



Plan directeur du bassin versant du lac au Loup

5 novembre 2020



ÉQUIPE DE REALISATION

Coordination	Josianne Dion, OBV RPNS Catherine Baltazar, OBV RPNS
Relevés terrain	Josianne Dion, OBV RPNS Guillaume Gendreau-Lefèvre, OBV RPNS Étienne Gauthier-Dufour, OBV RPNS
Cartographie	Guillaume Gendreau-Lefèvre, OBV RPNS
Rédaction	Josianne Dion, OBV RPNS Catherine Baltazar, OBV RPNS
Révision	Catherine Baltazar, 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 Boileau
Autre(s) partenaire(s)	Association des propriétaires du lac au Loup



TABLE DES MATIÈRES

Équipe de réalisation	2
Liste des figures	5
Liste des tableaux.....	8
Liste des acronymes.....	9
Glossaire	10
1 Introduction	12
2 Méthodologie.....	15
2.1 Comité de travail du lac au Loup.....	15
2.2 Recherche documentaire	15
2.3 Acquisition de données au lac au Loup.....	16
2.3.1 Qualité de l'eau	16
2.3.2 Profil physico-chimique et stratification thermique.....	22
2.3.3 Plantes aquatiques et algues	27
2.3.4 Temps de renouvellement de l'eau au lac	28
2.3.5 Typologie morphologique du lac.....	29
2.4 Caractérisation du bassin versant.....	30
2.4.1 Identification des tributaires permanents et ratio de drainage	32
3 Portrait du lac au Loup et de son bassin versant.....	34
3.1 Contexte du bassin versant	34
3.1.1 Frontières administratives et contexte hydrologique.....	34
3.1.2 Occupation du territoire	35
3.1.3 Géologie et dépôts de surface.....	35
3.1.4 Climat et domaine bioclimatique.....	37
3.1.5 Acteurs et usages de l'eau.....	38
3.2 Caractérisation du lac au Loup	39
3.2.1 Morphologie du lac au Loup	39
3.2.2 Temps de renouvellement de l'eau	40
3.2.3 Qualité de l'eau	41
3.2.4 Profil physico-chimique et stratification thermique.....	58
3.2.5 Plantes aquatiques et algues	66
3.2.6 Espèces de poissons et ensemencements	76
3.2.7 Autres espèces fauniques	77
3.2.8 Bandes riveraines	77



3.2.9	Installations septiques	78
3.3	Caractérisation du bassin versant.....	79
3.3.1	Réseau hydrographique	79
3.3.2	Milieux humides	82
3.3.3	Barrages de castors	83
4	Diagnostic des problématiques.....	89
4.1	Présence d'installations septiques problématiques et inexistantes	89
4.2	Enrichissement en nutriments et eutrophisation accélérée possible.....	89
4.3	Manque d'encadrement des ensemencements au lac.....	90
4.4	Autres préoccupations du comité de travail	90
5	Plan d'action	92
5.1	Atelier participatif en lien avec le <i>Plan d'action</i> du plan directeur du bassin versant du lac au Loup	92
5.2	Plan d'action	92
5.3	Suivi du plan d'action.....	95
6	Conclusion	96
7	Remerciements	96
8	Références.....	97
	Annexe 1 : Données brutes des paramètres de la qualité de l'eau	101
	Annexe 2 : Description des plantes aquatiques du lac au Loup.....	102
	Annexe 3 : Résumé de rencontre – Plan d'action.....	103



LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Processus d'eutrophisation des lacs (MELCC, 2020a)	13
Figure 2 : Myriophylle à épis. Crédit photo : Thi Lan Choné (2017)	14
Figure 3 : Fosse du lac au Loup et site d'échantillonnage du RSVL	17
Figure 4 : Stations d'échantillonnage pour le 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))	23
Figure 8 : Multisonde ProDSS de la compagnie YSI © Hoskin Scientifique	24
Figure 9 : pH mètre	26
Figure 10 : L'aquascope est un appareil d'une lentille translucide (plexiglas) permettant d'observer le fond de l'eau sans l'effet réfléchissant de la lumière à la surface de l'eau (MELCC, 2016)	28
Figure 11 : Illustration d'un bassin versant d'un lac	30
Figure 12 : Contexte géographique du bassin versant du lac au Loup	34
Figure 13 : Occupation du territoire du bassin versant du lac au Loup	35
Figure 14 : Dépôts de surface du bassin versant du lac au Loup	36
Figure 15 : Type de couverts pour l'ensemble du bassin versant du lac au Loup	38
Figure 16 : Bathymétrie du lac au Loup	39
Figure 17 : Localisation des stations échantillonnées à l'été par l'OBV RPNS	42
Figure 18 : Concentrations en phosphore ($\mu\text{g/l}$) aux cinq tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS.....	44
Figure 19 : Identification des niveaux trophiques en fonction des résultats en phosphore obtenus aux cinq tributaires du lac au Loup.....	45
Figure 20: Concentration en matières en suspension (mg/l) aux cinq tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS.....	46
Figure 21 : Localisation des résultats en matières en suspension obtenus aux cinq tributaires du lac au Loup	47
Figure 22 : Concentrations en coliformes fécaux (UFC/100 ml) aux cinq tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS	48
Figure 23 : Localisation des résultats en coliformes fécaux obtenus aux cinq tributaires du lac au Loup.....	49
Figure 24 : Concentration en phosphore ($\mu\text{g/l}$) aux quatre baies échantillonnées à l'été 2019 par l'OBV RPNS.....	50



Figure 25 : Identification des niveaux trophiques en fonction des résultats en phosphore obtenus aux quatre baies du lac au Loup	51
Figure 26 : Concentrations en coliformes fécaux (UFC/100 mL) aux cinq baies, à la fosse et au point aléatoire à l'été 2019 par l'OBV RPNS	52
Figure 27 : Localisation des résultats en coliformes fécaux obtenus aux quatre baies du lac au Loup.....	53
Figure 28 : Concentrations moyennes en phosphore mesurées au lac au Loup en 2016 (n=2), 2018 (n=3) et 2019 (n=3).....	54
Figure 29 : Concentrations moyennes en chlorophylle a mesurées au lac au Loup en 2016 (n=2), 2018 (n=3) et 2019 (n=3).....	55
Figure 30 : Concentrations moyennes en carbone organique dissous mesurées au lac au Loup en 2016 (n=2), 2018 (n=3) et 2019 (n=3)	55
Figure 31 : Valeurs de transparence obtenues au lac au Loup en 2018 (n=3) et 2019 (n=3)	56
Figure 32 : Stratification thermique au lac au Loup en fonction de la profondeur (données prélevées le 17 juin et le 19 septembre 2019)	59
Figure 33 : Bouteille Van Dorn © Hoskin Scientifique	61
Figure 34 : Concentrations d'oxygène dissous (mg/l) le 17 juin et le 19 septembre 2019 en fonction de la stratification thermique	62
Figure 35 : Comparaison des concentrations d'oxygène dissous (mg/l) mesurées en juin 2019, septembre 2019 et août 1989	63
Figure 36 : Conductivité de l'eau ($\mu\text{S}/\text{cm}$) au lac au Loup (données prélevées le 17 juin et le 19 septembre 2019). Les pointillés correspondent aux valeurs normales des lacs du Québec.	64
Figure 37 : pH en fonction de la profondeur (m) au lac au Loup (données prélevées le 17 juin et le 19 juin 2019)	65
Figure 38 : Douze zones caractérisées le 27 août 2019 par l'OBV RPNS	67
Figure 39 : Zone potentielle de croissance des plantes aquatiques	68
Figure 40 : Nombre de zones dans lesquelles chacune des espèces aquatiques identifiées sont présentes	70
Figure 41 : Thalle de pontédéries à feuilles cordées (<i>Pontederia cordata</i>), espèce dominante et abondante au lac au Loup	71
Figure 42 : Recouvrement total des plantes aquatiques dominantes au lac au Loup	71
Figure 43 : Délimitation des algues filamenteuses dans les zones caractérisées au lac au Loup ..	72
Figure 44 : Algues filamenteuses observées au lac au Loup le 27 août 2019.....	73
Figure 45 : Périphyton fixé sur des roches.....	74
Figure 46 : Recouvrement du périphyton aux zones délimitées pour la caractérisation des plantes aquatiques au lac au Loup le 27 août 2019	75
Figure 47 : Inclinaison des pentes du bassin versant du lac au Loup	80
Figure 48 : Bassins versants des tributaires du lac au Loup	81



Figure 49 : Milieux humides dans le bassin versant du lac au Loup	83
Figure 50 : Milieu humide canalisé par un cours d'eau entre le lac au Loup et le lac Champagneur	85
Figure 51 : Barrage 1 (B1)	85
Figure 52 : Barrage 2 (B2)	86
Figure 53 : Espèces d'arbres forestiers non typiques des milieux humides.....	86
Figure 54 : Espèces d'arbres forestiers non typiques des milieux humides.....	87
Figure 55 : Anciens ponceaux de 36 pouces (à gauche) et nouveau ponceau de sept pieds (à droite)	87
Figure 56 : Localisation des barrages de castors en aval du lac au Loup	88



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Membres du comité de travail du lac au Loup	15
Tableau 2 : Documentation existante sur le lac au Loup	16
Tableau 3 : Résumé des prélèvements effectués lors des trois campagnes d'échantillonnage au lac au Loup à l'été 2019 (s = sec).....	20
Tableau 4 : Concentrations minimales d'oxygène dissous absolues (mg/L) et en pourcentage de saturation (%) pour assurer la protection de la vie aquatique	25
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	32
Tableau 8 : Caractéristiques morphologiques du lac au Loup	40
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 : Liste des espèces de plantes aquatiques et autres organismes répertoriés au lac au Loup le 27 août 2019	69
Tableau 12 : Espèces de poissons sportives et autres espèces observées au lac au Loup	76
Tableau 13 : Historique desensemencements réalisés au lac au Loup	77
Tableau 14 : État des installations septiques autour du lac au Loup	78
Tableau 15 : Pourcentage d'occupation par classes de milieux humides	82
Tableau 16 : Regroupement de problématiques et de préoccupations en thèmes pour l'atelier participatif du plan d'action.....	92
Tableau 17 : Actions prévues en lien avec les problématiques de qualité de l'eau	93
Tableau 18 : Actions prévues en lien avec la problématique du manque d'encadrement des ensemencements au lac.....	94
Tableau 19 : Actions prévues en lien avec la préoccupation du risque d'introduction du myriophylle à épis ou d'autres PAEE au lac	95
Tableau 20 : Résultats obtenus pour les trois paramètres mesurés aux cinq tributaires lors des trois sorties sur le terrain à l'été 2019	101
Tableau 21 : Résultats obtenus pour les deux paramètres mesurés aux quatre baies, à la fosse et au point aléatoire lors des trois sorties sur le terrain à l'été 2019.	101



LISTE DES ACRONYMES

APLL	Association des propriétaires du lac au Loup
CF	Coliformes fécaux
<i>Chl. a</i>	Chlorophylle <i>a</i>
COD	Carbone organique dissous
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CREDDO	Conseil régional de l'environnement et du développement durable de l'Outaouais
CRE des Laurentides	Conseil régional de l'environnement des Laurentides
FAPEL	Fédération des Associations pour la Protection de l'Environnement des Lacs
GRHQ	Géobase du réseau hydrographique du Québec
MÀÉ	Myriophylle à épis
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
OBV RPNS	Organisme de bassins versants des rivières Rouge, Petite Nation et Saumon
OQLF	Office québécois de la langue française
PAEE	Plantes aquatiques exotiques envahissantes
PEE	Plante exotique envahissante
PDE	Plan directeur de l'eau
PPRLPI	Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables
P-t	Phosphore total trace
RSVL	Réseau de surveillance volontaire des lacs
SFLC	Saint-Faustin-Lac-Carre
SIEF	Système d'information écoforestière
TRANS	Transparence de l'eau
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

Procarvote 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 tels 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.

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/eg/environnement/content/eau/content/lacs/succession_eutrophisation.html



Fosse d'un lac

Point le plus profond.

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 identifiés 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 espèces produisent des toxines. En présence d'une prolifération (bloom) de cyanobactéries, tous les usages nécessitant 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 10 et 11



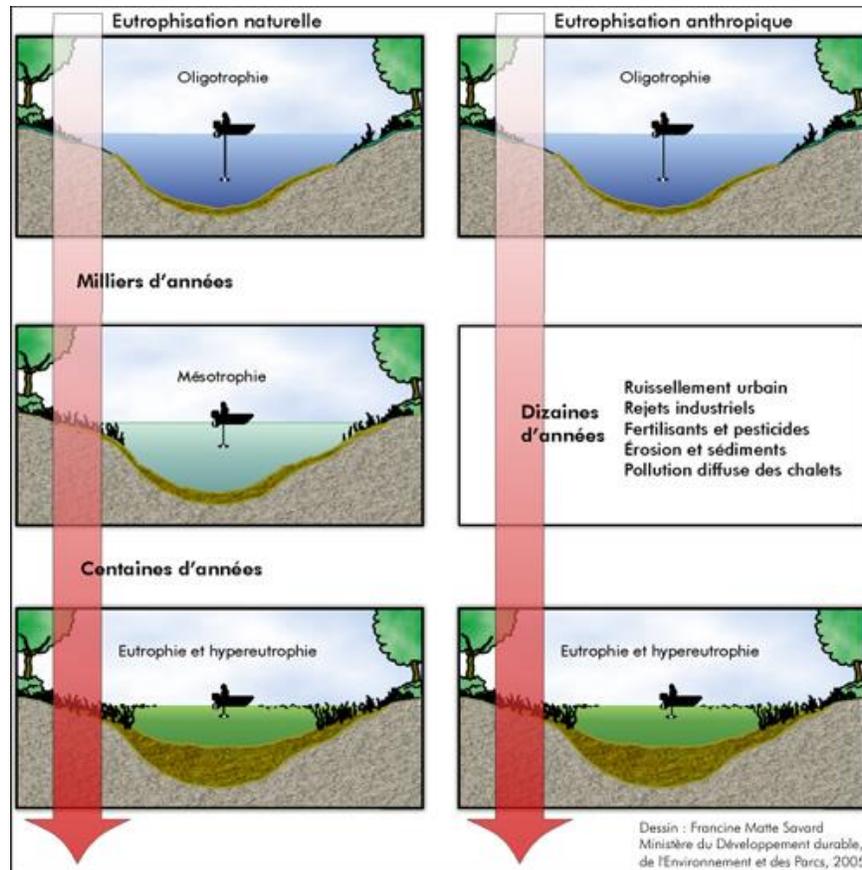


Figure 1 : Processus d'eutrophisation des lacs (MELCC, 2020a)

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'une étude intégrée 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. La municipalité de Boileau a répondu à cet appel et suscité son intérêt à profiter de cette subvention pour mettre en place une étude intégrée du bassin versant du lac au Loup, situé sur son territoire.

Cette dernière a pour but d'évaluer l'état de santé du lac au Loup, de diagnostiquer les problématiques présentes dans son bassin versant et de co-crée 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 au Loup est basée sur la démarche d'élaboration de Plans directeurs de bassins versants de lacs décrite suggérée 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](#) » et se détaille en trois sections. 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 la mise en place des 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 au Loup

Lors de la première rencontre avec la municipalité de Boileau, la composition du comité de travail a été déterminée. Il est composé de deux représentants municipaux et de deux représentants de l'association des propriétaires du lac au Loup (APLL). Les membres du comité de travail ont été désignés par l'adoption d'une résolution de leur conseil administratif respectif et sont nommés au Tableau 1.

Tableau 1 : Membres du comité de travail du lac au Loup

Nom	Organisme	Fonction
Cathy Viens	Municipalité de Boileau	Directrice générale et secrétaire-trésorière
Ronald Roberts	Municipalité de Boileau	Conseiller municipal
Marcel Carrière	Association des propriétaires du lac au Loup	Membre du CA
Pierre Lachapelle	Association des propriétaires du lac au Loup	Membre du CA

Les participants se sont rencontrés à trois occasions : une rencontre de démarrage de projet (13 mai 2019), une rencontre de mi-parcours (28 novembre 2019) pour présenter les données récoltées sur le bassin versant et entamer le diagnostic des problématiques, et une rencontre de fin de projet (9 septembre 2020) pour co-crée le plan d'action du bassin versant du lac au Loup.

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 de la municipalité et de l'APLL concernant l'existence de rapports ou d'informations pertinentes ont été effectuées. Les rapports utilisés pour connaître le lac et son bassin versant et dresser son portrait sont présentés au Tableau 2.



Tableau 2 : Documentation existante sur le lac au Loup

Rapport	Auteurs	Données disponibles
Rapport sommaire sur les pêches expérimentales effectuées au lac au Loup 2019	MFFP	Inventaire ichtyologique, historique d'ensemencements, profil physico-chimique, stratification thermique
Propositions d'intervention Rampe d'accès du lac au Loup 2015	Horizon Multiressources inc.	Évaluation cartographique, identification des milieux hydriques, relevé des infrastructures et des problématiques identifiées, recommandations d'aménagements
Rapport d'étude sur le lac au Loup (Ponsonby) 1989	FAPEL	Données sur les espèces de poisson, stratification thermique, profil physico-chimique
Caractérisation des eaux du Lac au Loup – 2013 et 2014	EnviroServices	Mesures de plusieurs paramètres physico-chimiques, stratification thermique
Problématiques et recommandations hydrologiques à la municipalité de Boileau	Horizon Multiressources inc.	Localisation et description des secteurs problématiques au lac au Loup et au lac Papineau

2.3 Acquisition de données au lac au Loup

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 au Loup. Ces données peuvent être divisées en trois catégories : qualité de l'eau (paramètres physico-chimiques et biologiques), profil physico-chimique et herbiers aquatiques.

2.3.1 Qualité de l'eau

L'APLL 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) depuis 2016. 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. Le site de prélèvement des échantillons du RSVL est illustré à la Figure 3. Les échantillons sont prélevés mensuellement en juin, juillet et août à la fosse du lac. L'APLL a également participé au programme en 2018 et en 2019.



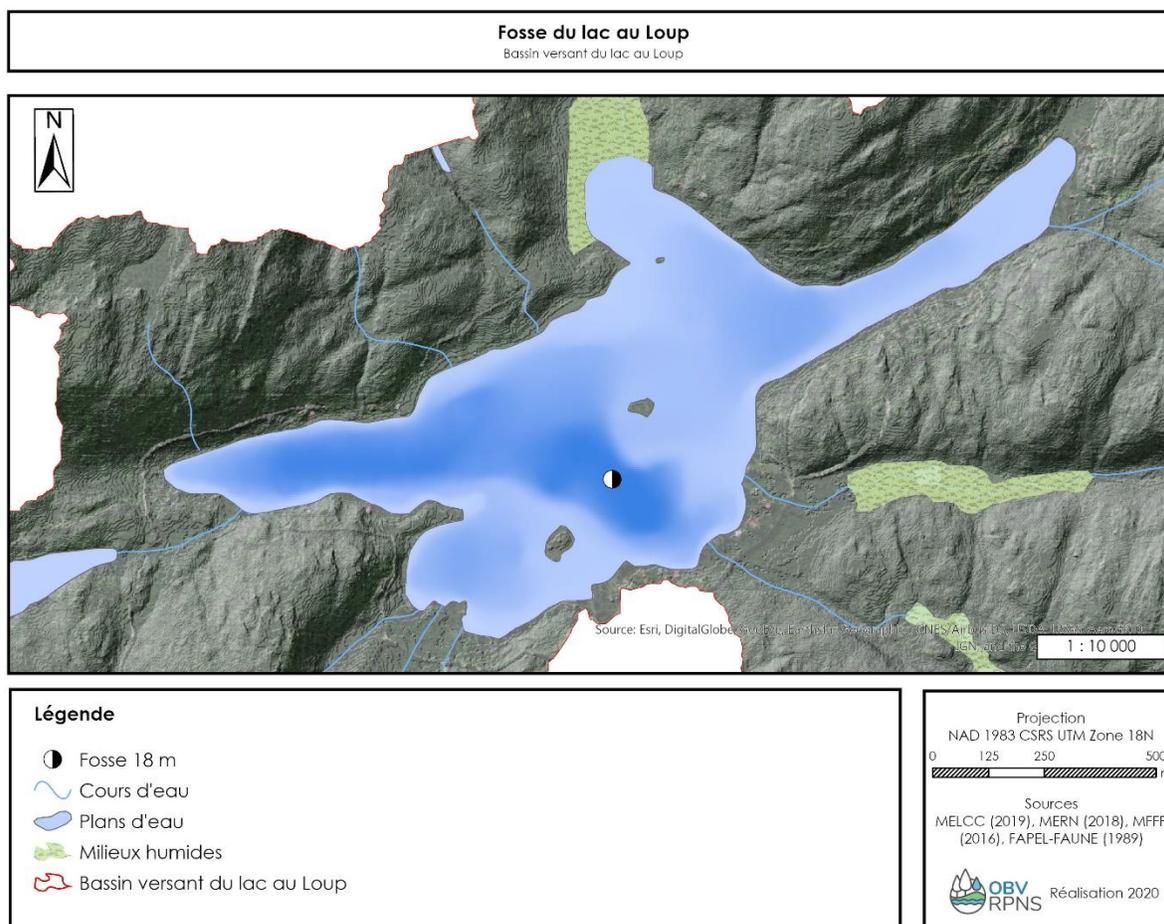


Figure 3 : Fosse du lac au Loup et site d'échantillonnage du RSVL

Les paramètres de qualité de l'eau testés dans le cadre de ce programme sont la concentration en phosphore total trace (P-t), la chlorophylle *a* (Chl. *a*), le carbone organique dissous (COD) et la transparence (TRANS).

En plus de ces tests effectués par l'association, afin de dresser un portrait plus complet de la qualité de l'eau au lac au Loup, l'OBV RPNS a échantillonné des tributaires (arrivées de l'eau au lac), les baies, un point centre et la fosse du plan d'eau à l'étude. Trois sorties sur le terrain en compagnie de bénévoles ont eu lieu le 17 juin 2019, le 25 juillet 2019 et le 19 septembre 2019 pour compléter cette campagne d'échantillonnage de la qualité de l'eau.

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 prélèvement privilégiés, car en raison de la morphologie, de la bathymétrie, du mouvement de l'eau et des différents courants, la



concentration des nutriments et des autres matières apportées au lac peut différer largement d'un bout à l'autre d'un plan d'eau.

Dans le but d'organiser la 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.

Sept tributaires et quatre baies ont été repérés sur cette cartographie préliminaire. Ensuite, considérant le budget disponible et prévoyant échantillonner d'abord les tributaires en milieux habités et préférentiellement à caractère permanent, cinq tributaires ont été choisis pour faire partie du suivi de la qualité de l'eau parmi ceux qui existent. Puis, il a été décidé de mesurer le P-t, les matières en suspension (MES) et les coliformes fécaux (CF) à ces cinq tributaires. Concernant les paramètres mesurés aux quatre baies, le phosphore et les coliformes fécaux ont été choisis. Puis, un suivi des coliformes fécaux à la fosse a été ajouté au suivi de la qualité de l'eau effectué par l'OBV RPNS puisque les autres paramètres sont déjà pris en charge par le programme du RSVL auquel l'APLL participe. Enfin, afin d'assurer une distribution uniforme des prises d'échantillons pour les coliformes fécaux au lac, des prélèvements au centre nord du lac ont été ajoutés. Ces stations d'échantillonnage peuvent être visualisées à la Figure 4 et un résumé des paramètres testés lors des trois sorties sur le terrain est présenté au Tableau 3. Il est à noter que, lorsque le débit d'eau des tributaires était trop faible pour permettre la prise d'un échantillon d'eau, le test était annulé (cases marquées de la lettre "s" au tableau 3). Tous les échantillons ont été analysés par le laboratoire H2Lab situé à Sainte-Agathe-des-Monts, accrédité par le MELCC.



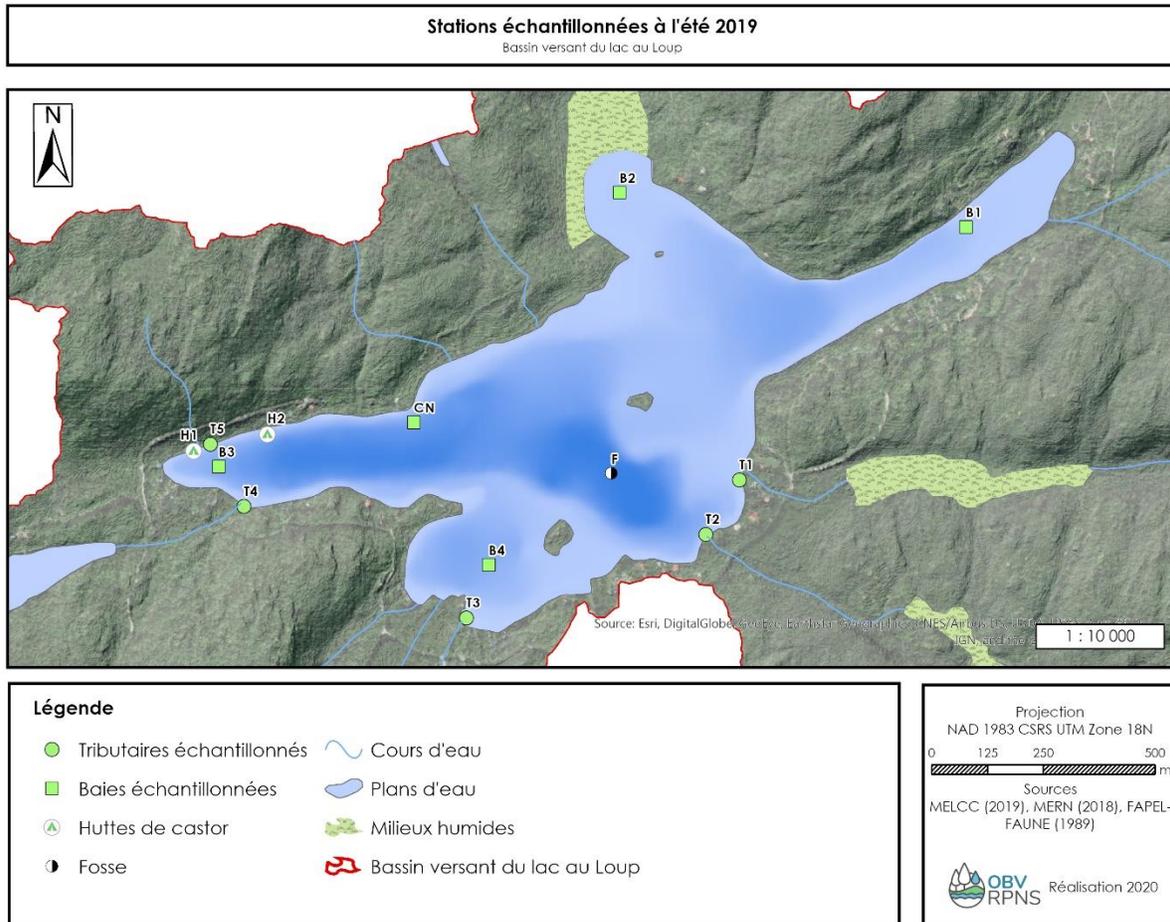


Figure 4 : Stations d'échantillonnage pour le suivi de la qualité de l'eau réalisé par l'OBV RPNS à l'été 2019



Tableau 3 : Résumé des prélèvements effectués lors des trois campagnes d'échantillonnage au lac au Loup à l'été 2019 (s = sec)

Lieux de prélèvement	T1	T2	T3	T4	T5	B1	B2	B3	B4	F	CN
Terrain 1 (17 juin 2019)											
Phosphore (P-t-per)	√	√	√	√	√	√	√				
Matières en suspension (MES)	√	√	√	√	√						
Coliformes fécaux (CF)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Transparence (TRANS)										√	
Terrain 2 (25 juillet 2019)											
Phosphore (P-t-per)	√	√	s	√	s	√	√	√	√		
Matières en suspension	√	√	s	√	s						
Coliformes fécaux (CF)	√	√	s	√	s	√	√	√	√	√	√
Transparence (TRANS)										√	
Terrain 3 (19 septembre 2019)											
Phosphore (P-t-per)	s	√	s	s	√	√	√	√	√		
Matières en suspension (MES)	s	√	s	s	√						
Coliformes fécaux (CF)	s	√	s	s	√	√	√	√	√	√	√
Transparence (TRANS)										√	

Les paragraphes qui suivent décrivent les différents paramètres mesurés dans le cadre du programme RSVL pris en charge par l'APLL et ceux pris en charge par l'OBV RPNS dans le cadre de la présente étude.



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'estimer l'abondance 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, 2020b).

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 matières en suspension (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 alors 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 autres 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 coliformes fécaux doit être inférieure à **200 UFC/100 ml** pour protéger les activités impliquant un contact direct avec l'eau (ex. baignade) (MELCC, 2020b).

Matières en suspension (MES)

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 peut influencer à la baisse la transparence de l'eau (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 (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.

Chaque couche d'eau se caractérise par 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, comme l'exposition au vent et la taille du lac. 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**.

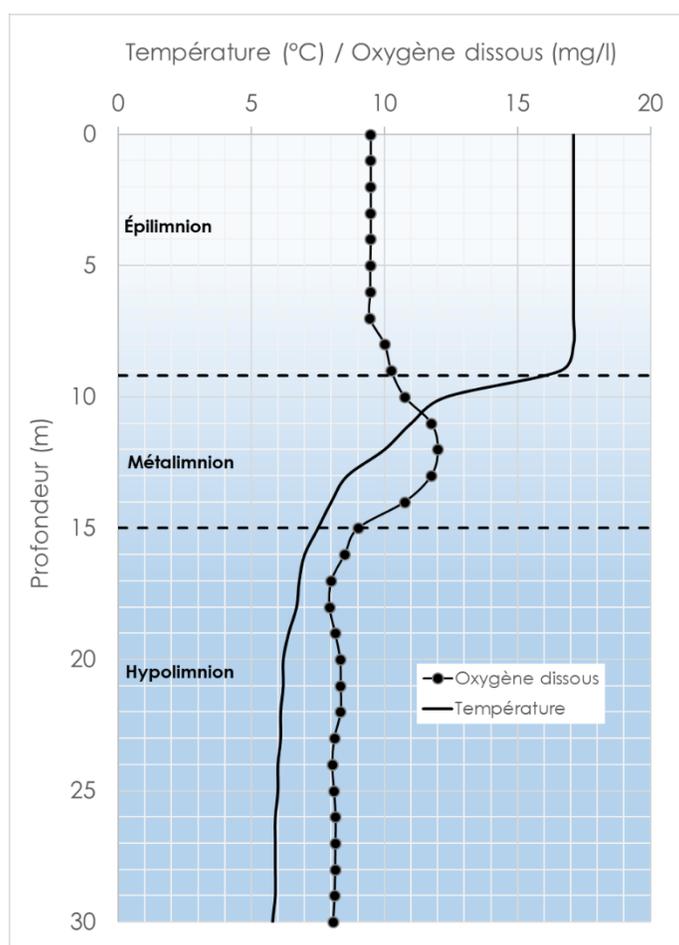


Figure 7 : Modèle de stratification thermique attendue d'un lac des régions tempérées (graphique inspiré de (Kalf, 2002))



Le profil physico-chimique et la stratification thermique du lac au Loup ont été établis à deux reprises à l'aide d'une multisonde ProDSS de la compagnie YSI (Figure 8). Le 17 juin 2019, une première prise de mesures a été réalisée et une seconde le 19 septembre 2019 dans le but de comparer les variations au niveau de la stratification thermique et de la concentration en oxygène dissous présente aux trois couches. Avec cet appareil, la température, l'oxygène dissous, la conductivité et le pH ont été mesurés à chaque mètre de profondeur de la surface au fond, au point le plus profond du lac. L'emplacement de la prise de mesure est illustré à la Figure 3.



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 voir 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 à la teneur en oxygène de l'eau, mais de manière indirecte (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, 2020c).

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 elle dépend de la nature géologique du socle rocheux dans lequel le plan d'eau se situe et de la température de l'eau. Elle est mesurée en $\mu\text{S}/\text{cm}$. En raison de l'influence de la température sur la mesure de conductivité, un calibrage est réalisé afin d'obtenir une valeur moyenne pour le lac et non une valeur spécifique pour une température donnée. La conductivité de l'eau est 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. De plus, de façon générale, il est remarqué que la conductivité diminue avec l'augmentation du ruissellement et affiche de grandes valeurs lorsque le niveau de captation par le bassin versant est élevé. Ce niveau de captation est principalement influencé par le type de roches. Dans les régions tempérées, comme celle du Québec, le niveau de captation s'avère plutôt élevé étant donné les dépôts glaciaires présents (Kalf, 2002).

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 déglacage. Dans les lacs du Québec, la conductivité spécifique se situe normalement entre 15 et 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (CRE Laurentides, 2013b) (Kalf, 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, 2020b).



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, 2020b). 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.

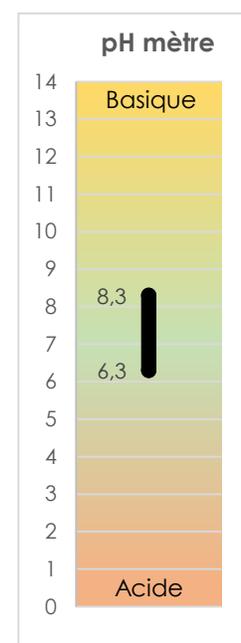


Figure 9 : pH mètre



2.3.3 Plantes aquatiques et algues

Une première caractérisation des herbiers aquatiques réalisée sur un plan d'eau comprenant un dénombrement des espèces trouvées et l'évaluation de leur densité permet d'établir l'état « zéro » de la présence végétale au lac. De cette façon, un état de référence de sa diversité et de son abondance végétale est disponible pour des suivis futurs. Toutefois, des conclusions quant à l'amplitude de progression de la croissance des herbiers ne peuvent être faites que lorsqu'une caractérisation est effectuée sur une base régulière et selon la même méthodologie.

Le lac au Loup n'a jamais été soumis à un inventaire de plantes aquatiques dans le passé. Puisque la densité des plantes aquatiques est un important indicateur de la productivité d'un lac, et de ce fait, de son potentiel d'eutrophisation, il était pertinent de réaliser ce type d'inventaire. Ce fut l'occasion également de vérifier si des espèces exotiques envahissantes se développaient au lac.

Le 27 août 2019, le lac a été parcouru en ponton et à pied afin de réaliser une détection de plantes aquatiques exotiques envahissantes et une caractérisation de l'état « zéro » des herbiers aquatiques du lac. Une liste de toutes les espèces ou groupes d'espèces de plantes, d'algues et de **bryophytes** observés a été dressée.

La méthodologie développée pour caractériser les plantes aquatiques a été élaborée en collaboration avec l'entreprise OBio Environnement en 2015, afin d'évaluer le taux de recouvrement relatif de l'ensemble des plantes aquatiques dans la zone littorale. En 2017, cette méthodologie a été légèrement modifiée afin d'intégrer quelques particularités d'un protocole mis sur pied par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) (MDDELCC, 2016)

Pour effectuer l'échantillonnage, des membres de l'APLL et des employés de la Municipalité ont accompagné les biologistes de l'OBV RPNS dans la réalisation du protocole. La démarche a consisté à sillonner le pourtour du lac en ponton, en faisant des zigzags entre une ligne imaginaire suivant la rive (aussi près de la rive que l'embarcation pouvait atteindre) et une autre ligne située à la profondeur maximale d'observation des plantes, soit là où le fond n'est plus visible dans un aquascope (Figure 10).

Lorsque des plantes aquatiques étaient repérées, il était déterminé s'il s'agissait d'une zone d'herbier selon le critère suivant :

- Les plantes aquatiques constituent un herbier lorsqu'elles occupent une distance linéaire d'au moins 20 m et recouvrent au moins 20 % de la superficie de la zone en question.

L'objectif n'était pas de caractériser à 100 % la zone littorale tout autour du lac, mais de repérer les zones à forte densité ou présentant des caractéristiques différentes. Un numéro était accordé à chaque zone inventoriée. La composition d'espèces et la densité des plantes aquatiques étaient estimées pour chaque zone caractérisée.





Figure 10 : L'aquascope est un appareil d'une lentille translucide (plexiglas) permettant d'observer le fond de l'eau sans l'effet réfléchissant de la lumière à la surface de l'eau (MELCC, 2016)

Pour chaque zone de plantes aquatiques, un point GPS était enregistré au début et à la fin de l'herbier. La zone était ensuite sillonnée en zigzags en prêtant attention à l'identification d'un maximum de plantes aquatiques. En cas d'incertitude, un échantillon était prélevé à la main ou à l'aide d'un râteau à feuilles. S'il n'était pas possible d'identifier le spécimen sur place, la plante était mise dans un sac plastique (de type Ziploc) avec de l'eau, identifiée selon l'endroit de prélèvement et ramenée pour identification au bureau. Des photos de chacune des zones étaient prises à partir de l'embarcation. Des informations sur le substrat, les rives et les débris étaient notées sur les fiches terrain.

2.3.4 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 matières en suspension 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, 2013a)



2.3.5 Typologie morphologique du lac

Le type de morphologie du lac, qui décrit la forme du lac, participe à la façon dont le lac gère les différentes perturbations naturelles et anthropiques qui peuvent l'affecter. La typologie morphologique ici 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, il est 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 la majorité des pentes autour du lac sont fortes (>30 %) (Bazoge & MDDEP, 2005).

2.4 Caractérisation du bassin versant

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 11). La limite géographique entre les bassins versants correspond généralement aux crêtes, et s'appelle la ligne de partage des eaux.



Figure 11 : Illustration d'un bassin versant d'un lac



L'étude intégrée du bassin versant du lac au Loup comporte plusieurs cartes thématiques afin de représenter et visualiser certains éléments du bassin versant et du lac.

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

- Le bassin versant du lac
- 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 17 juin, 25 juillet, 19 et 25 septembre 2019, qui ont été effectuées par deux biologistes et un géographe de l'OBV RPNS à l'intérieur des limites du bassin versant du lac. La première 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 barrages de castors
- Les plantes exotiques envahissantes

Les visites terrain et les données géomatiques ont permis de réaliser une étude cartographique du bassin versant du lac au Loup. 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, types de couvert et de peuplement		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, 2019
Point le plus profond du lac	Données utilisées par le Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)	Gouvernement du Québec, APLL
Bathymétrie	Carte numérisée par l'OBV RPNS et géoréférencée à l'aide du logiciel ArcGIS	FAPEL
Routes	AQ réseau +	Gouvernement du Québec
Division cadastrale		MRC de Papineau
Type d'occupation du sol	Codes d'utilisation des biens-fonds	MRC de Papineau Municipalité de Boileau
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 au Loup, 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

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 AU LOUP ET DE SON BASSIN VERSANT

3.1 Contexte du bassin versant

3.1.1 Frontières administratives et contexte hydrologique

Le bassin versant du lac au Loup est situé en majorité sur le territoire municipal de Boileau et une petite partie s'étend sur le territoire de la municipalité d'Harrington. La municipalité de Boileau fait partie de la région de la Petite-Nation et est située au sein de la MRC de Papineau, en Outaouais. Au niveau hydrologique, le lac se situe dans le bassin versant de la rivière Maskinongé, qui elle-même termine sa trajectoire dans la rivière Rouge. Le lac au Loup pourrait être considéré comme un lac de tête, car l'eau qu'il reçoit provient de très petits lacs, et ces derniers ne sont pas habités et ne subissent aucune pression anthropique. Le contexte géographique du bassin versant du lac au Loup peut être visualisé à la Figure 12.

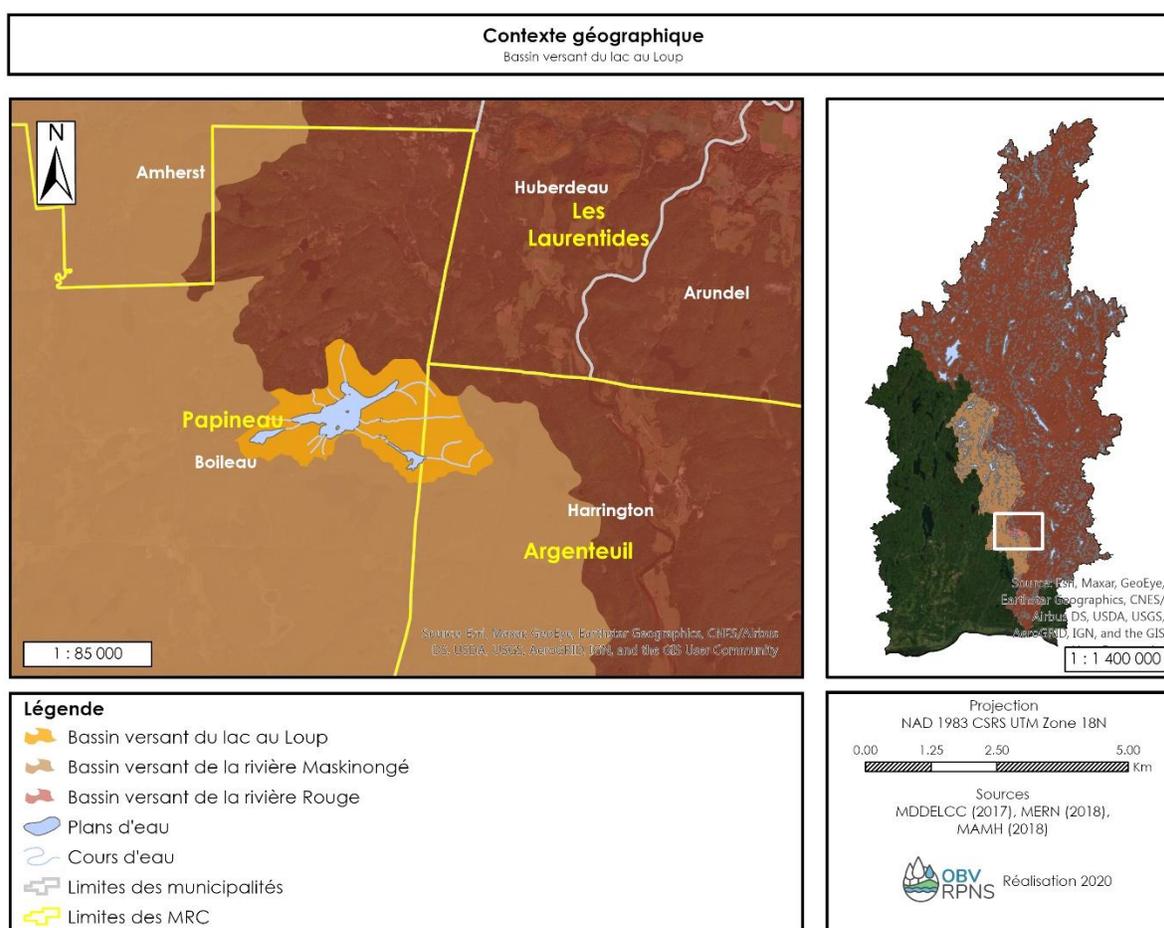


Figure 12 : Contexte géographique du bassin versant du lac au Loup



3.1.2 Occupation du territoire

Le territoire du bassin versant du lac au Loup, d'une superficie de 0,79 km² se révèle à vocation majoritairement forestière et résidentielle.

Le lac au Loup occupe 12 % de la superficie de son bassin versant (Figure 13). Le 88 % restant représente des terres non exploitées (terres publiques et espaces privés non construits) et cela comprend les milieux humides et les autres plans d'eau. Une très faible portion est occupée par des résidences, mais celle-ci est surtout concentrée près des rives du lac au Loup, et principalement au Sud-Ouest de ce dernier.

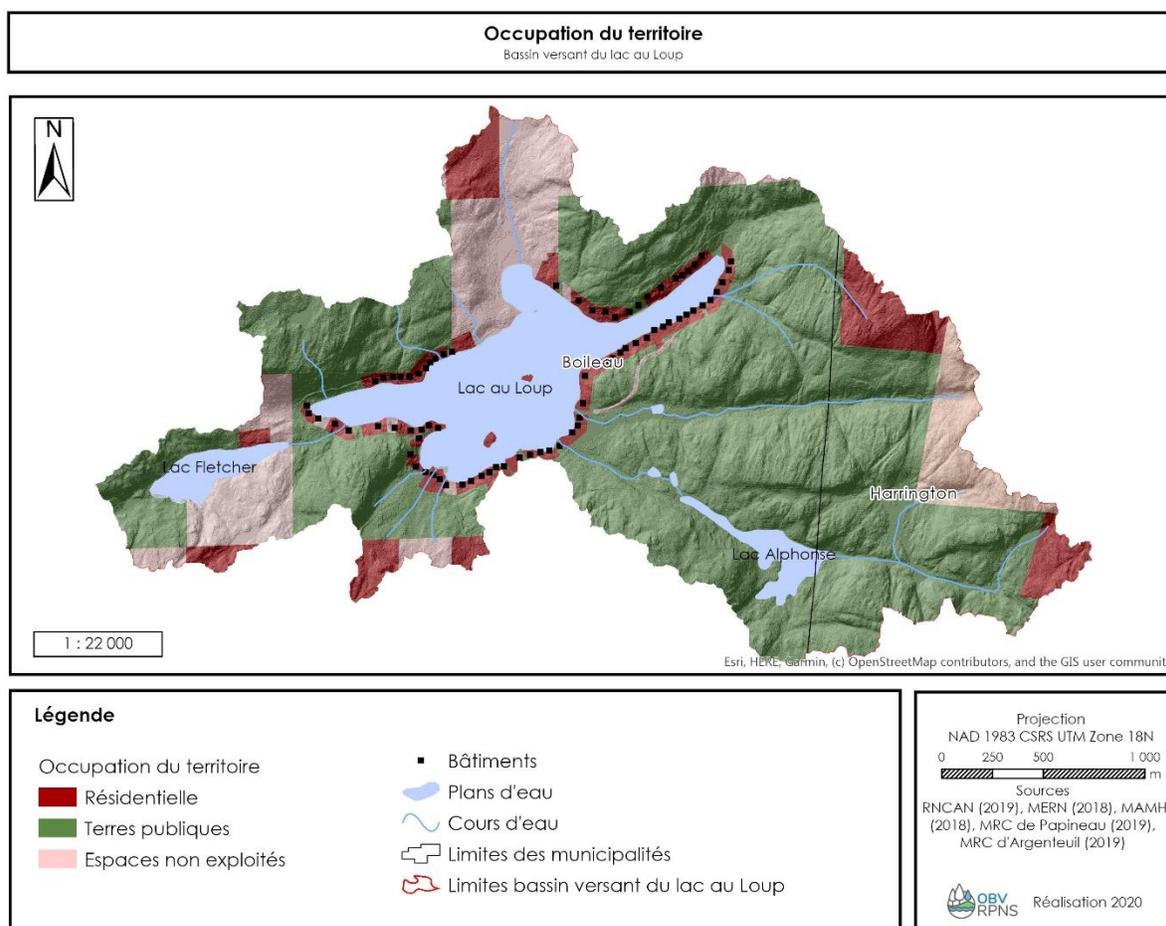


Figure 13 : Occupation du territoire du bassin versant du lac au Loup

3.1.3 Géologie et dépôts de surface

Le bassin versant du lac au Loup 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, 2020d).



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 au Loup sont illustrés à la Figure 14.

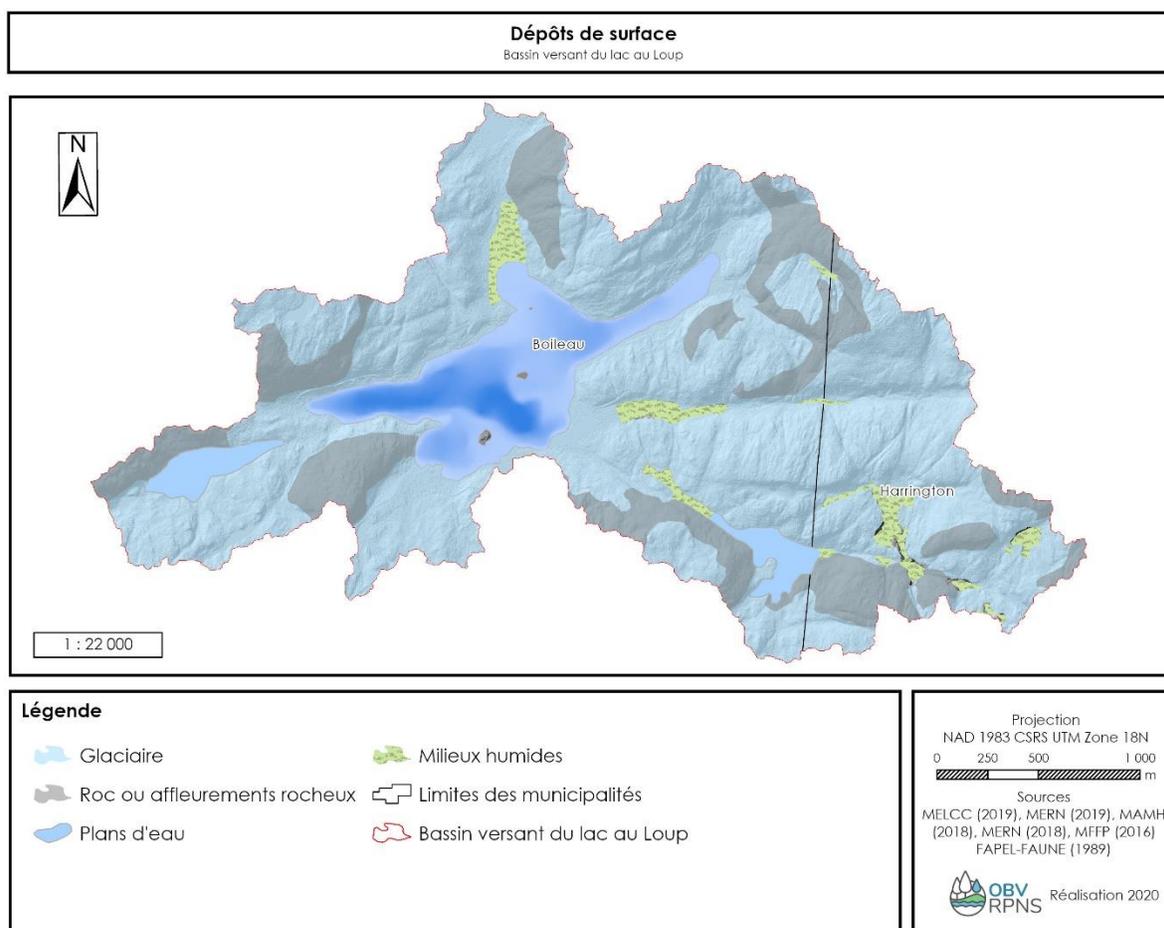


Figure 14 : Dépôts de surface du bassin versant du lac au Loup

Le bassin versant du lac au Loup est principalement couvert de dépôts glaciaires sans morphologie particulière, mais souvent associés au massif montagneux et 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.



3.1.4 Climat et domaine bioclimatique

Il existe trois types de climats au Québec, et celui associé au bassin versant du lac au Loup 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, 2020e).

Le Québec est également divisé en provinces naturelles qui s'avèrent être des 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 au Loup 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, 2020d).

Pour ce qui est des températures spécifiques au secteur du lac au Loup, les données utilisées sont celles prises à la Station météorologique d'Environnement Canada à Arundel entre 1981 et 2010, située à un peu plus de neuf kilomètres du lac au Loup. La quantité de pluie annuelle moyenne enregistrée entre 1981 et 2010 est de 931 mm et la quantité de neige est de 195,6 cm. La température moyenne annuelle est $4,7\text{ °C}$. Puis, pour les températures moyennes annuelles minimum et maximum, elles sont de $-1,3\text{ °C}$ et $10,7\text{ °C}$ 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 au Loup 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 dominent. Le hêtre à grandes feuilles, le chêne rouge et la pruche du Canada sont également des espèces d'arbres fréquemment retrouvées dans ce domaine (MFFP, 2020). Plus précisément à l'intérieur des limites du bassin versant du lac au Loup, 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 un peuplement de résineux, possiblement composé d'épinettes noires ou rouges et de sapins baumiers, au nord de la baie des canards et en amont du milieu humide arborescent (MFFP, 2015). Il est possible de visualiser le type de couverts pour l'ensemble du bassin versant à la Figure 15.



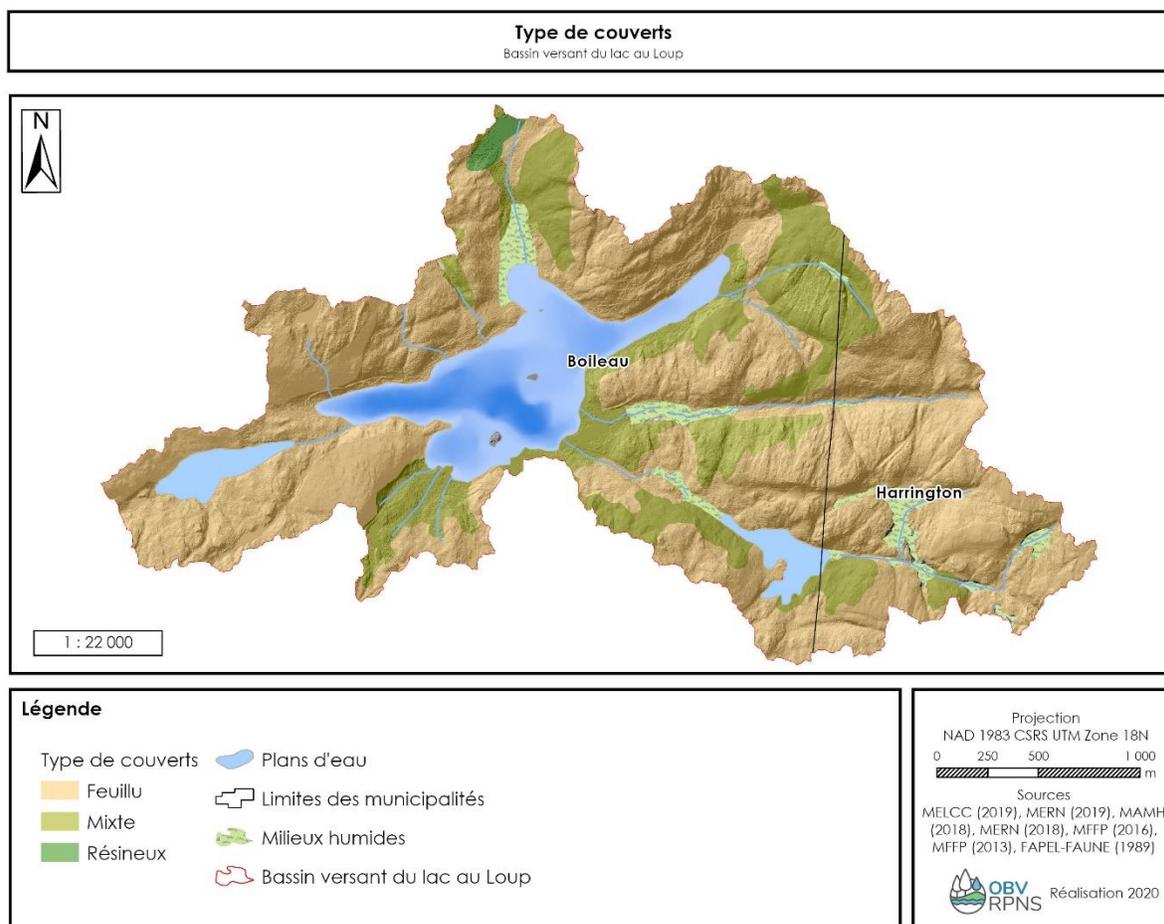


Figure 15 : Type de couverts pour l'ensemble du bassin versant du lac au Loup

3.1.5 Acteurs et usages de l'eau

La majorité du territoire du bassin versant est une terre publique fréquentée pour la chasse. Le lac est utilisé par les pêcheurs sportifs résidents et visiteurs. Les résidences sont concentrées autour du lac. Parmi celles-ci, 99 sont permanentes et 11 sont secondaires, pour un total de 110 résidences. Un quai public et une descente de bateau au lac étaient sous la responsabilité de la municipalité de Boileau, mais depuis 2019, ils sont redevenus celle du gouvernement du Québec.

L'Association des propriétaires du lac au Loup a été formée en 1978. 45 membres en font partie en 2019. Ce regroupement a pour but d'assurer la protection du lac au Loup et des usages qui y sont pratiqués.



3.2 Caractérisation du lac au Loup

3.2.1 Morphologie du lac au Loup

Le lac au loup possède une superficie de 0,79 km² et un périmètre de 6,50 km. Il est situé à une altitude de 215 mètres par rapport au niveau de la mer. Son bassin versant est d'une superficie de 6,75 km².

La plus récente **bathymétrie** du lac a été réalisée en 1989 par la Fédération des Associations pour la Protection de l'Environnement des Lacs, division faune (FAPEL-FAUNE). Cette carte bathymétrique est disponible seulement en format papier, donc elle a été numérisée afin de la géoréférencer dans le logiciel ArcGIS Pro. Suite à cela, les isobathes ont été tracés pour produire une carte thématique numérique qu'il est possible de visualiser à la Figure 16.

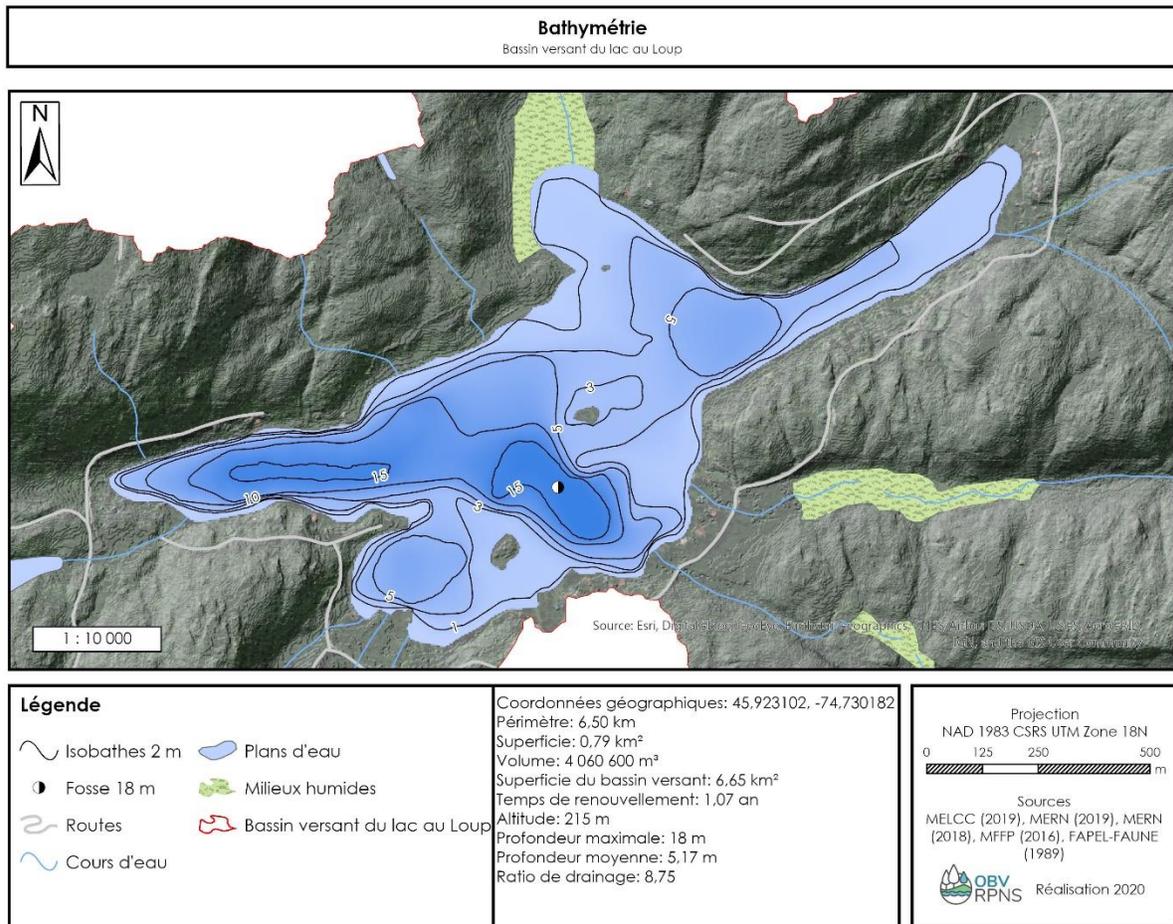


Figure 16 : Bathymétrie du lac au Loup

La bathymétrie du lac nous indique que, la fosse du lac est d'une profondeur de 18 mètres. La **zone littorale** représente une très grande superficie du lac, ce qui explique la profondeur moyenne



de 5,17 m. Cette faible profondeur occupant la majorité de la superficie du lac peut expliquer l'étendue et la présence très importantes des plantes aquatiques (voir 3.2.5).

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 2.3.5), le lac au Loup est de grandeur moyenne, complexe et sporadiquement confiné. En d'autres mots, le lac permet un développement de la flore et de la faune assez important en raison de l'étendue et des caractéristiques de son littoral. Sa complexité est définie également par l'irrégularité de son périmètre et la présence de secteurs isolés à l'ensemble du lac. La présence de pentes abruptes en bordure et au sein de son bassin versant le confine mais seulement à quelques endroits. (Bazoge & MDDEP, 2005)

Le lac possède plusieurs baies isolées, très peu profondes et une cuvette très succincte et profonde par rapport au reste du lac. Cette morphologie bien spécifique du lac au Loup permet d'expliquer des phénomènes et des processus naturels se produisant au lac et qui influencent certains paramètres physico-chimiques relevés au fil des années, par exemple une anoxie morphométrique, un brassage des eaux incomplet et une présence accrue des herbiers aquatiques (voir section 2.3.1).

Tableau 8 : Caractéristiques morphologiques du lac au Loup

Caractéristique morphologique	Valeur
Superficie du lac (km²)	0,79
Superficie du bassin versant (incluant le lac) (km²)	6,65
Périmètre du lac (km)	6,50
Altitude (m)	215
Volume d'eau (m³)	4 060 600
Profondeur maximale (m)	18
Profondeur moyenne (m)	5,17

3.2.2 Temps de renouvellement de l'eau

Le temps de renouvellement du lac au Loup a été calculé selon une méthode d'estimation du volume d'eau arrivant au lac, celle du CRE des Laurentides. Le CRE des Laurentides utilise une constante pour tous les lacs des Laurentides pour estimer l'écoulement annuel moyen. Il est estimé 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 multipliant cette constante par la superficie calculée du bassin versant du lac au Loup (6,65 km²), on obtient une estimation de 450 300 m³ d'eau arrivant au lac annuellement. Si l'on insère les valeurs associées au lac au Loup dans la formule ci-dessous, on estime le temps de renouvellement au lac au Loup à 1,07 an. En d'autres mots, il est possible de stipuler qu'une goutte d'eau réside environ un an 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 de 1 à 2 ans est considéré modérément court. Au lac au Loup, le temps de renouvellement étant court, il est probable qu'une partie des sédiments puisse se déposer au fond de l'eau, mais qu'une partie reste tout de même en circulation dans la colonne d'eau. (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 2016, 2018 et 2019 lors de la collecte d'échantillons dans le cadre du programme RSVL par l'APLL. Ce suivi de la qualité de l'eau permet de déterminer l'état trophique et d'établir un profil physico-chimique du lac au Loup 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 10. L'échelle de niveaux trophiques pour tous les paramètres provient du RSVL. (MELCC, 2020a)

3.2.3.1 Échantillonnage de l'OBV RPNS

Cinq tributaires ont été échantillonnés dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau de l'OBV RPNS qu'il est possible de situer géographiquement sur la Figure 17. Rappelons que pour certains de ces tributaires, des prélèvements n'ont pu être pris puisqu'aucune eau ne s'écoulait au moment où l'équipe de l'OBV était sur le terrain. Les paramètres mesurés à ces stations sont le phosphore, les matières en suspension et les coliformes fécaux. Les résultats obtenus lors des trois sorties sur le terrain sont présentés au Tableau 20 à la page 101.

Quatre baies, la fosse et un point aléatoire, qu'il est possible de situer géographiquement sur la Figure 17, ont été échantillonnés dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau de l'OBV RPNS. Rappelons que pour certaines de ces stations, des prélèvements de phosphore n'ont pu être pris en raison d'un changement effectué à la première sortie sur le terrain. Les paramètres mesurés à ces stations sont le phosphore et les coliformes fécaux. Les résultats obtenus lors des trois sorties sur le terrain sont présentés au Tableau 21 à la page 101.



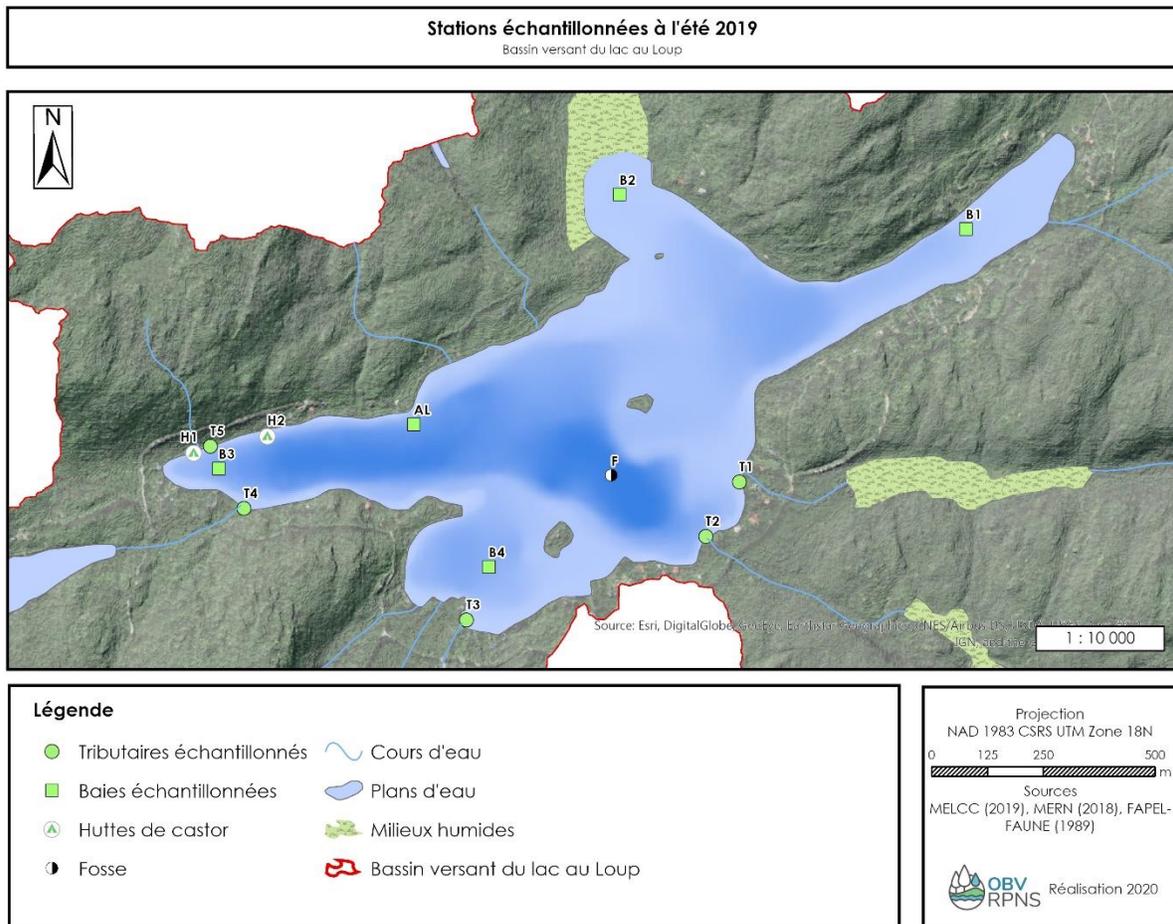


Figure 17 : Localisation des stations échantillonnées à l'été par l'OBV RPNS

Les figures suivantes situent les résultats d'analyse de qualité de l'eau présentés au Tableau 20 et au Tableau 21 (voir page 101) 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'échelle de classes trophiques pour tous les paramètres provient du RSVL et elle est présentée au Tableau 9 (MELCC, 2020a). L'axe des ordonnées est donc présenté de telle sorte qu'il met en perspective les résultats obtenus au lac au Loup face à l'éventail de variation des paramètres parmi les échelles trophiques définies par le MELCC.



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,...]

Les intervalles de valeurs pour catégoriser la qualité de l'eau en fonction de la teneur en coliformes fécaux sont présentés au Tableau 10.

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



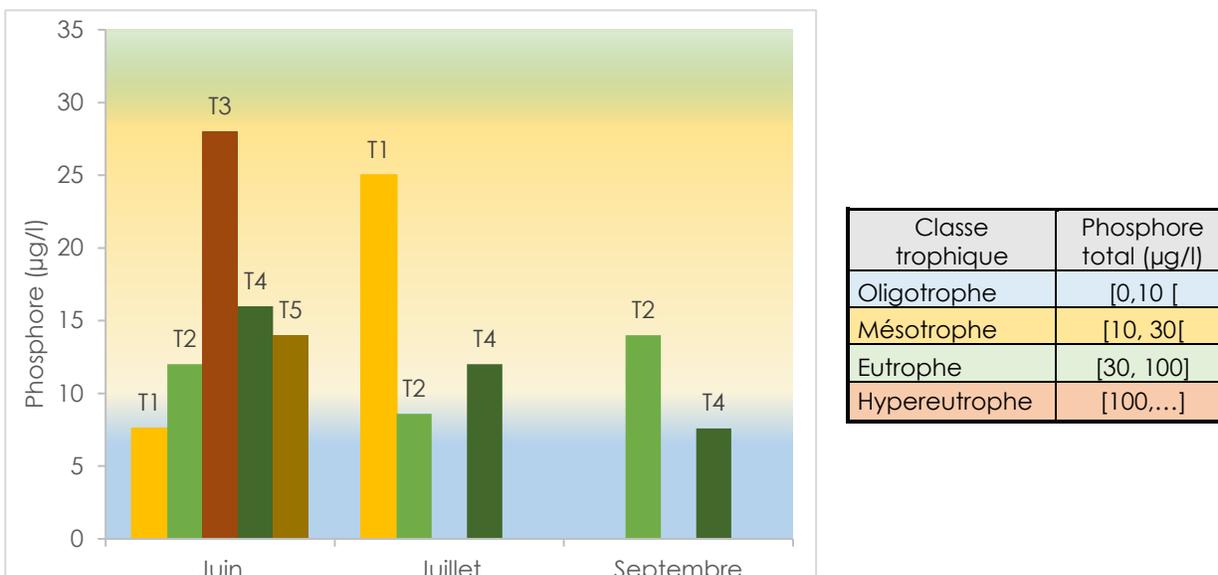


Figure 18 : Concentrations en phosphore ($\mu\text{g/l}$) aux cinq tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS

Les résultats de phosphore se situent principalement dans la catégorie mésotrophe des niveaux trophiques, variant entre 7,6 et 28 $\mu\text{g/l}$. Il est possible de constater qu'un apport en phosphore au lac s'effectue par les tributaires, mais que la plupart de ces derniers sont intermittents. Donc, cet apport ne se fait pas en continue pour toutes les arrivées d'eau au lac. Ces concentrations sont toutefois à surveiller puisque des valeurs frôlent la classe eutrophe. Il est possible de localiser ces résultats à la Figure 19.



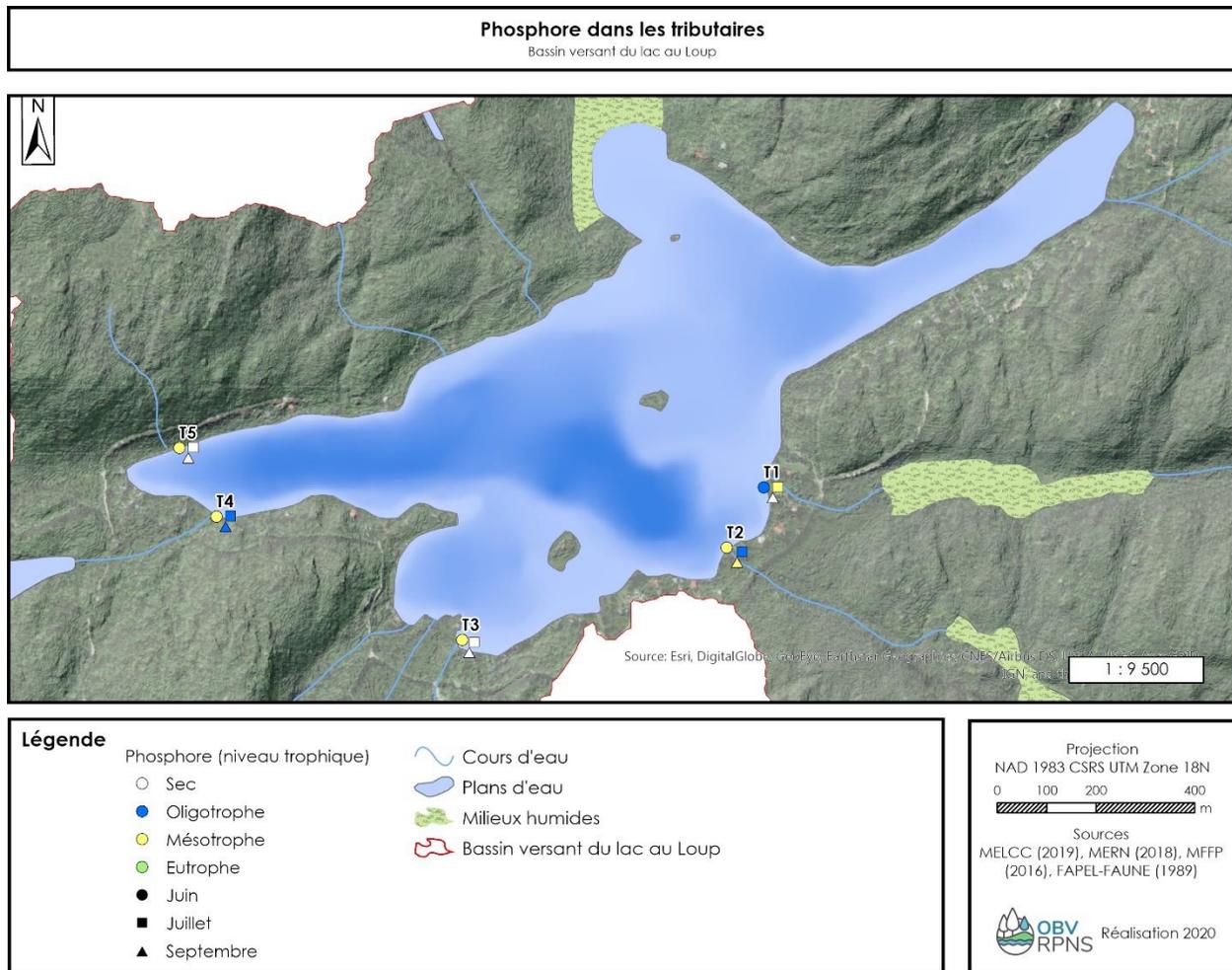


Figure 19 : Identification des niveaux trophiques en fonction des résultats en phosphore obtenus aux cinq tributaires du lac au Loup



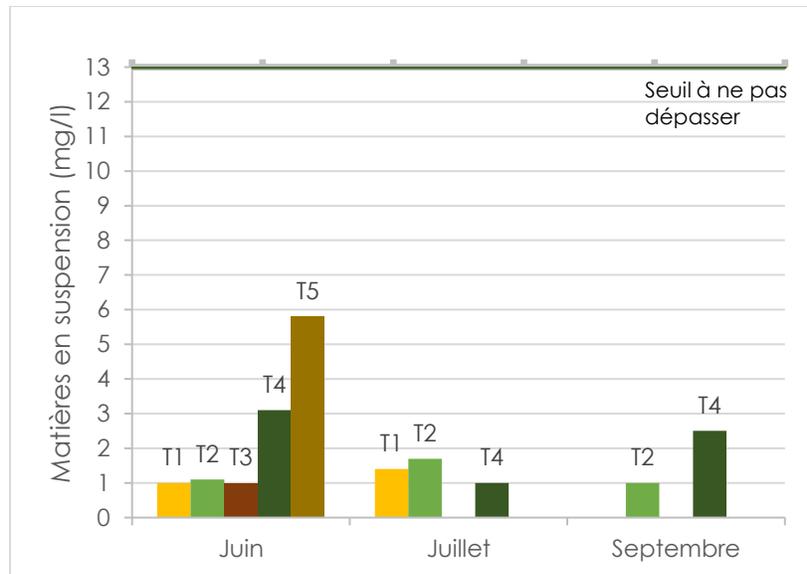


Figure 20: Concentration en matières en suspension (mg/l) aux cinq tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS

Pour ce qui est des matières en suspension, les résultats sont excellents si on les compare avec le critère du MELCC de 13 mg/l pour générer effets chroniques ou aigus sur la vie aquatique. En effet, les concentrations varient entre <1 et 5,8 mg/l. Le risque de sédimentation est donc à son plus bas. Il est possible de localiser ces résultats à la Figure 21.



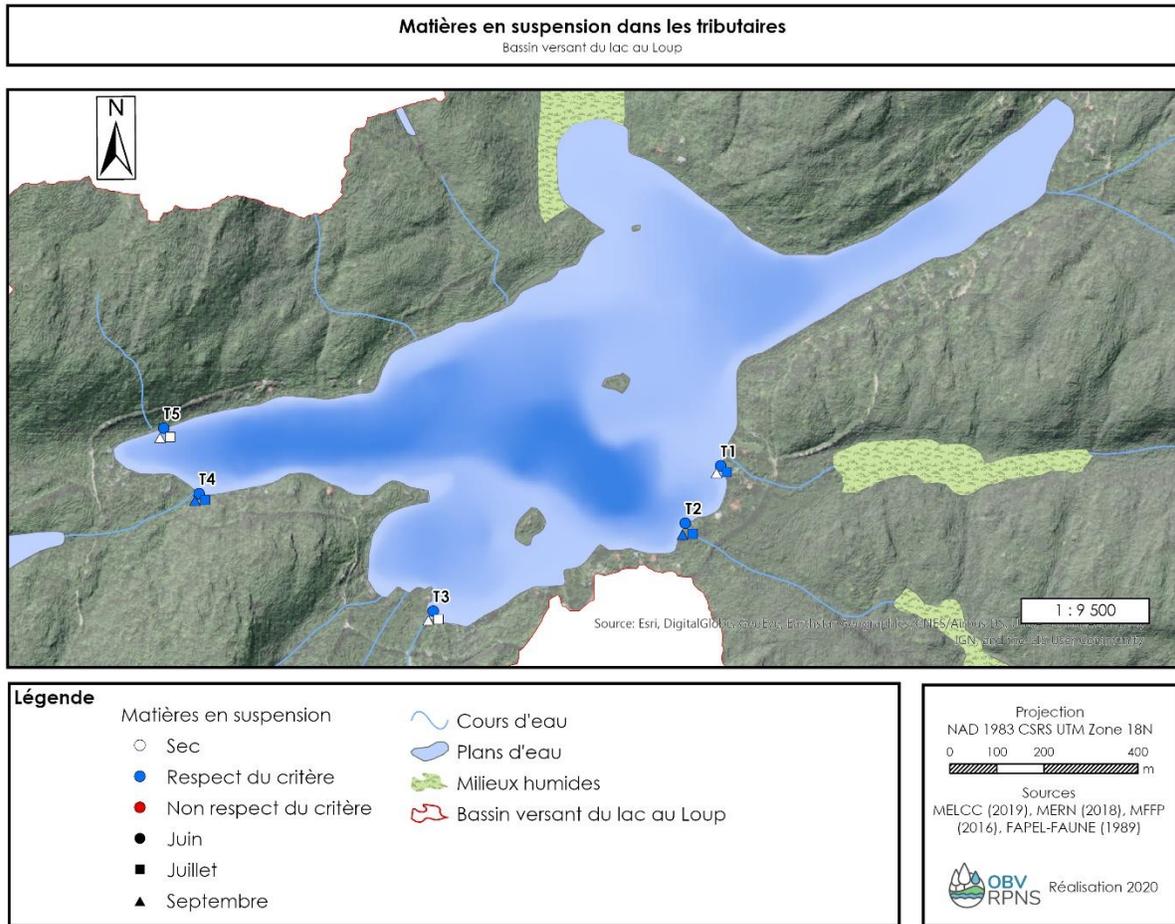


Figure 21 : Localisation des résultats en matières en suspension obtenus aux cinq tributaires du lac au Loup



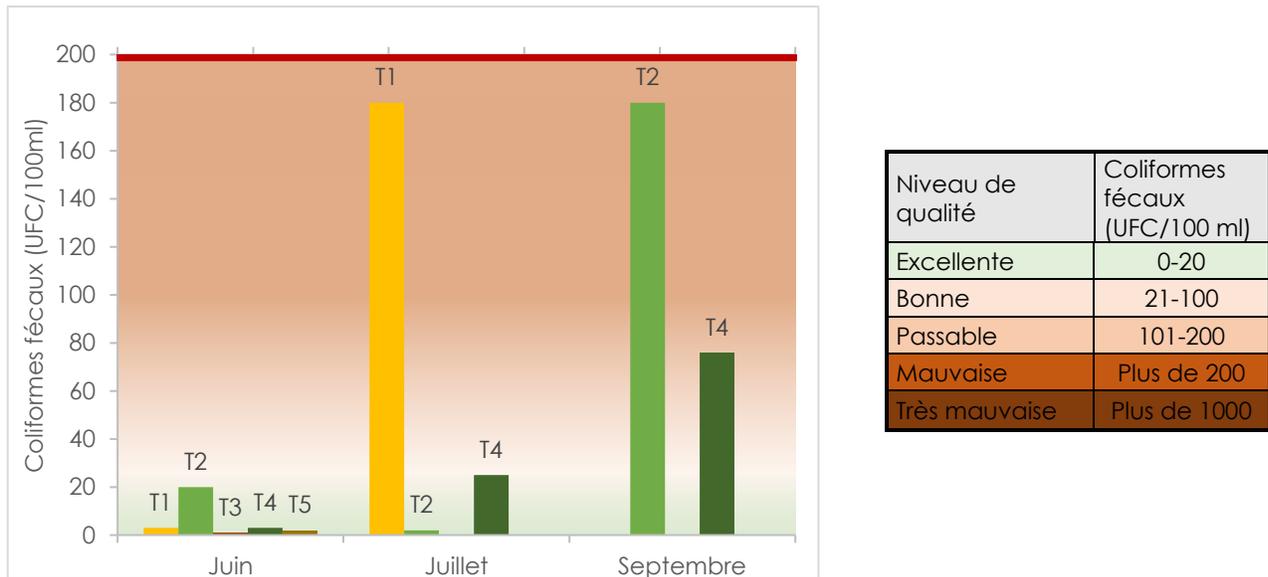


Figure 22 : Concentrations en coliformes fécaux (UFC/100 ml) aux cinq tributaires échantillonnés à l'été 2019 par l'OBV RPNS

Les résultats de coliformes fécaux obtenus au fil de l'été aux tributaires T1 et T2 laissent présager la présence d'un problème au niveau de la qualité de l'eau. Des concentrations près de 200 UFC/100ml dans de petits cours d'eau en milieu peu habité soulèvent des inquiétudes. Pour les autres tributaires pour lesquels il y avait encore de l'eau qui s'écoulait lors du passage de l'OBV RPNS, aucun résultat alarmant n'a été obtenu. Il est possible de localiser ces résultats à la Figure 23.



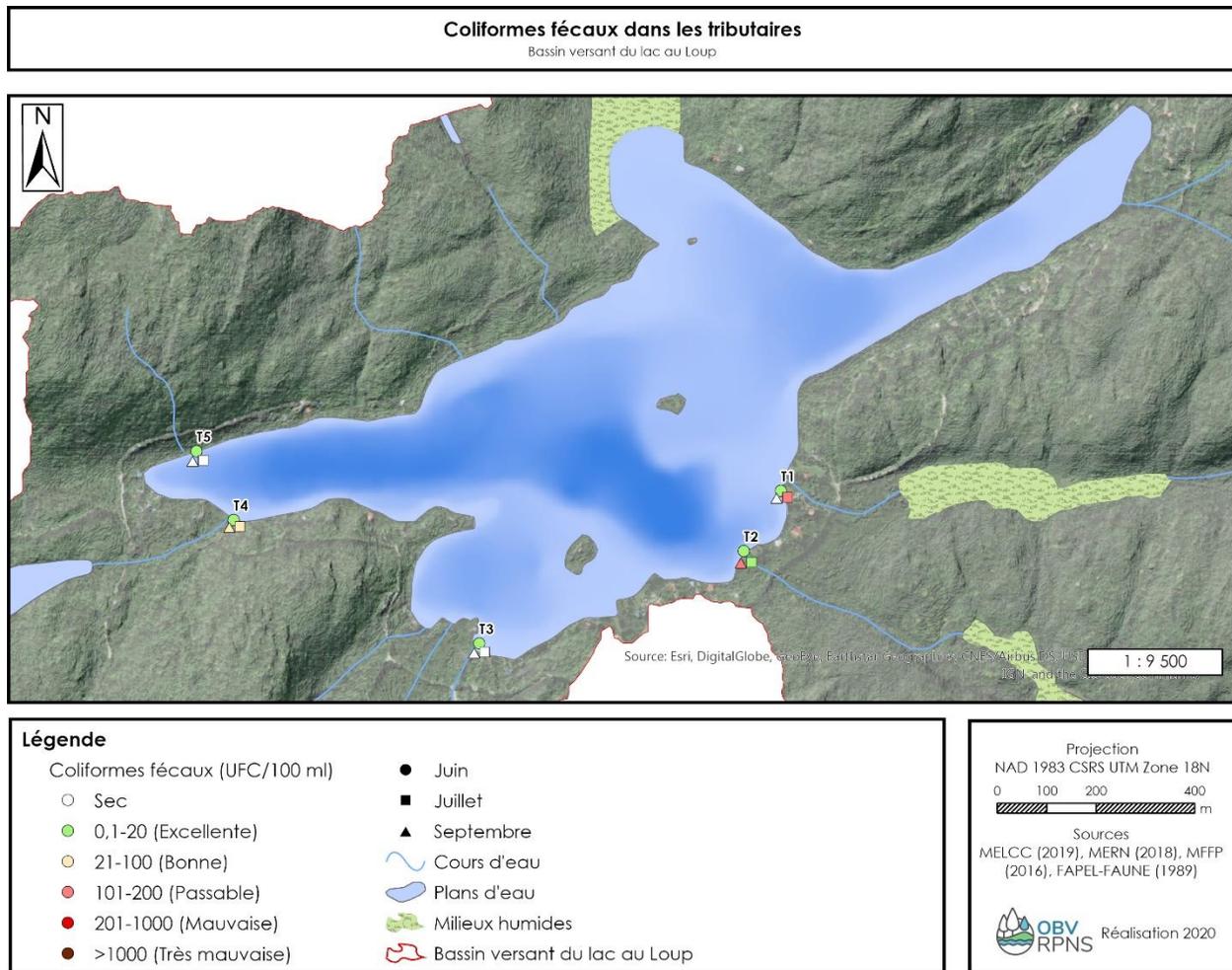


Figure 23 : Localisation des résultats en coliformes fécaux obtenus aux cinq tributaires du lac au Loup



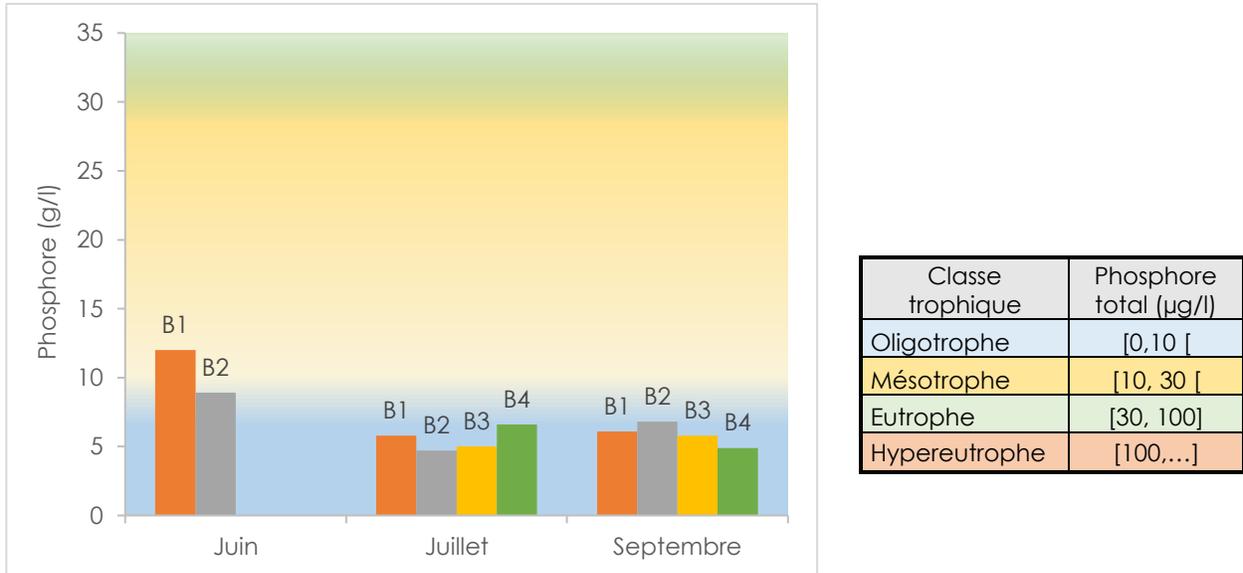


Figure 24 : Concentration en phosphore ($\mu\text{g/l}$) aux quatre baies échantillonnées à l'été 2019 par l'OBV RPNS

Les concentrations en phosphore aux baies du lac au Loup variant entre 4,7 et 12,0 $\mu\text{g/l}$ sont dans la classe trophique oligotrophe. Par contre, au mois de juin, la baie B1 présentait des teneurs assez élevées pour être dans la classe mésotrophe. Il est possible de localiser ces résultats à la Figure 25.



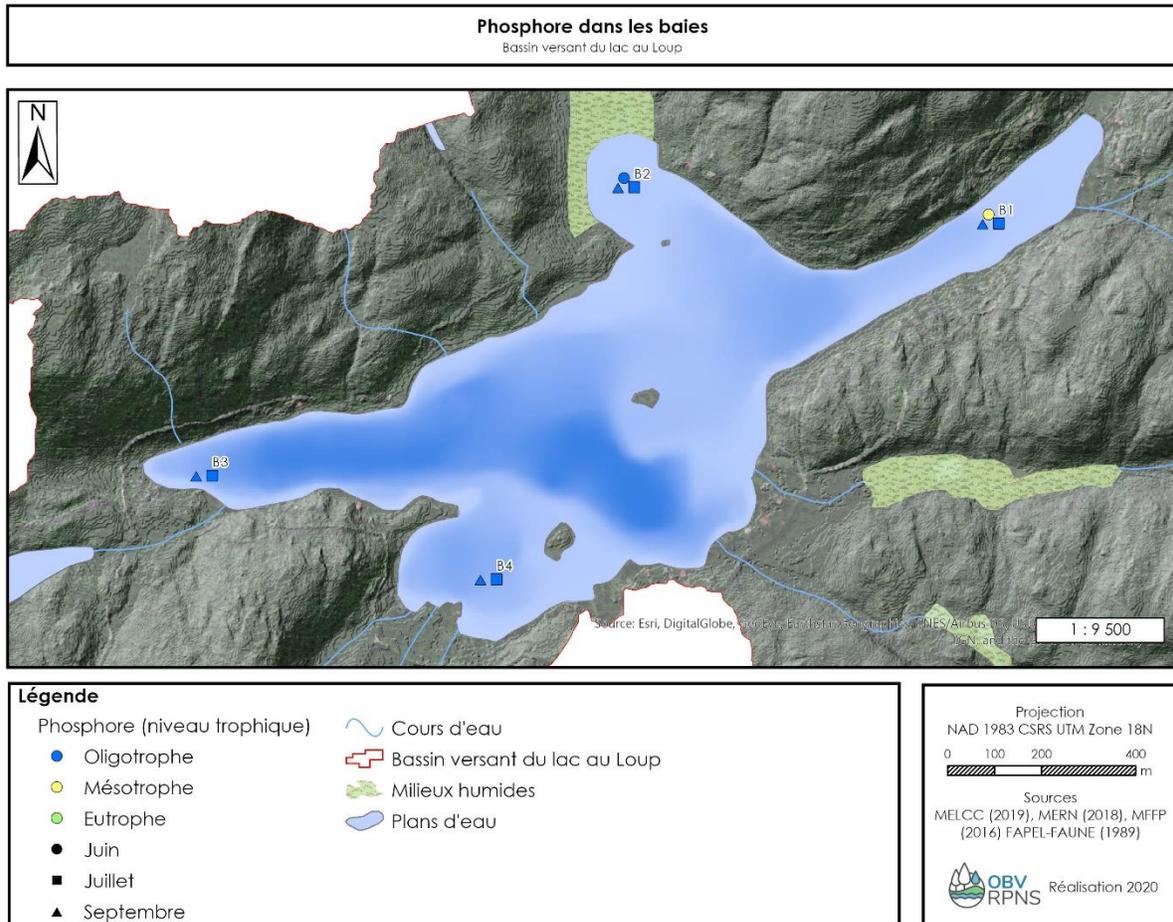


Figure 25 : Identification des niveaux trophiques en fonction des résultats en phosphore obtenus aux quatre baies du lac au Loup



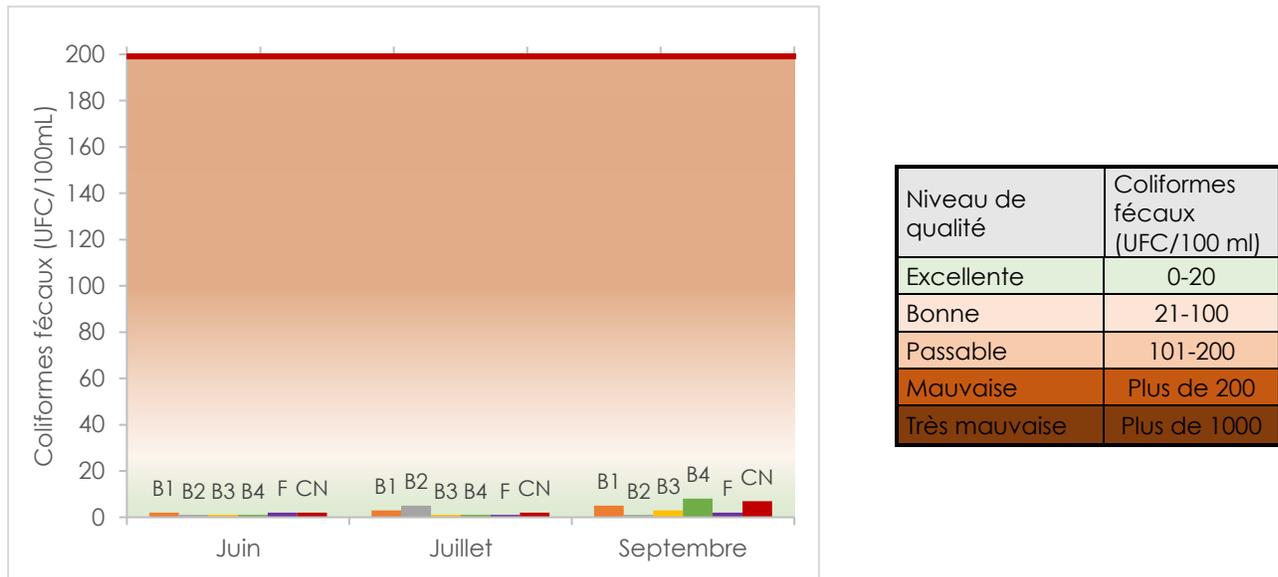


Figure 26 : Concentrations en coliformes fécaux (UFC/100 mL) aux cinq baies, à la fosse et au point aléatoire à l'été 2019 par l'OBV RPNS

Les teneurs en coliformes fécaux sont toutes catégorisées dans la classe de qualité excellente. Ainsi, aucune problématique au niveau des organismes bactériologiques n'a été détectée dans les baies du lac au Loup. En effet, on observe un écart important entre le seuil à ne pas dépasser pour permettre les activités récréatives et les résultats au lac. Il est possible de localiser ces résultats à la Figure 27.



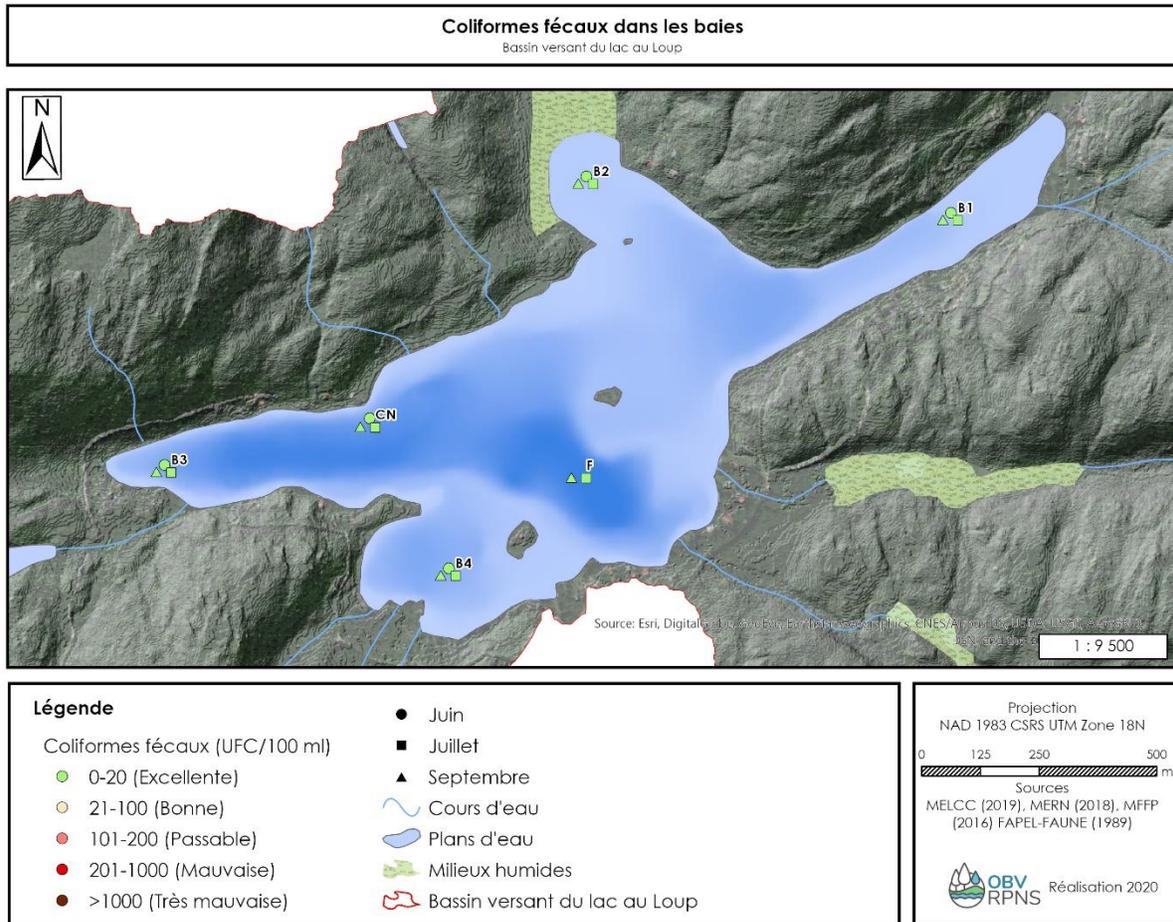


Figure 27 : Localisation des résultats en coliformes fécaux obtenus aux quatre baies du lac au Loup

Finalement, à la lumière de ces résultats et en considérant les faibles précipitations reçues lors de l'été 2019 et de la nature intermittente des tributaires, il est difficile d'affirmer qu'il y a un problème de qualité de l'eau au lac au Loup. Par contre, les tributaires permanents, T2 et T4, sont à surveiller pour les paramètres de phosphore et de coliformes fécaux. Il serait également recommandé d'effectuer un échantillonnage en temps de pluie, afin notamment de voir si le ruissellement de l'eau, en ces conditions, participe à une augmentation des valeurs des paramètres mesurés ci-haut.



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 au Loup pour quatre paramètres (COD, P-t, Chl. *a* et TRANS) en 2016, 2018 et 2019 lors de la collecte d'échantillons dans le cadre du programme RSVL par l'APLL.

Comme pour la section précédente, la Figure 28, la Figure 29, la Figure 30 et la Figure 31 permettent de visualiser où se situent les résultats dans l'intervalle de données associé aux 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 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 au Loup face à l'éventail de variation des paramètres dans les lacs du Québec.

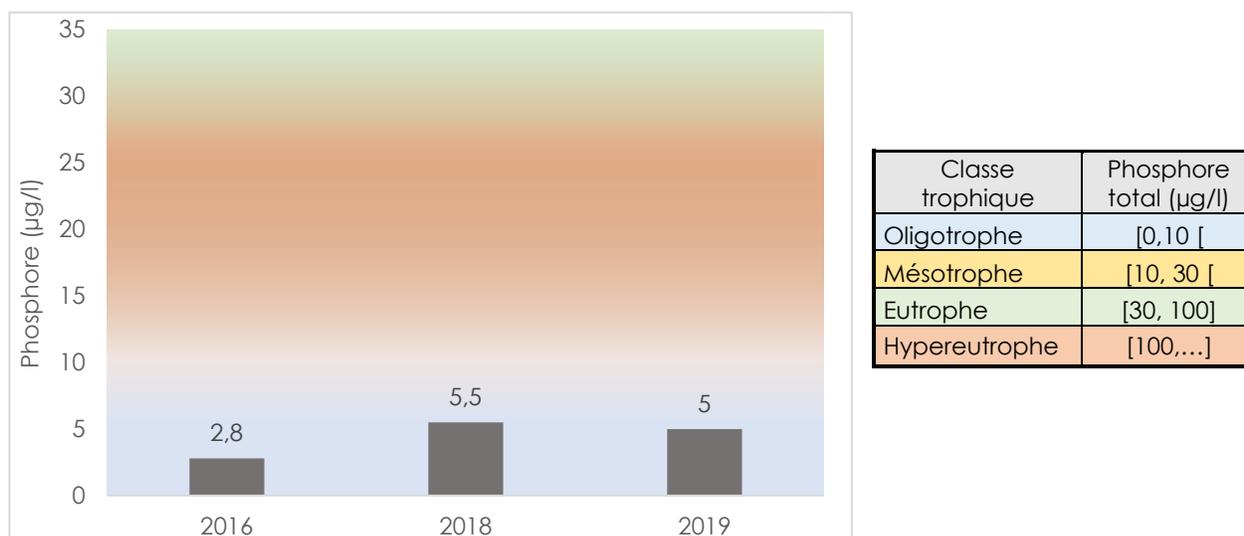


Figure 28 : Concentrations moyennes en phosphore mesurées au lac au Loup en 2016 (n=2), 2018 (n=3) et 2019 (n=3)

Les concentrations moyennes en phosphore varient entre 2,8 et 5,5 µg/l, valeurs correspondant à un état trophique oligotrophe. Ces résultats seuls semblent indiquer un lac peu enrichi en éléments nutritifs.



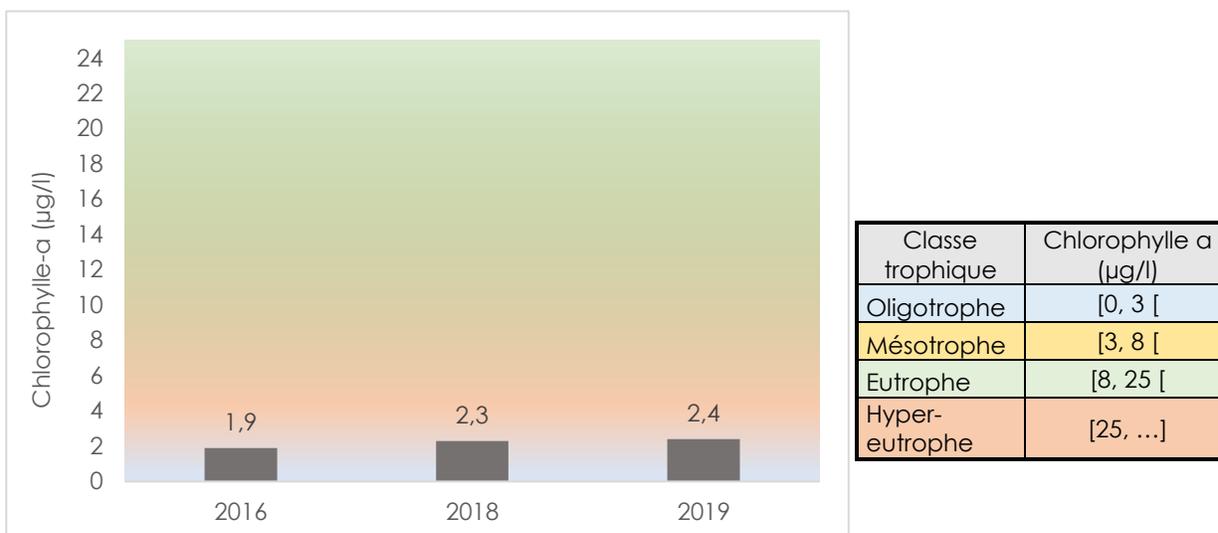


Figure 29 : Concentrations moyennes en chlorophylle a mesurées au lac au Loup en 2016 (n=2), 2018 (n=3) et 2019 (n=3)

Les concentrations moyennes en chlorophylle a varient quant à elles entre 1,9 et 2,4 µg/l, valeurs correspondant à un état oligotrophe. Selon ces résultats, le lac au Loup ne semble pas avoir une forte productivité primaire.

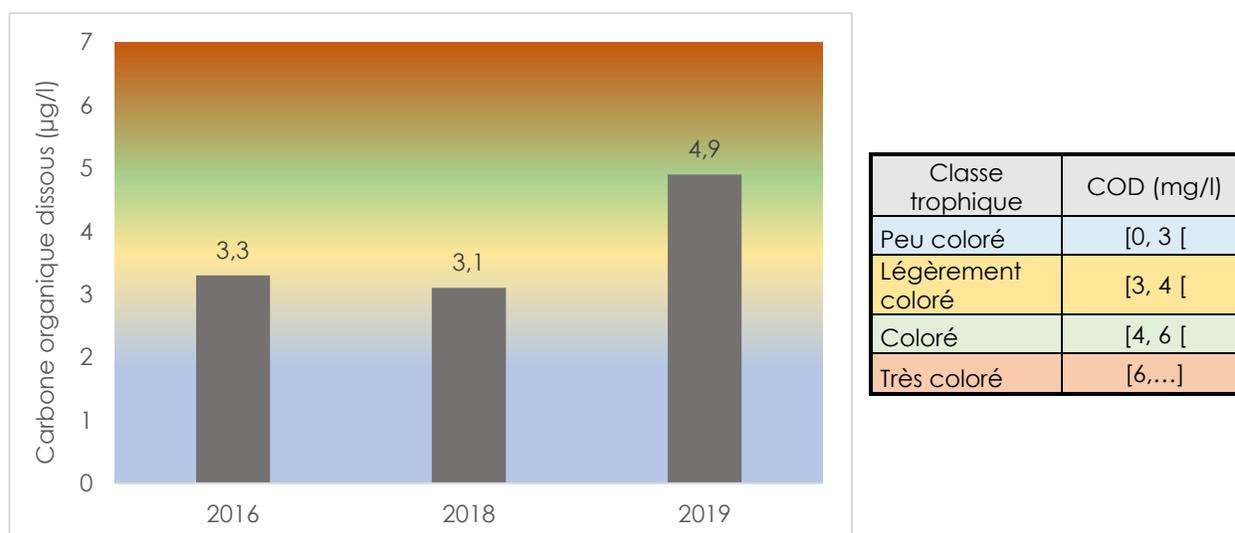


Figure 30 : Concentrations moyennes en carbone organique dissous mesurées au lac au Loup en 2016 (n=2), 2018 (n=3) et 2019 (n=3)

Les concentrations moyennes en COD indiquent que l'eau du lac au Loup est colorée, ce qui a donc une incidence sur la transparence de l'eau.



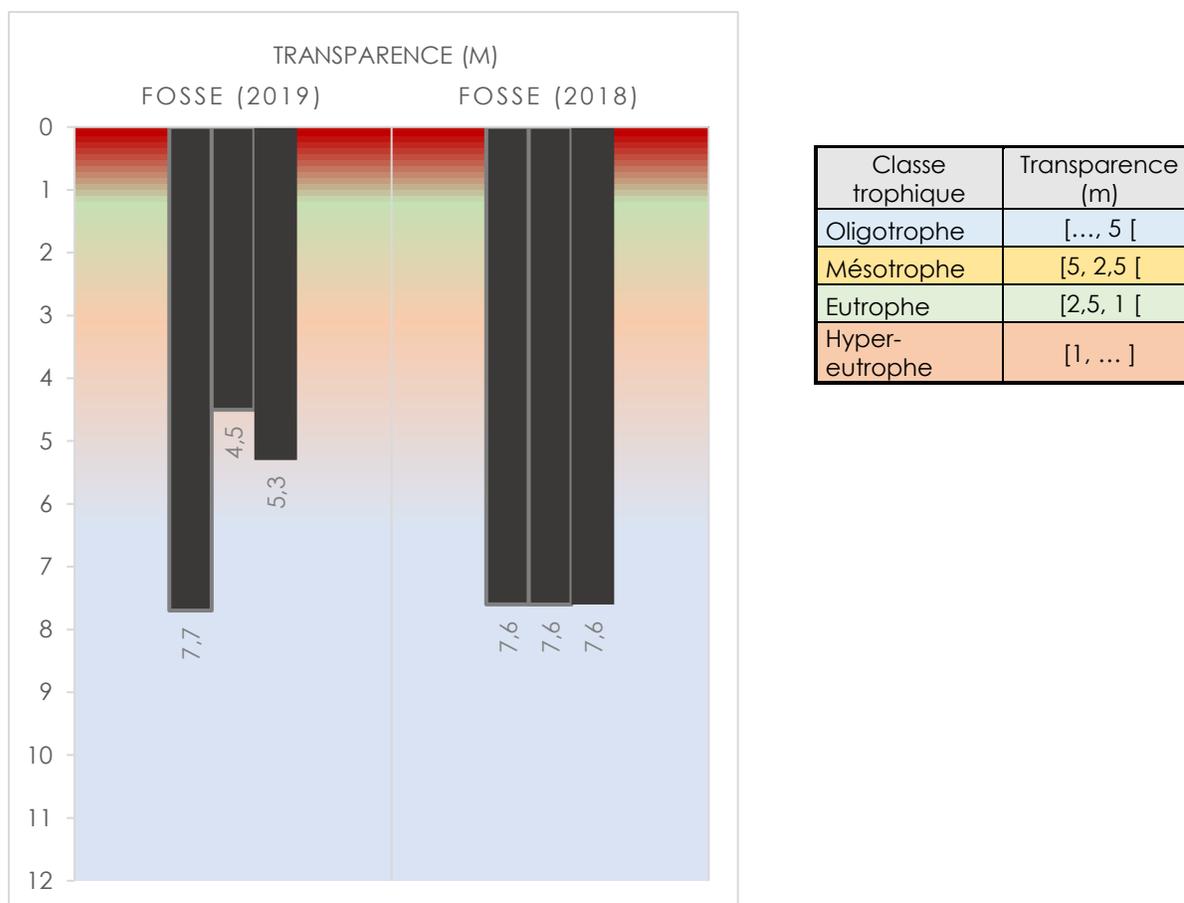


Figure 31 : Valeurs de transparence obtenues au lac au Loup en 2018 (n=3) et 2019 (n=3)

En 2018, les mesures de transparence étaient très similaires tout au long de la saison, tandis qu'en 2019, elles étaient légèrement différentes entre le mois de juin et le mois d'août. Comme mentionné dans le paragraphe précédent, la teneur en carbone organique dissous relativement élevée a probablement comme effet de diminuer la transparence de l'eau.

En combinant l'ensemble des paramètres testés dans le cadre du RSVL et de l'OBV RPNS, le lac au Loup présente un état trophique variant entre les classes oligotrophe et mésotrophe, soit de peu enrichi en éléments nutritifs à moyennement enrichi. Depuis 2016, les valeurs du RSVL augmentent légèrement. Sachant que des valeurs de phosphore se catégorisant dans la classe mésotrophe ont été mesurées dans les tributaires, il se peut que le lac entretienne des apports en nutriments via ces petits cours d'eau, et que cela contribue à une dégradation lente de la qualité de l'eau du lac.

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 afin d'obtenir un meilleur portrait de la situation.



Les concentrations moyennes en phosphore 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.

En 2016, le MELCC a remarqué que les résultats de phosphore 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 échantillonnées 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 phosphore.

La correction des valeurs de phosphore obtenues dans le cadre du programme du RSVL devrait débuter vraisemblablement en janvier 2021. Ceci 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 phosphore 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 au Loup est illustrée à la Figure 32, 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 17 juin, juste après la fonte complète des glaces, et un second le 19 septembre, avant que les eaux se brassent. Les conditions météorologiques s'avéraient favorables lors de ces deux sorties. Une température extérieure de 20 °C et peu de vent étaient présents.

En regardant la Figure 32, pour la première stratification thermique mesurée en juin, il est possible de situer la couche de l'épilimnion entre 0 et 3 mètres, puis la couche du métalimnion entre 3 et 8 mètres de profondeur. L'hypolimnion, la couche la plus profonde, commence à partir de 8 mètres. S'il l'on s'attarde maintenant à la stratification thermique du mois de septembre, on remarque que la couche centrale (métalimnion) est un peu plus profonde qu'au mois de juin, ce qui fait en sorte que l'hypolimnion débute à près de 10 mètres. La couche du milieu ne fait pas que descendre, mais conserve également la même épaisseur tout au long de l'été. Bref, il est intéressant de voir que la stratification thermique au lac au Loup est exactement ce qui est attendu d'un lac profond des régions tempérées (voir section 2.3.2.).



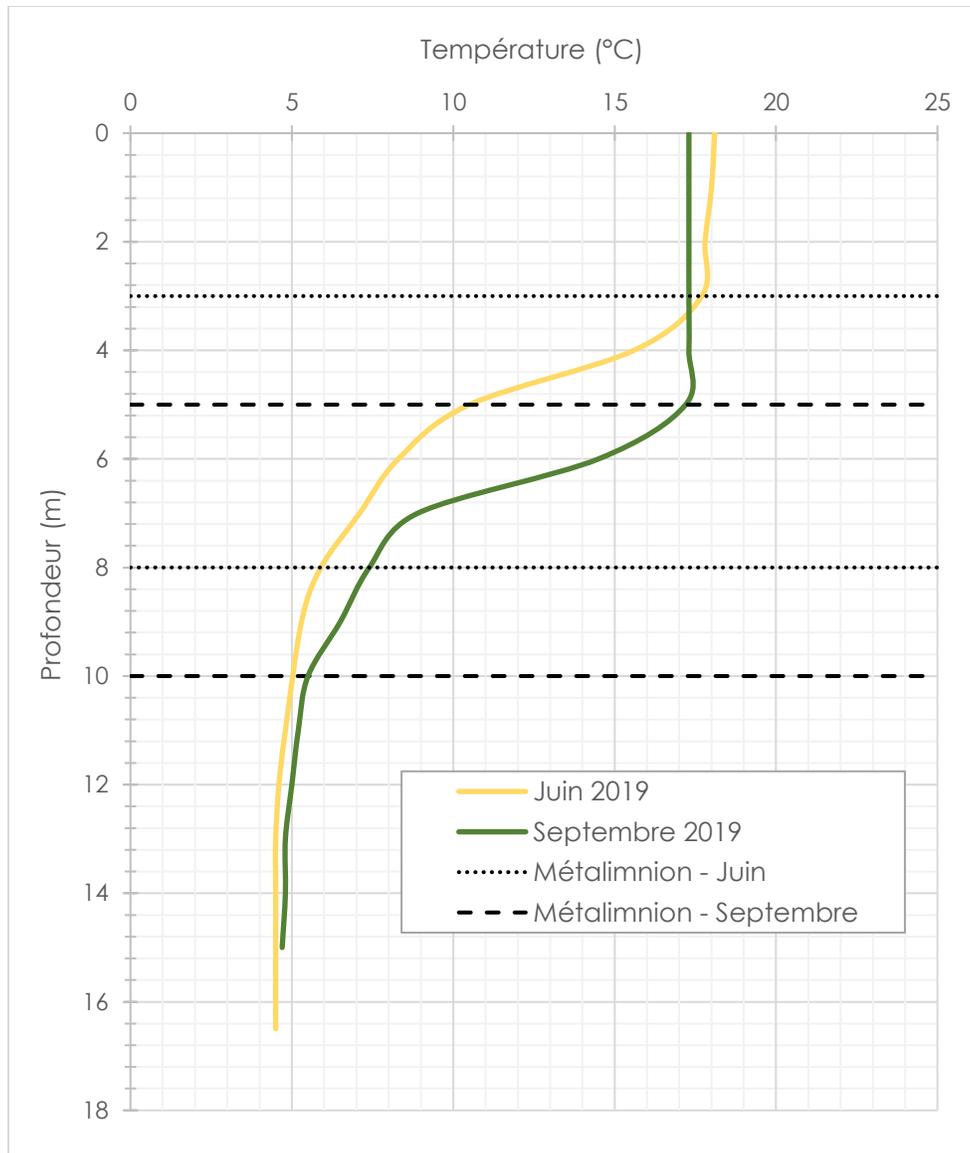


Figure 32 : Stratification thermique au lac au Loup en fonction de la profondeur (données prélevées le 17 juin et le 19 septembre 2019)



Oxygène dissous (mg/l et % de saturation)

Selon les données obtenues au lac au Loup à la mi-juin et à la mi-septembre 2019 (Figure 34), l'épilimnion semble très bien oxygéné, avec une concentration moyenne de 9,81 mg/l et un pourcentage de saturation moyen de 101,3 % en oxygène dissous.

Pour ce qui est du métalimnion, on y observe généralement une augmentation d'oxygène en raison de l'abaissement de la température. Cette augmentation peut être expliquée par la diminution de la température dans cette couche (Figure 32), ce qui rend l'oxygène plus soluble, résultant en une concentration plus élevée (RAPPEL, 2005) (Kalff, 2002). Cela peut également s'expliquer par l'activité du phytoplancton dans le métalimnion puisqu'il y a encore suffisamment de lumière et de nutriments à cette profondeur. D'ailleurs, dans un lac stratifié, le métalimnion est la couche dans laquelle une accumulation de nutriments se produit et la photosynthèse réalisée par les organismes qui sont en mesure de la pratiquer est maximale, par exemple les algues microscopiques aussi appelées le phytoplancton (SFLC, 2013).

Puis, pour l'hypolimnion, un déficit important en oxygène dissous est constaté et les valeurs de concentration mesurées sont inférieures à celles établies par le MELCC afin d'assurer la protection de la vie aquatique. Dans ces conditions, des difficultés sont à prévoir pour les organismes dont l'habitat est situé dans la couche hypolimnitique. Ce qui peut expliquer le manque d'oxygène dans l'hypolimnion pourrait être un brassage incomplet, et de ce fait, une partie du fond du lac n'est pas réoxygéné pendant le brassage des eaux. Aussi, la demande en oxygène par les sédiments pourrait également être en partie responsable de ce déficit. En présence de matière organique, les organismes décomposeurs utilisent de l'oxygène pour le processus de décomposition, pouvant mener à un manque d'oxygène dissous dans cette couche d'eau qui ne bénéficie plus d'apports d'oxygène de l'extérieur pendant la période de stratification. Cette situation s'observe fréquemment lorsque la production primaire et la présence de plantes aquatiques à la surface sont importantes (Kalff, 2002).

Lors de la recherche documentaire préalable à l'établissement du plan d'acquisition de connaissances du lac au Loup, les données du profil physico-chimique et de stratification thermique réalisées en 1989 par le FAPEL ont été consultées. À cette époque, un déficit en oxygène dissous dans l'hypolimnion existait déjà au lac (Figure 35). Ces données avaient été prises à la fin de l'été. C'est pourquoi dans le cadre de cette étude, un profil en début de saison estivale était primordial afin de déterminer si la réserve d'oxygène dissous s'épuisait de façon rapide au fil de l'été ou bien si le déficit était présent même à la suite du brassage printanier. Les valeurs d'oxygène dissous en fonction de la profondeur et des couches d'eau sont présentées à la Figure 34 et montrent que le déficit d'oxygène est présent dès le mois de juin. L'hypothèse d'un brassage incomplet du lac est donc plus probable.

Un déficit en oxygène dans l'hypolimnion peut engendrer un relargage de phosphore par les sédiments. La réaction chimique qui se produit entre les sédiments et le phosphore en suspension dans l'eau en **conditions aérobiques**, est unidirectionnelle, c'est-à-dire que le phosphore est absorbé par les sédiments et n'est plus disponible pour les organismes. Tandis qu'en conditions hypoxiques la réaction se fait dans les deux sens. Le phosphore emmagasiné dans les sédiments est donc relargué dans la colonne d'eau (Kalff, 2002) (Labrecque, et al., 2012). Afin de tester cette



théorie dans l'hypolimnion hypoxique du lac au Loup, un échantillon d'eau en profondeur a été pris pour mesurer la teneur en phosphore. Pour ce faire, une bouteille Van Dorn a été utilisée (Figure 33). Les manipulations entourant cet instrument consistent, d'abord à l'aide d'une corde, de faire descendre la bouteille dans l'hypolimnion pour qu'elle se remplisse avec l'eau des profondeurs. Dans ce cas-ci, la bouteille a été descendue à 12 mètres, et ce, même si la profondeur maximale mesurée est de 18 mètres. Cela était pour éviter, avec le mouvement des clapets, un brassage du substrat et une contamination de l'eau embouteillée par des matières en suspension et un surplus de phosphore emmagasiné par ces dernières. Ensuite, un poids de métal retenu à la surface est relâché pour enclencher la fermeture des deux clapets et ainsi capturer cette eau. Cette mesure a été effectuée au mois de septembre. La teneur en phosphore analysée au laboratoire est de 14 $\mu\text{g/l}$. Cette valeur est largement au-dessus des valeurs mesurées à la surface de l'eau, qui est en moyenne de 5 $\mu\text{g/l}$. Selon le diagramme de vieillissement du milieu aquatique de St-Cyr, cette valeur de phosphore total au fond du lac au Loup le situe dans la catégorie mésotrophe moyen (Municipalité de SFLC, 2013). Il est ainsi fort probable qu'un relargage de phosphore au fond du lac se produise. De plus, ce diagramme indique également le niveau de vieillissement du lac en fonction du pourcentage de saturation d'oxygène dissous au fond du lac. Pour le lac au Loup, le pourcentage de saturation d'oxygène dissous est de 6 %. Cette valeur le situe, selon le diagramme de vieillissement du milieu aquatique au niveau eutrophe.

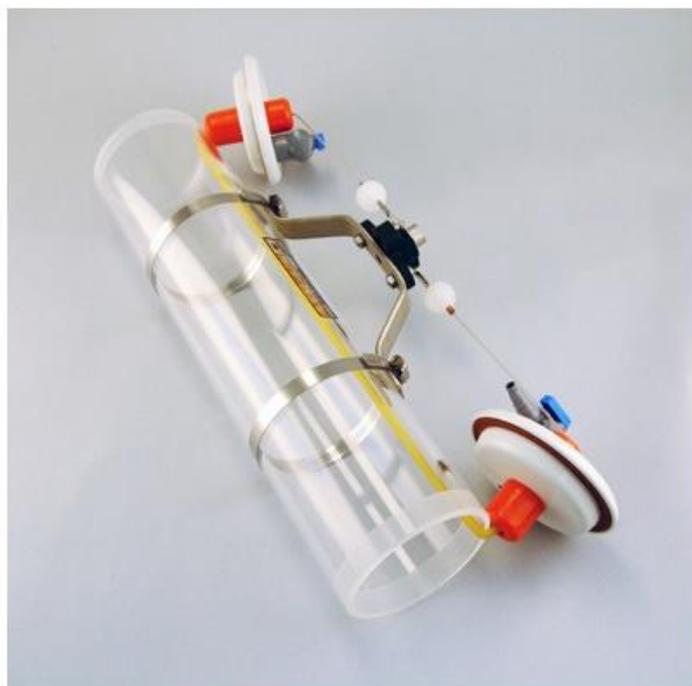


Figure 33 : Bouteille Van Dorn © Hoskin Scientifique



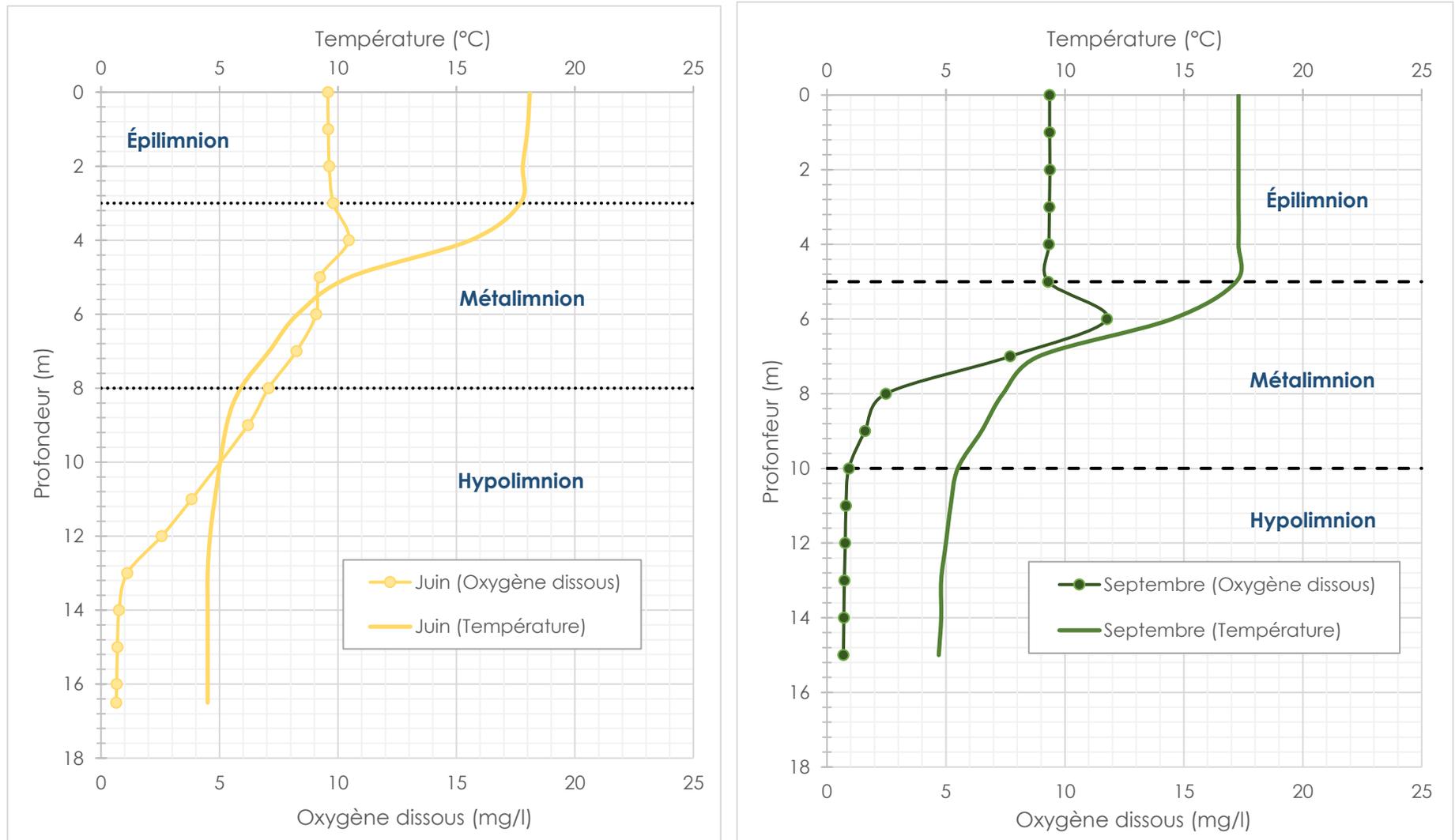


Figure 34 : Concentrations d'oxygène dissous (mg/l) le 17 juin et le 19 septembre 2019 en fonction de la stratification thermique



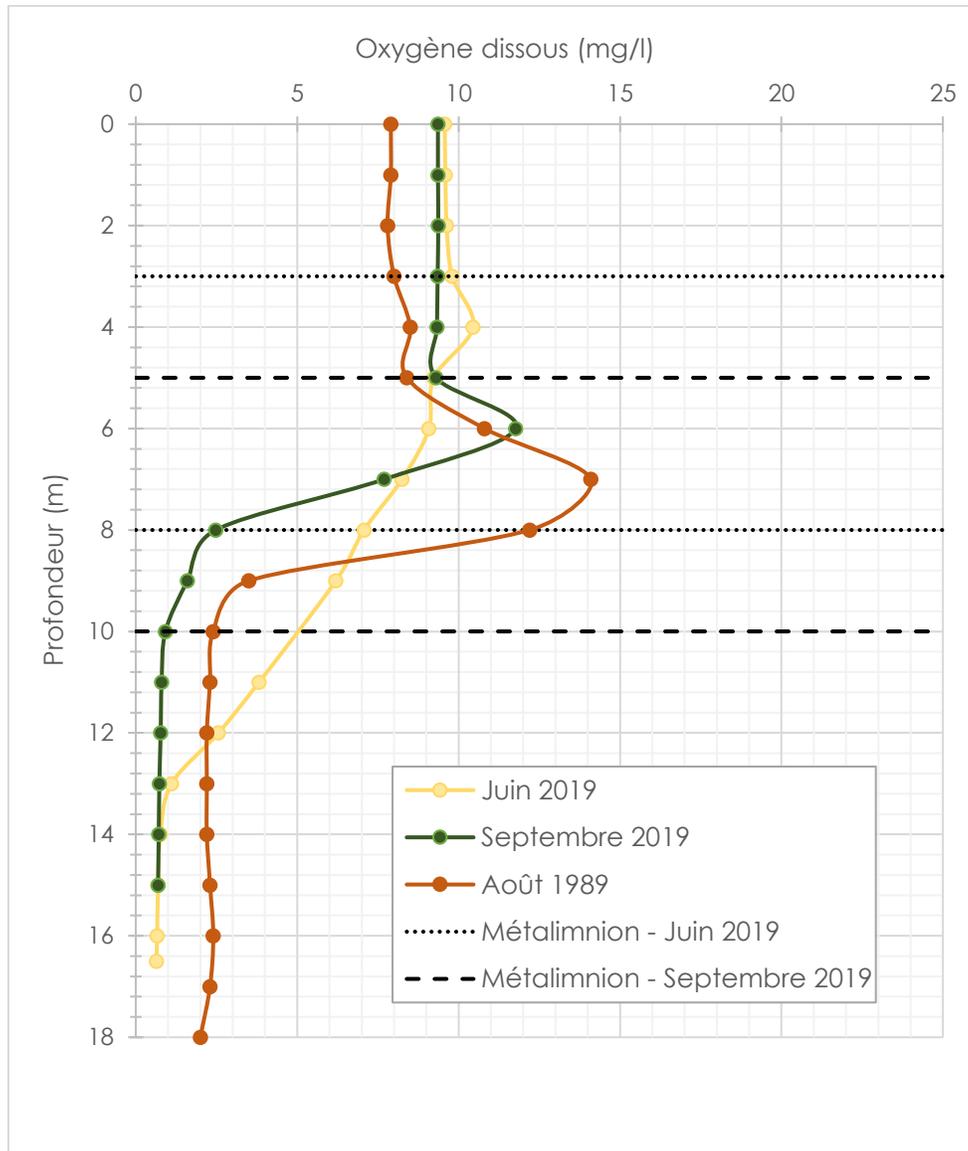


Figure 35 : Comparaison des concentrations d'oxygène dissous (mg/l) mesurées en juin 2019, septembre 2019 et août 1989



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

La conductivité spécifique au lac au Loup est de 24,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en juin et 28,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en septembre, ce qui est considéré normal pour un lac d'eau douce du Québec (Figure 36). À la fin de l'été, la conductivité dans l'hypolimnion atteint 70,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Cette augmentation est directement liée avec le manque d'oxygène dissous observé, puisque la décomposition, en absence d'oxygène, peut provoquer un relargage d'ions et augmenter la conductivité (Akkoyunlu, et al., 2011) (Labrecque, et al., 2012).

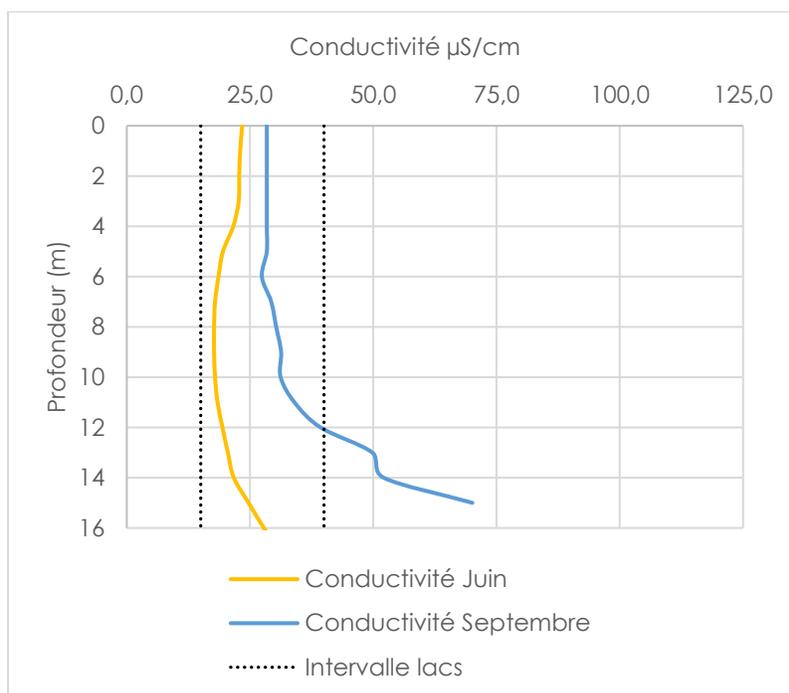


Figure 36 : Conductivité de l'eau ($\mu\text{S}/\text{cm}$) au lac au Loup (données prélevées le 17 juin et le 19 septembre 2019). Les pointillés correspondent aux valeurs normales des lacs du Québec.



pH

Au lac au Loup, le pH mesuré pour toutes les profondeurs confondues, se situe entre 6,0 et 7,95. Le lac entre donc dans les critères de neutralité (6,3-8,3) par rapport aux valeurs de pH obtenues à l'exception de quelques valeurs (Figure 37). La diminution du pH en profondeur peut être indicateur d'une respiration remarquée. Ce processus biologique engendre une production de CO₂ et rend le milieu un peu plus acide ce qui explique une baisse de pH en profondeur (Labrecque, et al., 2012).

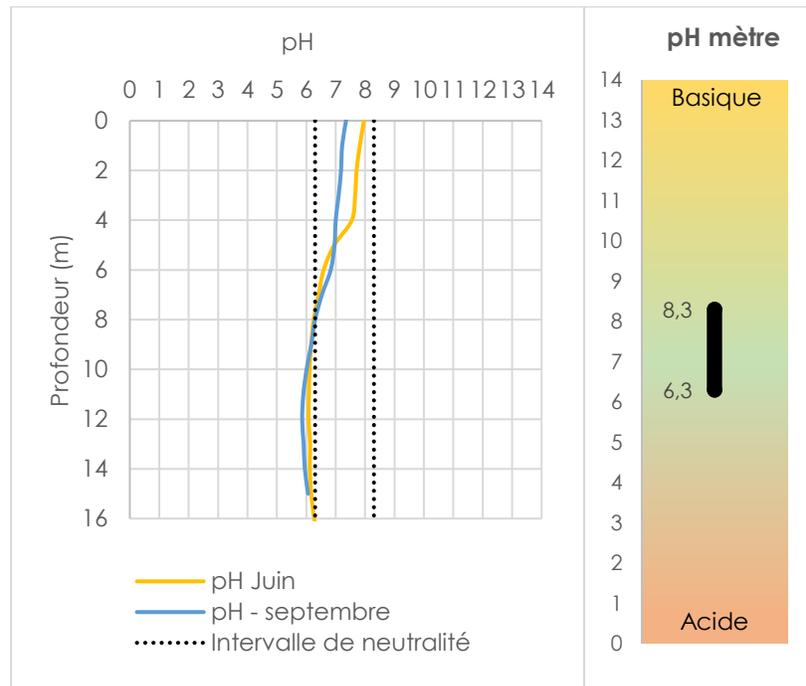


Figure 37 : pH en fonction de la profondeur (m) au lac au Loup (données prélevées le 17 juin et le 19 juin 2019)



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 essences 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 de son caractère naturel et évolutif, la morphologie, la profondeur, le substrat et les apports en nutriment dans un plan d'eau 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 (MDDELCC, 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, 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).

Répartition des plantes aquatiques

Les organismes aquatiques listés dans le Tableau 11 sont répartis dans 12 zones du lac qui représentent chacune un herbier aquatique composé de plusieurs espèces. La Figure 38 permet de situer ces zones. Cette figure permet également de connaître le pourcentage de la superficie caractérisée qui est occupée par la végétation. Ces données de recouvrement (%) ne prennent pas en compte le nombre d'espèces, mais plutôt la densité occupée par toutes les espèces de plantes confondues par rapport à l'aire totale de la zone.



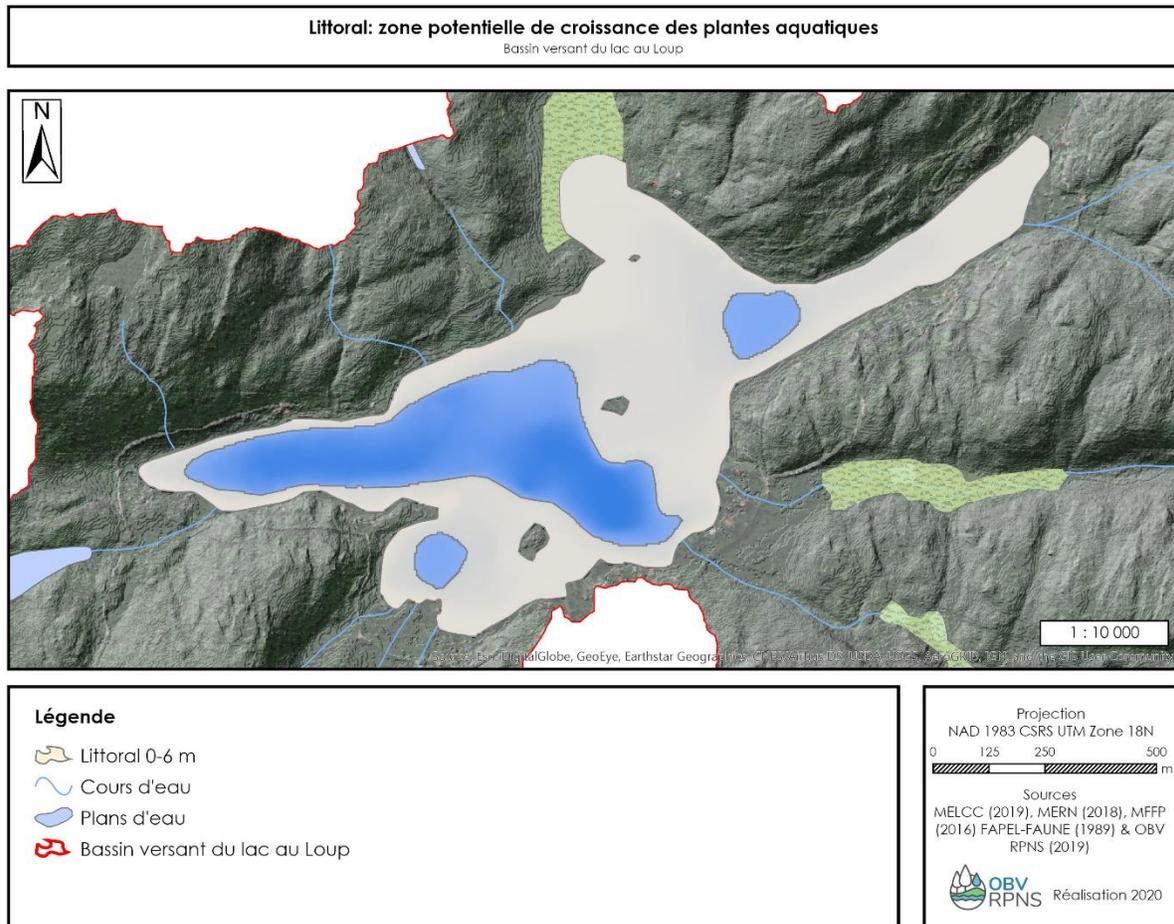


Figure 39 : Zone potentielle de croissance des plantes aquatiques

Richesse spécifique

Suite à la caractérisation des plantes aquatiques au lac au Loup, 25 espèces de macrophytes, un groupe d'algues macroscopiques (*chara spp.* et *nitella spp.*), des algues filamenteuses et une espèce de bryophyte ont été répertoriées (Tableau 11). Aucune espèce exotique envahissante n'a été aperçue lors de cette sortie également. Une description plus détaillée de chacune de ces espèces ou groupes d'espèces se trouve dans le document [Identification des plantes aquatiques les plus répandues dans les bassins versants des rivières Rouge et de la Petite Nation](#) de l'OBV RPNS. À l'annexe 2, il est indiqué à quelle page du document se trouvent chacune des espèces observées au lac au Loup. Le nombre d'espèces retrouvées dans chacune des zones est illustré à la Figure 40.



Tableau 11 : Liste des espèces de plantes aquatiques et autres organismes répertoriés au lac au Loup le 27 août 2019

Nom commun	Nom latin
PLANTES AQUATIQUES	
Brasénie de Schreber	<i>Brasenia schreberi</i>
Carex spp. et autres cypéracées	<i>Carex sp.</i>
Duliche roseau	<i>Dulichium arundinaceum</i>
Éléocharide des marais	<i>Eleocharis palustris</i>
Élodées indigènes spp.	<i>Elodea sp.</i>
Ériocaulon septangulaire	<i>Eriocaulon septangulare</i>
Isoètes spp.	<i>Isoete sp.</i>
Lobélie de Dortmann	<i>Lobelia dortmanna</i>
Myriophylles indigènes spp.	<i>Myriophyllum sp.</i>
Naiïade souple	<i>Najas flexilis</i>
Nénuphars spp.	<i>Nuphar sp.</i>
Nymphées spp.	<i>Nymphaea sp.</i>
Pontédérie à feuilles cordées	<i>Pontederia cordata</i>
Potamots groupe 1	<i>Potamogeton sp. 1</i>
Potamots groupe 2	<i>Potamogeton sp. 2</i>
Potamots groupe 3	<i>Potamogeton sp. 3</i>
Potamots groupe 4	<i>Potamogeton sp. 4</i>
Potamot à larges feuilles	<i>Potamogeton amplifolius</i>
Prêles spp.	<i>Equisetum sp.</i>
Quenouilles spp.	<i>Typha sp.</i>
Rubanier flottant	<i>Sparganium fluctuans</i>
Sagittaire graminioïde	<i>Sagittaria graminea</i>
Vallisnérie américaine	<i>Vallisneria americana</i>
Scirpe subterminal	<i>Schoenoplectus subterminalis</i>
ALGUES	
Algues filamenteuses	<i>Chlorophyta sp.</i>
Algues chara ou nitella	<i>Chara ou Nitella sp.</i>
PLANTES TERRESTRES/MILIEUX HUMIDES	
Scirpes et joncs spp.	<i>Scirpus sp. et Juncus sp.</i>
BRYOPHYTES	
Mousse fontinale	<i>Fontinalis antipyretica</i>



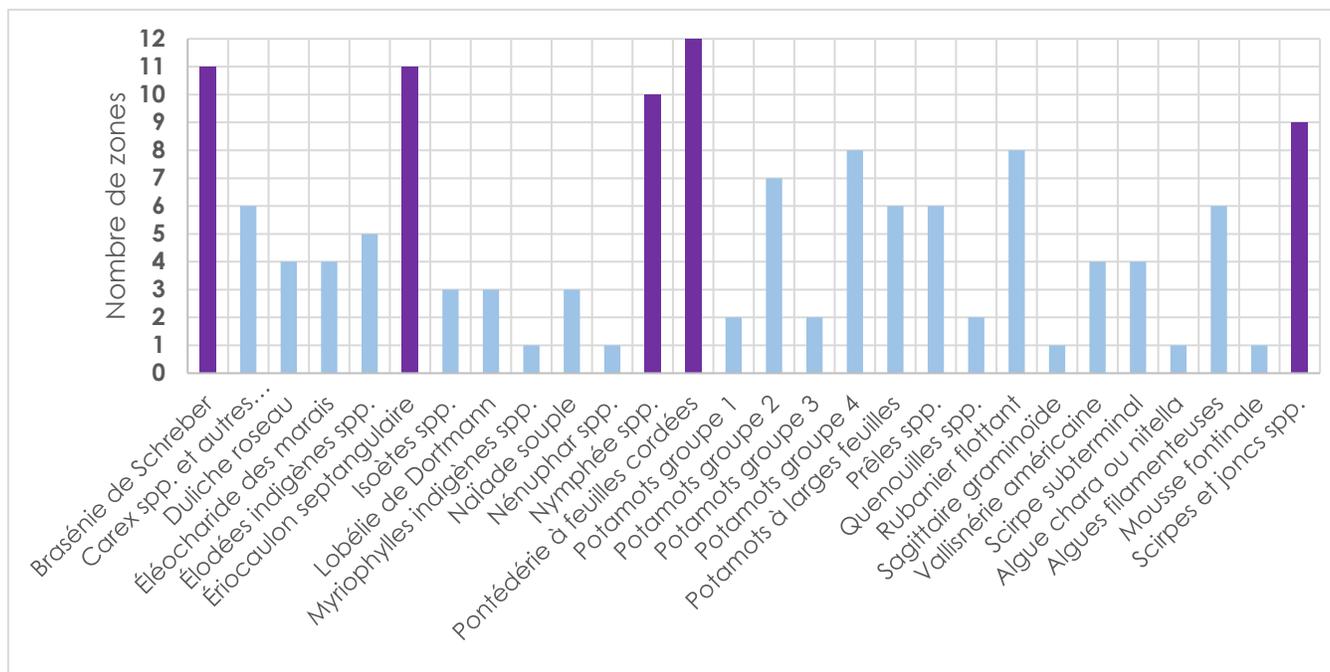


Figure 40 : Nombre de zones dans lesquelles chacune des espèces aquatiques identifiées sont présentes

Espèces dominantes et abondance relative

La biodiversité d'une communauté témoigne du potentiel de résilience d'un milieu face aux différentes menaces qui peuvent peser sur lui. En d'autres mots, un milieu peut posséder une richesse en espèces élevée, mais l'abondance relative de chacune doit se rapprocher l'une de l'autre. L'abondance relative se définit par le nombre d'individus d'une espèce par rapport au nombre total d'individus d'une communauté et elle s'exprime en pourcentage (Dallaire, et al., 2014). Si pour une communauté quelconque, la majorité des espèces observées représentent uniquement 25 % de toutes les espèces présentes et que 75 % est représenté par une seule espèce, la diversité biologique du milieu sera considérée comme faible et à risque.

La Figure 40 permet de connaître le nombre de zones dans lesquelles chacune des espèces (ou groupes d'espèces) a été observée. On remarque que la moitié des 25 espèces ou groupes d'espèces répertoriées poussent dans au moins la moitié des zones caractérisées. Ensuite, il a été déterminé que les espèces dominantes sont celles dont la présence est observée dans plus du trois quarts des 12 zones caractérisées. À l'aide de la Figure 40, il est possible d'identifier la brasénie de Schreber, l'ériocaulon septangulaire, les nymphées spp., la pontédérie à feuilles cordées et le groupe des scirpes et joncs comme les espèces (ou groupe d'espèces) dominantes au lac au Loup.





Figure 41 : Thalle de pontédéries à feuilles cordées (*Pontederia cordata*), espèce dominante et abondante au lac au Loup

En plus d'être présentes dans la quasi-totalité des zones du lac, ces espèces occupent une superficie assez importante dans chacune de ces zones où elles se développent. Toutefois, parmi ces quatre espèces, la pontédérie à feuilles cordées (Figure 41) est celle qui occupe plus de la majorité des zones, entre 50 et 75 % de la superficie totale. Pour obtenir la Figure 42, une moyenne des types de recouvrement (A, B, C et D) pris en note lors de l'inventaire a été calculée pour chacune des cinq espèces dominantes afin d'avoir une idée de l'espace réel qu'elle occupe autour du lac.

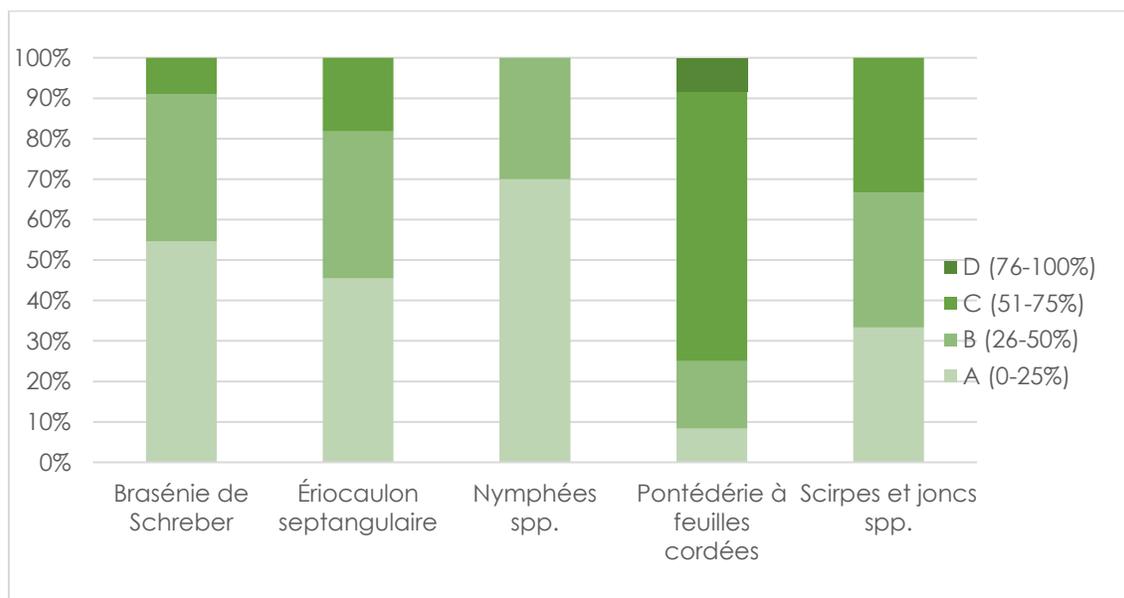


Figure 42 : Recouvrement total des plantes aquatiques dominantes au lac au Loup



Algues filamenteuses

Lors de la caractérisation des herbiers aquatiques au lac le 27 août, une quantité importante d'algues filamenteuses a été observée. Pour la plupart, elles étaient bien visibles à l'œil nu et les formes qu'elles prenaient étaient de grandes tailles et diversifiées. De grandes masses parsemaient les différents secteurs identifiés sur la Figure 43.

Selon les riverains, ce n'est pas la première année qu'elles apparaissent de cette façon, cela s'avère être un problème récurrent au lac depuis 2015.

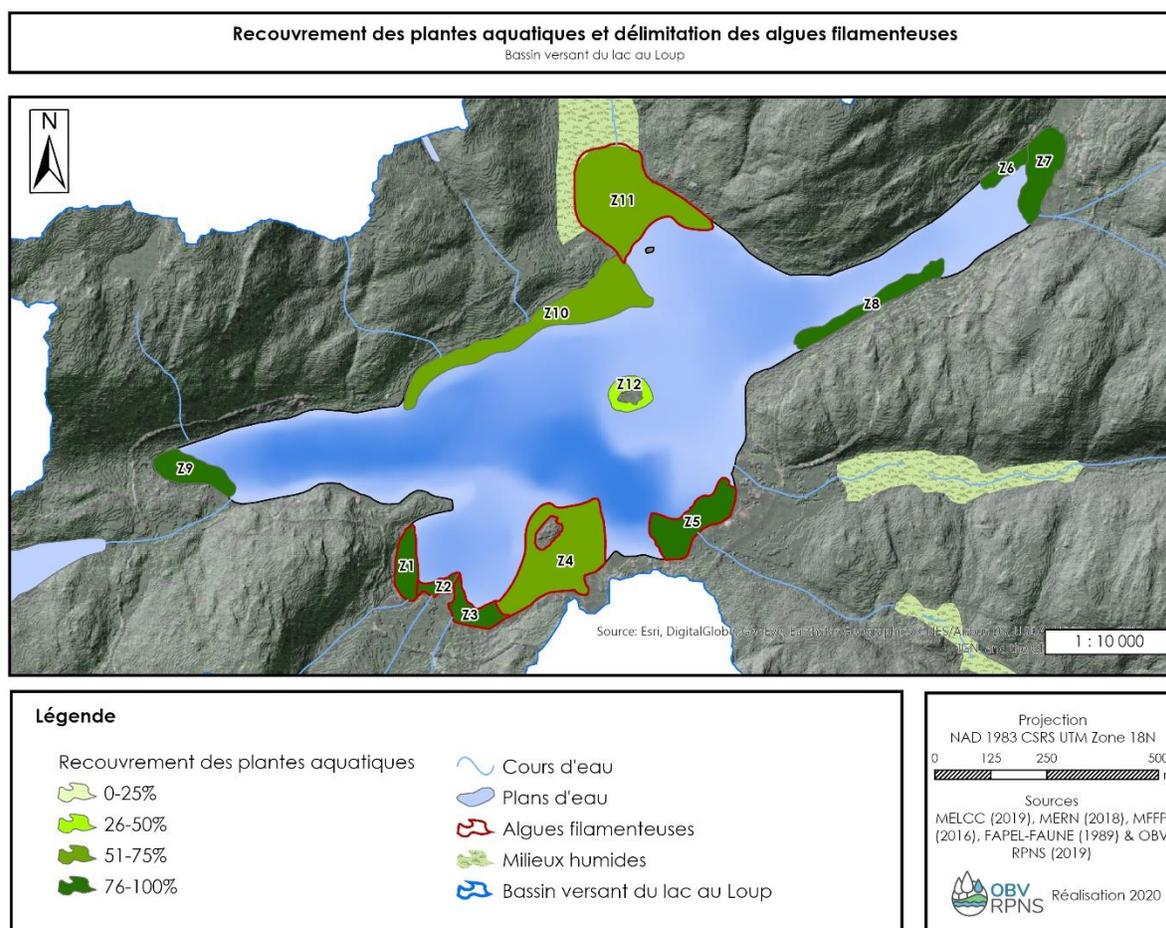


Figure 43 : Délimitation des algues filamenteuses dans les zones caractérisées au lac au Loup

Les algues filamenteuses sont particulièrement abondantes à deux endroits, au nord et au sud du lac. Les algues filamenteuses ont été observées en quantité suffisante à ces endroits pour qu'elles soient considérées comme un indicateur de la dégradation de la qualité de l'eau au lac au Loup. La Figure 44 montre des photos prises cet été aux deux secteurs.





Figure 44 : Algues filamenteuses observées au lac au Loup le 27 août 2019

Les algues filamenteuses observées au sud du lac coïncident avec le seul exutoire du lac. L'une des hypothèses pour expliquer la forte présence de ces organismes à cet endroit est le courant de l'eau dirigé vers la sortie de l'eau au lac. Les vents dominants, qui semblent provenir de l'ouest et du nord aux mois d'août et de septembre, peuvent également participer à la trajectoire de ces organismes. En effet, le vent est le premier responsable des différents courants et du mouvement perpétuel de l'eau. De ce fait, les algues filamenteuses, qui ne sont pas attachées au substrat, sont emportées par le courant et finissent leur parcours en partie aux zones 1 à 5. Elles peuvent donc provenir d'un peu partout autour du lac. Or, le problème n'est pas nécessairement à l'endroit même où elles sont observées. L'autre hypothèse serait la présence d'un fort apport en nutriments par les tributaires T1 et T2 pour lesquels des valeurs élevées en phosphore ont été obtenues au courant de l'été. Ces petits cours d'eau peuvent donc alimenter ces algues filamenteuses. De plus, la forme et la faible profondeur moyenne du lac contribuent à l'entreposage et la propagation des algues filamenteuses à ces endroits. Ces explications sont aussi valables pour les algues filamenteuses retrouvées au nord, dans la baie des canards. Cependant, cette baie est un secteur isolé et les algues ne sont peut-être pas sous l'influence du même courant lacustre ou du moins en contact avec ce dernier.



Cette quantité importante d'algues filamenteuses au lac témoigne d'un apport en nutriments important au lac. Cependant, il ne faut pas oublier que la morphologie du lac est propice à l'accumulation de ce genre d'organismes.

Périphyton

Le périphyton est décrit par un amas d'algues, de détritiques et d'autres organismes microscopiques fixés ensemble et qui se collent aux différents substrats submergés d'un lac comme les roches, les branches et les piliers de quai (Figure 45) (MDDEP, et al., 2012). L'abondance de cette substance est influencée par le degré de développement de villégiature dans les premiers 50 mètres de la rive et de l'apport en phosphore. Si un apport externe de phosphore survient au lac, il est d'abord présent dans la zone littorale. La mesure de l'épaisseur du périphyton dans la partie peu profonde du littoral d'un lac est donc considérée comme premier indicateur de la détérioration d'un système lacustre (Lambert, et al., 2008).

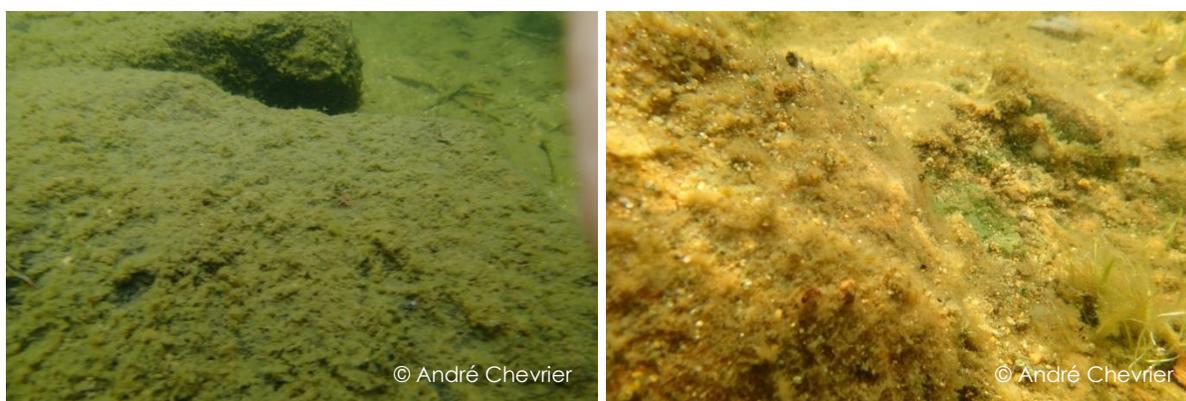


Figure 45 : Périphyton fixé sur des roches

Le suivi de l'épaisseur du périphyton n'a pas été réalisé au lac au Loup dans le cadre de cette étude. Cependant, lors de la caractérisation des plantes aquatiques, la densité de recouvrement par le périphyton sur les roches et autres structures dans les 12 zones caractérisées a été prise en note. Pour huit zones, le périphyton couvre entre 50 et 75 % de la superficie. Pour deux d'entre elles, entre 25 et 50 % de la superficie est recouvert. Puis, pour les autres zones, le périphyton est observable également, mais pour moins de 25 % de leur superficie. Il est possible de visualiser les différents recouvrements au lac sur la Figure 46.



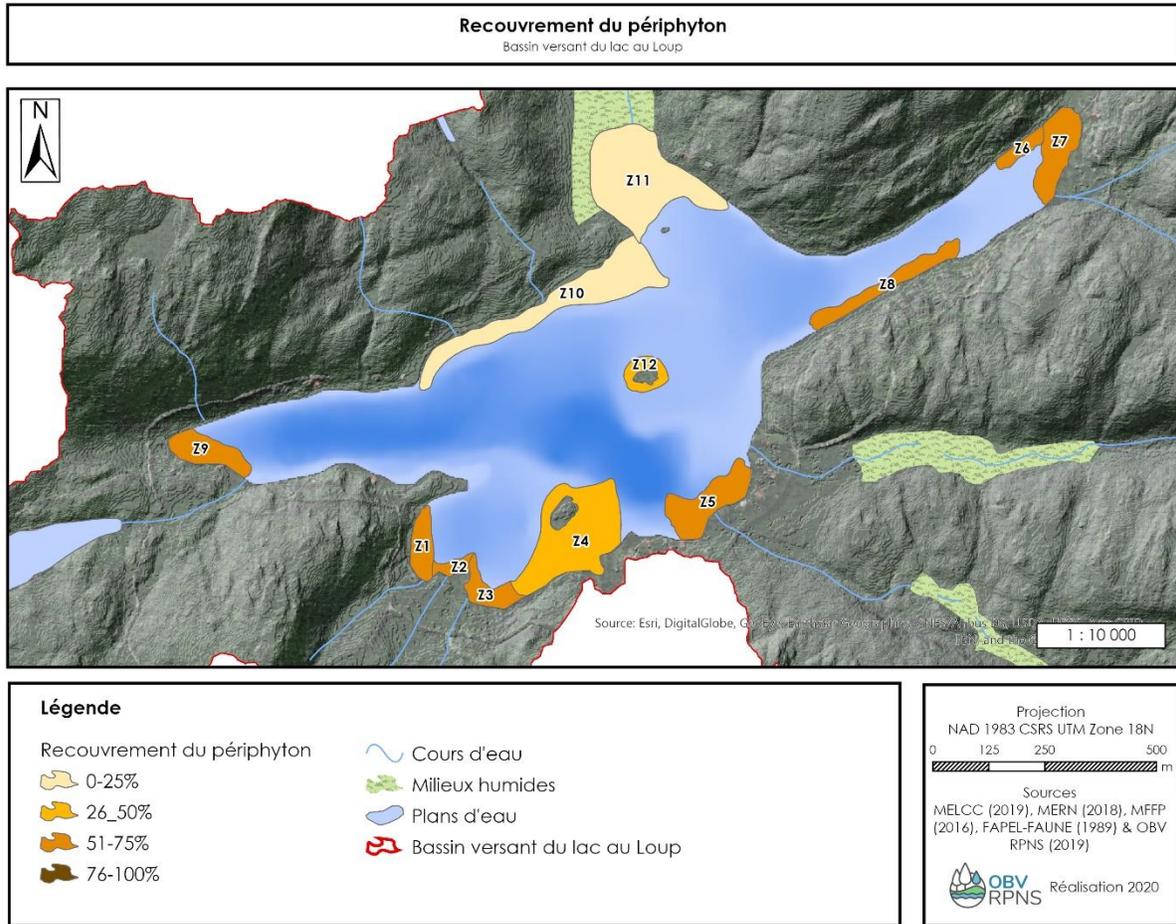


Figure 46 : Recouvrement du périphyton aux zones délimitées pour la caractérisation des plantes aquatiques au lac au Loup le 27 août 2019



3.2.6 Espèces de poissons et ensemencements

Aucun inventaire ichtyologique n'a été réalisé au lac dans le cadre de ce projet. Par contre, un bilan des pêches expérimentales effectuées par le MFFP au lac au Loup est disponible. Les espèces de poissons pêchées sont listées dans le Tableau 12. Ce même tableau présente également d'autres espèces de poissons présentes au lac. (MFFP, 2019)

Tableau 12 : Espèces de poissons sportives et autres espèces observées au lac au Loup

Nom commun	Nom latin
Espèces sportives	
Ombles de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>
Touladi	<i>Salvelinus namaycush</i>
Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>
Autres espèces	
Crapet soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>
Meunier noir	<i>Catostomus commersonii</i>
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>

De façon générale, les salmonidés, famille de poissons qui comprend toutes les espèces de truites et d'ombles, ont besoin d'eau fraîche et bien oxygénée, et ce, tout au long de l'année. Au printemps, les individus se tiennent plutôt à la surface de l'eau puisque les températures sont basses et l'oxygène disponible est bien réparti le long de la colonne d'eau. Lorsque les températures se font plus chaudes, les individus trouvent refuge plus en profondeur, afin de rester en eau fraîche, qui se fait de plus en plus rare en surface aux mois de juillet et d'août. L'omble de fontaine recherche une température de 11 à 17 °C et un niveau d'oxygène dissous supérieur à 7 mg/L en lac. Quant au touladi, il recherche généralement une température de 8 à 15 °C et un niveau d'oxygène dissous supérieur 6,7 mg/L (MDDEFP, 2012). Les conditions d'habitat des deux espèces ne sont donc pas rencontrées au lac au Loup en période estivale, ce pourquoi l'APLL a eu recours aux ensemencements afin de conserver ces poissons dans le lac dans les dernières années.

Un rapport faunique sommaire a été rédigé en 2019 par le MFFP et rassemble plusieurs informations sur l'état des espèces de poissons au lac au Loup. Des pêches expérimentales ont été réalisées en 1975, 1990, 2010 et 2019. Cependant, ce rapport sommaire n'inclut pas les données de 2019. L'une des principales conclusions de ce rapport est que la concentration en oxygène dissous dans l'hypolimnion au lac au Loup n'est pas suffisante pour supporter une population de touladis. De ce fait, le lac au Loup ne sera plus considéré comme un lac à touladis en 2020. Seulement des ensemencements en ombles de fontaine et truites arc-en-ciel seront permis, étant donné que ce sont des espèces un peu moins exigeantes en termes d'oxygène dissous et que l'omble de fontaine réside à de moins grandes profondeurs que le touladi durant les périodes plus chaudes. De plus, en raison de la faible quantité d'oxygène dissous dans l'hypolimnion (couche thermique



la plus profonde), l'espace où les salmonidés peuvent se tenir lorsque les températures estivales sont élevées est restreint. Il y a donc un risque de prédation avec les autres espèces, notamment l'achigan à grande bouche et le crapet de roche, espèces d'eau chaude, et qui occupent une forte présence au lac depuis 1990 (MFFP, 2019).

Le lac au Loup est ensemencé en espèces de salmonidés (truite arc-en-ciel, touladi et omble de fontaine) depuis 1979. Le Tableau 13 présente l'historique d'ensemencements au lac au Loup depuis 1979.

Tableau 13 : Historique des ensemencements réalisés au lac au Loup

Historique des ensemencements	Espèces
1979 à 2010	2100 truites arc-en-ciel, 320 touladis, 144 ombles de fontaine/année en moyenne
2011 à 2015	Ensemencements d'espèces non spécifiées
2016	Truites arc-en-ciel, truites brunes
2017	Aucun
2018, 2019	Ombles de fontaine (environ 1100 individus, 10 à 14 pouces de longueur)

3.2.7 Autres espèces fauniques

Aucun échantillonnage faunique n'a été effectué au lac au Loup dans le cadre de cette étude. Toutefois, selon les observations réalisées par les résidents du lac au Loup et celles de l'équipe de l'OBV RPNS cet été, des canards colverts (*Anas platyrhynchos*) et des grands harles (*Mergus merganser*), un couple de plongeurs huard (*Gavia immer*), des grands hérons (*Ardea herodias*) et une tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) ont été aperçus. Cette dernière a été désignée comme préoccupante au Canada en 2008, mais n'a pas de statut de protection particulier au Québec (COSEPAC, 2009). Des castors (*Castor canadensis*) sont aussi présents au lac. Une hutte de castors située à l'ouest du lac, dans la baie Morency, est active depuis plusieurs années. Cet été, quelques mètres plus loin, une autre hutte s'est érigée et c'est la toute première fois depuis très longtemps qu'une seconde hutte est construite dans la baie. L'emplacement de ces huttes est illustré à la Figure 17.

3.2.8 Bandes riveraines

Aucune caractérisation des bandes riveraines n'a été réalisée au lac au Loup dans le cadre de cette étude, puisque ce n'était pas une préoccupation de la Municipalité. Néanmoins, des observations ont été faites. Dans l'ensemble, les bandes riveraines au lac au Loup sont bien végétalisées. Une bonne portion du lac ne possède pas de bâtiment et les terrains sont encore à leur état naturel. Pour ce qui est des terrains construits, ils sont bien garnis et constitués des trois states végétales recommandés (herbacée, arbustive et arborescente). Toutefois, quelques terrains présentaient de grandes étendues dépourvues de végétation en bordure du lac. Cela étant dit, il n'y a pas de problématique majeure à l'égard des bandes riveraines au lac au Loup.



3.2.9 Installations septiques

En 2019, la municipalité de Boileau a changé sa façon d'exercer la gestion des installations septiques sur son territoire. En effet, l'instance municipale a adopté le [Règlement concernant la vidange des fosses septiques et des fosses de rétention des résidences isolées sur le territoire de la municipalité de Boileau](#), afin de prendre en charge la vidange des installations septiques, et ainsi s'assurer que le règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (RLRQ, chapitre Q-2, r.22) est respecté. L'inspecteur de la Municipalité a donc, en vertu de ce nouveau règlement, accompagné la compagnie engagée par Boileau pour effectuer les vidanges. Cela a permis de mettre à jour les informations sur les types d'installations de traitements d'eaux usées visitées. Pour la première année, la Municipalité a décidé de débiter sa tournée au lac au Loup et au lac Champagneur, afin d'aider l'OBV RPNS à dresser un meilleur portrait du lac au Loup et de son bassin versant dans le cadre du projet en cours.

Un rapport rédigé par la Municipalité a été transmis à l'OBV RPNS. Ce dernier dresse un compte-rendu de l'état des installations septiques au pourtour du lac au Loup (Municipalité de Boileau, 2019). Une carte permettant de localiser chacune des installations septiques est également disponible dans le rapport de la Municipalité, mais pour des raisons de confidentialité elle n'est pas incluse dans le présent rapport. Toutefois, l'état des installations septiques autour du lac au Loup est résumé et expliqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : État des installations septiques autour du lac au Loup

Légende	Définition de la légende	Nombre d'adresse/lot	Proportion
Terrain non construit	Aucun bâtiment sur le terrain	11	10 %
Problème potentiel	<ul style="list-style-type: none"> • Accès uniquement en bateau (systèmes non vérifiés) • Systèmes inaccessibles (non dégagés) • Systèmes endommagés (non étanches à cause de fissures, rouille, couvercles brisés, puisards non conformes ou refoulement de l'élément épurateur) • Toilettes sèches, mais aucun système de traitement des eaux grises (puits absorbants) 	17	16 %
Système inexistant	Aucune installation de traitement des eaux usées, mais terrain construit	9	8 %
Système de bonne qualité	Toilette sèche avec un système de traitement des eaux usées « conformes »	1	1 %
Système de très bonne qualité	Fosses septiques en plastique/béton avec champ d'épuration conforme, ou fosse scellée	70	65 %

En observant l'état des installations septiques à l'aide du Tableau 14 et de la carte, il est possible de remarquer que plus de la majorité des terrains autour du lac possèdent une installation septique conforme au règlement en vigueur (RLRQ, Q-2, r.22). Par contre, 16 % des terrains nécessitent :



- Un retour sur le terrain afin de vérifier leur conformité et-ou ;
- Des interventions pour rendre conforme leur installation.

De plus, neuf propriétés doivent se doter d'un système de traitement des eaux usées propice au type de terrain.

Bref, 25 % des terrains situés autour du lac au Loup sont des potentielles menaces à la qualité de l'eau. Sur la carte de localisation des installations septiques, on remarque que certains terrains problématiques (système inexistant ou endommagé) sont près de certains tributaires échantillonnés cet été par l'OBV RPNS. Des résultats en phosphore élevés ou du moins catégorisés « à surveiller » ont été obtenus aux tributaires T1, T3 et T4. Ces trois tributaires drainent des surfaces où il y a des installations septiques endommagées et potentiellement problématiques ou bien inexistantes. Le même constat est fait pour les résultats obtenus en coliformes fécaux aux tributaires T1 et T2, où la limite en UFC/100 ml pour permettre la baignade est presque atteinte. Le T2 draine également une surface ou un terrain possédant un système de traitement des eaux usées endommagé.

3.3 Caractérisation du bassin versant

3.3.1 Réseau hydrographique

Dix tributaires principaux ont été identifiés par l'analyse de données du GRHQ au lac au Loup. Cinq d'entre eux ont été échantillonnés (T1 à T5) puisqu'ils coulaient lors de la première sortie sur le terrain. Les cinq autres ne coulaient déjà plus au mois de juin parce qu'ils sont intermittents ou n'existaient pas. Parmi les cinq tributaires faisant partie de la campagne d'échantillonnage pour le suivi de la qualité de l'eau au lac, seulement les tributaires T2 et T4 semblent être des tributaires permanents puisqu'ils drainent tous les deux de petits lacs. Les autres s'avèrent tous être des tributaires intermittents. Leurs bassins versants respectifs sont illustrés à la Figure 48. La zone autour du lac qui ne fait pas partie de ces bassins versants est la zone de drainage direct vers le lac, c'est-à-dire que l'eau de pluie tombant dans cette zone 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. En raison des fortes pentes et de la présence des affleurements rocheux, le drainage du bassin versant du lac au Loup est considéré comme bon ou modéré dépendamment des secteurs. En effet, 75 % des pentes sont d'inclinaison douce et modérée. Tandis que le reste, qui représente environ 20 %, est en pentes fortes ou abruptes (Figure 47). (MFFP, 2015)



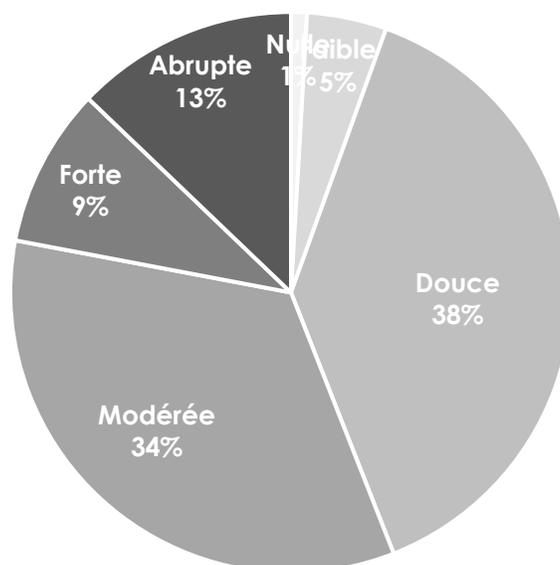


Figure 47 : Inclinaison des pentes du bassin versant du lac au Loup

En ce qui concerne le ratio de drainage, soit le ratio entre la superficie du bassin versant et superficie du lac, une valeur de 8,4 est obtenue au lac au Loup. Il est généralement considéré qu'un ratio de drainage inférieur à 10 correspond à des apports naturels en phosphore et en carbone organique dissous (COD) élevés. Le lac au Loup demeure sous ce seuil, mais en est assez proche. Or, à l'état naturel, le lac au Loup est susceptible d'être fortement enrichi par le phosphore et le carbone organique dissous provenant des eaux de ruissellement du bassin versant, puisque l'eau ne ruisselle pas sur des distances assez grandes avant d'atteindre le lac. De même, s'ajoute à cette caractéristique du lac au Loup, la présence de fortes pentes. Cela le rend davantage susceptible d'être rapidement affecté par des perturbations dans son bassin versant, puisqu'une petite superficie de perturbations peut représenter un grand pourcentage du bassin versant. En tenant compte les résultats de qualité de l'eau, il est possible de constater qu'un apport en COD est présent et que les concentrations en phosphore sont à surveiller (GENIVAR, 2012).



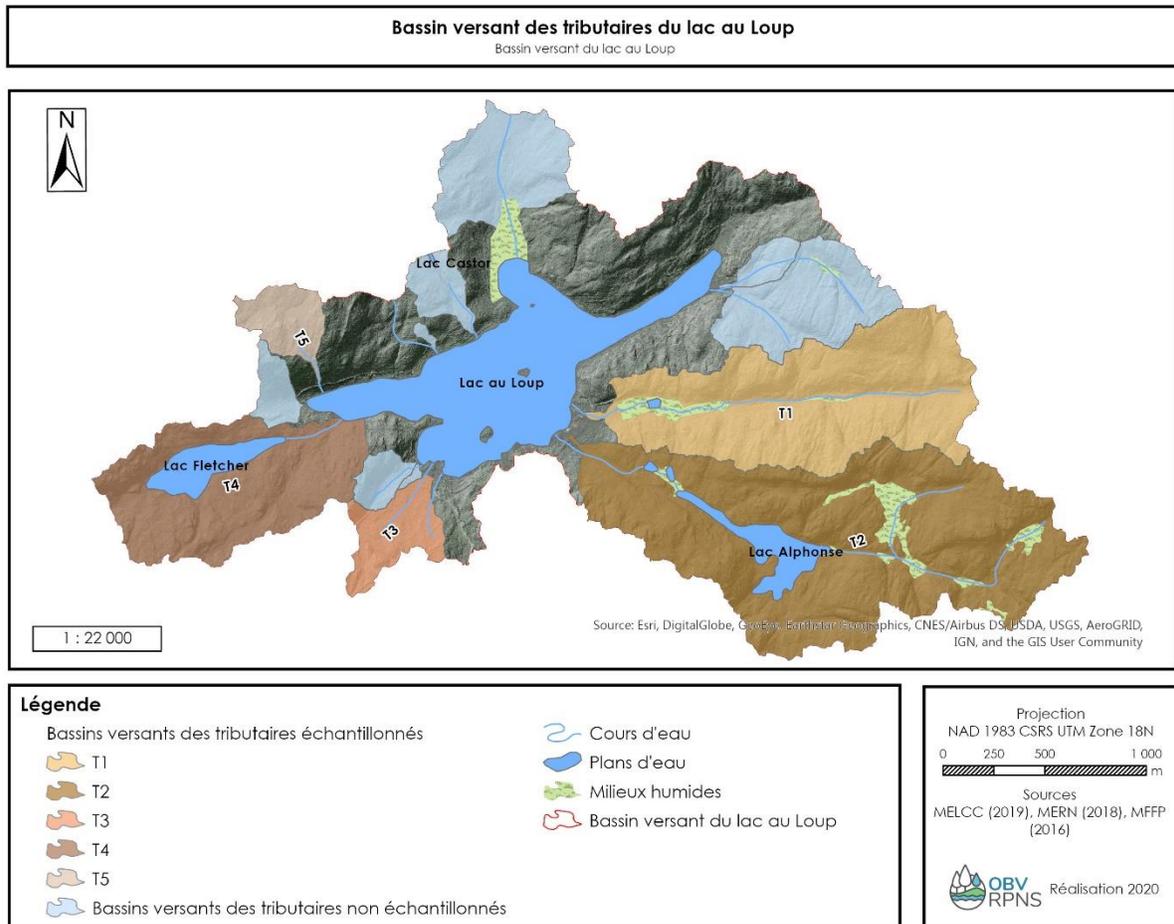


Figure 48 : Bassins versants des tributaires du lac au Loup



3.3.2 Milieux humides

Sur la Figure 49, il est possible de visualiser les milieux humides potentiels et leurs classes associées dans le bassin versant du lac au Loup, selon les dernières données disponibles du MELCC en 2019. Quatre types de milieux humides sont présents sur le territoire du bassin versant du lac au Loup (Tableau 15) et ils occupent 2,7 % du territoire du bassin versant.

En raison de la vocation forestière et publique de la majorité du territoire du bassin versant, ces milieux ne sont pas menacés. Il est important de préciser qu'il s'agit de milieux humides *potentiels*. Une vérification sur le terrain est nécessaire pour valider leur présence et leur superficie.

Tableau 15 : 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	65 %
Marais	8 %
Marécage	2 %
Marécage arborescent	25 %



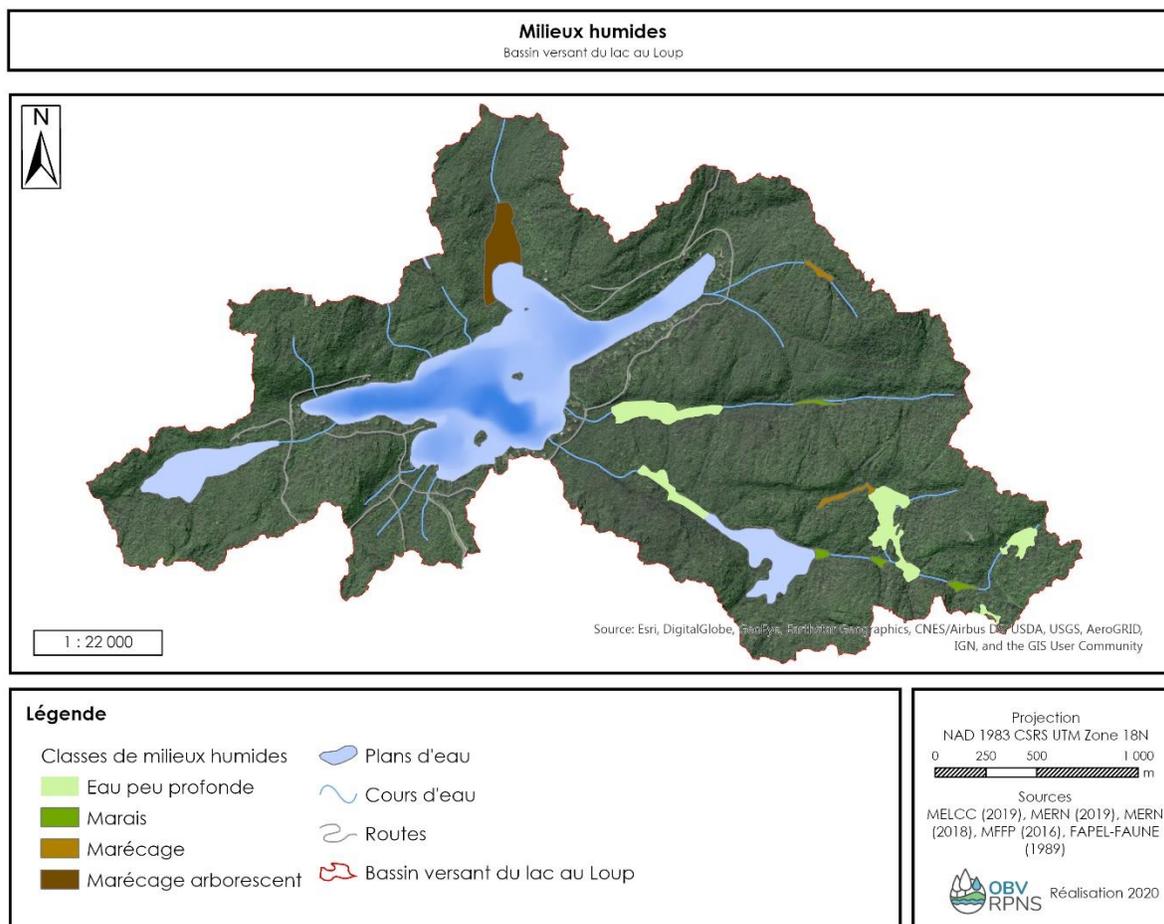


Figure 49 : Milieux humides dans le bassin versant du lac au Loup

3.3.3 Barrages de castors

Selon les observations réalisées par les résidents du lac au Loup et celles de l'équipe de l'OBV RPNS cet été, il y a présence de castors au lac. En effet, deux huttes sont actives dans la baie Morency. La seconde hutte est apparue pour la première fois cette année, tandis que la première est construite depuis plusieurs années. Lors des sorties sur le terrain, l'OBV RPNS a constaté que les huttes étaient bel et bien entretenues et occupées par des castors.

Après que des citoyens aient communiqué leur incertitude par rapport à l'impact de deux barrages de castors situés dans le milieu humide en aval de la décharge du lac au Loup, sur les inondations du printemps 2019 (Figure 50), l'équipe de l'OBV est allée observer sur le terrain l'impact potentiel des barrages sur le niveau de l'eau du lac au Loup. L'OBV était accompagné par le contremaître en voirie par intérim de la municipalité de Boileau et qui lui a fourni l'information ci-dessous.

Au printemps 2019, après plusieurs obstructions des grilles devant les ponceaux (2x36 pouces), des citoyens décident d'enlever les grilles pour laisser passer l'eau et les débris. Les débris bloquent les ponceaux et le niveau de l'eau du lac monte jusqu'à 30 cm du chemin. Des chargements de



roches et de sable sont déposés sur le chemin pour faire monter ce dernier d'un demi-mètre de haut. Pendant ces inondations, le niveau du lac au Loup augmente de sorte à inonder les terrains à proximité. En aval des ponceaux, dans le milieu humide où se situent les barrages, l'eau reste dans son lit et ne crée pas d'inondation majeure. Il en est de même pour le niveau du lac Champagneur.

Sur le terrain, il est possible d'observer que le milieu humide entre les deux lacs est drainé par un cours d'eau qui s'écoule sur une distance d'un peu plus de 700 mètres (Figure 56) avant de se jeter dans le lac Champagneur. En observant les données topographiques découlant du modèle d'élévation numérique provenant de données LiDAR du MFFP, on remarque un dénivelé d'environ un mètre entre le lac au Loup et les barrages de castor. La hauteur et l'étanchéité des deux petits barrages (B1 et B2) (Figure 51 et Figure 52) ne seraient donc pas en mesure de faire monter le niveau de l'eau d'un mètre. Ce qui, dans le cas échéant, pourrait justifier un impact sur le niveau de l'eau du lac au Loup.

En observant l'étanchéité des barrages et les caractéristiques hydrogéologiques sur le terrain, il est possible d'émettre l'hypothèse qu'ils n'ont pas d'influence significative sur le niveau de l'eau et qu'advenant la décharge de grande quantité d'eau, l'eau s'écoulerait par-dessus les barrages. Leur présence a cependant un effet probable sur le dépôt d'une partie des sédiments provenant du lac au Loup. À 250 mètres en aval du deuxième petit barrage (B2) se trouve un plus grand barrage (B3) qui autrefois contribuait à inonder le milieu humide. Depuis plusieurs années, ce barrage a été aménagé pour laisser libre cours à l'écoulement de l'eau (Figure 56).

En résumé, plusieurs caractéristiques du milieu humide en périphérie des barrages de castors montrent que l'eau n'a pas de fortes tendances à inonder celui-ci. En effet, on observe la présence de plusieurs espèces végétales associées au milieu forestier (Figure 53 et Figure 54). On note ensuite qu'aucune trace de sédimentation ou de tout autre délaissé de crue. L'impact des barrages de castor sur le milieu se résume principalement à la conservation du milieu humide entre les deux lacs, en accumulant des sédiments et conservant un niveau d'eau plus élevé en période d'étiage.

Suite aux événements du printemps 2019, la Municipalité a pris la décision de remplacer les deux ponceaux de 36 pouces par deux nouveaux ponceaux de sept pieds de diamètre (Figure 55). L'installation de ces ponceaux devrait permettre le passage des embâcles et ainsi réduire fortement les probabilités d'inondation au lac au Loup.





Figure 50 : Milieu humide canalisé par un cours d'eau entre le lac au Loup et le lac Champagneur



Figure 51 : Barrage 1 (B1)





Figure 52 : Barrage 2 (B2)



Figure 53 : Espèces d'arbres forestiers non typiques des milieux humides





Figure 54 : Espèces d'arbres forestiers non typiques des milieux humides



Figure 55 : Anciens ponceaux de 36 pouces (à gauche) et nouveau ponceau de sept pieds (à droite)

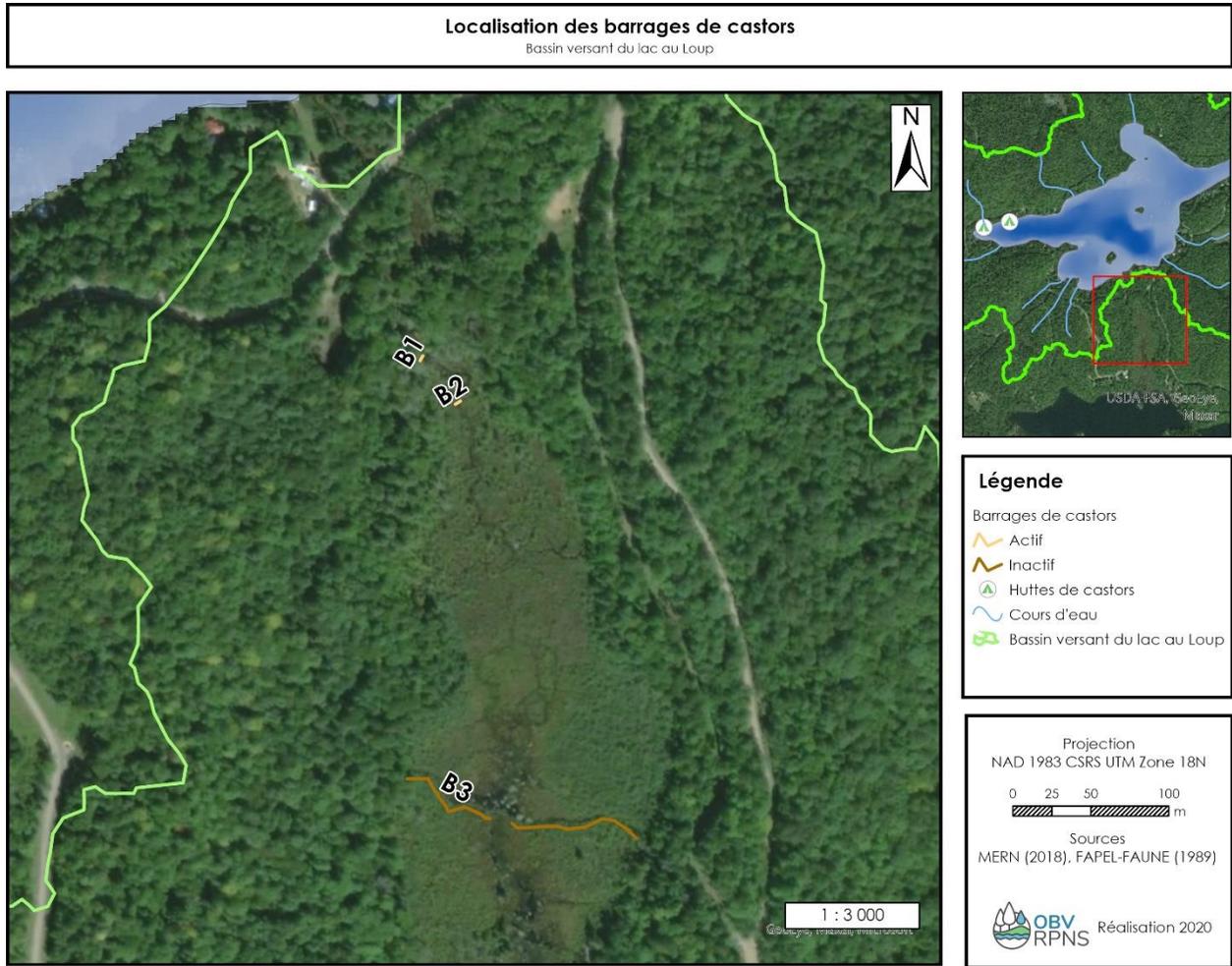


Figure 56 : Localisation des barrages de castors en aval du lac au Loup



4 DIAGNOSTIC DES PROBLÉMATIQUES

Suite aux actions d'acquisition de connaissances et d'interprétation et à 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 et la préoccupation 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*.

4.1 Présence d'installations septiques problématiques et inexistantes

Le suivi des installations septiques effectué par la Municipalité en 2019 a permis d'obtenir un portrait quasi complet des différents systèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées autour du lac. Il est possible de constater que certains d'entre eux sont déficients et qu'ils peuvent jouer un rôle majeur dans la qualité de l'eau du lac.

Sachant qu'ils existent et où ils sont situés, il est plus facile de régler ou de prévenir les problèmes qui en découlent.

4.2 Enrichissement en nutriments et eutrophisation accélérée possible

Le tout premier inventaire d'herbiers aquatiques effectué dans le cadre de cette étude, ainsi que l'analyse d'autres paramètres au lac pour mieux comprendre sa dynamique a permis de mieux cerner la raison de l'importance des herbiers aquatiques au lac. L'occupation des herbiers aquatiques sur la majorité du littoral et la présence d'algues filamenteuses à l'exutoire indiquent qu'un apport en nutriments se fait par les différents tributaires et possiblement un apport en phosphore relargué par les sédiments dans l'hypolimnion. La présence de périphyton signalée dans toutes les zones caractérisées pour l'inventaire est également un indicateur d'un apport externe de nutriments au lac. Le suivi de la prolifération des plantes aquatiques et du périphyton est très important dans le cas du lac au Loup. La présence de ces dernières au lac concorde avec les résultats des autres descripteurs de la santé d'un lac utilisés dans le cadre de cette étude.

Ensuite, un potentiel brassage incomplet de l'eau du lac au printemps et/ou à l'automne, qui empêche la réoxygénation des eaux profondes, pourrait être responsable du relargage de phosphore par les sédiments dans l'hypolimnion. L'autre hypothèse de ce relargage de phosphore et ce manque d'oxygène (anoxie) pourrait être la présence d'une trop grande quantité de matières organiques à décomposer, notamment en raison de la quantité importante d'espèces végétales et d'algues.

La présence d'installations septiques potentiellement problématiques ou inexistantes autour du lac crée également des conditions propices à l'eutrophisation accélérée, puisqu'elles sont des sources directes de phosphore, entre autres.

La morphologie du lac est aussi favorable à l'accélération du processus de vieillissement du lac au Loup. Effectivement, son petit bassin versant, sa forme complexe et sa faible profondeur moyenne, ainsi que sa surface littorale importante sont toutes des caractéristiques qu'il faut considérer lorsqu'un lac est habité. Les activités anthropiques pourraient gagner à être planifiées devant se jouer en fonction de ce que la morphologie du lac au Loup peut absorber en termes de perturbations.



Finalement, selon les données physico-chimiques, il est possible de constater que l'apport en nutriments et d'autres polluants par les eaux de ruissellement et certains tributaires sont importants au lac au Loup, mais aussi dans les baies. De plus, l'envahissement du plan d'eau par les plantes aquatiques et l'importante présence d'algues filamenteuses peuvent indiquer qu'une eutrophisation accélérée au lac soit en cours. Selon l'échelle du RSVL uniquement, il est vrai que le lac n'est pas diagnostiqué à l'état eutrophe, mais d'autres indices récoltés dans le cadre de cette étude laissent croire qu'il s'agit d'une possibilité à étudier davantage. C'est le cas notamment du déficit d'oxygène en profondeur. Il est donc primordial de se questionner sur les possibles causes de l'accélération de ce processus de vieillissement et d'en faire un suivi.

4.3 Manque d'encadrement desensemencements au lac

Autrefois considéré comme un lac à touladi, le lac au Loup est un lacensemencé en différentes espèces de salmonidés. Depuis un certain temps, ce ne sont que desensemencements d'ombles de fontaine, puisqu'il n'est plus en mesure de supporter des populations de touladis en raison du manque d'oxygénation de l'eau en profondeur. D'autres tentatives d'ensemencements, comme celui de truites arc-en-ciel, ne semblent pas avoir fonctionné.

Le lac continue d'êtreensemencé par l'association du lac au Loup pour subvenir à la pression de pêche. Dans le cas du lac au Loup, lesensemencements sont du type dépôt-retrait. Cette manière de procéder repose principalement sur la pression de pêche que subit le lac. Effectivement, en fonction du nombre de jours de pêche exercés au plan d'eau, un calcul est fait pour déterminer la quantité d'individus àensemencer. L'idée est que ces derniers seront pêchés au cours de la même saison. Cependant, un manque d'information quant à la pression de pêche et au rendement desensemencements effectués est absent. Des outils devront être développés afin de mieux documenter la pression de pêche et ainsi prendre les meilleures décisions à l'égard des prochainsensemencements.

Lesensemencements en milieux naturels peuvent engendrer des impacts environnementaux, comme une diminution de la diversité génétique au sein des populations et les rendre moins résilientes aux perturbations qu'elles peuvent subir. Lesensemencements ont la possibilité également de favoriser la prédation et la compétition et créer un déséquilibre dans la dynamique de l'écosystème.

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 actuelles au lac au Loup, peuvent faire l'objet de prévention et d'une attention particulière dans le plan d'action. Parmi ces préoccupations, on retrouve le risque d'introduction du myriophylle à épis ou d'autres espèces exotiques envahissantes.

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 à l'envahissement par cette plante. Les efforts à fournir pour l'éradiquer une fois qu'elle est en place sont majeurs.

Le lac au Loup est isolé et peu fréquenté par des visiteurs extérieurs, mais il possède toutefois une descente publique où aucun système n'est implanté pour contrôler l'accès et vérifier si les embarcations ont été nettoyées. La municipalité de Boileau n'a d'ailleurs pas renouvelé son bail au Ministère pour la responsabilité de cet accès, en 2019. Cela amplifie l'inquiétude vis-à-vis l'introduction d'espèces exotiques envahissantes. Jusqu'à présent, aucune espèce végétale exotique envahissante n'a été observée au lac. Par contre, le lac Papineau, où la présence du myriophylle à épis, est connue, représente une menace de contamination pour le lac au Loup. Le lac Papineau est très prisé par de nombreux pêcheurs de l'extérieur et il n'est situé qu'à 30 km du lac au Loup. D'autre part, l'hydrocharide grenouillette, une autre plante aquatique exotique envahissante qui commence à être de plus en plus présente en Outaouais, représente une menace également. Cette plante aquatique exotique envahissante est présente un peu partout tout au long de la rivière des Outaouais et elle a été découverte dans des plans d'eau plus au nord de cette rivière.



5 PLAN D'ACTION

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

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 au Loup. Les acteurs (municipalité de Boileau et l'APLS) 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 3 à la page 103.

Les problématiques et la préoccupation recensées associées à leur thème se retrouvent au Tableau 16.

Tableau 16 : Regroupement de problématiques et de préoccupations en thèmes pour l'atelier participatif du plan d'action

Thème	Problématique et préoccupation
Qualité de l'eau	Présence d'installations septiques problématiques ou inexistantes
	Dégradation probable de la qualité de l'eau de certains tributaires et eutrophisation accélérée possible
	Manque d'encadrement des ensemencements au lac
	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 17 à 19, de même que leurs responsables et les échéanciers de réalisation. Le Tableau 17 indique quatre actions à entreprendre pour remédier aux problématiques de qualité de l'eau. Au Tableau 18, trois actions ont été sélectionnées afin d'adresser la problématique du manque d'encadrement des ensemencements au lac. Finalement, le Tableau 19 indique trois actions prioritaires pour répondre à la préoccupation du risque d'introduction du myriophylle à épis ou autres PAEE au lac.



Tableau 17 : 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	Poursuivre la vidange collective des installations sanitaires autonomes et effectuer un test de fluorescéine pour celles soulevant des doutes quant à leur bon fonctionnement	Municipalité	X		
A2	Instaurer un suivi de la qualité de l'eau dans les tributaires principaux et les quatre baies <ul style="list-style-type: none"> • Phosphore, matières en suspension et coliformes fécaux (tributaires) • Coliformes fécaux • Inclure un échantillonnage en temps de pluie • Création d'une base de données 	Municipalité APLL <i>*Autres</i>	X		
A3	Réaliser le suivi du périphyton	APLL Citoyens <i>*Autres</i>	X		
A4	Poursuivre les tests de qualité de l'eau du RSVL tous les ans à la fosse	APLL Municipalité	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 18 : Actions prévues en lien avec la problématique du manque d'encadrement des ensemencements au lac

No	Action	Responsable(s)	Échéancier		
			0-2 ans	2-3 ans	3-5 ans
B1	Bonifier et promouvoir le registre des prises journalières de pêche existant <ul style="list-style-type: none"> Faciliter l'accessibilité du registre à l'aide d'une plateforme web interactive (Google formulaire, Google Excel, etc.) Publier sur les sites web et les pages Facebook de la Municipalité et de l'Association Envoyer les données recueillies au MFFP Rejoindre les membres de l'APLL par courriel pour toutes communications relatives au lac 	Municipalité APLL <i>*Autres</i>	X		
B2	Mettre en place une base de données informatique sur les populations de poissons, la pression de pêche et les ensemencements antérieurs	APLL	X		
B3	Créer un plan d'ensemencement à l'aide de l' outil d'aide à l'ensemencement du MFFP <ul style="list-style-type: none"> Recherche de subvention pour créer un plan d'ensemencement Inclure les données du rapport sur la pêche expérimentale réalisée au lac par le MFFP en 2019 (à venir) 	APLL Municipalité <i>*Autres</i>			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 19 : 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	Trouver le matériel de sensibilisation sur les PAEE à diffuser sur les sites Web (Municipalité et APLL) et les réseaux sociaux	Municipalité APLL <i>*Autres</i>	X		
C2	Créer une pochette d'informations sur les risques d'introduction du myriophylle à épis ou autres PAEE pour les locations (AirBnB, chalets), et les ajouter dans la pochette envoyée annuellement aux citoyens propriétaires	Municipalité	X		
C3	Former un réseau de bénévoles pour effectuer une surveillance des plantes aquatiques pour une détection rapide des plantes suspectes	APLL Municipalité Citoyens <i>*Autres</i>		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.*

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 de la municipalité de Boileau et de l'APLL permettrait que l'ensemble des acteurs concernés veillent à la réalisation du plan d'action dans les prochaines années. La municipalité de Boileau s'est engagée à coordonner ce comité de travail et à tenir au moins une rencontre par année pour assurer un suivi et une mise à jour du plan d'action.

Le rapport global de l'étude du bassin versant du lac au Loup 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 au Loup constitue une base solide pour comprendre l'état de santé du lac au Loup 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 au Loup 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 Boileau, l'APLL, et 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 REFERENCES

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].

COSEPAC, 2009. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Tortue serpentine (Chelydra serpentina) au Canada*. [En ligne] Available at: https://wildlife-species.canada.ca/species-risk-registry/virtual_sara/files/cosewic/sr_snapping_turtle_0809_f.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>

Dallaire, S., Lapointe, D., Laliberté, R. & Vaillancourt-Thibault, C., 2014. *Dynamique des communautés*. [En ligne] Available at: https://www.pistes.fse.ulaval.ca/fichiers/site_pistes/documents/version/2743/SAE_SequenceEnseignement_2_Corrige_769_.pdf



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].

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.

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.



Labrecque, V., Nurnberg, G., Tremblay, R. & Pienitz, R., 2012. Caractérisation de la charge interne de phosphore du lac Nairne, Charlevoix (Québec). *Revue des Sciences sur l'Eau*, pp. 77-93.

Lambert, D., Cattaneo, A. & Carignan, R., 2008. Periphyton as an early indicator of perturbation in recreational lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, pp. 258-265.

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].

MDDEFP, 2012. *Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau - Touladi (Salvelinus namaycush)*. [En ligne]
 Available at: <https://mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/ensemencement/pdf/outils-aide/touladi.pdf>
 [Accès le 2020].

MDDELCC, 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 15 décembre 2018].

MDDEP, CRE Laurentides & GRIL, 2012. *Protocole de suivi du périphyton*. [En ligne]
 Available at: <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/protocole-periphyton.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 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. *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, 2020d. *Aires protégées au Québec: Les provinces naturelles*. [En ligne]
 Available at: http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/partie4c.htm
 [Accès le 2020].

MELCC, 2020e. *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].



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, 2019. *Rapport faunique sommaire - Lac au Loup*. [En ligne]

Available at: https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/RA_faunique_sommaire_Lac-au-Loup.pdf
[Accès le 2020].

MFFP, 2020. *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].

Municipalité de Boileau, 2019. *Rapport sur les inspections des installations septiques au lac au Loup et au lac Champagneur réalisées en 2019*, Boileau: s.n.

Municipalité de SFLC, 2013. *Études d'eutrophisation 2009-2011 dans le cadre de la mise en oeuvre du Programme de protection des lacs*. [En ligne]

Available at: <https://sflc.ca/wp-content/uploads/2017/12/Rapport-eutrophisation-2009-2011-general.pdf>
[Accès le 2020].

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].

SFLC, 2013. *Études d'eutrophisation 2009-2011*. [En ligne]

Available at: <https://sflc.ca/wp-content/uploads/2017/12/Rapport-eutrophisation-2009-2011-general.pdf>
[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 20 : Résultats obtenus pour les trois paramètres mesurés aux cinq tributaires lors des trois sorties sur le terrain à l'été 2019

	Tributaire 1 (T1)	Tributaire 2 (T2)	Tributaire 3 (T3)	Tributaire 4 (T4)	Tributaire 5 (T5)
Phosphore (µg/l)					
17-juin-19	7,6	12	28	16	14
25-juil-19	25	8,6	sec	12	sec
19-sept-19	sec	14	sec	7,6	sec
Matières en suspension (mg/l)					
17-juin-19	<1	1,1	<1	3,1	5,8
25-juil-19	1,4	1,7	sec	<1	sec
19-sept-19	sec	<1	sec	2,5	sec
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)					
17-juin-19	3	20	1	3	2
25-juil-19	180	2	sec	25	sec
19-sept-19	sec	180	sec	76	sec

Tableau 21 : Résultats obtenus pour les deux paramètres mesurés aux quatre baies, à la fosse et au point aléatoire lors des trois sorties sur le terrain à l'été 2019.

	Baie 1 (B1)	Baie 2 (B2)	Baie 3 (B3)	Baie 4 (B4)	Fosse	Point Al.
Phosphore (µg/l)						
17-juin-19	12,0	8,9	NA	NA	NA	NA
25-juil-19	5,8	4,7	5,0	6,6	NA	NA
19-sept-19	6,1	6,8	5,8	4,9	NA	NA
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)						
17-juin-19	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
25-juil-19	3,0	5,0	1,0	1,0	1,0	2,0
19-sept-19	5,0	1,0	3,0	8,0	2,0	7,0



ANNEXE 2 : DESCRIPTION DES PLANTES AQUATIQUES DU LAC AU LOUP

Le document de [Caractérisation des plantes aquatiques les plus répandues dans l'Outaouais et les Laurentides de l'OBV RPNS](#) qui accompagne ce rapport contient une description des espèces aquatiques communes dans l'Outaouais et les Laurentides. Ce document se veut un outil pour ceux qui s'intéressent aux plantes observées dans le lac à l'étude et peut également servir de référence pour la surveillance volontaire des lacs dans le but de patrouiller pour la détection d'espèces exotiques envahissantes dans les années à venir.

Afin d'accéder rapidement aux sections correspondant aux plantes observées au lac au Loup en 2019, les numéros de pages à consulter sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Nom commun	Numéro de page dans le Document
Plantes aquatiques	
Brasénie de Schreber	8
Carex spp. et autres cypéracées	11
Duliche roseau	13
Éléocharide des marais	15
Élodées indigènes spp.	16
Ériocaulon septangulaire	17
Isoètes spp.	19
Lobélie de Dortmann	22
Myriophylles indigènes spp.	25
Naiade souple	26
Nénuphars spp.	27
Nymphées spp.	28
Pontédérie à feuilles cordées	29
Potamots groupe 1	31
Potamots groupe 2	32
Potamots groupe 3	33
Potamots groupe 4	34
Potamot à larges feuilles	33
Prêles spp.	35
Quenouilles spp.	36
Rubaniér flottant	39
Sagittaire graminéoïde	40
Scirpe subterminal	42
Vallisnérie américaine	52
Autres organismes	
Algues filamenteuses	57
Algues chara ou nitella	56
Mousse fontinale	58



ANNEXE 3 : RÉSUMÉ DE RENCONTRE – PLAN D'ACTION

9 septembre 2020

Liste des participants

Cathy Viens	Directrice générale, municipalité de Boileau
Ronald Roberts	Conseiller poste no 4
Dave Sylvestre	Inspecteur, municipalité de Boileau
Marcel Carrière	Membre de l'Association des propriétaires du lac au Loup (APLL)
Pierre Lachapelle	Président de l'APLL

Équipe de l'OBV RPNS

Josianne Dion	Chargée de projets	j.dion@rpns.ca
Catherine Baltazar	Coordonnatrice de projets	c.baltazar@rpns.ca
Stéphanie Massé	Chargée de projets	s.masse@rpns.ca

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

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

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

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

Problématique	Préoccupation
Qualité de l'eau <ul style="list-style-type: none"> Présence d'installations septiques problématiques ou inexistantes Dégradation probable de la qualité de l'eau de certains tributaires et eutrophisation accéléré possible 	Risque d'introduction du myriophylle à épis ou autres PAEE au lac
Manque d'encadrement des ensemencements 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 (Figure). 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.

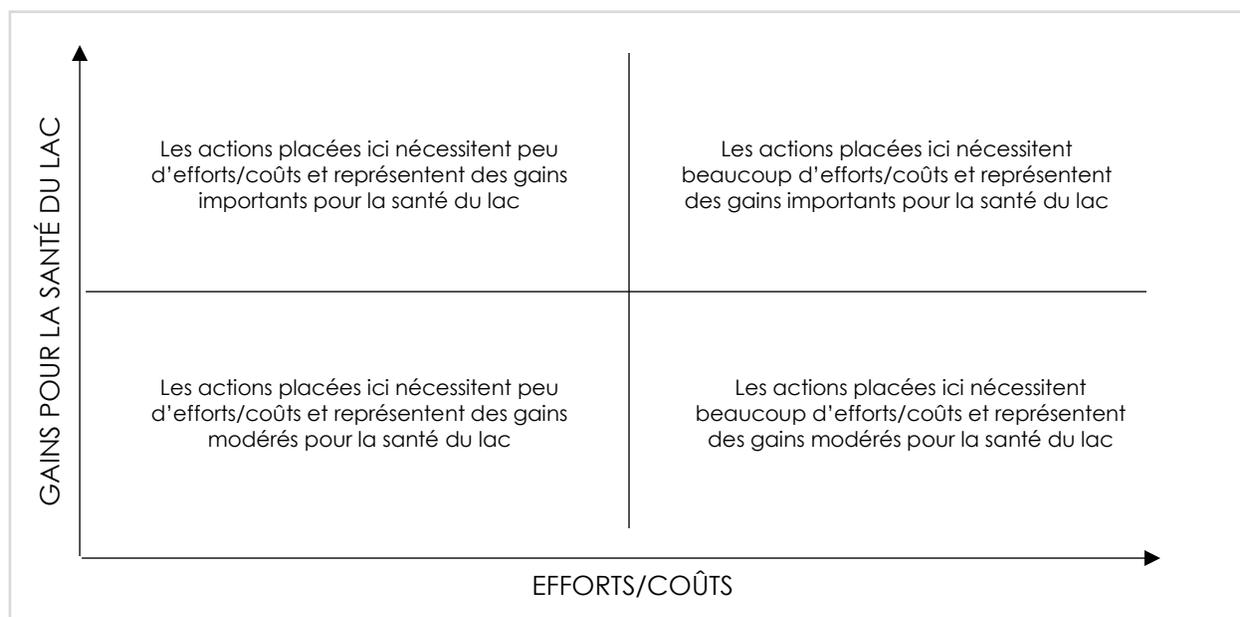


Figure 1 : Matrice de priorisation des actions

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 (conseil municipal 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	Poursuivre la vidange collective des installations sanitaires autonomes et effectuer un test de fluorescéine pour celles soulevant des doutes quant à leur bon fonctionnement	Municipalité	0-2 ans
	Instaurer un suivi de la qualité de l'eau dans les tributaires principaux et les quatre baies <ul style="list-style-type: none"> • Phosphore, matières en suspension et coliformes fécaux (tributaires) • Coliformes fécaux • Inclure un échantillonnage en temps de pluie • Création d'une base de données 	Municipalité APLL	0-2 ans
	Réaliser le suivi du périphyton	Citoyens APLL	0-2 ans
	Poursuivre les tests de qualité de l'eau du RSVL tous les ans à la fosse	APLL Municipalité	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 le manque d'encadrement des ensemencements au lac

MANQUE D'ENCADREMENT DES ENSEMENCEMENTS AU LAC			
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	Bonifier et promouvoir le registre des prises journalières existant <ul style="list-style-type: none"> Faciliter l'accessibilité du registre à l'aide d'une plateforme web interactive (Google formulaire, Google Excel, etc.) Publier sur les sites web et les pages Facebook de la Municipalité et de l'Association Envoyer les données recueillies au MFFP Rejoindre les membres de l'APLL par courriel 	Municipalité APLL	0-2 ans
Nécessitent beaucoup d'efforts/coûts et représentent des gains importants pour la santé du lac	Mettre en place une base de données informatique sur les populations de poissons, la pression de pêche et les ensemencements antérieurs	APLL	0-2 ans
	Créer un plan d'ensemencement à l'aide de l'outil d'aide à l'ensemencement du MFFP <ul style="list-style-type: none"> Recherche de subvention pour créer un plan Rapport de la pêche expérimentale réalisée au lac par le MFFP en 2019 	APLL Municipalité Autres	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.



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	Trouver le matériel de sensibilisation sur les PAEE à diffuser sur les sites Web (Municipalité et APLL) et les réseaux sociaux	Municipalité APLL	0-2 ans
	Créer une pochette d'infos pour les locations (AirBnB, chalets) sur les risques d'introduction du myriophylle à épis ou autre PAEE et les ajouter dans la pochette envoyée annuellement aux citoyens propriétaires	Municipalité	0-2 ans
Nécessite beaucoup d'efforts/coûts et représente des gains importants pour la santé du lac	Former un réseau de bénévoles pour effectuer une surveillance des plantes aquatiques pour une détection rapide des plantes suspectes	APLL Municipalité Citoyens	2-3 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.

