les paramètres cités dans le paragraphe précédent, d'autres facteurs naturels peuvent influencer la disponibilité de l'oxygène dissous dans un lac, tels que les échanges avec l'atmosphère, le mélange des masses d'eau, la remontée des eaux profondes (si présence d'une stratification thermique), la salinité et les processus biologiques comme la respiration et la photosynthèse.

Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

La conductivité se définit par la capacité de l'eau à conduire l'électricité et est mesurée en $\mu\text{S}/\text{cm}$. Elle dépend de la nature géologique du socle rocheux dans lequel le plan d'eau se situe et de la température de l'eau. En raison de l'influence de la température sur la mesure de conductivité, une normalisation est réalisée afin d'obtenir une valeur moyenne pour le lac et non une valeur spécifique pour une température donnée. Les valeurs de conductivité spécifique sont standardisées pour une température de 25°C. Ce paramètre constitue un indicateur de la quantité de matières dissoutes qui possèdent un pouvoir conducteur, comme le bicarbonate, le calcium, le chlorure, le magnésium et le potassium.

Le CRE des Laurentides indique dans son étude du lac Rond (CRE Laurentides, 2013a) que selon le chercheur Richard Carignan, qui étudie les relations entre les propriétés des bassins versants et la qualité de l'eau à l'Université de Montréal, une conductivité spécifique plus élevée que 125 $\mu\text{S}/\text{cm}$ peut témoigner des activités humaines prenant place dans le bassin versant, comme l'utilisation de sels de déglçage. Dans les lacs du Québec, la conductivité spécifique se situe normalement entre 15 et 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (CRE Laurentides, 2013b) (Kalff, 2002). D'autres études utilisent un seuil de 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dans les plans d'eau du Québec (Fédération des lacs de Val-des-Monts, 2017). À titre comparatif, en eau salée, un milieu très conducteur, les valeurs de conductivité obtenues sont au-dessus de 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (MELCC, 2020c).



pH

La mesure du pH (potentiel Hydrogène) permet de visualiser l'acidité ou l'alcalinité de l'eau en fonction de la concentration des ions hydrogène. Ce paramètre est interprété à l'aide d'une échelle graduée de 0 à 14 et qui n'a pas d'unité (Figure 9). Un pH de 7 indique une eau neutre, les valeurs inférieures à 7 stipulent une eau acide, 0 étant le plus acide. Ensuite, les valeurs au-dessus de 7 réfèrent à une eau basique, 14 étant le plus basique. Au Québec, le pH des lacs et des rivières se situe entre 6,3 et 8,3 et varie selon la nature géologique des roches du bassin versant (MELCC, 2020c). Les lacs acidifiés ont un pH inférieur à 5,5 et ceux en voie de le devenir ont un pH entre 5,5 et 6 (Dupont, 2004). Le respect de cet intervalle de neutralité est notamment un indicateur de stabilité au sein des réactions chimiques et biologiques du plan d'eau. Un pH en dehors de cet intervalle peut avoir des conséquences sur l'écosystème. Par exemple, en conditions acides, certains métaux lourds accumulés dans les sédiments peuvent être libérés et assimilés par les organismes aquatiques.

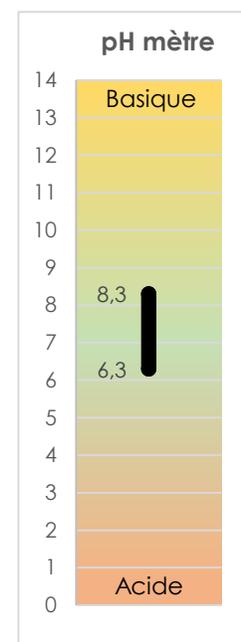


Figure 9 : pH mètre



2.3.3 Temps de renouvellement de l'eau au lac

Le temps de renouvellement de l'eau (T_r), aussi appelé temps de séjour de l'eau, correspond au temps que l'eau passe dans le lac avant d'être complètement renouvelée. Il est calculé de la façon suivante :

$$T_r = \frac{V_{lac}}{V_{arrivant\ au\ lac}}$$

Où V_{lac} est le volume d'eau du lac, et $V_{arrivant\ au\ lac}$ est le volume d'eau qui entre dans le lac, soit l'ensemble des eaux de pluie s'écoulant directement ou par les tributaires vers le lac. Le CRE des Laurentides utilise une constante pour tous les lacs des Laurentides afin d'estimer l'écoulement annuel moyen. Il est évalué que cette constante, d'une valeur de 570 000 m³/km², peut varier de plus ou moins 20 % selon les précipitations annuelles et l'altitude des bassins versants (CRE Laurentides, 2018). En la multipliant par la superficie calculée du bassin versant du lac, il est possible d'obtenir une approximation de la quantité d'eau arrivant au lac annuellement.

Dans le cas d'un temps de renouvellement long, l'eau circule lentement et donc les nutriments et les MES ont une tendance à décanter. À l'inverse, un temps de renouvellement court signifie que l'eau circule rapidement et que les sédiments n'ont pas le temps de se déposer ; ils restent plutôt en suspension dans la colonne d'eau (CRE Laurentides, 2013b).

2.3.1 Typologie morphologique du lac

Le type de morphologie du lac, qui décrit la forme du lac, participe à la façon dont le lac répond aux différentes perturbations naturelles et anthropiques qui peuvent l'affecter. La typologie morphologique est calculée en fonction de trois descripteurs : la superficie du lac, le rapport entre le degré de développement du littoral et le ratio longueur/largeur du lac, ainsi que le degré de confinement (Bazoge & MDDEP, 2005) (ARRLC, 2008).

« Le développement du littoral (DL) est le rapport entre le périmètre actuel du lac et son périmètre hypothétique, s'il était parfaitement circulaire » et il est un bon indicateur du potentiel d'habitat pour la faune. » (Bazoge & MDDEP, 2005). Plus il est élevé, plus la capacité pour la faune et la flore à se développer est grande. Le développement du littoral est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$DL = \frac{\text{Périmètre du lac}}{\sqrt{2 * \pi * \text{Superficie du lac}}}$$



Ensuite, la valeur obtenue peut être classée dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Classes de développement du littoral (Bazoge & MDDEP, 2005)

Intervalles de valeurs	Description
1-1,7	Très court (TC)
1,7-2,5	Court (C)
2,5-3,5	Modérément long (ML)
3,5-4,5	Long (L)
4,5-15	Très long (TL)

Le ratio longueur/largeur est également une valeur utile pour déterminer le type de morphologie du lac.

Tableau 6 : Classes de Ratio Longueur/Largeur (Bazoge & MDDEP, 2005)

CODE	Valeurs
1	1-2
2	2-4
3	4-8
4	8 et plus

Ce ratio peut être combiné au degré de développement du littoral, et indiquer le niveau de complexité du lac. Dans le but de déterminer la classe auquel le lac appartient, il suffit d'entrer les valeurs obtenues pour les deux descripteurs présentés ci-haut dans la matrice ci-dessous :

		Degré de développement du littoral					Classes de complexité
		TC	CO	ML	LO	TL	
Ratio longueur/largeur	1						Simple
	2						Complexe
	3						Très complexe
	4						

Enfin, le dernier descripteur servant à définir le type de morphologie est le degré de confinement, déterminé en fonction des pentes des rives du lac. Le degré de confinement du lac est considéré rare si le périmètre du lac est dominé par des pentes faibles (<5 %). Il est considéré sporadique si le périmètre du lac est composé de plusieurs classes de pentes ou de pentes moyennes. Puis, il est considéré comme complet si la majorité des pentes autour du lac sont fortes (>30 %) (Bazoge & MDDEP, 2005). Le pourcentage d'inclinaison des pentes peut être connu à l'aide des données du système d'information écoforestière (SIEF) (MFFP, 2015).



2.4 Caractérisation du bassin versant du lac Simon

Le bassin versant d'un lac correspond au territoire sur lequel l'ensemble de l'eau qui tombe se dirige vers l'exutoire du lac (Figure 10). La limite géographique entre les bassins versants correspond généralement aux crêtes, et s'appelle la ligne de partage des eaux.

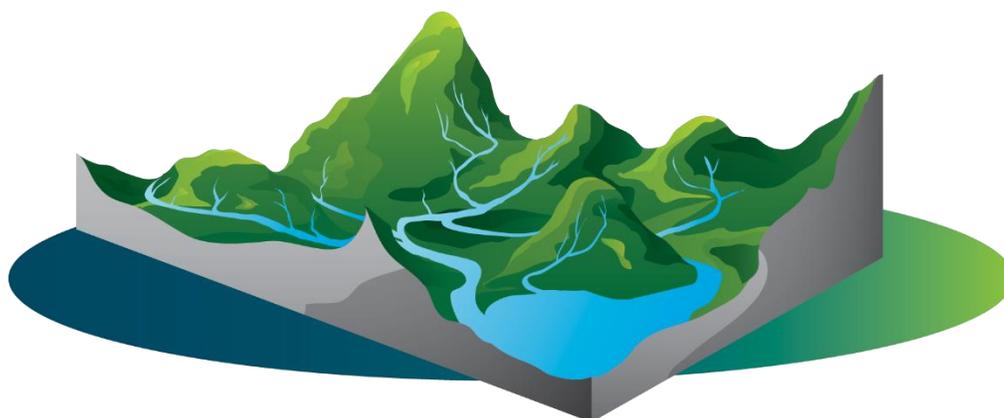


Figure 10 : Illustration d'un bassin versant d'un lac

Le plan directeur de lac comporte plusieurs cartes thématiques afin de représenter et visualiser certains éléments du bassin versant et du lac.

Pour ce faire, une étude préliminaire cartographique préliminaire a d'abord été effectuée afin de localiser :

- Le bassin versant du lac Simon
- Les dépôts de surface et le domaine bioclimatique au lac
- Les tributaires du lac
- Les milieux humides potentiels du bassin versant
- Les autres plans d'eau du bassin versant, s'il y a lieu

Cette cartographie préliminaire a été utilisée afin de mieux identifier les éléments à analyser lors des visites terrain des 12 juin, 24 juillet, 18 septembre 2019, et qui ont été effectuées par deux biologistes de l'OBV RPNS à l'intérieur des limites du bassin versant du lac. La visite sur le terrain avait entre autres pour but de valider, à l'aide d'un GPS, l'emplacement des cours d'eau de la base de données hydrographique du Québec, ainsi que d'autres éléments importants pour comprendre la dynamique du bassin versant du lac, tels que :

- Les cours d'eau intermittents non cartographiés par la GRHQ
- Les plantes exotiques envahissantes

Les sources des données géomatiques utilisées pour la réalisation des cartes thématiques finales de l'étude sont indiquées au Tableau 7.



Tableau 7 : Sources des données géomatiques utilisées pour la réalisation des cartes thématiques finales

Élément cartographié	Analyse/manipulation des données	Source
Bassin versant	Analyse des données LiDAR par l'OBV RPNS	Gouvernement du Québec
Dépôts de surface		Système d'information écoforestière (SIEF), Gouvernement du Québec
Tributaires (et cours d'eau intermittents) du lac et autres plans d'eau du bassin versant	Analyse des données LiDAR par l'OBV RPNS	Gouvernement du Québec
	Collecte de données sur le terrain	OBV RPNS
Milieux humides		Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2020
Point le plus profond du lac	Données utilisées par le Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)	Gouvernement du Québec, APLS
Bathymétrie		Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, 1977
Routes	AQ réseau +	Gouvernement du Québec
Division cadastrale		MRC de Papineau
Type d'occupation du sol	Codes d'utilisation des biens-fonds Subdivisions territoriales forestières	MRC de Papineau MFFP
Limites municipales		Gouvernement du Québec

2.4.1 Identification des tributaires permanents et ratio de drainage

Afin de déterminer le nombre et l'emplacement des tributaires permanents au lac Simon, le tracé hydrographique a été généré à partir de la couche de données du modèle numérique de terrain (MNT) du LiDAR fourni par le MFFP. Avec une résolution de 1m x 1m, cette couche de données nous permet d'identifier les cours d'eau avec une grande précision. Le MNT a été importé dans le logiciel ArcGIS PRO où la procédure suivante a été utilisée (commande dans ArcGIS PRO) :

- Remplir les cavités du LiDAR (*Fill*)
- Calculer la direction de l'écoulement (*Flow direction*)
- Calculer l'accumulation de l'écoulement (*Flow accumulation*)

Une fois la matrice de l'accumulation de l'écoulement obtenue, il est possible de déterminer la pérennité des cours d'eau, à l'aide des aires de drainage. Dans ArcGIS Pro, à partir de la commande *Reclassify*, il est possible de classifier l'écoulement en cinq classes grâce à ces seuils d'initiation:

- Drainage naturel : 0,1 ha à 1,5 ha
- Zone d'intermittence : 1,5 ha à 3 ha



- Intermittent : 3 ha à 10 ha
- Zone de permanence : 10 ha à 25 ha
- Permanent : 25 ha et plus

Pour évaluer les apports potentiels en nutriments par le ruissellement et la fragilité d'un lac comparativement aux perturbations dans son bassin versant, le **ratio de drainage** (R_d) a également été calculé. Celui-ci s'obtient par le calcul suivant :

$$R_d = \frac{\text{Aire}_{\text{dubassin}}}{\text{Aire}_{\text{dulac}}}$$

Où $\text{Aire}_{\text{dulac}}$ représente la superficie du lac en km^2 et $\text{Aire}_{\text{dubassin}}$ représente la superficie du bassin versant, en km^2 .



3 PORTRAIT DU LAC SIMON ET DE SON BASSIN VERSANT

3.1 Contexte du bassin versant

3.1.1 Frontières administratives et contexte hydrologique

Du nord au sud, le bassin versant du lac Simon s'étend principalement sur les territoires des municipalités de Nominuingue, La Minerve, Duhamel et Lac-Simon (Figure 11). Ces municipalités sont réparties à l'intérieur des limites des MRC d'Antoine-Labelle, des Laurentides et de Papineau, respectivement. Il traverse également deux régions administratives, les Laurentides et l'Outaouais. Au niveau hydrologique, le bassin versant du lac Simon représente les deux tiers du bassin versant de la rivière de la Petite Nation, qui elle-même termine sa trajectoire dans la rivière des Outaouais.

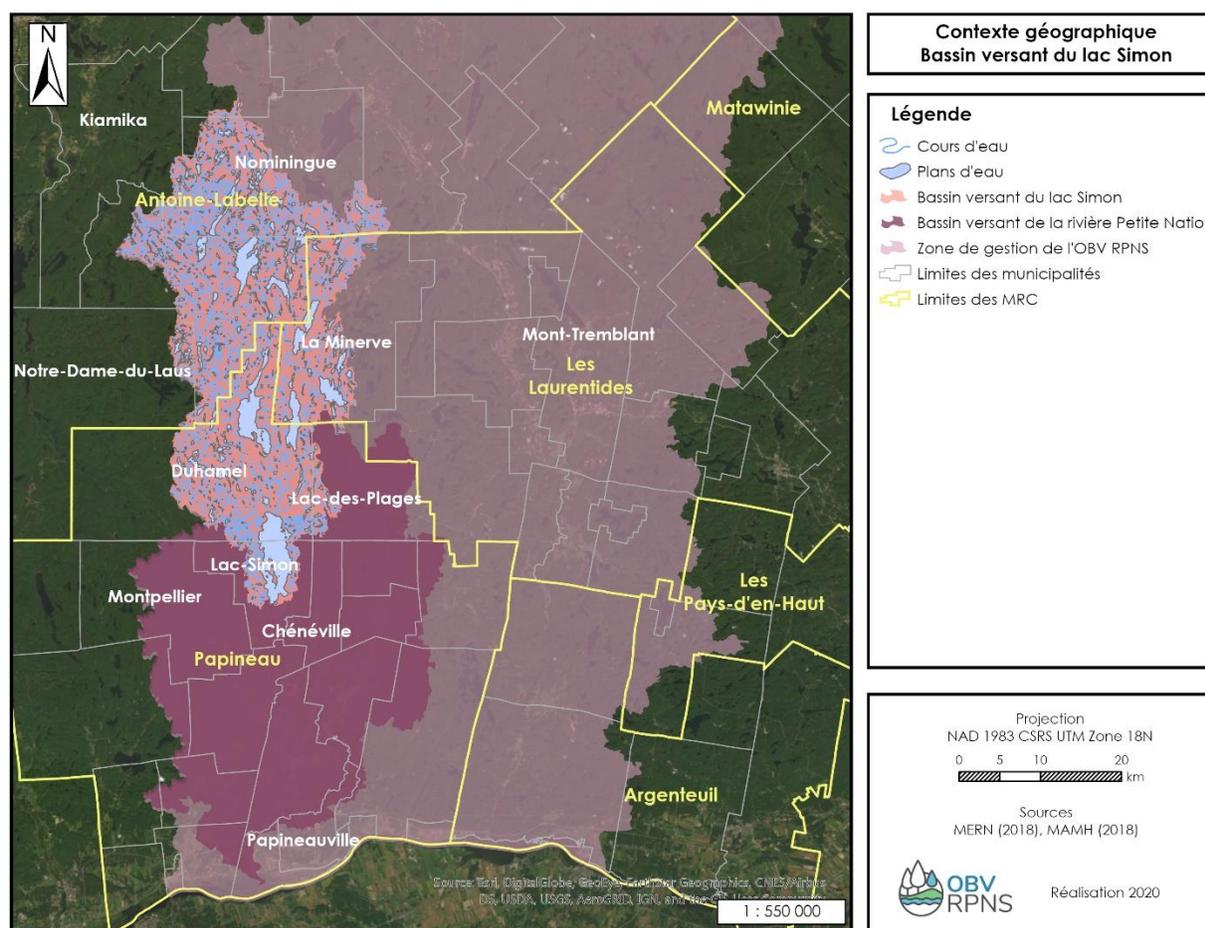


Figure 11 : Contexte géographique du bassin versant du lac Simon

3.1.2 Occupation du territoire

Le territoire du bassin versant du lac Simon, d'une superficie de 1 050,8 km², se révèle à vocation majoritairement publique. Effectivement, 80 % du territoire est constitué de forêts, notamment dans la réserve faunique Papineau-Labelle, territoire géré par la Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ) (Figure 12). Au sein de la réserve, certaines parcelles sont exploitées par des compagnies forestières ayant une entente de récolte avec le MFFP depuis 2013 (Sépaq,



2020). Puis, la portion nord immédiatement adjacente au lac Simon est occupée par le Centre Touristique du Lac-Simon, établissement de villégiature, également régi par la SÉPAQ, et où il est possible de profiter du lac Simon en pratiquant plusieurs activités estivales et hivernales. À l'intérieur de ces terres publiques, l'exploitation de ressources naturelles est pratiquée. On y retrouve principalement de l'exploitation forestière qui comprend la coupe du bois, la production de bois brut et de bois de transformation. Le deuxième type d'exploitation est l'extraction du sable et du gravier. Le dernier type d'exploitation est celui de la ressource minière, comme l'extraction de divers minerais comme le fer, le cuivre, le nickel, etc. Si l'on s'attarde davantage à l'exploitation forestière, le bassin versant du lac Simon est délimité par deux unités d'aménagement (UA) du domaine de l'État. À partir de cette délimitation du territoire, le ministère établit, entre autres, le calcul des possibilités forestières, la planification des interventions en milieu forestier et leur réalisation. Pour ce qui est des UA retrouvées sur le territoire du bassin versant du lac Simon, la pérennité de la ressource forestière n'est pas compromise, donc la planification forestière est reconduite jusqu'en 2023. Toutefois, une recommandation est émise par le Bureau du forestier en chef du Québec et stipule la nécessité de suivre de très près l'évolution de la maladie corticale du hêtre, présente sur ce territoire (Bureau du forestier en chef, 2016) (MFFP, 2020a).

L'occupation anthropique, qui comprend les terres résidentielles (espaces privés construits et non-exploités), les terres commerciales, les aires de services, les terres à vocation récréative (base de plein air, aire de camping) ainsi que les routes, représente seulement 0,4 % du bassin versant. Cette portion est surtout concentrée autour du lac Simon et répartie à l'intérieur des limites de la municipalité de Lac-Simon même (Figure 14). Pour ce qui est des terres agricoles, elles occupent également 0,4 % de la superficie totale. Le lac Simon occupe 3 % de la superficie de son bassin versant. Si on y ajoute les autres plans d'eau et les milieux humides, les espaces humides et hydriques occupent 19 % du bassin versant. Un aperçu de l'occupation du territoire du bassin versant du lac Simon peut être visualisé sous forme de graphique à secteurs à la Figure 13.



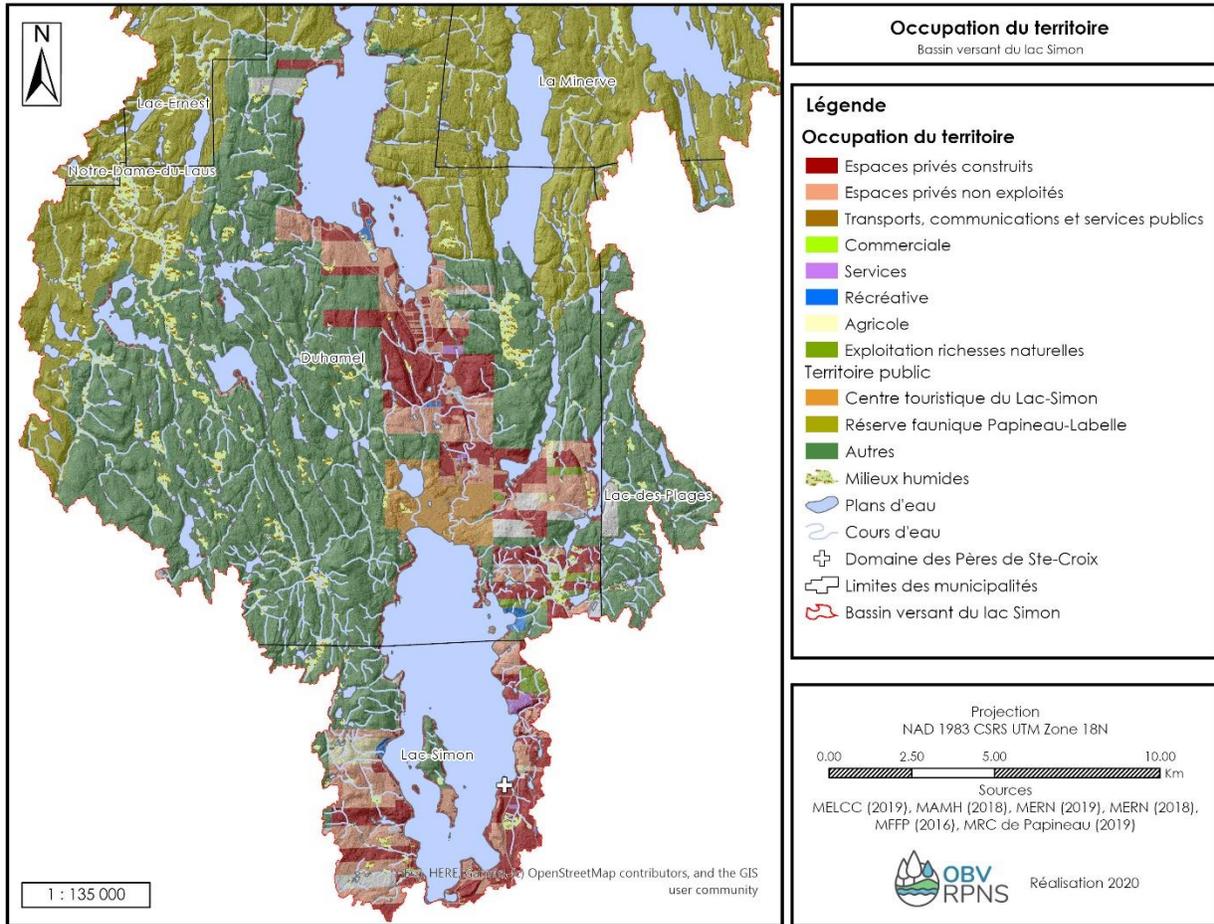


Figure 12 : Aperçu général de l'occupation du territoire du bassin versant du lac Simon

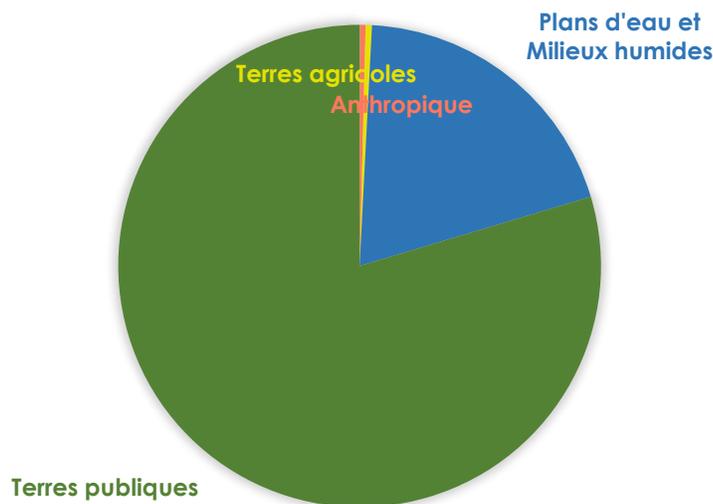


Figure 13 : Répartition des différentes occupations du territoire dans le bassin versant du lac Simon



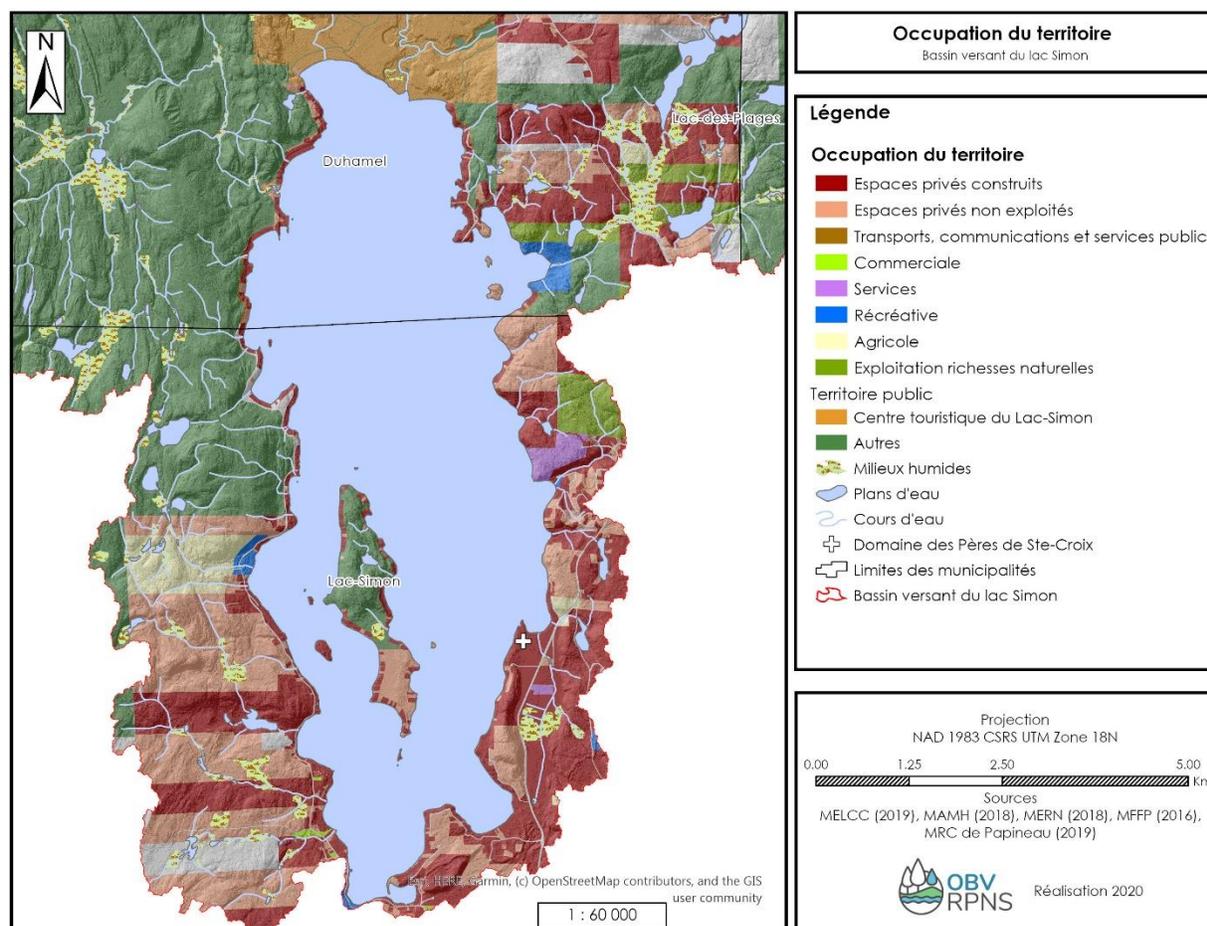


Figure 14 : Occupation du territoire autour du lac Simon

3.1.3 Géologie et dépôts de surface

Le bassin versant du lac Simon est situé dans une partie de la section sud de la province naturelle des Laurentides méridionales. Cette province est entièrement comprise dans la province géologique de Grenville et est composée de massifs montagneux fortement érodés, de collines et de vallées (MELCC, 2020e).





Figure 15: Vue aérienne des collines et des vallées représentant la province géologique de Grenville

Les dépôts de surface sont la couche de matériel meuble qui recouvre la roche mère. Ils peuvent être composés par des matériaux de différentes granulométries, allant de très fins (argile) à très grossiers (blocs de roches). Les dépôts de surface sont à la base de la formation d'un sol. Les différences dans la composition et la formation des dépôts de surface sont justifiées par leur historique de formation et la source de leurs matériaux. Les dépôts de surface influencent la composition chimique et structurale du sol, le drainage, la sensibilité à l'érosion, la susceptibilité au gel et la sensibilité aux glissements de terrain. Les types de dépôts de surface au lac Simon sont illustrés à la Figure 16.

Le bassin versant du lac Simon est principalement couvert de dépôts glaciaires sans morphologie particulière, mais souvent associés au massif montagneux et aux dépôts de roc et d'affleurement rocheux. Ce type de dépôts de surface est généré par le passage des glaciers (OQLF, 2000). Le principal type de dépôts glaciaires trouvés sur le territoire à l'étude est un dépôt de till qui correspond généralement à des sols bien drainés. Des dépôts de surface organiques, associés aux milieux humides, sont aussi observés plus au nord du lac.



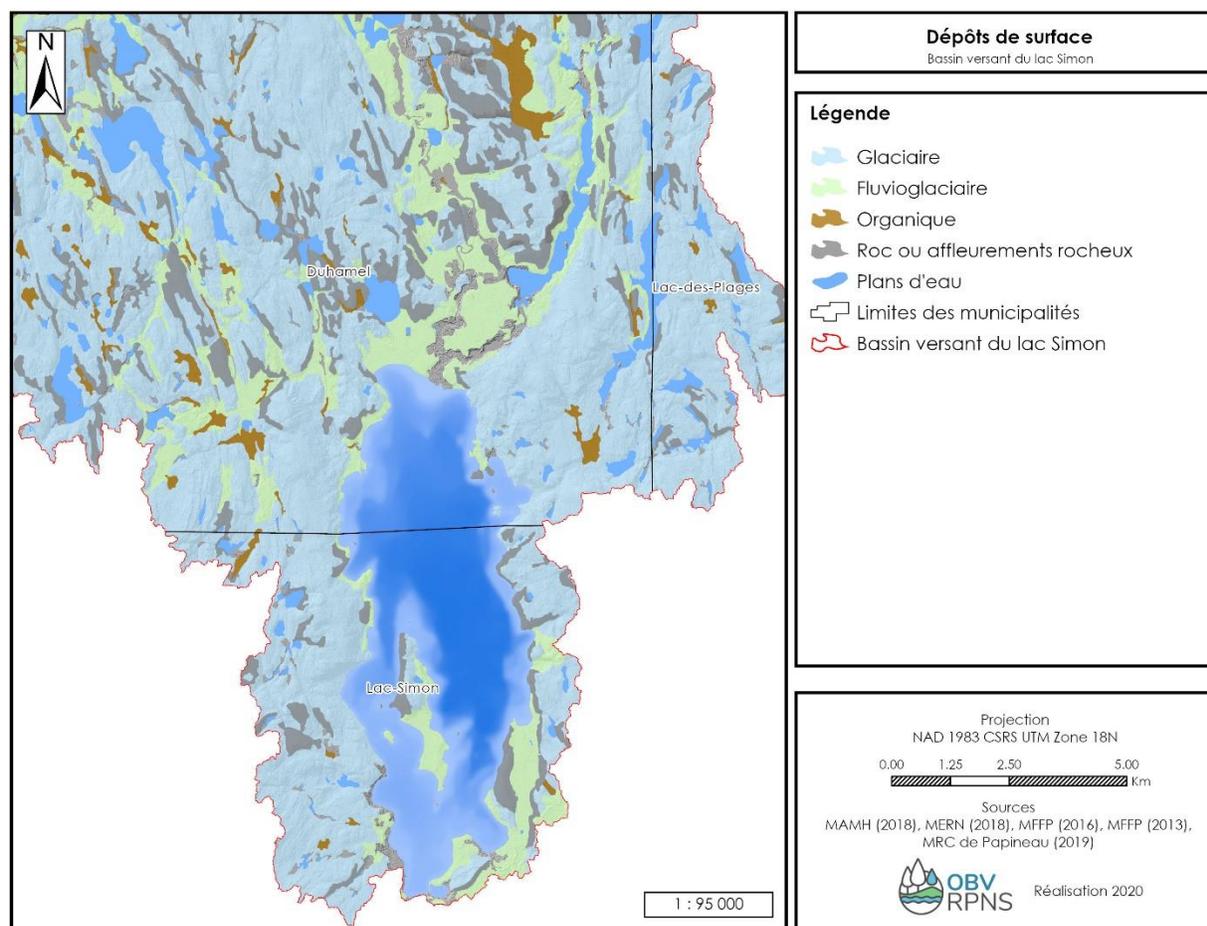


Figure 16 : Dépôts de surface du bassin versant du lac Simon

3.1.4 Climat et domaine bioclimatique

Il existe trois types de climats au Québec, et celui associé au bassin versant du lac Simon est le climat continental froid humide. Ce climat du sud de la province se définit par une température annuelle moyenne en dessous du point de congélation, des précipitations à longueur d'année et un été chaud (MELCC, 2020f).

Le Québec est également divisé en provinces naturelles qui s'avèrent être de grands territoires différenciés par leur physiographie comprenant le socle rocheux, le relief, l'hydrographie et le type de dépôts de surface. Le bassin versant du lac Simon se trouve dans la province naturelle des Laurentides méridionales. La température au sud de cette province naturelle se dit clémente. La température minimum moyenne atteinte est de $-0,2\text{ °C}$ et de $4,2\text{ °C}$ pour la température maximum moyenne (MELCC, 2020e).

Pour ce qui est des températures spécifiques au secteur du lac Simon, les données utilisées sont celles prises à la Station météorologique d'Environnement Canada à Chénéville entre 1981 et 2010, située à un peu plus de 10 km du lac Simon. La quantité de pluie annuelle moyenne enregistrée entre 1981 et 2010 est de 889,7 mm et la quantité de neige est de 201,4 cm. La température moyenne annuelle est $4,5\text{ °C}$. Puis, pour les températures moyennes annuelles



minimum et maximum, elles sont de -1,3 °C et 10,3 °C respectivement (Environnement Canada, 2019).

Concernant le domaine bioclimatique du territoire à l'étude, qui permet de déterminer quel type de végétation s'y retrouve en fonction des conditions climatiques, physiques et du degré d'exposition à la lumière, le bassin versant du lac Simon fait partie de celui de l'érablière à bouleau jaune, au sein de la zone tempérée nordique du Québec. Sur les sites où les sols sont relativement bien humidifiés, le bouleau jaune et l'érable à sucre dominant. Le hêtre à grandes feuilles, le chêne rouge et la pruche du Canada sont également des espèces d'arbres présentes dans ce domaine (MFFP, 2020b). Plus précisément à l'intérieur des limites du bassin versant du lac Simon, le type de couvert de végétation est constitué majoritairement de peuplements de feuillus et de peuplements mixtes, mais toujours dominés par les espèces de feuillus. Il existe quelques peuplements de résineux composés principalement de pruches, sapins baumiers, épinettes, thuyas et de pins. Toutefois, parmi ces peuplements de résineux, certains ont été plantés.

3.1.5 Acteurs et usages de l'eau

Population

Les municipalités de Duhamel et de Lac-Simon sont celles où l'occupation résidentielle est la plus importante dans le bassin versant. À Duhamel, autour du lac Simon, le nombre de résidences permanentes est de 26, et de 166 pour les résidences secondaires (85%). Dans la municipalité de Lac-Simon au complet, on compte 950 résidents permanents et environ 1 500 résidents saisonniers. Dans un rayon de 150 mètres autour du lac, environ 622 sont des résidences en bordure directe ou indirecte du plan d'eau.

Activités de plaisance

L'une des marinas au lac est gérée par la municipalité de Lac-Simon et possède 38 bateaux stationnés, incluant celui de la Municipalité. Environ 2 000 vignettes sont vendues par été pour y avoir accès durant toute la période estivale. Pour ceux qui l'utilisent dans le but d'y descendre leur bateau et de naviguer sur le plan d'eau pour une durée de 24 heures à 48 heures, les données ne sont pas compilées. Il existe d'autres marinas autour du lac Simon ainsi que des accès privés qui rendent l'accès au lac relativement facile pour les plaisanciers qui désirent y accéder. Toutefois, il est estimé par la municipalité de Lac-Simon qu'environ 10 000 touristes circulent au sein de cette dernière durant l'été. Il est important de mentionner également que ce ne sont pas tous les plaisanciers qui accèdent au plan d'eau via les accès publics et beaucoup d'entre eux le font par des terrains privés. Cet achalandage n'est donc pas comptabilisé.

Association citoyenne

L'Association des propriétaires du lac Simon a été formée en 1995, 250 membres en font partie en 2019. Ce regroupement a pour but d'assurer la protection du lac Simon et des usages qui y sont pratiqués.



Villégiature

Plusieurs terrains de camping privés sont fréquentés tout au long de la période estivale. Ils permettent l'installation de roulotte et/ou de caravanes. En voici une liste non exhaustive :

- Paradis du Campeur
- Domaine Dynastie
- Camping Haut-Des-Côtes
- Camp de vacances Brébeuf pour jeunes

Au Centre touristique du Lac-Simon, c'est durant l'été qu'est enregistré le plus grand nombre de jours-visites. Cela représente une moyenne de 130 000 jours-visites par été depuis les deux dernières saisons estivales (2018 et 2019). Les principales activités sont les visites quotidiennes à la plage pour l'expérience balnéaire, la location d'embarcations nautiques non motorisées, puis l'accès aux jeux et modules pour enfants. Les visites de villégiature qui comprennent l'occupation d'un terrain de camping ou d'un chalet font également partie des activités prisées par les visiteurs du Centre.

La réserve faunique Papineau-Labelle, complètement au nord du bassin versant du lac Simon, permet la pratique d'activités de plein air comme la pêche, la chasse, le camping, le canot-camping, la randonnée pédestre, le ski, la raquette et le traineau à chiens (Sépaq, 2020). En 2016, la Réserve enregistrait une moyenne de 75 000 jours-visites par année sur son territoire (Sépaq, 2016). D'ailleurs, en 2019, la Réserve a enregistré 80 530 jours-visites.

3.2 Caractérisation du lac Simon

3.2.1 Morphologie du lac Simon

Le lac Simon possède une superficie de 29,0 km² et un périmètre de 74,9 km et est situé à une altitude de 198 mètres par rapport au niveau de la mer. Son bassin versant est d'une superficie de 1 050,8 km². La plus récente **bathymétrie** du lac, qu'il est possible de la visualiser à la Figure 17, a été réalisée en 1977 par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN). À l'aide de la bathymétrie du lac, il est possible d'acquérir des informations, notamment la profondeur maximale du lac, de 106,7 mètres, qui permet de comprendre l'immense volume d'eau que peut contenir le lac Simon. De plus, en calculant la typologie morphologique à l'aide du degré de développement du littoral, le ratio longueur/largeur et le degré de confinement (voir section 2.3.1), le lac Simon est considéré comme très grand, très complexe et rarement confiné. En d'autres mots, le lac possède un grand potentiel de développement de la faune et de la flore, mais seulement si l'on considère sa morphologie. En effet, d'autres caractéristiques comme le substrat du littoral et la présence humaine sur le lac restreignent ce potentiel. De plus, par son immensité et la présence de plusieurs baies isolées, dont certaines très peu profondes comme la baie Groulx et des fosses très profondes, le lac Simon affiche un caractère unique qui ne peut être défini par sa simple typologie morphologique.



Tableau 8 : Caractéristiques morphologiques du lac Simon

Caractéristique morphologique	Valeur
Superficie du lac (km ²)	29,0
Superficie du bassin versant (incluant le lac) (km ²)	1 050,8
Périmètre du lac (km)	74,9
Altitude (m)	198
Volume d'eau (m ³)	1 302 450 000
Profondeur maximale (m)	106,7
Profondeur moyenne (m)	45

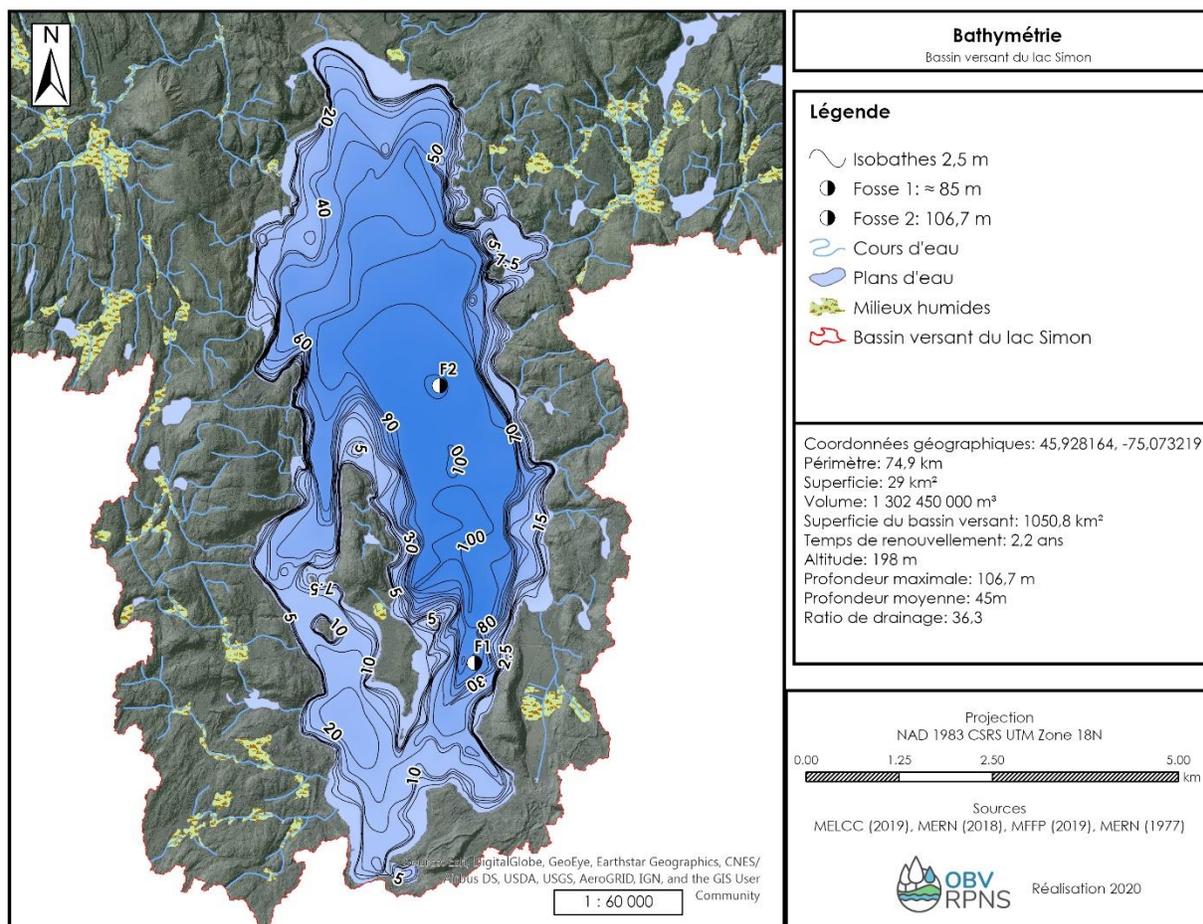


Figure 17 : Bathymétrie du lac Simon

3.2.2 Temps de renouvellement de l'eau

Le temps de renouvellement du lac Simon a été calculé selon une méthode d'estimation du volume d'eau arrivant au lac décrite à la section 2.3.3. Si l'on insère les valeurs associées au lac Simon dans la formule ci-dessous, on estime le temps de renouvellement au lac Simon à 2,2 ans. En d'autres mots, il est possible de stipuler qu'une goutte d'eau réside environ deux ans dans le lac avant d'approcher l'exutoire du lac.



$$T_r = \frac{V_{lac}}{V_{arrivant\ au\ lac}}$$

Selon le CRE des Laurentides, un temps de renouvellement se situant entre 2 et 5 ans est considéré modérément long. Un temps de renouvellement long signifie que l'eau circule lentement et que les sédiments (phosphore, matières en suspension, etc.) ont le temps de se déposer au fond de l'eau et s'y accumuler (CRE Laurentides, 2013b).

3.2.3 Qualité de l'eau

Cette section présente d'abord les résultats obtenus lors de la campagne d'échantillonnage effectué par l'OBV RPNS pour le suivi de qualité de l'eau à l'été 2019. Elle décrit également les résultats des paramètres testés en 2008 et 2016 lors de la collecte d'échantillons effectuée dans le cadre du programme RSVL. Puis, elle expose un résumé des résultats obtenus dans le cadre du Suivi de qualité de l'eau des rivières des quatre tributaires principaux au nord du lac et pris en charge par la municipalité de Duhamel. Ces différents suivis de la qualité de l'eau permettent de déterminer l'état trophique et d'établir un profil physico-chimique du lac Simon à l'aide de différents paramètres testés (voir section 2.3.1). Les couleurs associées aux différentes cases de valeurs représentent la classe de niveaux trophiques auxquelles elles appartiennent en fonction du paramètre mesuré. Les intervalles de valeurs pour chacune des classes sont présentés au Tableau 9 et au Tableau 10. L'échelle de niveaux trophiques pour tous les paramètres provient du RSVL (MELCC, 2020a).

3.2.3.1 Échantillonnage par l'OBV RPNS

Six tributaires ont été échantillonnés par l'OBV RPNS dans le cadre de cette étude, qu'il est possible de situer géographiquement sur la Figure 18. Les paramètres mesurés sont le phosphore (P-t), les matières en suspension (MES) et les coliformes fécaux (CF). Les résultats obtenus lors des trois sorties sur le terrain sont présentés au Tableau 18 à la page 90.

De plus, huit baies et les deux fosses, qu'il est possible de situer géographiquement sur la Figure 18, ont été échantillonnées dans le cadre de cette étude. Les paramètres mesurés sont le phosphore (P-t) et les coliformes fécaux (CF). Les résultats obtenus lors des trois sorties sur le terrain pour les baies et les fosses sont présentés au Tableau 19 et au Tableau 20 à la page 90.



Tableau 9 : Valeurs associées aux classes trophiques en fonction des paramètres mesurés

Classe trophique	Paramètres mesurés			
	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle a (µg/l)	COD (mg/L)	Transparence (m)
Oligotrophe	[0,10 [[0, 3 [[0, 3 [[..., 5 [
Mésotrophe	[10, 30 [[3, 8 [[3, 4 [[5, 2,5 [
Eutrophe	[30, 100]	[8, 25 [[4, 6 [[2,5, 1 [
Hypereutrophe	[100,...]	[25,...]	[6,...]	[1,...]

Tableau 10 : Niveaux de qualité de l'eau en fonction de la concentration de coliformes fécaux

Niveau de qualité	Coliformes fécaux UFC/100 ml
Excellente	0-20
Bonne	21-100
Passable	101-200
Mauvaise	Plus de 200
Très mauvaise	Plus de 1000



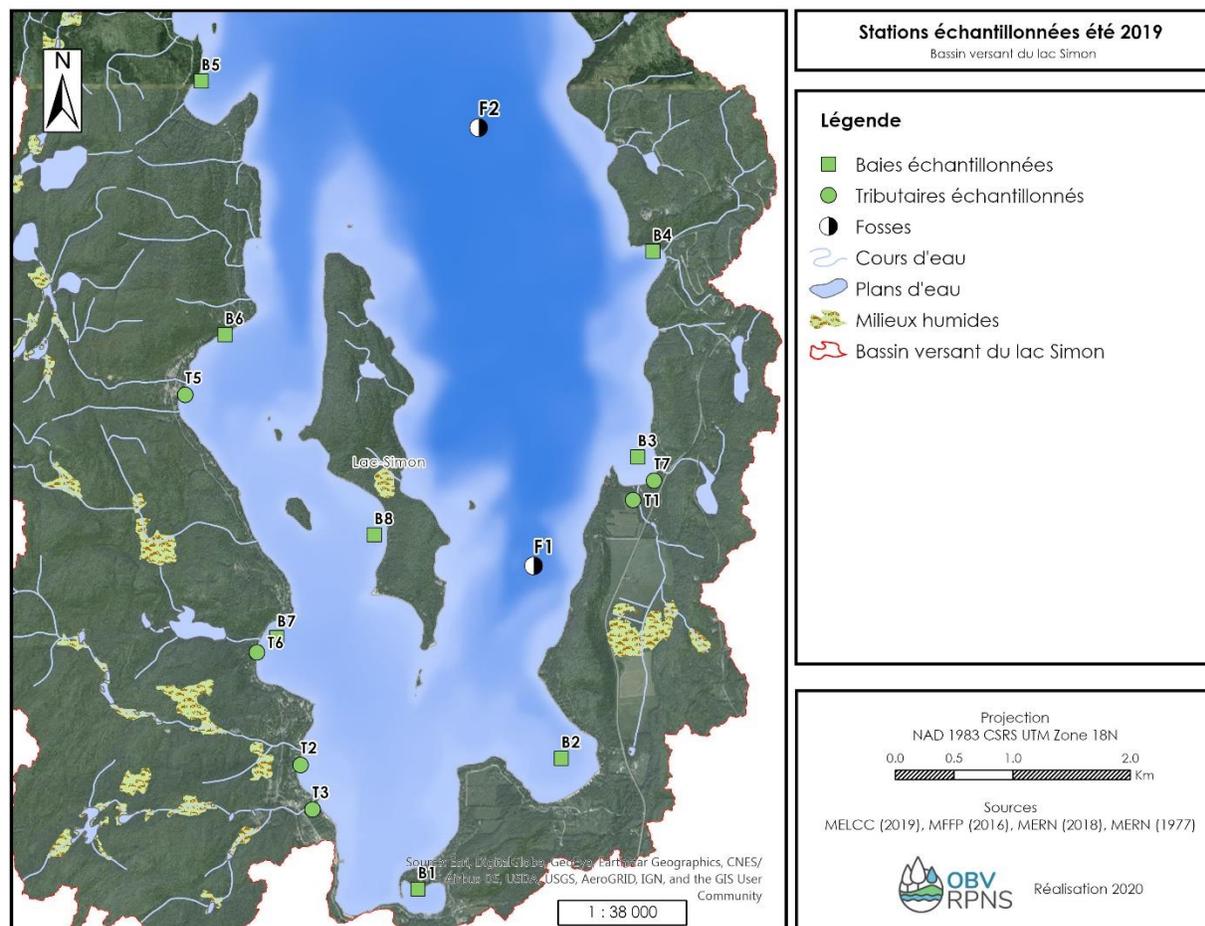
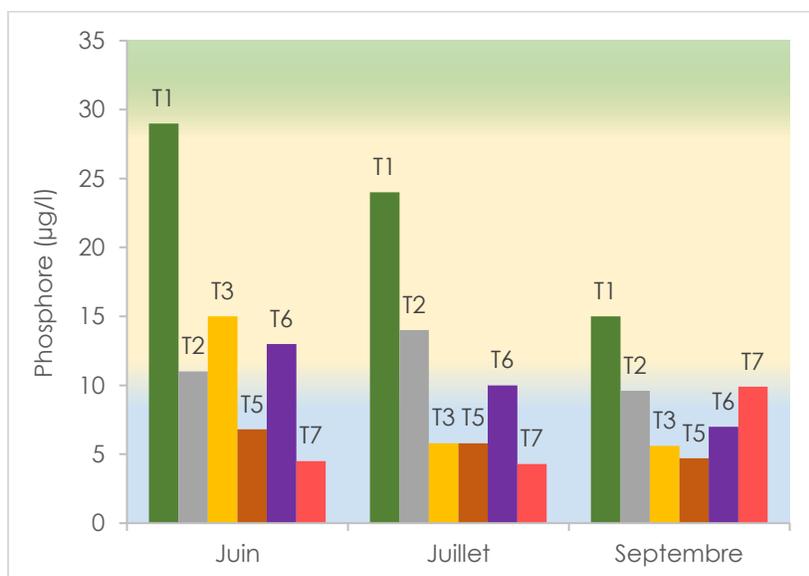


Figure 18 : Localisation des stations échantillonnées par l'OBV RPNS à l'été 2019

Les figures suivantes situent les résultats d'analyse de qualité de l'eau présentés aux Tableau 18, Tableau 19, et Tableau 20 (page 90) selon les différentes classes trophiques. L'échelle présentée sur l'axe des ordonnées (axe vertical) correspond à l'étendue des différents intervalles de données possibles du paramètre pour chacune des classes trophiques (oligotrophe, mésotrophe, eutrophe, hypereutrophe). L'axe des ordonnées est donc présenté de telle sorte qu'il met en perspective les résultats obtenus au lac Simon face à l'éventail de variation des paramètres parmi les échelles trophiques définies par le MELCC. L'échelle de classes trophiques pour tous les paramètres provient du RSVL et elle est présentée à droite des figures (MELCC, 2020a). Puis, les intervalles de valeurs pour catégoriser la qualité de l'eau en fonction de la teneur en CF sont aussi présentés à droite des figures.





Classe trophique	Phosphore total (µg/l)
Oligotrophe	[0, 10]
Mésotrophe	[10, 30]
Eutrophe	[30, 100]
Hypereutrophe	[100, ...]

Figure 19 : Concentrations en phosphore (µg/l) aux six tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS

Les résultats de phosphore se situent principalement dans la classe oligotrophe des niveaux trophiques, variant entre 4,3 et 29 µg/l. Il est possible de constater qu'un apport en phosphore au lac s'effectue par le tributaire 1 (T1), puisqu'il se situe chaque mois dans l'intervalle mésotrophe et presque eutrophe pour la première donnée prise au mois de juin. Pour ce qui est des autres tributaires, les tributaires T2 et T3 présentent des concentrations mésotrophes pour certains des échantillons. La Figure 20 permet de visualiser l'emplacement de ces résultats et de constater que les tributaires T2 et T3 s'écoulent dans le même secteur, au sud-ouest du lac. Le tributaire 1, quant à lui, s'écoule dans le secteur du Domaine des Pères.



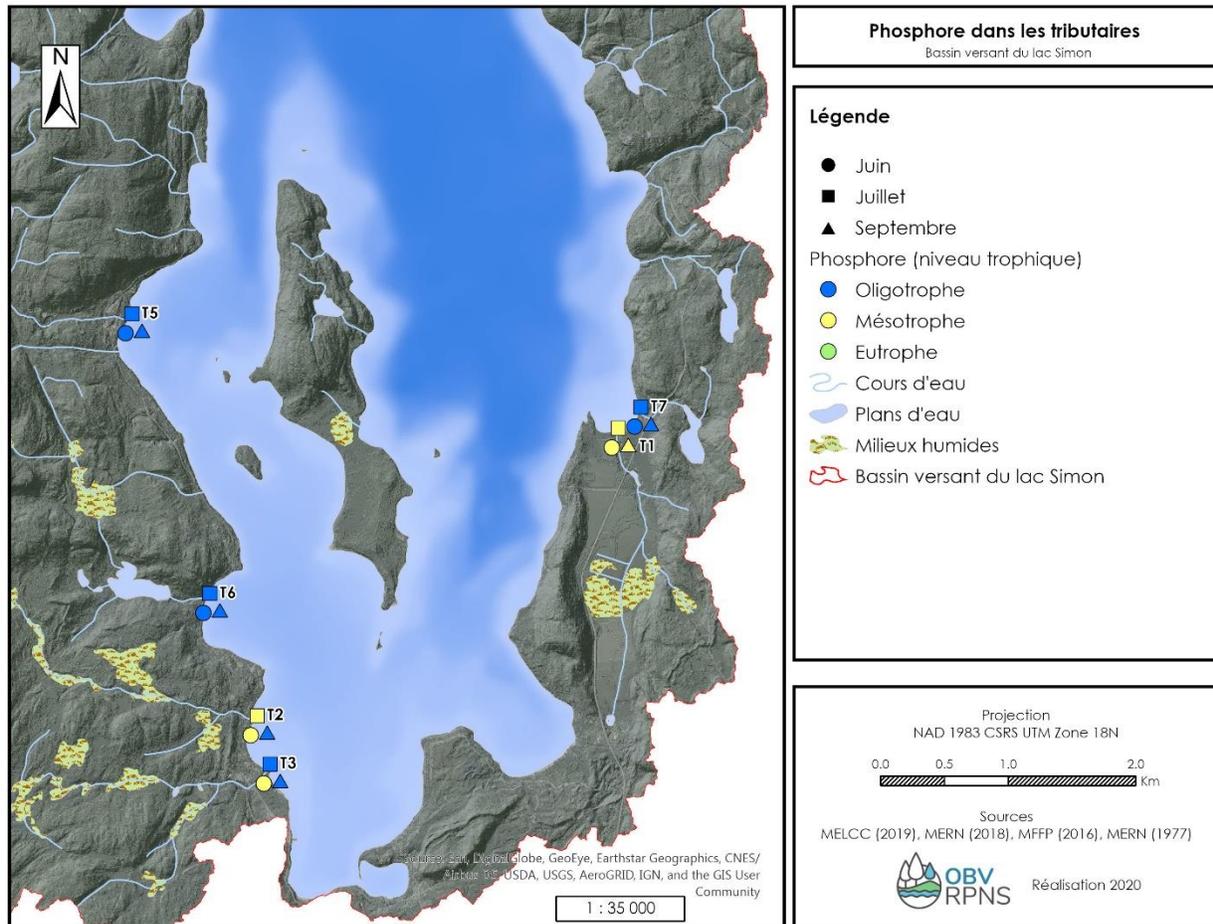


Figure 20 : Identification des niveaux trophiques en fonction des résultats en phosphore obtenus aux six tributaires du lac Simon



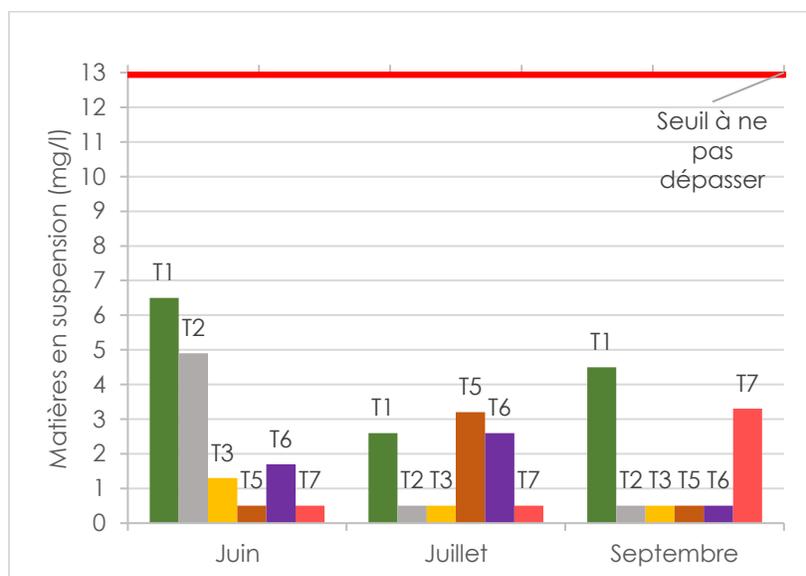


Figure 21 : Concentration en matières en suspension (mg/l) aux six tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS

Pour ce qui est des MES, les résultats, illustrés à la Figure 20, ne sont pas inquiétants, comparés à la concentration à ne pas dépasser selon le critère du MELCC, soit 13 mg/l. En effet, les concentrations varient entre <1 et 6,5 mg/l. Le risque de sédimentation est donc très bas. Ces résultats sont illustrés géographiquement à la Figure 22.



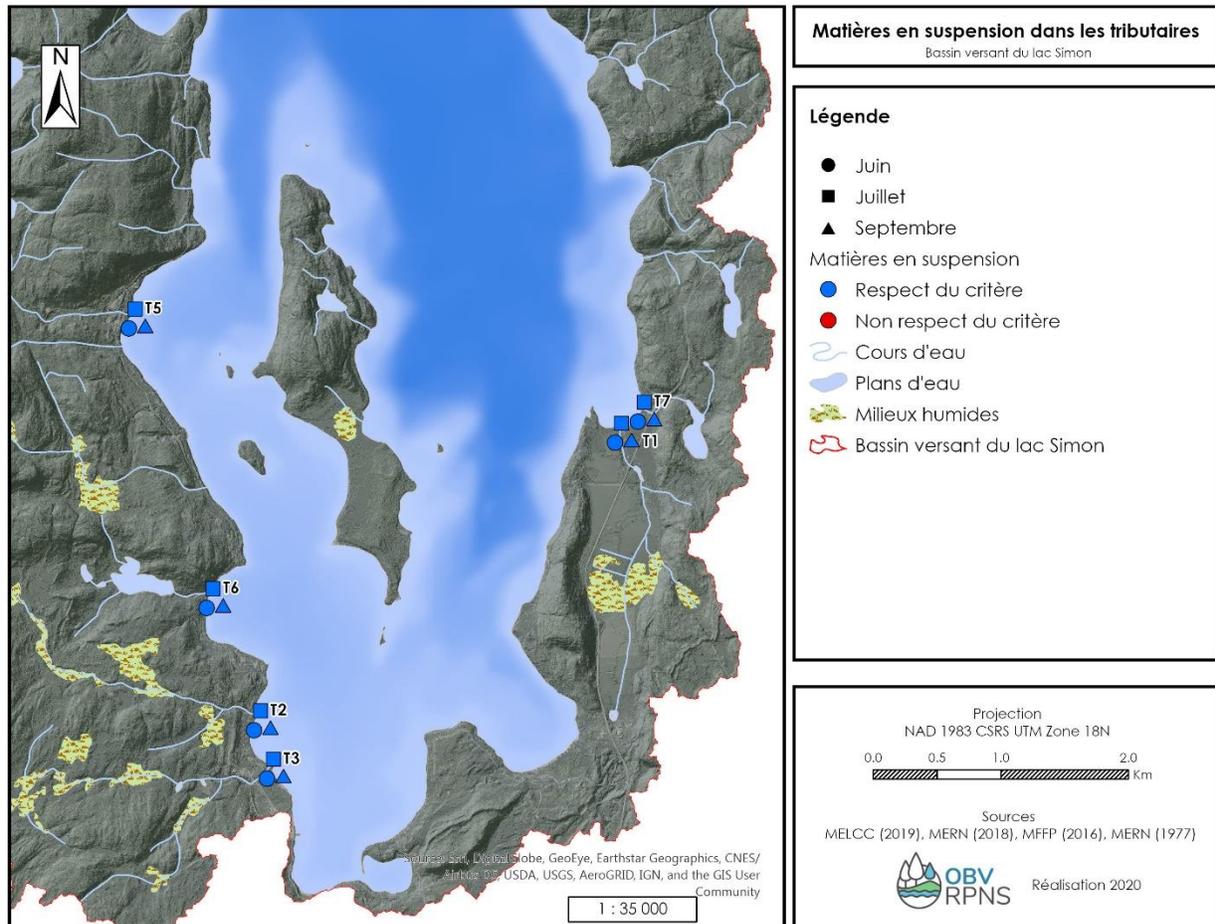


Figure 22 : Localisation des résultats en matières en suspension obtenus aux six tributaires du lac Simon



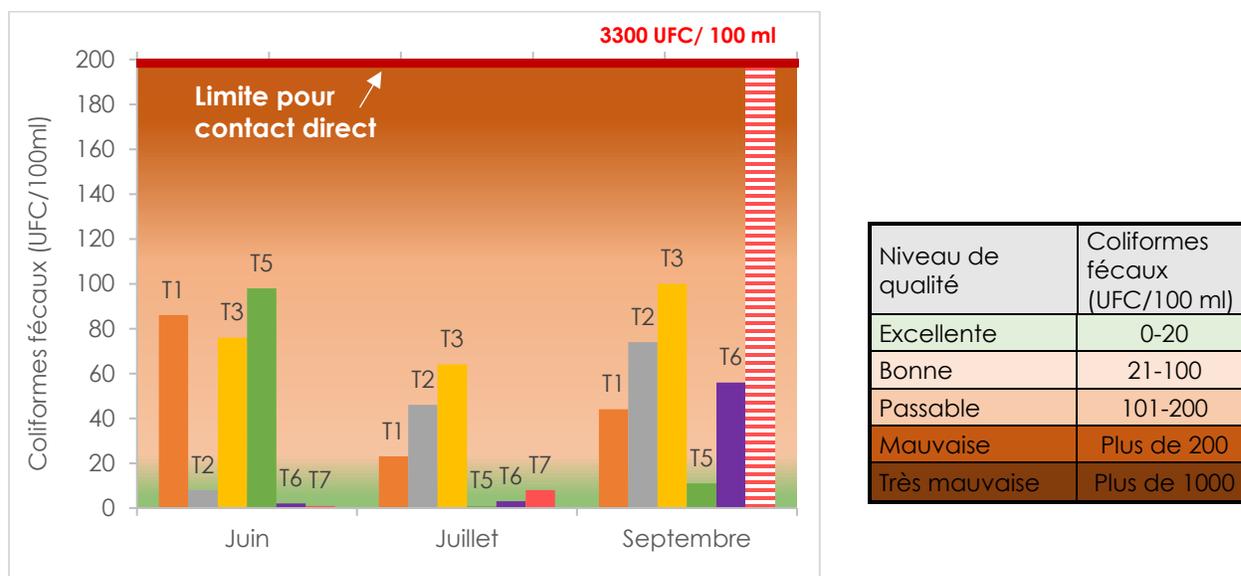


Figure 23 : Concentrations en coliformes fécaux (UFC/100 ml) aux six tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS

Les résultats de CF obtenus au fil de l'été laissent présager qu'il n'y a pas de problème majeur aux différents tributaires échantillonnés puisque le niveau de qualité se situe dans la catégorie « bonne » de façon constante. Toutefois, les tributaires T1, T3 et T5 ont obtenu des résultats parfois juste en deçà de la catégorie du niveau de qualité passable et montrent que des contaminants bactériologiques sont amenés par plusieurs tributaires. Puis, le tributaire T7, cours d'eau arrivant du lac Lepage, a obtenu une valeur très élevée au mois de septembre, mais des résultats excellents aux mois de juin et juillet. Puisque cet état ne se répétait pas dans le temps, il est possible qu'il soit le fruit d'une possible contamination ponctuelle ou d'un passage d'un animal au moment de la prise d'échantillon. Lors du passage de l'équipe sur le terrain pour récolter l'échantillon, des pistes de cerf de Virginie ont été observées à cet endroit et laissent présager la présence de plus d'un individu. Cela semble concorder avec l'aire de confinement de cette espèce présente en amont du T7 (Figure 39). Les résultats en CF sont décrits spatialement à la Figure 24.



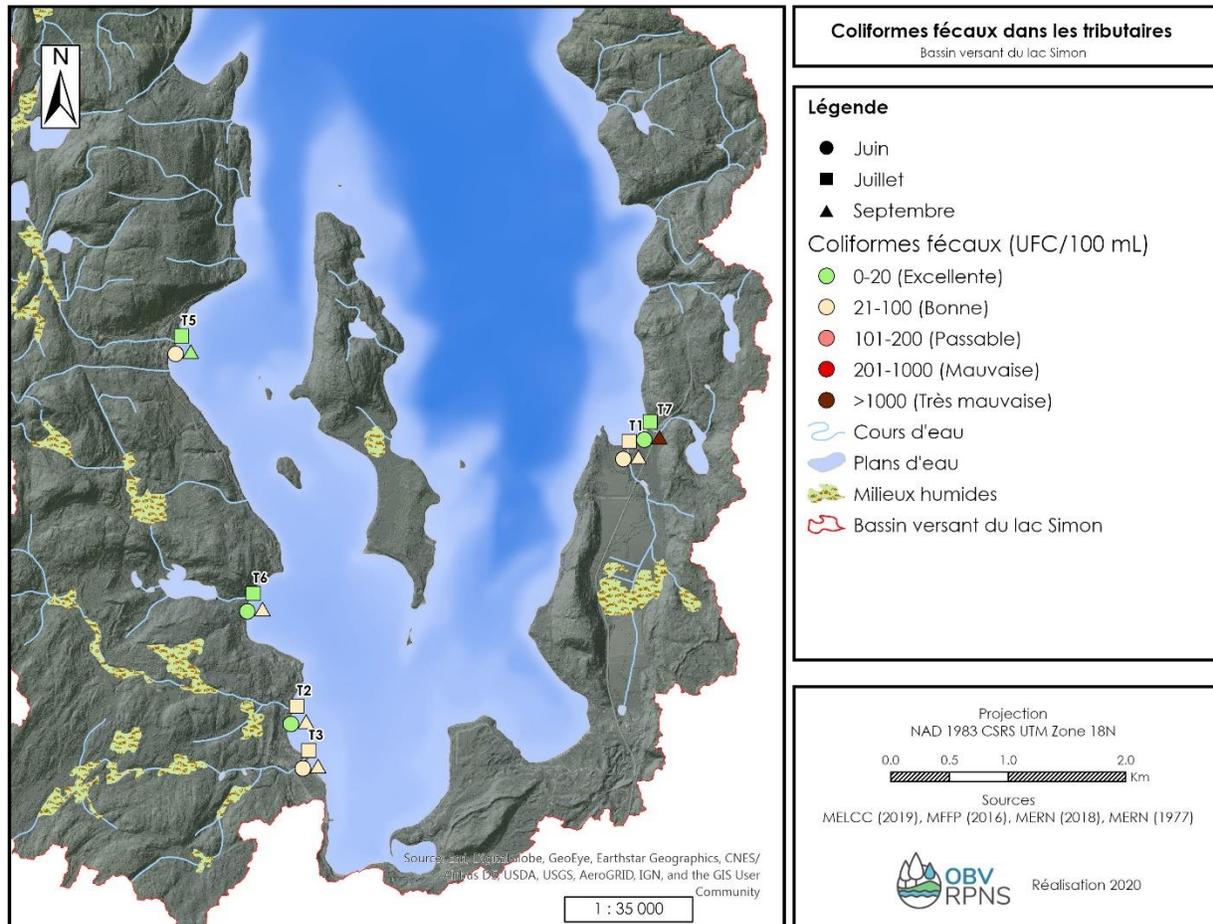
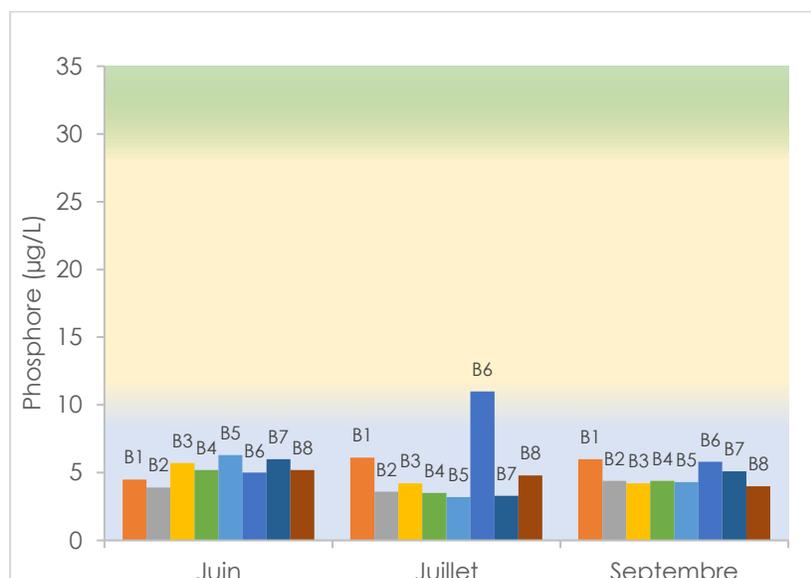


Figure 24 : Localisation des résultats en coliformes fécaux (UFC/100 ml) obtenus aux six tributaires du lac Simon





Classe trophique	Phosphore total (µg/l)
Oligotrophe	[0, 10]
Mésotrophe	[10, 30]
Eutrophe	[30, 100]
Hypereutrophe	[100, ...]

Figure 25 : Concentration en phosphore (µg/l) aux huit baies échantillonnées à l'été 2019 par l'OBV RPNS

Les concentrations en phosphore aux baies du lac Simon variant entre 3,2 et 11,0 µg/l sont dans la classe trophique oligotrophe. Par contre, au mois de juillet, la baie B6 présentait des teneurs assez élevées pour être dans la classe mésotrophe. Il est possible de localiser ces résultats à la Figure 26.



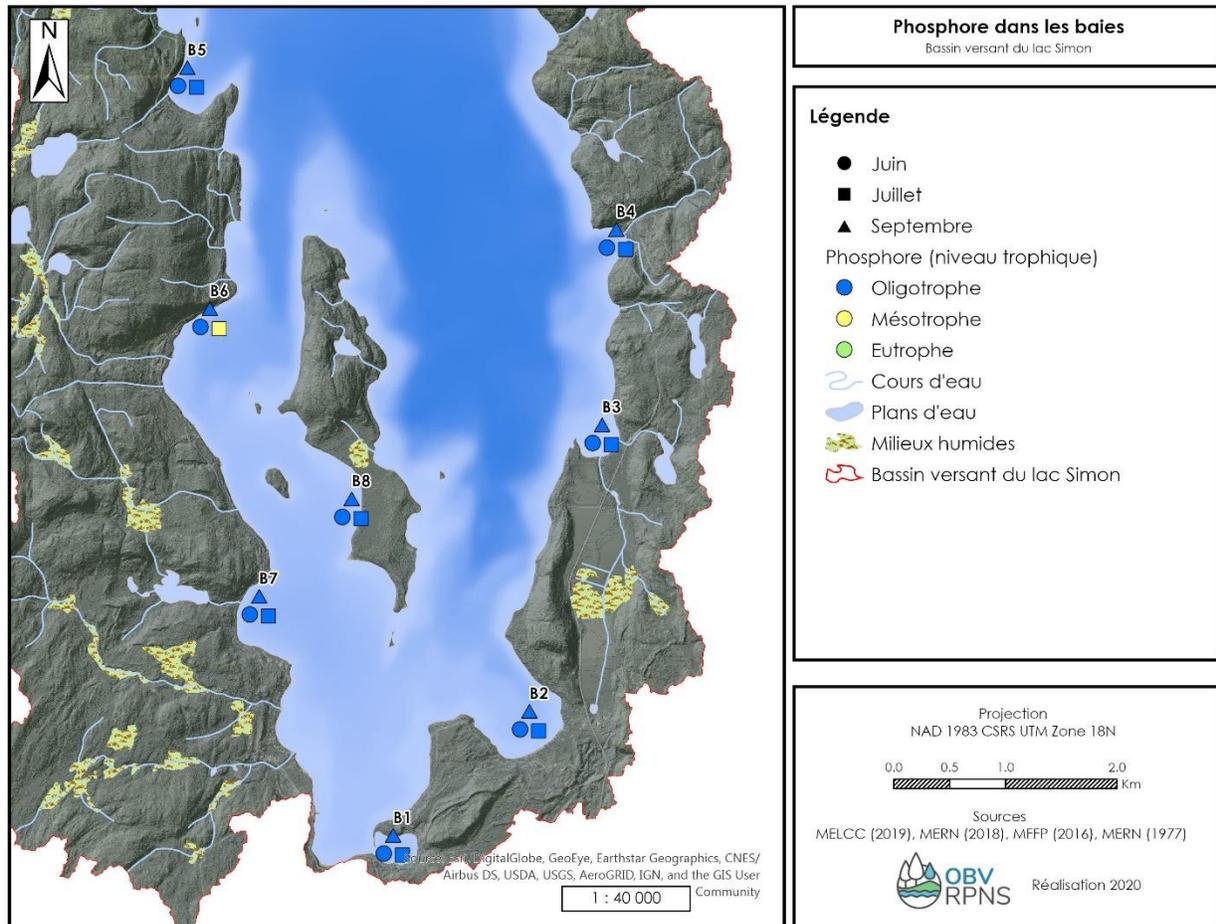


Figure 26 : Identification des niveaux trophiques en fonction des résultats en phosphore ($\mu\text{g/l}$) obtenus aux six tributaires du lac Simon



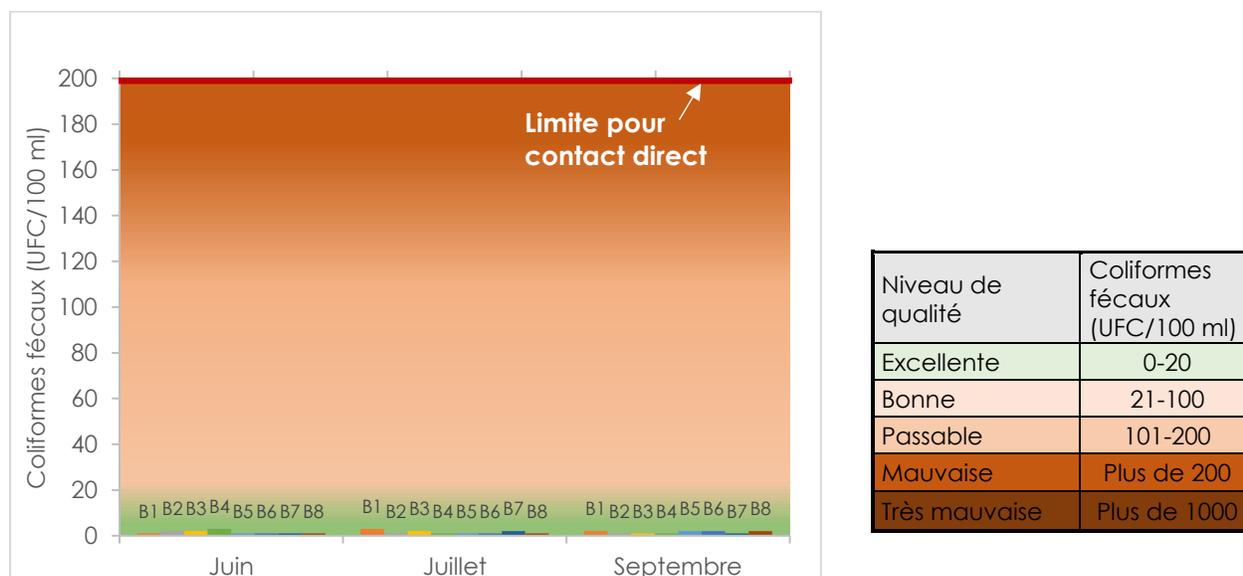


Figure 27 : Concentrations en coliformes fécaux (UFC/100 ml) aux huit baies à l'été 2019 par l'OBV RPNS

Les teneurs en CF sont toutes catégorisées dans la classe de qualité excellente, ainsi, suite à l'échantillonnage de cet été, aucun problème de contamination bactériologique n'est détecté dans les baies du lac Simon. En effet, on observe un écart important entre le seuil à ne pas dépasser pour permettre les activités récréatives et les résultats au lac.

Finalement, bien que ces données suggèrent une excellente qualité d'eau au lac Simon, il est important de considérer les très faibles précipitations de la saison 2019. L'apport de contaminants par ruissellement aurait pu être sous-estimé dans ces conditions.

3.2.3.2 Échantillonnage du RSVL

Cette section présente les résultats des paramètres testés pour la détermination de l'état trophique et l'établissement du profil physico-chimique du lac Simon pour quatre paramètres (COD, P-t, Chl. *a* et TRANS) en 2008 et 2016, lors de la collecte d'échantillons dans le cadre du programme RSVL par l'APLS. Les mêmes paramètres mesurés aux fosses en 2019 par l'OBV RPNS sont aussi divulgués dans cette section et intégrés aux graphiques.

Comme pour la section précédente, la

Figure 28, la Figure 29, la Figure 30 et la Figure 31 permettent de situer les résultats selon leur niveau trophique. L'échelle présentée sur l'axe des ordonnées (axe vertical) correspond à l'étendue des différents intervalles de données possibles du paramètre associé à chacune des classes trophiques



(oligotrophe, mésotrophe, eutrophe, hypereutrophe). L'échelle de niveaux trophiques pour tous les paramètres provient du RSVL (MELCC, 2020a) sauf celle du COD qui provient du CRE des Laurentides (CRE Laurentides, 2016). L'axe des ordonnées est donc présenté de telle sorte qu'il met en perspective les résultats obtenus au lac Simon face à l'éventail de variation des paramètres parmi les échelles trophiques telles que définies par le MELCC.

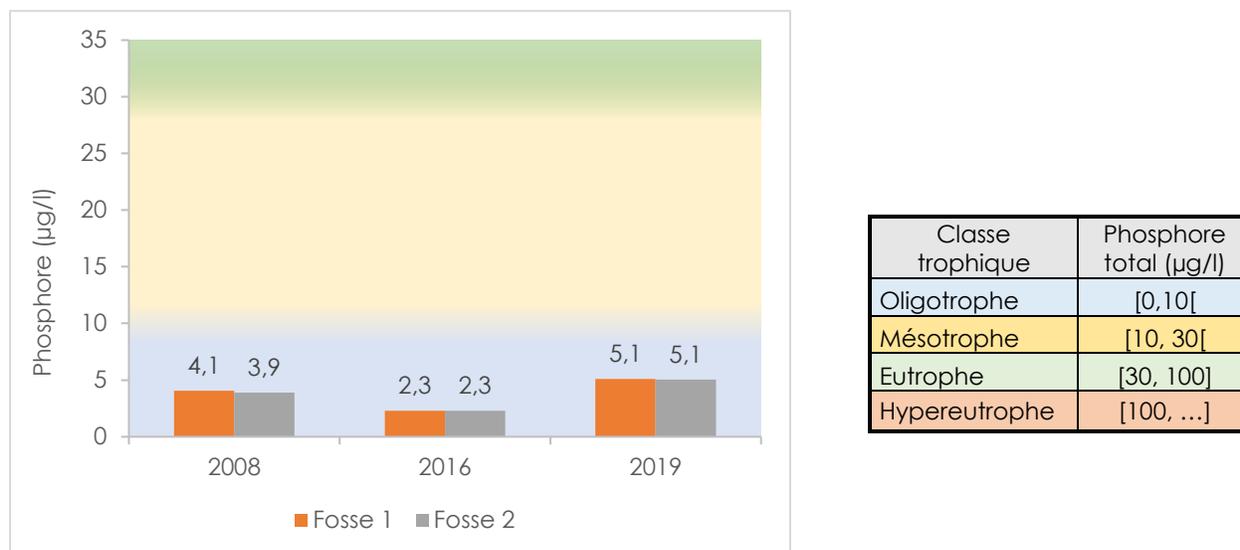
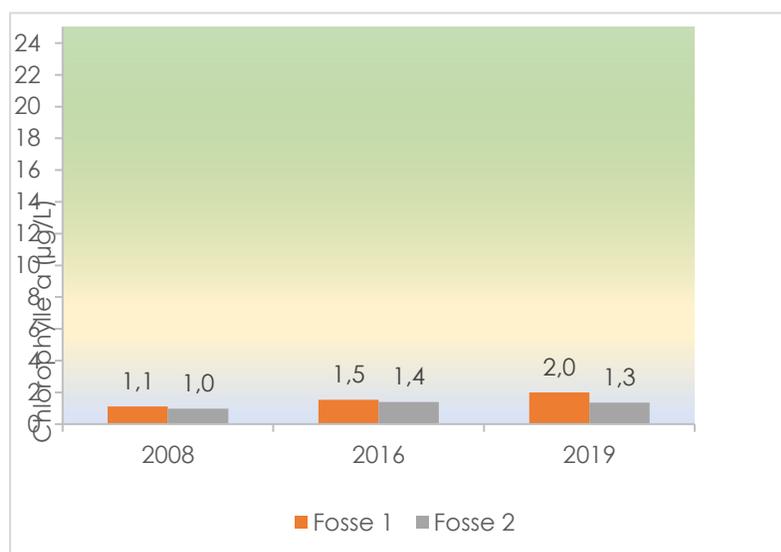


Figure 28 : Moyennes de la concentration en phosphore mesurées au lac Simon en 2008 (n=3), 2016 (n=3) et 2019 (n=2)

Les concentrations moyennes en P-t varient entre 2,3 et 5,1 µg/l, valeurs correspondant à un état trophique oligotrophe. Ces résultats seuls semblent indiquer un lac peu enrichi en éléments nutritifs. Les résultats des deux fosses sont très similaires chaque année.

Les concentrations moyennes en P-t varient entre 2,3 et 6,6 µg/l, valeurs correspondant à un état trophique oligotrophe. Ces résultats seuls semblent indiquer un lac peu enrichi en éléments nutritifs.

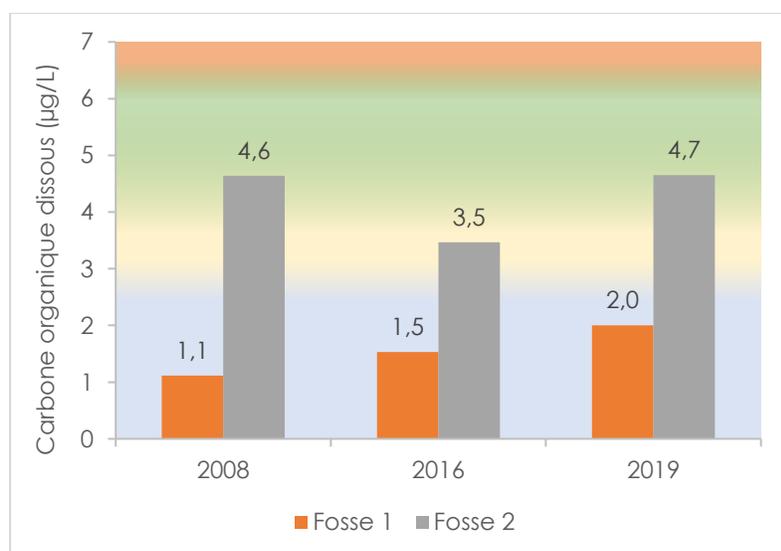




Classe trophique	Chlorophylle a (µg/l)
Oligotrophe	[0, 3[
Mésotrophe	[3, 8[
Eutrophe	[8, 25[
Hypereutrophe	[25, ...]

Figure 29 : Concentrations moyennes en chlorophylle a mesurées au lac Simon en 2008 (n=3), 2016 (n=3) et 2019 (n=2)

Les concentrations moyennes en chlorophylle a varient quant à elles entre 1,0 et 2,0 µg/L, valeurs correspondant à un état oligotrophe. Selon ces résultats, le lac Simon ne semble pas avoir une forte productivité primaire.



Classe trophique	COD (µg/l)
Peu coloré	[0, 3[
Légèrement coloré	[3, 4[
Coloré	[4, 6[
Très coloré	[6, ...]

Figure 30 : Concentrations moyennes en carbone organique dissous mesurées au lac Simon en 2008 (n=2), 2016 (n=3) et 2019 (n=3)

Les concentrations moyennes en COD indiquent que l'eau du lac Simon est colorée, ce qui a donc pour effet potentiel de réduire la transparence de l'eau. Il est possible de constater que la fosse 2 est beaucoup plus teintée que la fosse 1.



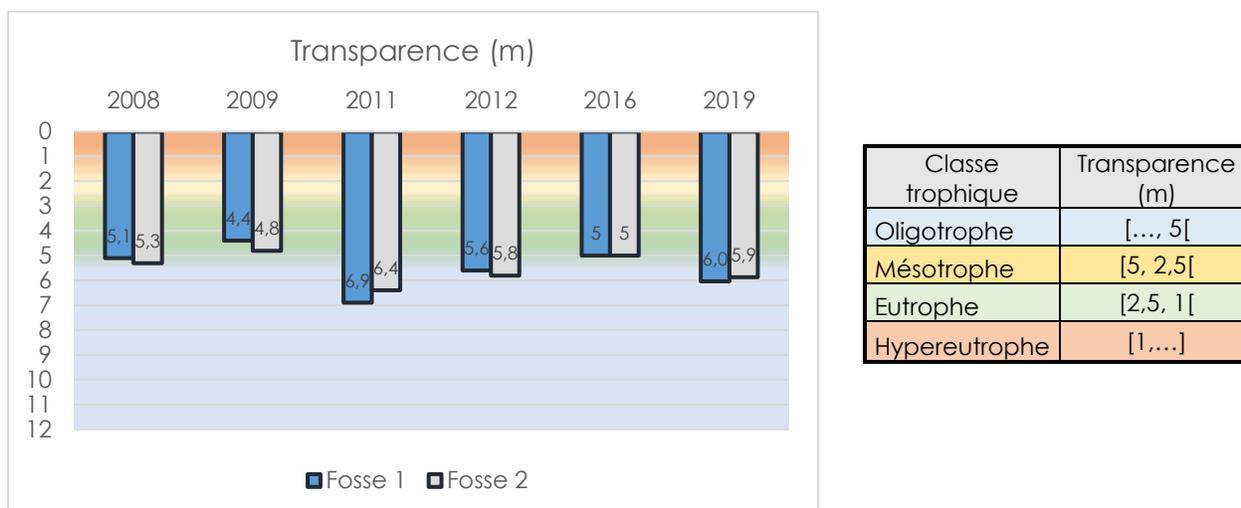


Figure 31 : Valeurs de transparence obtenues au lac Simon en 2008 (n=8), 2009 (n=3), 2011 (n=8), 2012 (n=4), 2016(n=3)) et 2019 (n=3)

Depuis 2008, les mesures de transparence sont très similaires tout au long de la saison. Comme mentionné dans le paragraphe précédent, la teneur en carbone organique dissous a probablement une influence sur la coloration de la colonne d'eau et de ce fait la transparence, notamment pour la fosse 2.

En combinant l'ensemble des paramètres testés dans le cadre du RSVL et de la présente étude, le lac Simon affiche un état trophique oligotrophe, soit peu enrichi en éléments nutritifs. Les résultats obtenus dans les six tributaires peuvent indiquer cependant qu'il existe un enrichissement en nutriments via ces petits cours d'eau. Cependant, dans le cas d'un lac d'une telle superficie et comportant un très grand volume d'eau comme le lac Simon, ces apports en nutriments ne peuvent être détectés à la fosse en raison de la forte capacité de dilution du milieu.

Rappelons que seules des données physico-chimiques au lac ne suffisent pas pour évaluer son état de santé global. Il est nécessaire de se pencher sur d'autres descripteurs, comme la place que prennent les plantes aquatiques et d'autres organismes au sein du plan d'eau, d'autres paramètres physico-chimiques, l'analyse de la colonne d'eau à la fosse en dressant un profil physico-chimique.

3.2.3.3 Échantillonnage du Suivi de qualité de l'eau des rivières à Duhamel

Les prochains paragraphes sont directement issus du rapport du [Programme de suivi de qualité de l'eau — Municipalité de Duhamel – Saison 2019](#). Les stations échantillonnées dans le cadre de ce projet sont illustrées à la Figure 32.

« Les résultats obtenus lors des échantillonnages de mai à octobre 2019 pour les quatre stations sur le territoire de la municipalité de Duhamel démontrent une eau de relativement bonne qualité avec quelques dépassements des seuils de qualité de l'eau pour les trois paramètres analysés. Ces dépassements ont été observés seulement à la station du ruisseau Doré (n° 19) pour les concentrations en CF et en P-t. Pour les trois années où la Municipalité de Duhamel a participé au programme de suivi de la qualité de l'eau, aucune tendance précise ne se reflète pour les paramètres analysés. Les tendances statistiques sont plutôt influencées par les valeurs extrêmes,



telles que les dépassements aux ruisseaux Iroquois et Doré enregistrés en 2017 et 2019 respectivement»

«Une tendance importante pour les concentrations en CF est observée pour les stations des ruisseaux Iroquois et Doré. Elle consiste en une augmentation progressive des concentrations de CF durant la période d'étiage. Cette augmentation ne suggère toutefois pas nécessairement une augmentation des apports en coliformes vers les cours d'eau, en raison de la diminution simultanée du débit des ruisseaux. Cette tendance pourrait s'expliquer par le fait que, durant les périodes plus chaudes, les volumes d'eau diminuent dans les plans d'eau, résultant en un moins grand potentiel de dilution des cours d'eau.»

«Les patrons observés pour 2017 - 2019 pour les concentrations en P-t total sont moins évidents que ceux observés pour les CF, tandis que les tendances montrent que les concentrations en MES sont faibles et relativement stables tout au long des trois saisons d'échantillonnage. Les concentrations en P-t aux stations des ruisseaux Iroquois et Doré sont toutefois légèrement plus élevées durant la période d'étiage estival que pendant les crues printanière et automnale. Cette tendance associée à l'augmentation des concentrations en CF et la baisse des niveaux d'eau reflète la plus grande vulnérabilité des ruisseaux Iroquois et Doré durant la période d'étiage.»

«Les analyses comparatives entre les concentrations des paramètres analysés dans l'eau de la rivière Preston et des ruisseaux Iroquois et Doré ont démontré que les deux derniers étaient les plus à risque d'avoir de problématiques. Le patron amont/aval de la qualité de l'eau dans le bassin versant de la Petite Nation démontre quant à lui une amélioration de la qualité de l'eau entre les stations de Duhamel et de Lac-Simon. Le lac Simon, par son volume d'eau important, peut entraîner une dilution importante des polluants et peut donc masquer l'apport potentiel de polluants dans la rivière de la Petite Nation. Il est aussi à mentionner que la qualité de l'eau de la rivière de la Petite Nation à Duhamel demeure très bonne, comme aucun dépassement de seuil n'a encore été observé pour la station #17.»



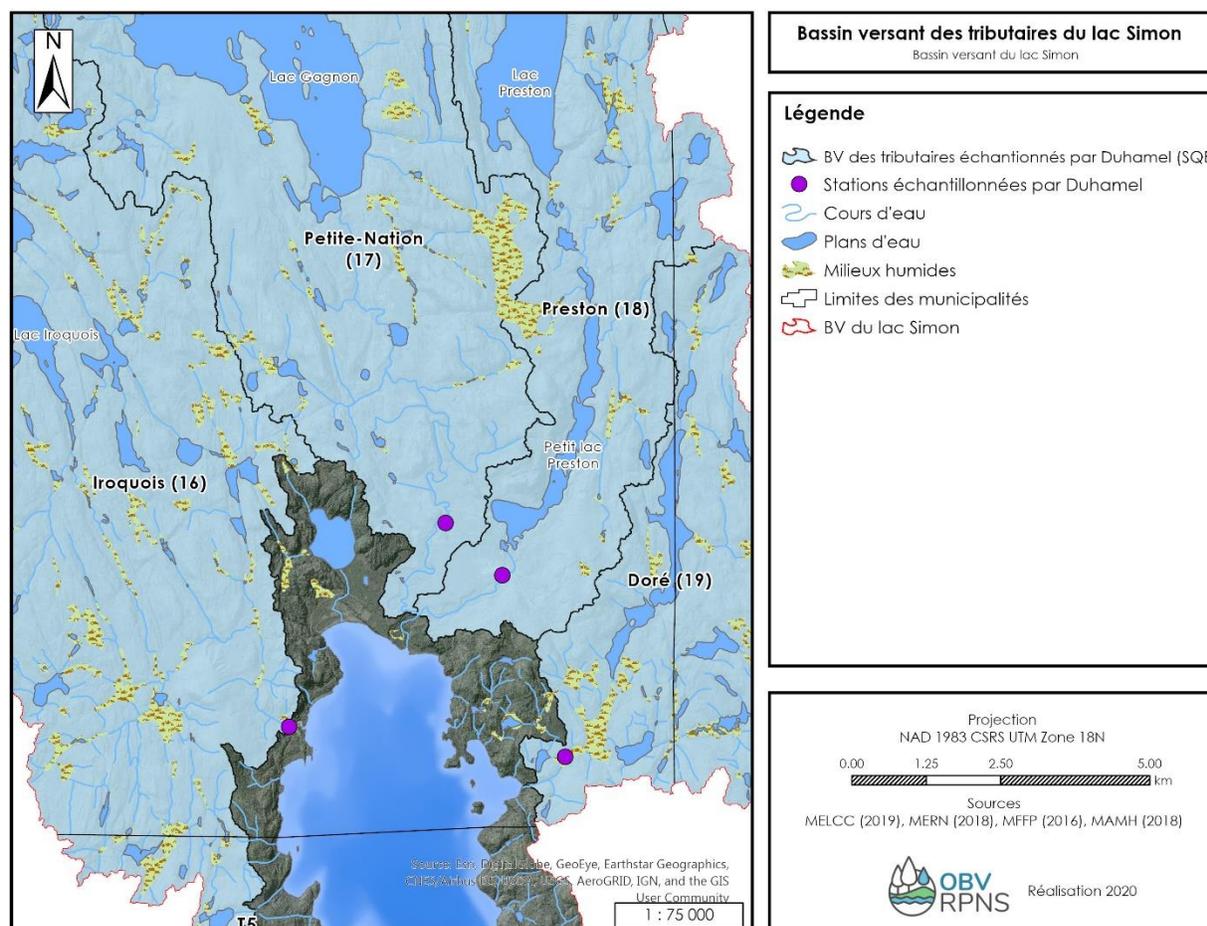


Figure 32 : Bassins versants et localisation des tributaires échantillonnés dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau de la municipalité de Duhamel

En 2016, le MELCC a remarqué que les résultats de P-t obtenus dans le cadre du programme du RSVL étaient sous-évalués. Il a donc entrepris des études afin de comprendre ce qui causait ces sous-évaluations. Les causes de ces sous-évaluations pourraient être:

1. L'utilisation d'une bouteille en plastique. L'hypothèse est que les particules de phosphore seraient en partie absorbés par le plastique et cela sous-évaluerait donc la concentration réelle du phosphore dans l'eau échantillonnée. Une bouteille en verre est dorénavant utilisée.
2. L'autre cause serait la quantité utilisée pour produire les résultats de concentration de phosphore. Jusqu'en 2016, seulement une partie de l'eau échantillonnée était analysée. La qualité complète retrouvée dans la bouteille est maintenant analysée.
3. La dernière cause à l'étape de l'analyse en laboratoire, plus précisément au moment de l'extraction. La quantité de réactif utilisé pour bien réaliser cette étape ne semblerait pas suffisante. Le MELCC a donc doublé cette quantité pour réduire la sous-évaluation des concentrations en P-t.

La correction des valeurs de P-t obtenues dans le cadre du programme du RSVL devrait débuter vraisemblablement en janvier 2021. Cela dit, il est important de considérer les



modifications apportées dans le protocole d'échantillonnage et celui de l'analyse en laboratoire lorsque l'on consulte les résultats de P-t dans ce présent rapport (communication personnelle, direction de la qualité de l'eau des milieux hydriques du MELCC, 2020).

3.2.4 Profil physico-chimique et stratification thermique

La stratification thermique du lac Simon est illustrée à la Figure 33, où il est possible de visualiser l'épaisseur (m) de chacune des trois couches, et ce, à deux reprises durant la période estivale de 2019. L'épilimnion est la seule couche d'eau en contact direct avec l'atmosphère et sa délimitation s'arrête au moment où un changement de température drastique survient en profondeur. C'est à cet endroit que la seconde couche débute, le métalimnion, et dans laquelle la température de l'eau chute considérablement avant de se stabiliser à nouveau. Lorsqu'elle se stabilise, le métalimnion laisse la place à la dernière couche, l'hypolimnion, où la température de l'eau est à son plus bas. Il est possible de visualiser ces couches à la Figure 7.

Un premier profil a été effectué le 12 juin, juste après la fonte complète des glaces et un second le 18 septembre avant que les eaux ne se brassent. Les conditions météorologiques s'avéraient favorables lors de ces deux sorties avec une température extérieure de 20 °C et peu de vent. Les figures présentent les données jusqu'à 35 mètres même si des données ont été prises jusqu'à 60 mètres, en raison de la stabilité des données passé 35 mètres.

À la fosse 1, en juin, la couche du métalimnion est plus épaisse et moins profonde qu'au mois de septembre, en étant située entre le troisième et dixième mètre de la colonne d'eau. Tandis qu'au mois de septembre, elle ne mesure que trois mètres et débute à huit mètres de profondeur. Ces observations concordent bien avec ce qui est attendu d'un lac en région tempérée, c'est-à-dire, l'épilimnion qui s'élargit graduellement au cours de l'été en raison de la température extérieure plus élevée qui se stabilise et des écarts de température entre le jour et la nuit diminuent.

À la fosse 2, l'emplacement des couches thermiques est sensiblement le même, avec toutefois quelques disparités. Par exemple, à la fosse 2, en juin, la couche du métalimnion est plus profonde que celle mesurée à la fosse 1 et son épaisseur varie également. En effet, elle est plus épaisse au mois de septembre quand cela devrait être l'inverse.



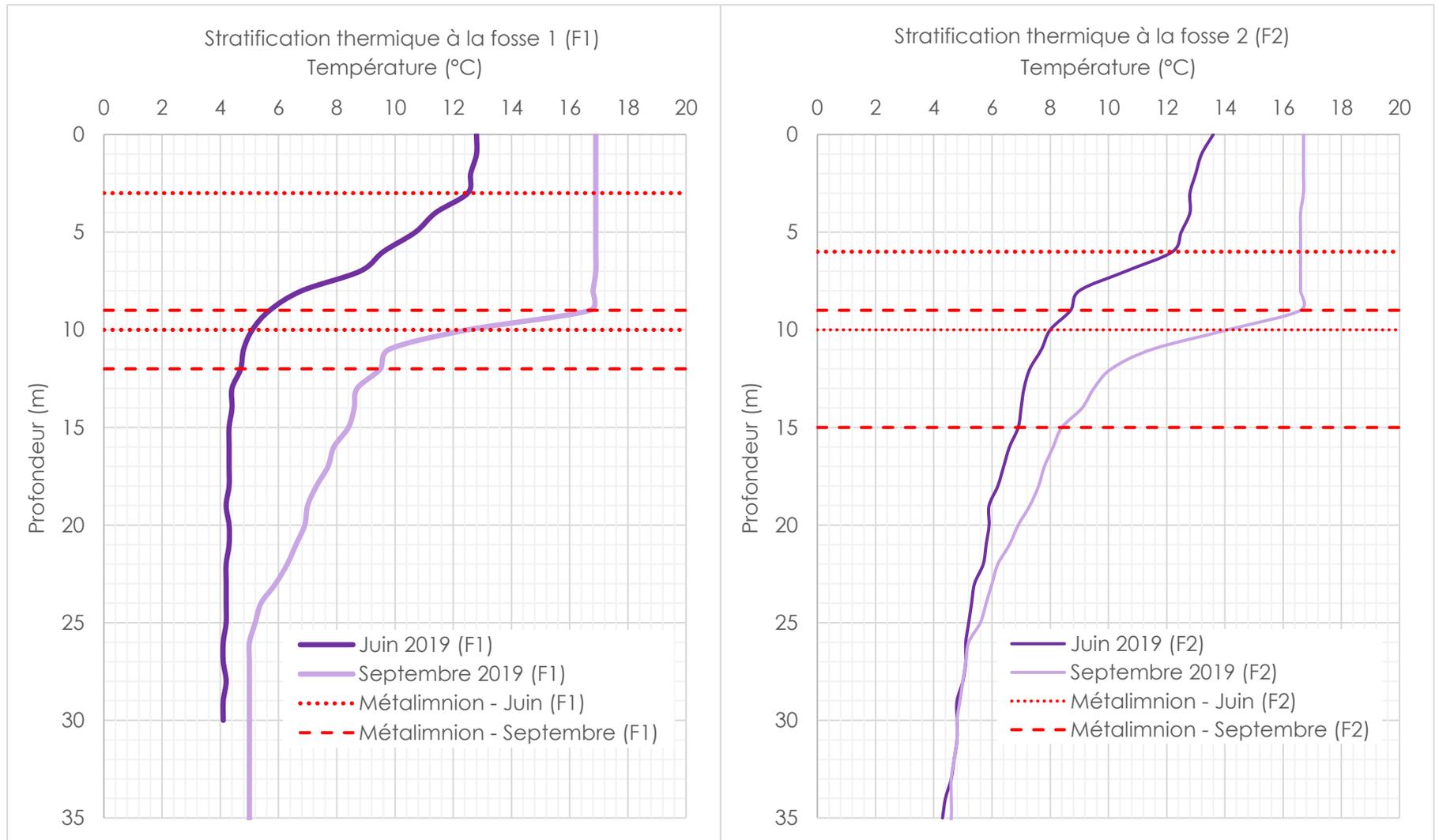


Figure 33 : Stratification thermique en fonction de la profondeur aux deux fosses du lac Simon (données relevées le 12 juin et 18 septembre 2019)



Oxygène dissous (mg/L et % de saturation)

Au lac Simon, selon les données obtenues aux deux fosses à la mi-juin et à la mi-septembre 2019 (Figure 35 et Figure 35), il est possible de constater que l'épilimnion, le métalimnion et l'hypolimnion semblent très bien oxygénés, et ce, tout au long de la période estivale. En juin, la teneur en oxygène dissous ne varie que d'un mg/l sur 60 mètres dans la colonne d'eau. À cette période de l'année, le lac possède une concentration moyenne en oxygène dissous de 12,53 mg/l, et un pourcentage de saturation moyen de 101,11 %. En septembre, le même scénario est observé. Toutefois, la concentration moyenne en oxygène dissous, qui est de 10,62 mg/l, est moindre, mais toujours considérée comme excellente. Cette diminution en oxygène dans l'hypolimnion au fil de l'été est normale, étant donné que l'oxygène est consommé par les organismes vivant dans cette zone, sans être renouvelé avant le brassage automnal.

Les faibles variations des teneurs en oxygène dissous entre les trois couches thermiques et leurs fortes concentrations ne sont pas des observations typiques d'un lac stratifié. En effet, il est attendu qu'une hausse soudaine d'oxygène se produise dans le métalimnion, et que cela soit suivi par une baisse de cette concentration dans l'hypolimnion. Cette augmentation est expliquée entre autres par la diminution de la température dans cette couche, ce qui rend l'oxygène plus soluble, résultant en une concentration plus élevée (RAPPEL, 2005).

Enfin, il est bien évident que le lac Simon ne souffre pas d'un déficit d'oxygène dans son hypolimnion. Ces valeurs d'oxygène dissous sont peut-être caractéristiques d'un lac très profond (Kalff, 2002). Il est possible d'émettre l'hypothèse que l'hypolimnion du lac Simon est bien oxygéné en raison de l'immense volume d'eau qu'on y retrouve et de sa faible productivité primaire. De plus, plusieurs organismes vivants dans l'hypolimnion ne peuvent coloniser des profondeurs aussi importantes que celle du lac Simon, ce qui diminue la concentration de leurs activités par rapport au volume total de l'hypolimnion (Kalff, 2002).



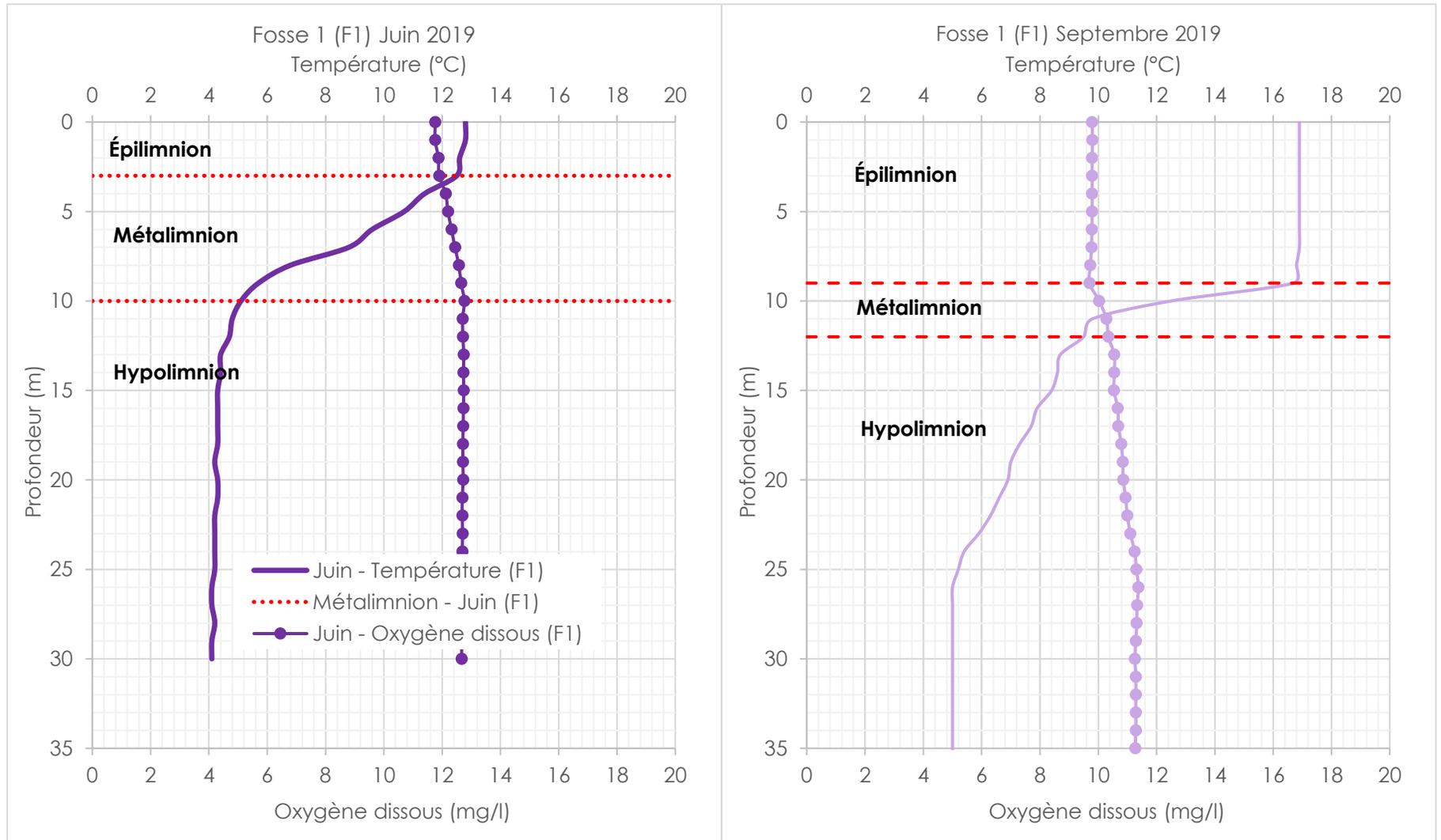


Figure 34 : Concentrations d'oxygène dissous (mg/l) le 12 juin et le 18 septembre 2019 en fonction de la stratification thermique à la fosse 1 (F1)



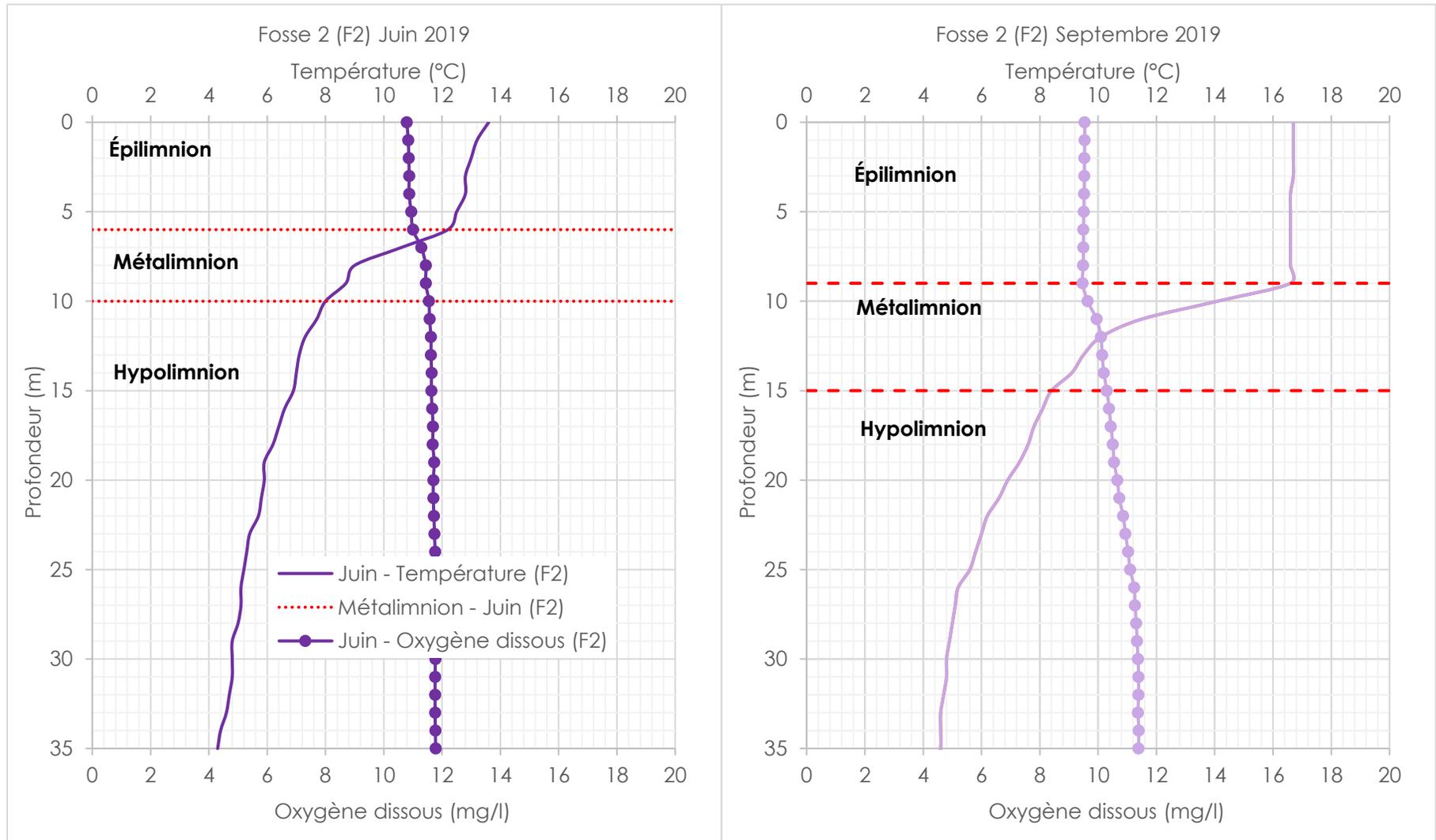


Figure 35 : Concentrations d'oxygène dissous (mg/l) le 12 juin et le 18 septembre 2019 en fonction de la stratification thermique à la fosse 2 (F2)



Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

La conductivité spécifique à la fosse 1 du lac Simon est de $30,4 \mu\text{S}/\text{cm}$ en juin et $41,9 \mu\text{S}/\text{cm}$ en septembre à un mètre de profondeur. Ces valeurs se maintiennent tout au long de la colonne d'eau, ce qui est considéré normal pour un lac d'eau douce du Québec (Figure 36). À la fosse 2, il est possible d'observer relativement le même scénario. En effet, la conductivité spécifique à la fosse 2 du lac Simon est de $39,7 \mu\text{S}/\text{cm}$ en juin et $41,8 \mu\text{S}/\text{cm}$ en septembre à un mètre de profondeur (Figure 37).

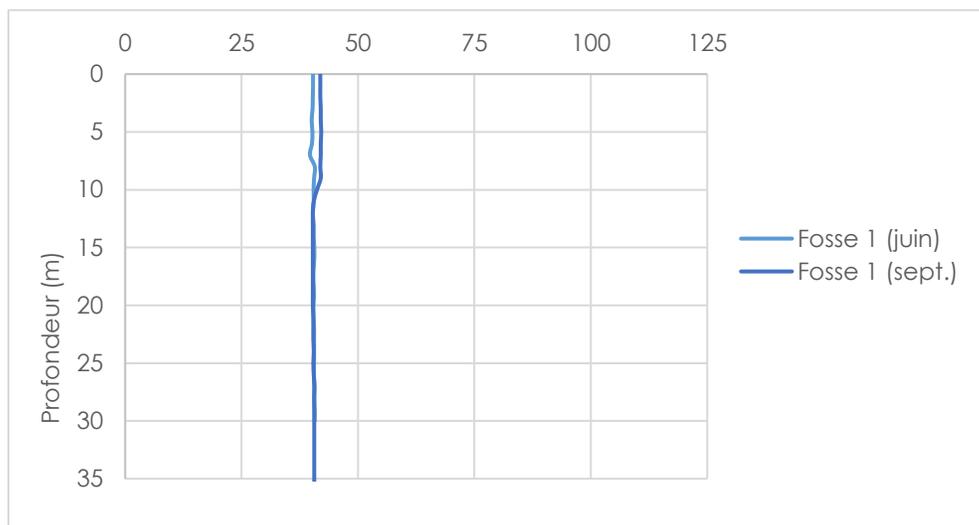


Figure 36 : Conductivité de l'eau ($\mu\text{S}/\text{cm}$) au lac Simon à la fosse 1 (données prélevées le 12 juin et le 18 septembre 2019)

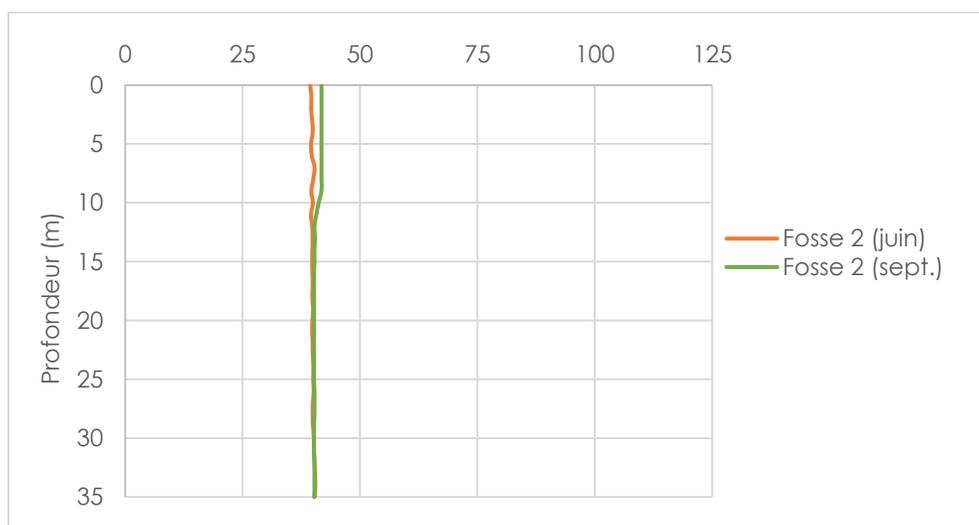


Figure 37 : Conductivité de l'eau ($\mu\text{S}/\text{cm}$) au lac Simon à la fosse 2 (données prélevées le 12 juin et le 18 septembre 2019)



pH

Au lac Simon, le pH mesuré pour toutes les profondeurs confondues, se situe entre 5,91 et 7,13. Le lac entre donc dans les critères de neutralité (6,3-8,3) par rapport aux valeurs de pH obtenues (.

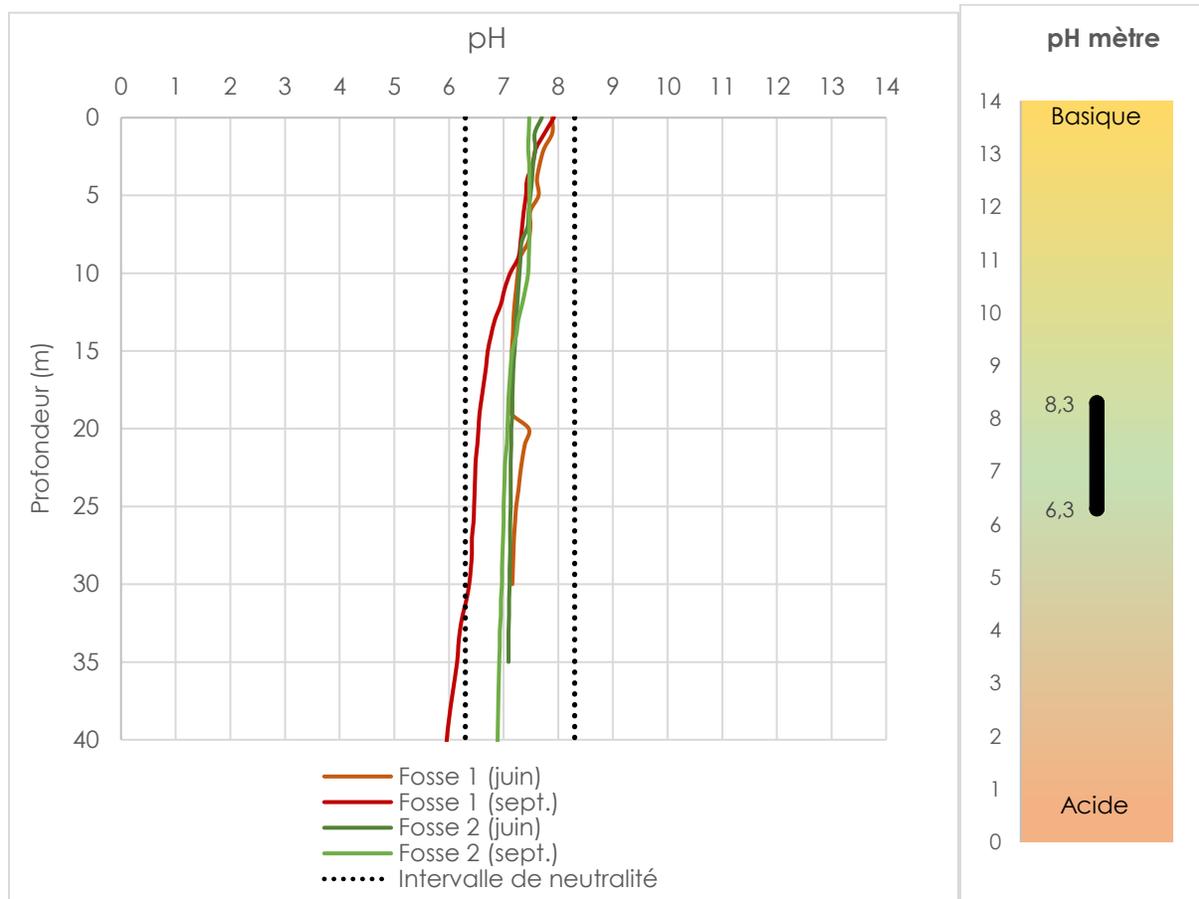


Figure 38 : pH en fonction de la profondeur (m) au lac Simon (données prélevées le 12 juin et le 18 septembre 2019)



3.2.5 Plantes aquatiques et algues

Les plantes aquatiques jouent un rôle essentiel au sein des écosystèmes aquatiques. Elles captent notamment les nutriments et transforment le dioxyde de carbone (CO₂) en oxygène (O₂) par le processus de photosynthèse, elles filtrent les particules présentes dans l'eau, elles fournissent un habitat et de la nourriture pour la faune et elles réduisent l'érosion des rives par leurs systèmes racinaires et en amenuisant l'effet des vagues (RAPPEL, 2017). La croissance de ces plantes est généralement régulée par un facteur limitant qui s'avère être la concentration en phosphore disponible dans le milieu. Dans une situation où une augmentation de nutriments dans un plan d'eau se produit, la croissance et la reproduction des espèces végétales s'en trouvent favorisées. Par conséquent, les herbiers aquatiques peuvent occuper une plus grande portion de la zone littorale qu'ils ne le devraient lorsque la concentration en phosphore est maintenue à son niveau naturel (Lavoie, et al., 2007). En raison du caractère naturel et évolutif des lacs, leur morphologie, leur profondeur, leur substrat et leurs apports externes en nutriments diffèrent pour chacun d'entre eux et sont tous des facteurs régissant un potentiel de croissance végétale unique (Vachon, 2003). En moyenne, la zone littorale d'un lac mesure de quatre à six mètres de profondeur et ne s'étend pas sur plus de 20 mètres à partir de la rive. Cette zone permet généralement la croissance de plantes aquatiques étant donné qu'elle est peu profonde et qu'elle représente la profondeur maximale à laquelle les rayons du soleil peuvent pénétrer la surface de l'eau (MELCC, 2016). Ces caractéristiques naturelles auront une influence capitale sur le type d'espèces de plantes aquatiques qui s'installeront, leur potentiel de croissance et leur répartition géographique dans un lac.

Mis à part certaines espèces de la famille des characées, comme celles du genre *chara* et *nitella*, les algues d'eau douce du Québec de façon générale ne sont pas aisément visibles à l'œil nu. En revanche, en cas d'excès d'éléments nutritifs et de disponibilité perpétuelle dans l'habitat, et ce, en quantité importante, il peut s'avérer possible de les discerner dans la colonne d'eau ou à la surface. Elles peuvent être trouvées en colonies sous forme de filaments vert fluo, vert foncé ou brun, flottantes à la surface, et/ou entassées en bordure du rivage. Ces filaments peuvent aussi être accrochés à des plantes aquatiques, et peuvent parfois ressembler à un nuage vert lorsque vus d'une embarcation ou d'un quai. Certaines algues se présentent aussi sous forme de boules de gel accrochées à du bois mort au fond de l'eau (Huynh & Serediak, 2006).

Le lac Simon a été partiellement soumis, en 2013, à un inventaire de plantes aquatiques lorsque la Municipalité de Lac-Simon a donné le mandat à la compagnie Groupe Hémisphères de réaliser un bilan de santé de cinq baies des lacs Simon et Barrière (Groupe Hémisphères, 2013). Trois de ces baies, la baie Blais (B1), la baie Groulx (B5) et une baie située au nord de la baie Creuse (B5) sont comprises dans le lac Simon. Par la suite, en 2016, l'OBV RPNS a inventorié certains secteurs et baies des lacs Simon et Barrière, mais uniquement la partie comprise à l'intérieur de la municipalité de Lac-Simon, dont les baies Blais (B1), Groulx (B3) et Creuse (B5) (OBV RPNS, 2016). Puis l'année suivante, en 2017, la Municipalité de Duhamel a sollicité l'OBV RPNS afin de réaliser un inventaire des herbiers aquatiques au lac Simon, mais seulement la portion du lac incluse dans les limites municipales de Duhamel (OBV RPNS, 2017). Les données sur la flore aquatique ne représentent pas complètement le lac, mais elles sont suffisantes pour indiquer minimalement le potentiel de croissance et une partie des espèces qui peuvent être observées au lac.



De façon générale, les herbiers aquatiques au lac Simon sont peu nombreux et de faible densité. Sur de grandes distances, dans la portion littorale, il n'y a pas de présence notable de plantes aquatiques. Les endroits où l'on peut observer des herbiers sont vraiment les baies inventoriées dans les études précitées. Le substrat sableux trouvé sur la majorité du littoral du lac Simon et l'effet du mouvement des vagues naturelles ou artificielles diminuent le potentiel de croissance des plantes. Il existe également au lac Simon une faible productivité primaire. En raison de sa vaste superficie et son grand volume d'eau, le vent déplace de très grandes masses d'eau, ce qui rend plus difficile l'implantation d'espèces végétales. Toutes les espèces identifiées lors de ces inventaires sont indigènes. La baie Blais semble être la plus riche en espèces et en pourcentage de recouvrement, étant donné qu'elle est la plus isolée et peut facilement être comparée à un étang (Groupe Hémisphères, 2013) (OBV RPNS, 2016) (OBV RPNS, 2017).

3.2.6 Espèces de poissons et ensemencements

Aucun inventaire ichtyologique n'a été réalisé au lac Simon dans le cadre de cette étude. Toutefois, une liste des espèces de poissons fournie par la municipalité de Duhamel est disponible. Entre 1930 et 1994, des ensemencements gouvernementaux au lac Simon ont été réalisés. L'année 1994 marque la fin de ce genre d'activités par le gouvernement. Puis, depuis 2015, le lac Simon est un site faunique d'intérêt dans lequel il est interdit d'ensemencer, à moins que les raisons d'ensemencement soient liées à la restauration d'une population (Deschênes, 2020).

Tableau 11 : Espèces de poissons observées au lac Simon

Nom commun	Nom latin
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>
Cisco de lac	<i>Coregonus artedi</i>
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>
Cyprinidés (groupe d'espèces)	<i>Cyprinidae spp.</i>
Maskinongé	<i>Esox masquinonguy</i>
Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>
Mulet perlé	<i>Margariscus margarita</i>
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>
Naseux noir de l'est	<i>Rhinichthys atratulus</i>
Ombre de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>
Touladi	<i>Salvelinus namaycush</i>
Ouananiche	<i>Salmo salar</i>
Ouitouche	<i>Semotilus corporalis</i>
Umbre de vase	<i>Umbra limi</i>

3.2.7 Autres espèces fauniques

Aucun échantillonnage faunique n'a été effectué au lac Simon dans le cadre de cette étude. Toutefois, selon les observations réalisées par les résidents du lac Simon et celles de l'équipe de



L'OBV RPNS cet été, le tableau 15 présente une liste non exhaustive des espèces fauniques vues régulièrement au lac.

Tableau 12 : Liste non exhaustive des espèces fauniques vues régulièrement au lac Simon

Nom commun	Nom latin
Écureuil roux	<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>
Tamias rayé	<i>Tamias striatus</i>
Cerf de Virginie	<i>Odocoileus virginianus</i>
Lièvre d'Amérique	<i>Lepus americanus</i>
Dindon sauvage	<i>Melagris gallopavo</i>
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>
Picidés spp.	<i>Picidae spp.</i>
Canards	<i>Anas spp.</i>
Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>
Raton laveur	<i>Procyon lotor</i>
Mouffette rayée	<i>Mephitis mephitis</i>
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Hétérocères spp.	<i>Heterocera spp.</i>
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>
Hirondelles	<i>Hirundos spp.</i>
Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>
Couleuvre d'eau	<i>Nerodia sipedon</i>

Le bassin versant du lac Simon, en raison de la présence du Centre touristique du Lac-Simon, est régulièrement soumis à un inventaire ornithologique par le club des ornithologues de l'Outaouais, secteur Duhamel. Selon le Club, plus de 130 espèces d'oiseaux ont été observées en 2019.

La municipalité de Duhamel accueille un ravin de cerfs de Virginie comportant un nombre d'individus assez important. En effet, la municipalité de Duhamel représente la plus grande aire de confinement du cerf de Virginie au Québec, après celle située sur l'île d'Anticosti. À l'ouest du lac Simon s'insère également une aire de confinement de l'espèce de cervidés. Il est possible de visualiser ces deux aires de confinement à la Figure 39.



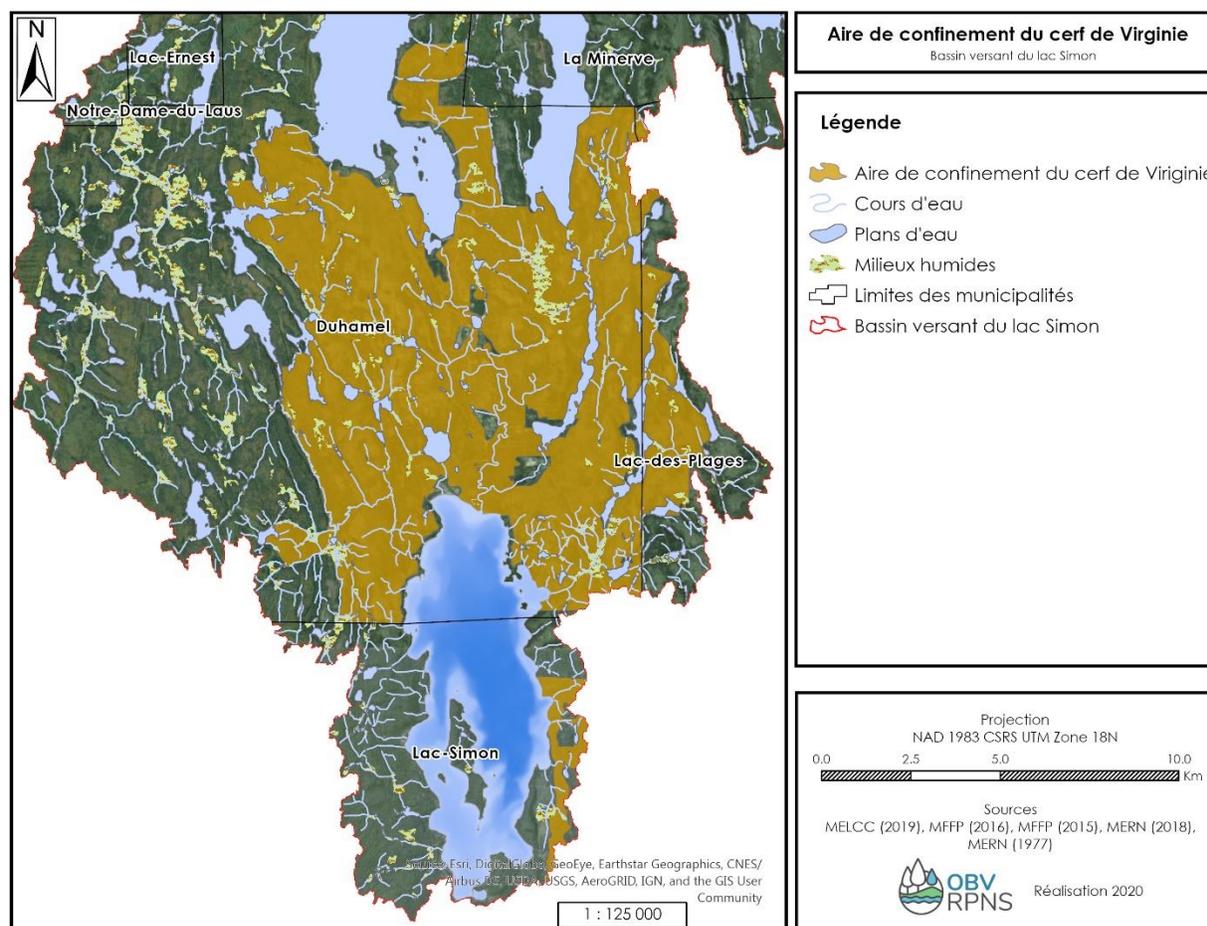


Figure 39 : Aires de confinement du cerf de Virginie en périphérie du lac Simon

3.2.8 Bandes riveraines

Aucune caractérisation des bandes riveraines n'a été réalisée au lac Simon dans le cadre de cette étude. La municipalité de Lac-Simon caractérise ses bandes riveraines depuis 2010 avec l'aide de l'OBV RPNS (2010 à 2016) et par l'embauche d'un employé estival depuis 2017. En 2019, la Municipalité a poursuivi son suivi en embauchant un employé le temps d'un été afin d'évaluer la qualité des bandes riveraines sur leur territoire autour du lac Simon et du lac Barrière. Elle visait la visite de 300 propriétés, mais l'employé en a visité 243 au final, dont 142 au lac Simon seulement. Chacune des bandes riveraines se voyait octroyer une note A, B, C ou D selon le respect ou non des critères suivants : la conservation d'une bande de végétation de 10 ou 15 mètres selon la pente, la présence des trois strates de végétation, le niveau d'entretien de la rive et la présence de matériaux inertes. De ces 143 bandes riveraines, 80 d'entre elles ont obtenu une note de B et 62 une note de C. 27 d'entre elles ont été classées dans la catégorie C en 2018 et elles se situent dorénavant dans la classe B. Toutefois, certaines arborant la note B en 2018 sont devenues des bandes riveraines de catégorie C. En bref, il y a eu une nette amélioration, et ce, en seulement un an.

Pour ce qui est des bandes riveraines du côté de la municipalité de Duhamel, les informations sont manquantes.



3.2.9 Installations septiques

La municipalité de Lac-Simon a mis en place un programme de mesure des boues septiques en 2015. Les propriétaires ayant des installations septiques fonctionnelles sur leurs terrains sont uniquement responsables de rendre les couvercles accessibles pour la Municipalité et de payer l'entrepreneur qui effectue la vidange lorsque les boues atteignent un certain niveau. Depuis 2011, plusieurs installations septiques avec éléments épurateurs ont été mises aux normes selon la réglementation provinciale en vigueur (Q-2, r.22) et la situation ne fait que s'améliorer grâce à une gestion de plus en plus rigoureuse de ce côté. La Municipalité possède de l'information pour chacun des terrains bâtis. Toutefois, un manque de ressources humaines ne permet pas un suivi régulier de toutes les installations existantes sur le territoire. Une inspection est toutefois réalisée pour certaines d'entre elles. Puis, lorsqu'une anomalie du système est observée, la Municipalité demande au propriétaire concerné de faire appel à un technologue afin de l'aider à régler la situation. Pour les propriétaires des 25 puisards (données de 2019), il est recommandé qu'une installation septique conforme aux normes en vigueur soit implantée. Selon la Municipalité, ces puisards sont tous peu utilisés en raison de la faible fréquentation des propriétés, ce qui pourrait diminuer le risque de contamination environnementale. Pour ce qui est de la municipalité de Duhamel, les inspections d'installations septiques se font uniquement pour les cas prioritaires.

3.3 Caractérisation du bassin versant

3.3.1 Réseau hydrographique

Un total de 17 tributaires permanents ont été identifiés par l'analyse de données LiDAR au lac Simon. Quatre d'entre eux sont les tributaires étudiés dans le cadre au projet de suivi de qualité de l'eau des rivières de la municipalité de Duhamel. Puis, parmi les autres, six ont été ciblés pour le suivi de la qualité de l'eau dans le cadre de la présente étude. Tous ces tributaires semblent être permanents étant donné qu'ils étaient actifs tout au long de la saison soit de juin à septembre, et ce, malgré les faibles précipitations reçues à l'été 2019. Leurs bassins versants respectifs sont illustrés à la Figure 41. La zone autour du lac qui ne fait pas partie de ces bassins versants est la zone de drainage direct vers le lac ainsi que les aires de drainage des tributaires qui n'ont pas fait l'objet d'un suivi de la qualité de l'eau. L'aire de drainage directe correspond à la zone dans laquelle l'eau de pluie ruisselle directement vers le lac ou pénètre la nappe phréatique sans rejoindre de tributaire principal.

Grâce aux données du SIEF, il est possible d'obtenir les classes de drainage des différents secteurs du bassin versant. La classe de drainage est déterminée en fonction de la position topographique (inclinaison de la pente, forme du terrain), la perméabilité du sol et la géologie, la régularité des apports en eau, ainsi que par les niveaux atteints par la nappe phréatique (MFFP, 2015). Plus le drainage d'un terrain est bon, plus l'eau qui s'abat sur le bassin versant à cet endroit s'infiltré dans le sol et ne s'écoule pas vers le lac. Un écoulement d'eau lent contribue également à un bon drainage. Pour le lac Simon, il est possible de voir la répartition des différentes classes d'inclinaison de pente dans un rayon de trois kilomètres au pourtour du lac à la Figure 40.



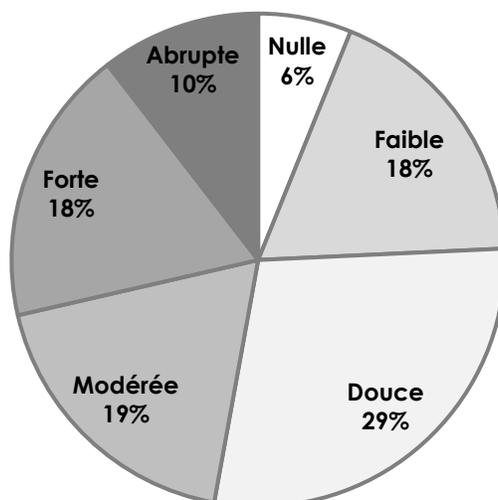


Figure 40 : Inclinaison des pentes du bassin versant du lac Simon (MFFP, 2015)

En ce qui concerne le ratio de drainage, soit le ratio entre la superficie du bassin versant et superficie du lac, une valeur de 36,3 est obtenue au lac Simon. Il est généralement considéré qu'un ratio de drainage supérieur à 10 correspond à des apports naturels en phosphore et en carbone organique dissous (COD) faibles. Or, à l'état naturel, le lac Simon n'est pas susceptible d'être fortement enrichi par le phosphore et le carbone organique dissous provenant des eaux de ruissellement du bassin versant, puisque l'eau ruisselle sur d'assez longues distances avant d'atteindre le lac. Malgré ce ratio « élevé », les apports en nutriments au lac ne sont pas moindres, comme il est possible de constater avec les résultats de qualité de l'eau obtenus à certains tributaires (GENIVAR, 2012).



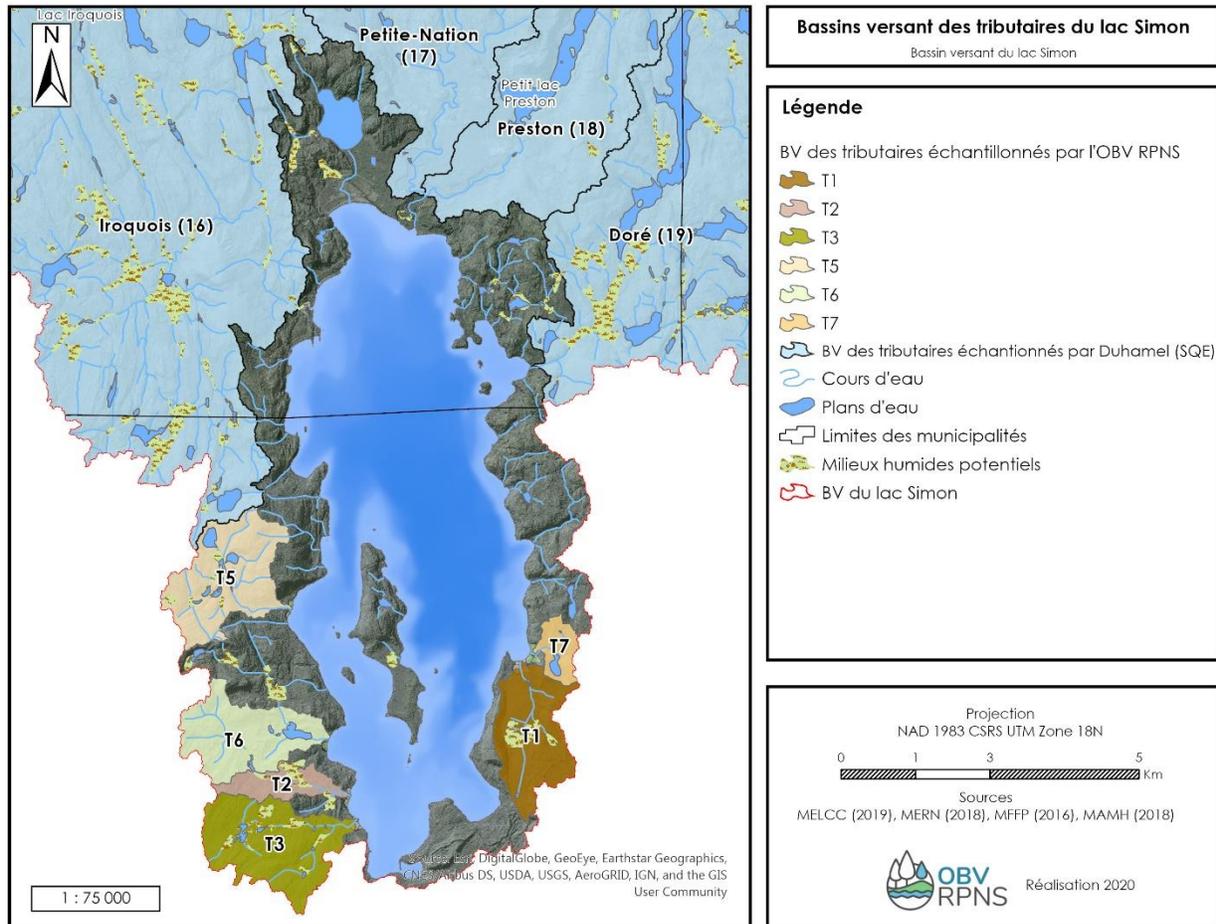


Figure 41 : Bassins versants des tributaires échantillonnés du lac Simon



3.3.2 Milieux humides

Sur la Figure 42, il est possible de visualiser les milieux humides potentiels et les classes associées dans la majeure partie du bassin versant du lac Simon, selon les dernières données disponibles du MELCC en 2019. À la Figure 43, il est possible de visualiser les milieux humides plus en périphérie du lac. Sur le territoire du bassin versant du lac Simon, quatre classes de milieux humides distincts sont présentes, ainsi que d'autres milieux humides pour lesquels le type est indéterminé. Ces milieux humides de type indéterminé occupent 5,3 % du territoire du bassin versant (Tableau 13). Les tourbières sont la classe de milieux humides qui occupe presque la moitié de la superficie totale de ces milieux naturels.

En raison de la vocation forestière et publique de la majorité du territoire du bassin versant, ces milieux ne sont pas menacés. Le fait qu'ils soient des milieux humides *potentiels* (issus de données cartographiques, et de modélisation seulement), une vérification sur le terrain serait nécessaire pour valider leur présence et leur superficie.

Tableau 13 : Pourcentage d'occupation par classes de milieux humides

Classe de milieux humides	Superficie occupée par chacune des classes par rapport au total des milieux humides recensés
Eau peu profonde	26 %
Marais	0,05 %
Marécage	19 %
Milieu humide indéterminé	8 %
Tourbière	47 %



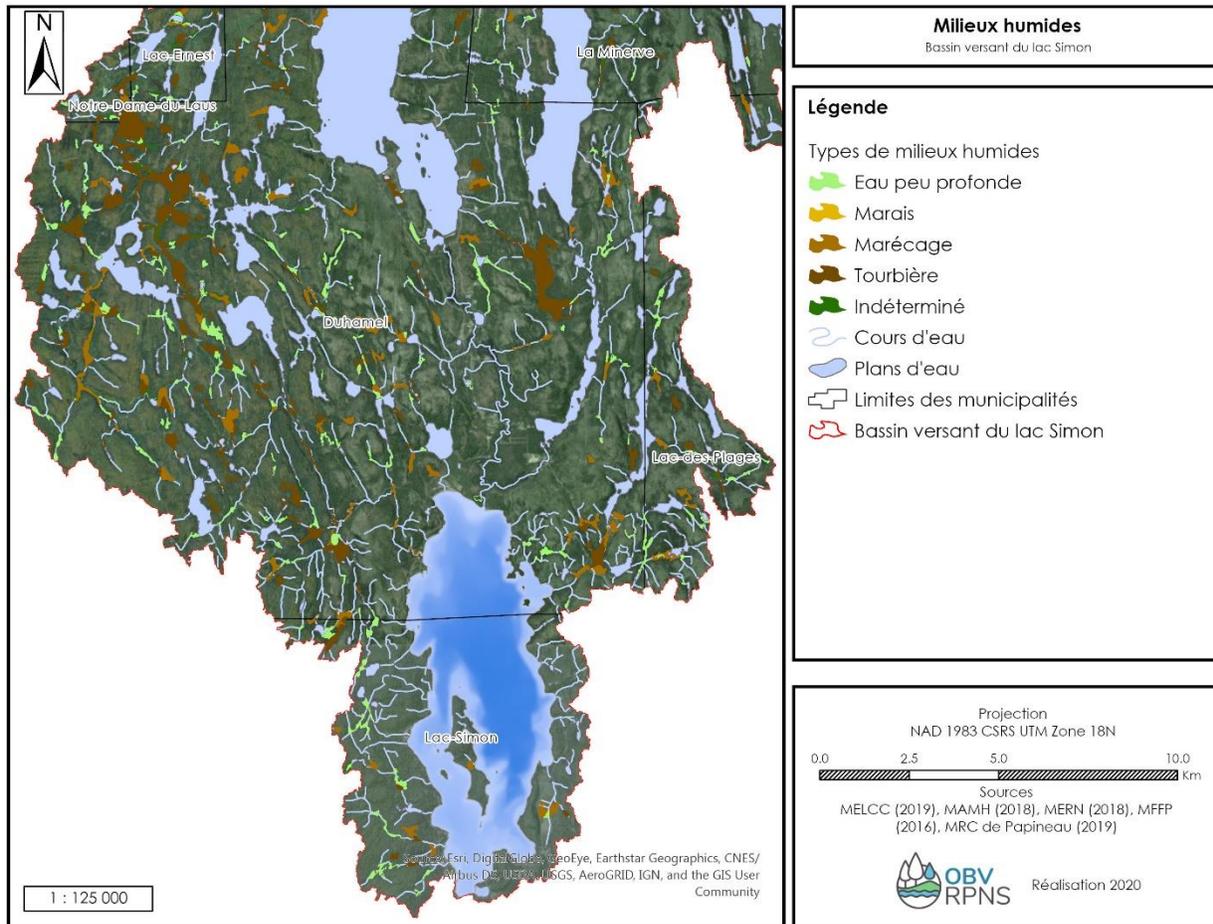


Figure 42 : Milieux humides dans le bassin versant du lac Simon



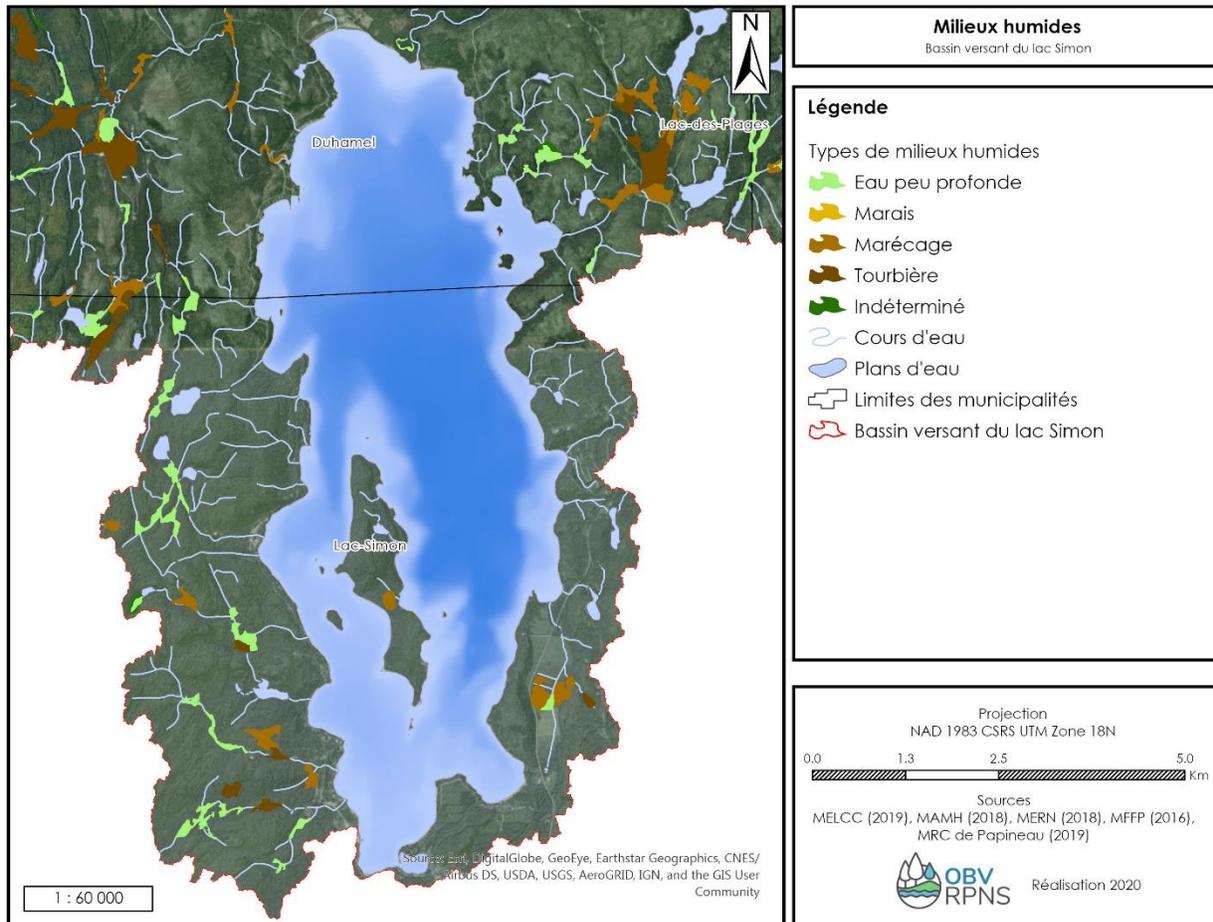


Figure 43 : Milieux humides en périphérie du lac Simon



3.3.3 Domaine à haute valeur écologique

Le domaine des Pères de Sainte-Croix est un site patrimonial situé en bordure du lac Simon, tout près de la baie Groulx. Il est possible de visualiser son emplacement par la croix blanche disposée sur la Figure 14. Il est inscrit au répertoire du patrimoine culturel du Québec sous le thème du patrimoine religieux et ce site possède une fonction culturelle et récréative. Il existe un rapport technique sur la cartographie des milieux humides de Lac-Simon effectuée par Groupe Hémisphères, une firme privée. Une autre étude de caractérisation écologique par la compagnie Horizon multiresources fait état des milieux humides sur la propriété du domaine des Pères. Cependant, il semble y avoir un désaccord entre ces deux études par rapport à la présence ou non d'un milieu humide sur le domaine des Pères. Cette question à savoir si un tel milieu est présent à cet endroit reste donc encore à clarifier.



4 DIAGNOSTIC DES PROBLÉMATIQUES

Suite aux actions l'acquisition de connaissances, d'interprétation et de la rédaction du Portrait, des problématiques au sein du bassin versant ont été soulevées. Certaines causes ont pu être identifiées. Cette section présente les trois problématiques qui ont été jugées prioritaires par le comité de travail et qui feront l'objet d'une recherche de solutions dans la section Plan d'action, ainsi que certaines préoccupations soulevées par le groupe de travail.

4.1 Dégradation probable de la qualité de l'eau de certains tributaires

Les résultats de qualité de l'eau des tributaires étudiés dans le cadre de ce projet permettent de soulever une certaine inquiétude quant à la qualité de l'eau des tributaires 1, 2, 3 et 7.

Les tributaires T1 et T7 sont tous les deux des affluents du lac Simon situés dans la baie Groulx (B3). Le T1 est celui dont les concentrations en P-t sont les plus élevées et dont les résultats en CF étaient modérément élevés. Ce tributaire (T1), aussi appelé le ruisseau Raphael-Pilon, draine une zone agricole, un milieu humide et la route 321. Il a le potentiel de subir plusieurs pressions au niveau des apports de la route et des terres agricoles. Selon l'analyse réalisée par l'OBV RPNS pour la création d'un [outil d'aide à la gestion des eaux de ruissellement](#), la route 321 comporte effectivement des tronçons fragiles et propices à une forte érosion tout près du secteur de la baie Groulx. Le milieu humide ne semble pas être en mesure de remplir ses fonctions écologiques adéquatement en raison d'une potentielle altération. En revanche, aucun dépassement n'a été mesuré pour le paramètre MES au tributaire T1. Pour ce qui est du tributaire T7, cours d'eau alimenté par le lac Lepage, les analyses pour chacun des paramètres mesurés sont conformes aux normes préétablies, à l'exception d'un énorme dépassement du seuil établi pour le contact direct avec l'eau pour la concentration en CF.

Ensuite, les résultats en P-t pour les tributaires T2 et T3 se situent dans la classe mésotrophe sur l'échelle trophique et les concentrations en CF sont à surveiller étant donné l'obtention de valeurs qui frôlaient le niveau de qualité passable.

Il est important de spécifier que les tributaires T1 et T2 drainent une superficie de milieux humides (7 % de la superficie du bassin versant du T1 et 13 % de celui du T2 sont occupés par des milieux humides). L'eau qui draine ces bassins versants arrive au lac en passant par ces milieux humides qui sont riches en nutriments, mais aussi par une route et des secteurs habités qui peuvent également contribuer à un apport en phosphore et de CF. Il est donc possible que les valeurs obtenues soient associées à l'occupation résidentielle du secteur. Par contre, il serait nécessaire de colliger davantage de données sur la qualité de l'eau de ces deux tributaires pour mieux diagnostiquer leur situation précise.

4.2 Bandes riveraines dénudées pour certains secteurs du lac

Bien qu'aucune caractérisation de bandes riveraines n'ait été réalisée dans le cadre de ce projet, en 2019, la municipalité de Lac-Simon a engagé une ressource pour effectuer l'inventaire des bandes riveraines autour du lac. Il semble y avoir des améliorations pour certains terrains au fil des années, mais elles ne sont pas représentatives de la majorité des bandes riveraines autour du lac.

De grandes portions des bandes riveraines sont dénudées de végétation, et plus, spécifiquement à l'ouest du lac. Des améliorations ont pu être constatées au fil des années depuis l'entrée en vigueur de la PPRLPI. Cela dit, ces améliorations ou les quelques changements drastiques ne sont en aucun cas représentatifs de la majorité des propriétés pendant les 30 ans qui se sont écoulés



depuis l'existence de la Politique. Dans le passé, des agents de sensibilisation ont été engagés par la municipalité de Lac-Simon pour faire du porte-à-porte dans le but de sensibiliser les citoyens à l'importance des bandes riveraines. Des propositions d'aménagement de rives ont été réalisées et distribuées aux résidents qui en ont fait la demande, mais aucun suivi afin de voir si les aménagements ont été mis en place n'a été entrepris. De plus, cet été, lorsque l'OBV sillonnait le lac, des bandes riveraines pour lesquelles les propriétaires avaient en leur possession des plans d'aménagement il y a quatre ans étaient toujours inchangées. L'état des bandes riveraines du côté de la municipalité de Duhamel est non documenté.

Bref, il est clairement indiqué que l'application de la PPRLPI et les règlements d'une municipalité à l'égard de la conformité des bandes riveraines peuvent être plus sévères que ce qui recommandé dans la Politique. À l'heure actuelle, les règlements et/ou leur application, pour les deux municipalités ne semblent pas suffisants pour amener un réel changement au niveau des pratiques citoyennes. De plus, les ressources humaines disponibles pour faire respecter les règlements en place ne sont pas suffisantes.

Le comité de travail a fait valoir son désir d'instaurer des mesures plus sévères pour remédier une fois pour toutes ce problème persistant au lac.

4.3 Hétérogénéité des mesures de protection de l'environnement du lac ne favorisant pas une communication uniforme aux usagers

À plusieurs reprises dans ce rapport, il est stipulé que le lac Simon est soumis à différents usages récréotouristiques et de villégiature en plus d'être régi par deux instances municipales. Il existe autour du lac plusieurs sites où il est permis d'exercer des activités de toutes sortes en lien avec le lac. Un très grand nombre de résidents y possèdent une habitation secondaire afin de prendre un répit des grands centres urbains où ils habitent à temps plein, tandis que d'autres ont plutôt décidé de s'y installer définitivement. Plusieurs acteurs du milieu associé au lac Simon ont la possibilité d'être impliqués dans la protection de ce dernier.

- Les deux municipalités : Lac-Simon et Duhamel
- L'Association des propriétaires du lac Simon (APLS)
- Le Centre touristique du Lac-Simon, situé au nord du lac et géré par la SÉPAQ. Plusieurs activités de plein air sont proposées, sans toutefois promouvoir l'utilisation d'engins à moteur.
- Marina de la municipalité de Lac-Simon où il est possible de connaître le nombre de bateaux stationnés durant l'été, mais pas le nombre d'accès journalier.
- Camping avec roulotte donnant dans la baie Blain
- Camp de vacances Brébeuf pour les enfants défavorisés (Colonie de vacances) dans la baie Doré
- Descente(s) de bateaux privée(s)

Ces parties prenantes mettent en place leurs propres mesures préventives relatives à l'environnement selon leurs priorités d'action et le degré de sensibilisation aux enjeux environnementaux. Cela peut avoir comme conséquence de rendre la communication plus difficile aux usagers du lac, puisque chacun risque de recevoir des consignes différentes dépendamment de sa façon d'accéder au lac et de sa localisation. Par exemple, certains organismes du milieu vont déployer beaucoup d'efforts pour encourager les bonnes pratiques nautiques, alors que d'autres, non. Ensuite, les deux municipalités n'ont pas arrimé leurs différents règlements en lien avec l'environnement du lac, notamment pour les bandes riveraines et les



installations septiques, ce qui fait que tous les riverains du lac Simon n'ont pas les mêmes règles à respecter. Si les mêmes efforts réglementaires pour la protection de l'environnement sont mis de l'avant par les deux instances municipales ou bien qu'une certaine collaboration existe entre elles à cet égard, cela a la possibilité de véhiculer un message plus clair et uniforme aux autres acteurs partout autour du lac et promouvoir un but commun : la santé du lac. De plus, les activités et les intentions du Centre touristique ne semblent pas être connues des municipalités de Lac-Simon et de Duhamel. Pourtant, ces institutions possèdent un but commun, celui de garder le lac Simon en santé afin de combler leurs besoins respectifs. L'atteinte de ce but collectif peut s'avérer problématique si l'ensemble de ces acteurs n'agissent pas dans le même sens. Une bonne communication et un processus de concertation entre les différents acteurs seraient donc souhaitables. De cette façon, une gestion durable, concertée et optimale du territoire pourra être réalisée à la hauteur des enjeux et des problématiques entourant le lac Simon, et les messages véhiculés aux usagers seraient plus faciles à transmettre en étant uniformisés.

4.4 Autres préoccupations du comité de travail

Au cours des rencontres, les membres du comité de travail ont soulevé certaines préoccupations qui, bien qu'elles n'aient pas été identifiées comme des problématiques actuellement documentées au lac Simon, peuvent faire l'objet de prévention et d'une attention particulière dans le plan d'action. Parmi ces préoccupations, on retrouve le conflit d'usage relatif à l'utilisation des embarcations à moteurs et le risque d'introduction du myriophylle à épis ou autres espèces exotiques envahissantes.

Conflit d'usage relatif à l'utilisation des embarcations à moteurs

Le lac Simon subit une grande pression anthropique en raison de son attrait touristique, son immensité, et la possibilité d'y avoir accès via une marina publique, un Centre touristique et d'autres débarcadères privés. Les différents usages du lac sont nombreux et ne sont pas tous compatibles entre eux. En effet, plusieurs conflits sociaux émergent de ces usages, notamment en ce qui a trait à la navigation et au respect des règlements entourant celle-ci. La présence d'un grand nombre d'embarcations motorisées engendre non seulement des conséquences sociales, mais également de potentielles conséquences environnementales qui nuisent à la quiétude et l'ambiance locale. Sa facilité d'accès et son haut taux de visite suscitent de l'inquiétude auprès des usagers locaux et des instances municipales.

Selon la littérature scientifique disponible sur le sujet, les activités nautiques peuvent engendrer une érosion des rives en raison des vagues générées par ces dernières. Toutefois, aucune étude scientifique n'a été réalisée au lac Simon spécifiquement afin de voir si des répercussions majeures pouvaient être constatées au niveau environnemental, et ce, en fonction des caractéristiques distinctes du plan d'eau, par exemple, la morphologie, le volume d'eau, la végétalisation des rives, etc.

L'impact des vagues créées par les bateaux de type *wakeboat* sur le lac Memphrémagog en Estrie a été étudié en 2014 (Mercier-Blais & Prairie, 2014). Cette étude est la seule de ce genre au Québec et démontre effectivement que le passage de bateaux près des rives et à haute vitesse augmente l'érosion des rives et par le fait même, l'apport en sédiments dans le milieu. Par contre, des solutions sont proposées pour diminuer l'effet des bateaux sur le rivage d'un plan d'eau. Par exemple, des distances et des vitesses à respecter en fonction des endroits sur le lac en question. L'impact de l'érosion des rives sur un plan d'eau est influencé par plusieurs facteurs, dont sa superficie et sa bathymétrie. Donc, un plan d'eau pourrait être plus enclin à tolérer un certain



apport en sédiments qu'un autre plan d'eau. Il serait possible de supposer que le lac Simon pourrait être en mesure de supporter un plus grand apport en sédiments en raison de sa grande taille et de sa profondeur, mais cette hypothèse serait à clarifier avec une réelle évaluation.

Les conséquences environnementales présumées, mais non documentées, du non-respect des règlements entourant la navigation et les accès publics au lac Simon peuvent être les suivantes :

- Érosion des rives
- Brassage des sédiments (plages de sable abondantes au lac Simon)
- Nuisance pour l'habitat du poisson
- Risque de propagation accentuée d'espèces exotiques envahissantes potentielles
- Nuisance sonore et visuelle

La navigation sur les plans d'eau se révèle généralement de compétence fédérale, via *la Loi sur la marine marchande du Canada* (Gouvernement du Canada, 2001). Les municipalités qui souhaitent restreindre certains usages de navigation (interdiction de bateaux ou de certains types de bateaux, limitations de vitesse, limitation de la puissance du moteur, etc.) doivent se conformer au *Règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiments* découlant de cette Loi (Gouvernement du Canada, 2008). Les démarches pour restreindre des usages liés à la navigation de façon officielle s'avèrent cependant très laborieuses.

Un code d'éthique qui encadre les activités nautiques auxquelles les usagers sont invités à se conformer sur une base volontaire, mais qui n'a pas de portée légale, existe au lac Simon pour les deux municipalités. Selon le comité de travail, le respect de ce code d'éthique n'est pratiqué que par une mince proportion de la population qui fréquente le lac. De plus, la baie Groulx à elle seule est soumise à l'ancrage de multiples bateaux tout au long de l'été. Deux tributaires se déversent dans la baie Groulx, et les résultats obtenus lors du suivi de la qualité de l'eau sont à surveiller. Or, cet ancrage de bateaux, qui peut être vu comme du flânage pour certains, a la possibilité de rendre la baie plus vulnérable aux conditions dans lesquelles elle se trouve déjà actuellement, en plus de nuire à la quiétude de l'endroit. À cet effet, un comité avait entre autres été créé pour contrer ces activités en 2012, mais aucun changement suite à ce mouvement citoyen n'a été observé de la part des usagers du lac.

Dans l'optique de conserver le lac Simon comme un lieu mythique dans le monde de la villégiature en Outaouais, et sachant que l'interdiction complète de certains types de bateaux ou de moteurs n'est pas réaliste en termes de ressources disponibles (temps et finances), il sera impératif de se pencher sur les autres solutions qui s'offrent pour régler ce problème qui persiste depuis plusieurs années, sans avoir recours à tout un processus juridique.

Risque d'introduction du myriophylle à épis ou autres espèces exotiques envahissantes

La propagation du myriophylle à épis est très problématique dans les Laurentides et l'Outaouais depuis plusieurs années, mais ce n'est que depuis peu de temps que cette plante se trouve au cœur des préoccupations environnementales des citoyens. La problématique est de plus en plus médiatisée dans les journaux et fait l'objet de plus en plus de recherche scientifique. Les conséquences parfois désastreuses de son envahissement ont été largement documentées. Ce qui inquiète davantage les riverains et les usagers des plans d'eau c'est qu'il n'existe, à ce jour, aucune solution reconnue à l'invasion de cette plante. Les efforts à fournir pour l'éradiquer une fois qu'elle est en place sont majeurs et les bénéfices sont peu gratifiants.



Avec toute l'affluence observée au lac Simon, les risques d'implantation du myriophylle à épis ou autres plantes aquatiques exotiques envahissantes, comme l'hydrocharide grenouillette (présente aux abords de la rivière des Outaouais), sont élevés. Advenant une introduction d'espèces exotiques envahissantes, la prolifération de cette dernière au lac aurait la possibilité de se faire lentement, étant donné la nature oligotrophe du lac et l'étendue relativement restreinte de sa zone littorale. A priori, le lac n'abrite pas beaucoup d'herbiers et lorsque présents, ils sont de faibles densités. Des mesures préventives pourraient tout de même être mises en place pour être en mesure de repérer cette plante assez rapidement afin de pouvoir intervenir avant de perdre le contrôle.



5 PLAN D'ACTION

5.1 Atelier participatif en lien avec le Plan d'action du plan directeur du bassin versant du lac Simon

L'atelier participatif en lien avec le Plan d'action visait à planifier des actions réalistes et concrètes qui pourraient remédier aux problématiques identifiées dans la section Diagnostic du plan directeur du bassin versant du lac Simon. Les acteurs (Municipalités, APLS, Centre touristique du Lac-Simon) devaient choisir des actions qu'ils pensaient être en mesure de mettre en œuvre et leur fixer des échéanciers. La démarche et l'élaboration du plan d'action sont plus détaillées à l'Annexe 2 à la page 92.

Les problématiques et les préoccupations recensées associées à leurs thèmes sous lesquelles se retrouvent au Tableau 14.

Tableau 14 : Regroupement des problématiques et des préoccupations en thèmes pour l'atelier participatif du plan d'action

Thème	Problématique et préoccupation
Qualité de l'eau	Dégradation probable de la qualité de l'eau de certains tributaires
	Bandes riveraines dénudées pour certains secteurs du lac
Enjeux sociaux	Hétérogénéité des mesures de protection de l'environnement du lac ne favorisant pas une communication uniforme aux usagers
	Conflit d'usage relatif à l'utilisation des embarcations à moteurs
	Risque d'introduction du myriophylle à épis ou autres PAEE au lac

5.2 Plan d'action

Les actions sélectionnées par le comité de travail sont listées dans les tableaux 15 à 17, de même que leurs responsables et les échéanciers de réalisation. Le Tableau 15 indique trois actions à entreprendre pour remédier aux problématiques de qualité de l'eau. Au Tableau 16, trois actions ont été sélectionnées afin d'adresser les problématiques d'enjeux sociaux. Finalement, le Tableau 17 indique deux actions prioritaires pour répondre à la préoccupation du risque d'introduction du myriophylle à épis ou autres PAEE au lac.



Tableau 15 : Actions prévues en lien avec les problématiques de qualité de l'eau

No	Action	Responsable(s)	Échéancier		
			0-2 ans	2-3 ans	3-5 ans
A1	Maintenir les suivis relatifs à la qualité de l'eau et en développer d'autres <ul style="list-style-type: none"> Réaliser une analyse des sites à échantillonner au lac (priorisation) et faire un suivi de la qualité de l'eau Poursuivre les tests de qualité de l'eau du RSVL selon un effort constant (chaque année ou aux deux ans) Poursuivre le suivi de la qualité de l'eau dans les quatre tributaires au nord du lac (Duhamel) 	Municipalités APLS <i>*Autres</i>	x		
A2	Instaurer un véritable plan d'intervention en matière de protection et revégétalisation des rives <ul style="list-style-type: none"> Inventaire annuel pour toutes les rives Protocole de surveillance à l'aide d'un drone Règlement harmonisé pour l'aménagement des rives 	Municipalités			x
A3	Mise en place d'incitatifs pour favoriser la gestion des eaux pluviales sur les terrains privés (distribution de barils de récupération d'eau de pluie, par exemple)	Municipalités	x		

**Actions pour lesquelles l'OBV RPNS ou autre organisme en environnement du milieu (ex: Conseil régional de l'environnement /consultant en environnement) pourrait potentiellement supporter les acteurs responsables de l'action, si cela est jugé nécessaire.*

Tableau 16 : Actions prévues en lien avec les problématiques d'enjeux sociaux

No	Action	Responsable(s)	Échéancier		
			0-2 ans	2-3 ans	3-5 ans
B1	Élaborer un plan de communication/sensibilisation aux saines pratiques de navigation <ul style="list-style-type: none"> Réaliser une campagne de sensibilisation afin de promouvoir l'utilisation d'embarcations non motorisées aux mises à l'eau Soutenir la Coalition Navigation en se procurant ses outils de sensibilisation 	Municipalités APLS CTLS <i>*Autres</i>	x		
B2	Arrimer les outils d'intervention et de réglementation entre les deux Municipalités	Municipalités	x		
B3	Création d'un comité de travail pour le bassin versant du lac Simon avec plusieurs représentants d'acteurs concernés par les problématiques	Municipalités APLS CTLS	x		



*Actions pour lesquelles l'OBV RPNS ou autre organisme en environnement du milieu (ex : Conseil régional de l'environnement /consultant en environnement) pourrait potentiellement supporter les acteurs responsables de l'action, si cela est jugé nécessaire.

Tableau 17 : Actions prévues en lien avec la préoccupation du risque d'introduction du myriophylle à épis ou d'autres PAEE au lac

No	Action	Responsable(s)	Échéancier		
			0-2 ans	2-3 ans	3-5 ans
C1	Création d'un réseau de Sentinelles pour effectuer une surveillance des plantes aquatiques pour arrimer avec le projet de Duhamel <ul style="list-style-type: none"> Secteur de la municipalité de Lac-Simon à couvrir 	Municipalités	x		
C2	Obliger le lavage des embarcations motorisées et l'inscrire comme condition de mise à l'eau pour tous (visiteurs et propriétaires) <ul style="list-style-type: none"> Acquisition d'une station de lavage mobile par les deux instances municipales 	Municipalités			x

5.3 Suivi du plan d'action

Il a été statué par les participants que la mise en place d'un comité constitué de représentants des municipalités de Duhamel et de Lac-Simon, de l'APLL, du centre touristique du Lac-Simon ainsi que d'autres représentants du milieu permettrait que l'ensemble des acteurs concernés veillent à la réalisation du plan d'action dans les prochaines années.

Le rapport global de l'étude du bassin versant du lac Simon fera également l'objet d'une présentation grand public par l'OBV RPNS au courant de l'année 2021 afin de faciliter l'appropriation de l'étude par le milieu.



6 CONCLUSION

L'élaboration d'un plan directeur du bassin versant du lac Simon constitue une base solide pour comprendre l'état de santé du lac Simon et identifier les priorités des prochaines années pour veiller à sa protection. La démarche de concertation a mis en lumière les différents usages à concilier dans le bassin versant, et a démontré que les acteurs locaux sont capables de faire des compromis et de travailler ensemble pour poursuivre l'objectif commun de maintenir le lac Simon en bonne santé. Il appartient maintenant aux acteurs locaux de veiller à la réalisation des actions allant dans le sens des priorités identifiées et d'effectuer des suivis de l'évolution du plan d'action dans les prochaines années. L'OBV RPNS reste disponible pour apporter du soutien aux projets ou des explications sur le présent rapport.

7 REMERCIEMENTS

L'OBV RPNS tient à remercier la Municipalité de Duhamel, la Municipalité de Lac-Simon, l'APLS, et le Centre touristique du Lac-Simon, ainsi que tous les membres du comité de travail pour leur collaboration et leur confiance accordée pour la réalisation de ce mandat et souhaite également souligner le partenariat financier qui l'unit avec le MELCC et la MRC de Papineau, sans qui ce projet n'aurait pu être rendu possible. Finalement, un merci tout spécial aux bénévoles qui ont participé aux sorties sur le terrain et qui ont vu au bon déroulement de ces journées sur le lac.



8 RÉFÉRENCES

Akkoyunlu, A., Altun, H. & Cigizoglu, H., 2011. Depth-Integrated Estimation of Dissolved Oxygen in a Lake. *Journal of Environmental Engineering*, pp. 961-967.

ARRLC, 2008. *Élément du plan directeur de l'eau de l'ARRLC: Sinuosité du lac Croche comparée à quelques autres lacs*, s.l.: s.n.

Bazoge, A. & MDDEP, 2005. *Caractérisation et classification des lacs du bassin versant de la rivière L'Assomption*, s.l.: s.n.

Blais, S., 2008. *Guide d'identification des fleurs d'eau de cyanobactéries: Comment les distinguer des végétaux observés dans nos lacs et nos rivières*. [En ligne] Available at: http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/guide-identif.pdf [Accès le 2020].

Bureau du forestier en chef, 2016. *Détermination 2018-2023: Reconduction des possibilités forestières pour l'Unité d'aménagement 072-51*. [En ligne] Available at: https://forestierenchef.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2016/10/07251_fiche-determination_18_v3.pdf [Accès le 2020].

CRE Laurentides, 2013a. *Suivi complémentaire de la qualité de l'eau - Programme Bleu Laurentides. Volet - Multisonde. Fiche de résultats Lac Rond (Montcalm)*. [En ligne] Available at: http://crelaurentides.org/images/images_site/documents/atlas/SC_CRE/Rond_Am_2005-2013_ficheSC.pdf [Accès le 13 03 2019].

CRE Laurentides, 2013b. *Suivi complémentaire de la qualité de l'eau : Programme Bleu Laurentides, Volet 1 - Multisonde*. [En ligne] Available at: https://crelaurentides.org/images/images_site/documents/guides/Guide_Multisonde.pdf [Accès le 2020].

CRE Laurentides, 2016. *Comprendre et protéger l'état de santé des lacs*. [En ligne] Available at: https://crelaurentides.org/images/images_site/documents/presentations/comprendreetatdesante.pdf [Accès le 2020].

CRE Laurentides, 2018. *Cartes bathymétriques*. [En ligne] Available at: <https://crelaurentides.org/dossiers/eau-lacs/cartes-bathymetriques>

Deschênes, J., 2020. *MFFP [Interview] 2020*.

Dupont, J., 2004. *La problématique des lacs acides au Québec*. [En ligne] Available at: http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/lacs_acides/2004/lacs-acides-Qc.pdf [Accès le 1 décembre 2018].



Environnement Canada, 2019. *Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2010.* [En ligne] Available at:

https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_1981_2010_f.html?searchType=stnName&txtStationName=Arundel&searchMethod=contains&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&stnID=5575&dispBack=1

[Accès le 2020].

Fédération des lacs de Val-des-Monts, 2017. *Rapport d'étude de l'eau de Val-des-Monts.* [En ligne] Available at:

[http://www.federationdeslacs.ca/upload/userfiles/files/Rapport%20sur%20la%20qualite%20de%20l'eau%20\(PGLVDM\)-%20janvier%202017.pdf](http://www.federationdeslacs.ca/upload/userfiles/files/Rapport%20sur%20la%20qualite%20de%20l'eau%20(PGLVDM)-%20janvier%202017.pdf)

[Accès le 13 03 2019].

Gangbazo, G., Roy, J. & Le Page, A., 2005. *Capacité de support des activités agricoles par les rivières: le cas du phosphore total.* [En ligne] Available at:

<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/capacite-phosphore.pdf>

[Accès le 4 octobre 2017].

GENIVAR, 2012. *Suivi des lacs de Mont-Tremblant: Rapport d'étude du lac Duhamel.* [En ligne] Available at:

<http://lacduhamel.ca/wp-content/uploads/2015/09/2012-rapport-lac-duhamel-genivar.pdf>

[Accès le 2020].

Gouvernement du Canada, 2001. *Loi sur la marine marchande du Canada.* [En ligne] Available at:

<https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/C-10.15/>

[Accès le octobre 9 2019].

Gouvernement du Canada, 2008. *Règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiments.* [En ligne] Available at:

<https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2008-120/page-1.html>

[Accès le octobre 9 2019].

Groupe Hémisphères, 2013. *Bilan de santé de cinq baies des lacs Simon et Barrière, s.l.: s.n.*

Hébert, S., 1997. *Développement d'un indice de qualité de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec.* [En ligne] Available at:

http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/IQBP.pdf

[Accès le 2020].

Hébert, S. & Légaré, S., 2000. *Suivi de la qualité de l'eau des rivières et petits cours d'eau.* [En ligne] Available at:

http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/GuidecorrDernier.pdf

[Accès le 4 octobre 2017].

Huynh, M. & Serediak, N., 2006. *Identification des algues: Guide de terrain.* [En ligne] Available at:

http://publications.gc.ca/collections/collection_2011/agr/A125-8-2-2011-fra.pdf

[Accès le 2020].

Kalff, J., 2002. *Limnology: Inland Water Ecosystems.* s.l.:Prentice Hall.



Kemp, P. et al., 2011. The impacts of fine sediment on riverine fish. *Hydrological Processes*, pp. 1800-1821.

Lavoie, I., Laurion, I. & Warwick, V., 2007. *Les fleurs d'eau de cyanobactéries, document d'information vulgarisé.* [En ligne]
 Available at: <http://espace.inrs.ca/533/1/R000917.pdf>
 [Accès le 2020].

MELCC, 2016. *Protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) dans les lacs de villégiature du Québec.* [En ligne]
 Available at: <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/paee/protocole-detection-suiviPAEE.pdf>
 [Accès le 2020].

MELCC, 2020a. *Le Réseau de surveillance volontaire des lacs : les méthodes.* [En ligne]
 Available at: <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>
 [Accès le 2020].

MELCC, 2020b. *Suivi de la qualité de l'eau des rivières.* [En ligne]
 Available at: http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/suivi_mil-aqua/qual_eau-rivieres.htm
 [Accès le 2020].

MELCC, 2020b. *Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau.* [En ligne]
 Available at: http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/sommaire.htm
 [Accès le 2020].

MELCC, 2020c. *Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau.* [En ligne]
 Available at: http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/sommaire.htm
 [Accès le 2020].

MELCC, 2020d. *Critères de qualité de l'eau de surface.* [En ligne]
 Available at: http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0365
 [Accès le 2020].

MELCC, 2020e. *Aires protégées au Québec: Les provinces naturelles.* [En ligne]
 Available at: http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/partie4c.htm

MELCC, 2020f. *Normales climatiques 1981-2010 : Climat du Québec.* [En ligne]
 Available at: <http://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/normales/climat-qc.htm>
 [Accès le 2020].

MELCC, s.d.. *Rapport sur l'état de l'eau et des écosystèmes aquatiques au Québec.* [En ligne]
 Available at: http://www.environnement.gouv.qc.ca/rapportsurleau/Etat-eau-ecosysteme-aquatique-qualite-eau-Quelle-situation_Rivieres-Fleuve.htm
 [Accès le 2020].

Mercier-Blais, S. & Prairie, Y., 2014. *Projet d'évaluation de l'impact des vagues créées par les bateaux de type wakeboat sur la rive des lacs Memphrémagog et Lovering.* [En ligne]
 Available at: https://vite.memphremagog.org/files/userfiles/files/Centre_de_documents/FR/Rapport-Vagues-



Wakeboard-2014.pdf

[Accès le 2020].

MFFP, 2015. *Norme de stratification Écoforestière: Quatrième inventaire écoforestier du Québec méridional*. [En ligne]

Available at: <https://mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/pdf/norme-stratification.pdf>
[Accès le 2020].

MFFP, 2020a. *Territoire forestier du domaine de l'État: L'unité d'aménagement (UA)*. [En ligne]

Available at: <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/amenagement-durable-forets/les-droits-consentis/lunite-damenagement-ua/>
[Accès le 2020].

MFFP, 2020b. *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*. [En ligne]

Available at: <https://mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-zones-carte.jsp>
[Accès le 2020].

OBV RPNS, 2016. *Caractérisation des herbiers de plantes aquatiques: Lacs Simon et Barrière, Lac-Simon*, s.l.: s.n.

OBV RPNS, 2017. *Caractérisation des herbiers de plantes aquatiques, municipalité de Duhamel: Lac Simon*, s.l.: s.n.

OBV RPNS, 2017. *Identification des plantes aquatiques les plus répandues dans les bassins versants des rivières Rouge et de la Petite Nation (Outaouais et Laurentides)*. [En ligne]

Available at: https://www.rpns.ca/sites/www.rpns.ca/files/upload/dossiers_speciaux/plantes_aquatiques_repandues_outaouais_laurentides_vf2018.pdf
[Accès le 2020].

OBV RPNS, 2019. *PDE (Diagnostic) 2019 - non publié*. s.l.:s.n.

RAPPEL, 2017. *Les plantes aquatiques*. [En ligne]

Available at: <http://www.rappel.qc.ca/publications/informations-techniques/lac/plantes-aquatiques.html>
[Accès le 2020].

Sépaq, 2016. *Statistiques de fréquentation par établissement*. [En ligne]

Available at: <https://www.sepaq.com/dotAsset/Offfeabc-7779-4735-b578-b15a53cff196.pdf>
[Accès le 2020].

Sépaq, 2020. *Réserve Papineau-Labelle: Potrait*. [En ligne]

Available at: <https://www.sepaq.com/rf/pal/portrait.dot>
[Accès le 2020].

Vachon, N., 2003. *L'envasement des cours d'eau: processus, causes et effets sur les écosystèmes avec une attention particulière aux Castostomidés dont le chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi)*, s.l.: s.n.



ANNEXE 1 : DONNÉES BRUTES DES PARAMÈTRES DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Tableau 18 : Résultats obtenus pour les trois paramètres mesurés aux six tributaires lors des trois sorties sur le terrain à l'été 2019

	T1	T2	T3	T5	T6	T7
Phosphore ($\mu\text{g/l}$)						
12-juin-19	29,0	11,0	15,0	6,8	13,0	4,5
24-juil-19	24,0	14,0	5,8	5,8	10,0	4,3
18-sept-19	15,0	9,6	5,6	4,7	7,0	9,9
MES (mg/l)						
12-juin-19	6,5	4,9	1,3	0,5	1,7	0,5
24-juil-19	2,6	0,5	0,5	3,2	2,6	0,5
18-sept-19	4,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3,3
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)						
12-juin-19	86	8	76	98	2	1
24-juil-19	23	46	64	1	3	8
18-sept-19	44	74	100	11	56	3300

Tableau 19 : Résultats obtenus pour les deux paramètres mesurés aux huit baies lors des trois sorties sur le terrain à l'été 2019

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Phosphore ($\mu\text{g/l}$)								
12-juin-19	4,5	3,9	5,7	5,2	6,3	5	6	5,2
24-juil-19	6,1	3,6	4,2	3,5	3,2	11	3,3	4,8
18-sept-19	6	4,4	4,2	4,4	4,3	5,8	5,1	4
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)								
12-juin-19	1	2	2	3	1	1	1	1
24-juil-19	3	1	2	1	2	1	2	1
18-sept-19	2	1	1	1	1	2	1	2



Tableau 20 : Résultats obtenus pour les quatre paramètres mesurés aux deux fosses lors des deux sorties sur le terrain à l'été 2019

	F1	F2
Phosphore ($\mu\text{g/l}$)		
24-juil-19	4,3	4,9
18-sept-19	5,9	5,2
Carbone organique dissous (mg/l)		
24-juil-19	4,5	4,5
18-sept-19	4,7	4,8
Chlorophylle a ($\mu\text{g/l}$)		
24-juil-19	1,5	0,89
18-sept-19	2,5	1,8
Transparence (m)		
24-juil-19	6	5,5
18-sept-19	6	6



ANNEXE 2 : RÉSUMÉ DE RENCONTRE – PLAN D'ACTION

17 septembre 2020

Liste des participants

Jérémie Vachon	Directeur de l'Urbanisme et de l'Environnement de la municipalité de Lac-Simon
Marie-Céline Hébert	Conseillère à la municipalité de Duhamel
Annie Morrisseau	Directrice du Centre touristique du Lac-Simon
André Daigneault	Membre de l'Association des propriétaires du lac Simon (APLS)

Équipe de l'OBV RPNS

Josianne Dion	Chargée de projets	j.dion@rpns.ca
Guillaume Gendreau-Lefèvre	Chargé de projets	g.gendreau-lefevre@rpns.ca

Atelier participatif en lien avec le Plan d'action du plan directeur du bassin versant du lac Simon

L'Atelier participatif en lien avec le Plan d'action vise à recueillir des idées d'actions réalistes et concrètes qui pourraient pallier aux problématiques identifiées dans les sections Portrait et Diagnostic du plan directeur du bassin versant du lac Simon.

La liste des problématiques recensées et des thèmes sous lesquelles certaines d'entre elles ont été groupées se retrouve au Tableau 1.

Tableau 1 : Regroupement de problématiques en thèmes pour l'atelier participatif du plan d'action

Problématiques et Préoccupations
Qualité de l'eau
Dégradation probable de la qualité de l'eau de certains tributaires
Bandes riveraines dénudées pour certains secteurs du lac
Enjeux sociaux
Hétérogénéité des mesures de protection de l'environnement du lac ne favorisant pas une communication uniforme aux usagers
Conflit d'usage relatif à l'utilisation des embarcations à moteurs
Risque d'introduction du myriophylle à épis ou autres EEE au lac

Pour les thèmes du tableau 1, les participants étaient invités à placer des actions sur des affiches, en identifiant les acteurs responsables de l'action et l'échéance de réalisation (0-2 ans, 2-3 ans ou 3-5 ans). Ces affiches représentent une matrice des bénéfices pour la santé du lac en fonction des efforts/coûts nécessaires pour déployer l'action (Figur). Ainsi, une action demandant peu d'efforts et rapportant beaucoup de gains sera située en haut à gauche, alors qu'une action nécessitant plus d'efforts pour moins de bénéfices sera placée en bas à droite de l'affiche. Des actions étaient présentées et proposées par l'OBV RPNS et les participants avaient le choix ou non de les intégrer à la matrice. De plus, les participants pouvaient en tout temps proposer des actions à inscrire sur la matrice.



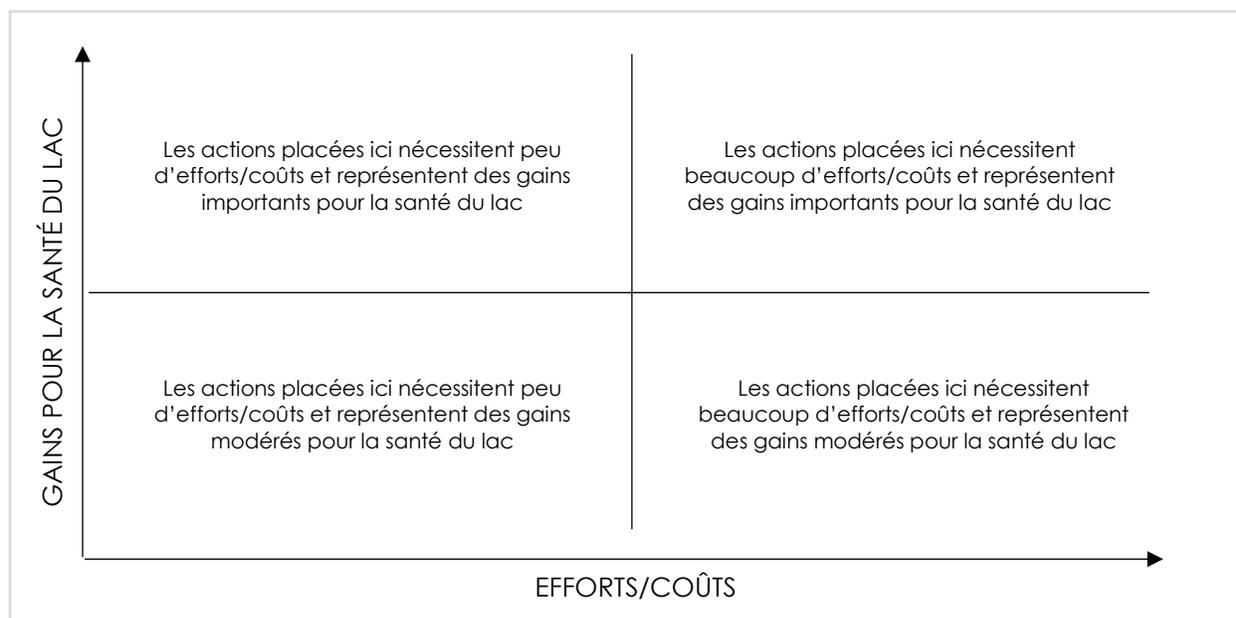


Figure 1: Matrice de priorisation des actions

Les tableaux 2 à 4 rassemblent toutes les actions qui ont été sélectionnées par le comité de travail.

Il est à noter que les actions **surlignées en vert pâle** correspondent à celles pour lesquelles l'OBV RPNS ou autre organisme en environnement du milieu pourrait potentiellement supporter les acteurs responsables de l'action, *si cela est jugé nécessaire*. Le soutien peut être au niveau de l'élaboration d'un projet, de la recherche de financement, de la coordination du projet, de conseils pour la mise en place de protocoles scientifiques, etc.

Il est à noter que les actions proposées ici-bas et les échéanciers associés sont des propositions du comité de travail, mais que chaque structure de gouvernance des parties prenantes (conseils municipaux et conseil d'administration) devra évaluer la pertinence et la faisabilité (ressources humaines et financières) de celles-ci.



Tableau 2 : Actions choisies par le comité de travail pour la qualité de l'eau

QUALITÉ DE L'EAU			
Localisation sur l'affiche	Piste de solution	Acteurs concernés	Échéance
Nécessitent peu d'efforts/coûts et représentent des gains importants pour la santé du lac	<p>Maintenir les suivis relatifs à la qualité de l'eau et en développer d'autres</p> <ul style="list-style-type: none"> Réaliser une analyse des sites à échantillonner au lac (priorisation) et faire un suivi de la qualité de l'eau Poursuivre les tests de qualité de l'eau du RSVL selon un effort constant (chaque année ou aux deux ans) Poursuivre le suivi de la qualité de l'eau dans les quatre tributaires au nord du lac (Duhamel) 	Municipalités APLS	0-2 ans
Nécessitent beaucoup d'efforts/coûts et représentent des gains importants pour la santé du lac	<p>Instaurer un véritable plan d'intervention en matière de protection et revégétalisation des rives</p> <ul style="list-style-type: none"> Inventaire annuel pour toutes les rives Protocole de surveillance à l'aide d'un drone Règlement harmonisé pour l'aménagement des rives 	Municipalités	3-5 ans
Nécessitent peu d'efforts/coûts et représentent des gains modérés pour la santé du lac	<p>Mise en place d'incitatifs pour favoriser la gestion des eaux pluviales sur les terrains privés (distribution de barils de récupération d'eau de pluie par exemple)</p>	Municipalités	0-2 ans

Il est à noter que les actions **surlignées en vert pâle** correspondent à celles pour lesquelles l'OBV RPNS ou autre organisme en environnement du milieu pourrait potentiellement supporter les acteurs responsables de l'action, si cela est jugé nécessaire.



Tableau 3: Actions choisies par le comité de travail pour les enjeux sociaux

ENJEUX SOCIAUX			
Localisation sur l'affiche	Piste de solution	Acteurs concernés	Échéance
Nécessite peu d'efforts/coûts et représente des gains importants pour la santé du lac	Élaborer un plan de communication/sensibilisation aux saines pratiques de navigation <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une campagne de sensibilisation afin de promouvoir l'utilisation d'embarcations non motorisées aux mises à l'eau • Soutenir la Coalition Navigation en se procurant ses outils de sensibilisation 	Municipalités APLS CTLS Autres	0-2 ans
	Arrimer les outils d'intervention et de réglementation entre les deux Municipalités	Municipalités	0-2 ans
Nécessitent peu d'efforts/coûts et représentent des gains modérés pour la santé du lac	Création d'un comité de travail pour le bassin versant du lac Simon avec plusieurs représentants d'acteurs concernés par les problématiques	Municipalités APLS CTLS Autres	0-2 ans

Il est à noter que les actions **surlignées en vert pâle** correspondent à celles pour lesquelles l'OBV RPNS ou autre organisme en environnement du milieu pourrait potentiellement supporter les acteurs responsables de l'action, si cela est jugé nécessaire.



Tableau 4 : Actions choisies par le comité de travail pour le risque d'introduction du myriophylle à épis ou d'autres PAEE au lac

RISQUE D'INTRODUCTION DU MYRIOPHYLLE À ÉPIS OU D'AUTRES PAEE au lac			
Localisation sur l'affiche	Piste de solution	Acteurs concernés	Échéance
Nécessitent peu d'efforts/coûts et représentent des gains importants pour la santé du lac	Création d'un réseau de Sentinelles pour effectuer une surveillance des plantes aquatiques pour arrimer avec le projet de Duhamel <ul style="list-style-type: none"> Secteur de la municipalité de Lac-Simon à couvrir 	Municipalités	0-2 ans
Nécessitent beaucoup d'efforts/coûts et représentent des gains importants pour la santé du lac	Obliger le lavage des embarcations motorisées et l'inscrire comme condition de mise à l'eau pour tous (visiteurs et propriétaires) <ul style="list-style-type: none"> Acquisition d'une station de lavage mobile par les deux instances municipales 	Municipalités	3-5 ans

Il est à noter que les actions **surlignées en vert pâle** correspondent à celles pour lesquelles l'OBV RPNS ou autre organisme en environnement du milieu pourrait potentiellement supporter les acteurs responsables de l'action, si cela est jugé nécessaire.



