



RAPPEL

# Portrait du lac Boissonneault 2024



UNE EXPERTISE RECONNUE DEPUIS 25 ANS



RAPPEL

## Portrait du lac Boissonneault 2024

Préparé pour :

Municipalité de Saint-Claude

### Équipe de réalisation

#### Cartographie

---

Alicia Perreault, B. A. Géographie et études  
environnementales

#### Rédaction

---

Mélissa Laniel, B. Sc. Biol., M. Sc. A.  
Aménagement

Janvier 2025

**RAPPEL – Coopérative de solidarité en protection de l'eau**

A-350 rue Laval, Sherbrooke (Québec) J1C 0R1

Tél. : 819.636.0092

[www.rappel.qc.ca](http://www.rappel.qc.ca)

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Mise en contexte et mandat</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Méthodologie</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Portrait du lac</b> .....	<b>3</b>
3.1	Historique et localisation .....	3
3.2	Morphométrie et hydrologie.....	4
3.3	Qualité de l'eau .....	7
3.3.1	Physico-chimie et niveau trophique .....	7
3.3.2	Stratification thermique et oxygène dissous.....	12
3.3.3	Bactériologie .....	16
3.3.4	Cyanobactéries .....	18
3.4	État du littoral .....	20
3.4.1	Substrat et sédiments .....	20
3.4.2	Macrophytes .....	23
3.5	Utilisation du lac .....	26
<b>4</b>	<b>Description du bassin versant</b> .....	<b>33</b>
4.1	Hydrographie.....	33
4.1.1	Tributaires .....	33
4.1.2	Milieus humides .....	36
4.2	Type de sols et géologie.....	38
4.3	Topographie et pentes.....	38
4.4	Utilisation du territoire.....	41
4.4.1	Activités forestières .....	43
4.4.2	Agriculture .....	47
4.4.3	Réseau routier et bâtiments .....	50
4.4.4	Bande riveraine .....	52
4.4.5	Eaux usées .....	54
4.4.6	Érosion et ruissellement.....	57
<b>5</b>	<b>Synthèse et constats</b> .....	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>Enjeux et préoccupations</b> .....	<b>62</b>
<b>7</b>	<b>Recommandations et actions prioritaires</b> .....	<b>64</b>
<b>8</b>	<b>Références</b> .....	<b>69</b>
<b>9</b>	<b>Annexes</b> .....	<b>76</b>

## Liste des figures

Figure 1.	Photo aérienne de l’inventaire écoforestier au lac Boissonneault en 2018..	3
Figure 2.	Carte bathymétrique du lac Boissonneault.....	4
Figure 3.	Emplacement de la station de suivi de la qualité de l’eau au lac Boissonneault.....	9
Figure 4.	Interprétation du statut trophique selon les résultats du suivi de la qualité de l’eau du lac Boissonneault de 2003 à 2023.....	11
Figure 5.	Profils de température (°C) dans la zone profonde du lac Boissonneault ...	13
Figure 6.	Profils d’oxygène dissous (mg/L) dans la zone profonde du lac Boissonneault .....	14
Figure 7.	Illustration de la stratification thermique.....	15
Figure 8.	Interprétation des résultats des analyses bactériologiques pour la qualité de l’eau de baignade.....	16
Figure 9.	Fleurs d’eau de cyanobactéries au lac Boissonneault .....	20
Figure 10.	Cartographie de l’accumulation sédimentaire au lac Boissonneault en 2003 .....	21
Figure 11.	Localisation des deltas de sédiments dragués en 2015 au lac Boissonneault .....	22
Figure 12.	Recouvrement par les plantes aquatiques au lac Boissonneault en 2003	25
Figure 13.	Illustration de la zone potentielle théorique de colonisation par les plantes aquatiques au lac Boissonneault.....	25
Figure 14.	Code d’éthique des plaisanciers du lac Boissonneault .....	26
Figure 15.	Espèces de poissons capturées au lac Boissonneault en 2021-2022.....	30
Figure 16.	Vue rapprochée de l’hydrographie à proximité du lac Boissonneault .....	33
Figure 17.	Hydrographie du bassin versant du lac Boissonneault .....	34
Figure 18.	Localisation des stations d’échantillonnage dans trois tributaires du lac Boissonneault et principaux résultats en 2007 .....	35
Figure 20.	Milieux humides dans le bassin versant du lac Boissonneault.....	37
Figure 21.	Topographie du bassin versant du lac Boissonneault.....	39
Figure 22.	Pentes dans le bassin versant du lac Boissonneault.....	40
Figure 23.	Utilisation du sol dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2020 ....	42
Figure 24.	Coupes forestières historiques dans le bassin versant du lac Boissonneault .....	45
Figure 25.	Milieux humides perturbés par les activités forestières historiques dans le bassin versant du lac Boissonneault .....	46

Figure 26. Activités agricoles dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2020..49

Figure 27. Adresses dans le bassin versant du lac Boissonneault.....51

Figure 28. Largeur optimale de la bande riveraine selon diverses fonctions environnementales .....52

Figure 29. Répartition de l'âge de 366 installations septiques dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2024 .....55

Figure 30. Catégorisation des problématiques d'érosion observées dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2024 selon les catégories.....58

Figure 31. Priorisation des problématiques d'érosion observées en 2024 dans le bassin versant du lac Boissonneault .....59

Figure 32. Traces d'accès des animaux au cours d'eau répertoriés en 2024.....59

## Liste des tableaux

Tableau I. Répertoire des données disponibles sur le lac Boissonneault et son bassin versant .....2

Tableau II. Informations sur le lac Boissonneault.....6

Tableau III. Description des variables physico-chimiques analysées à la fosse d'un lac et interprétation des données.....8

Tableau IV. Résultats de l'échantillonnage de la qualité de l'eau dans la zone profonde du lac Boissonneault de 2003 à 2023..... 10

Tableau V. Concentrations en oxygène dissous pour la protection de la vie aquatique ..... 13

Tableau VI. Résultats de l'échantillonnage des coliformes fécaux (nbr UFC/100 ml) entre 2017 et 2023 au lac Boissonneault selon les critères pour la baignade ..... 17

Tableau VII. Cotes attribuées à la suite de l'analyse en laboratoire des fleurs d'eau de cyanobactéries ..... 19

Tableau VIII. Embarcations ayant utilisé la station de lavage du lac Boissonneault en 2023 .....27

Tableau IX. Catégories d'usagers du lac Boissonneault en 2023 .....28

Tableau X. Embarcations non motorisées des résidents en 2022.....28

Tableau XI. Espèces de poissons répertoriées au lac Boissonneault.....29

Tableau XII. Ensemencements de poissons effectués au lac Boissonneault entre 2004 et 2023 .....32

Tableau XIII. Types de milieux humides dans le bassin versant du lac Boissonneault .....36

Tableau XIV. Classes de pentes dans le bassin versant du lac Boissonneault.....38

Tableau XV.	Utilisation du territoire dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2020	41
Tableau XVI.	Milieus humides perturbés en 2020 dans le bassin versant du lac Boissonneault	41
Tableau XVII.	Activités forestières dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2020	43
Tableau XVIII.	Perturbations forestières historiques dans le bassin versant du lac Boissonneault	44
Tableau XIX.	Description des activités agricoles dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2020	48
Tableau XX.	Types d'adresses dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2024	50
Tableau XXI.	Résultats de l'inventaire des installations septiques à proximité du lac Boissonneault en 2010	55
Tableau XXII.	Types de fosses septiques dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2024	56

## 1 MISE EN CONTEXTE ET MANDAT

En 2024, la municipalité de Saint-Claude a sollicité l'équipe du RAPPEL afin d'effectuer une analyse des informations disponibles sur le lac Boissonneault et son bassin versant. Parallèlement, un diagnostic des principales problématiques d'érosion a été effectué. Ceci a permis d'obtenir un portrait de l'état de santé du lac et du niveau de dégradation de son bassin versant, afin de déterminer les actions prioritaires à entreprendre pour assurer leur protection à long terme.

## 2 MÉTHODOLOGIE

Une première rencontre réunissant deux représentants de la municipalité, l'Association des eaux et des berges du lac Boissonneault (AEBLB) et le RAPPEL (Mélicha Lanuel, chargée de projet) a eu lieu le 13 février 2024. Cette rencontre avait comme objectifs de discuter des sources de données, de définir les acteurs à consulter, de déterminer le rôle de chacun, ainsi que de recueillir les préoccupations.

À la suite de cette rencontre, le RAPPEL a réalisé un répertoire des études et des informations disponibles concernant la santé du lac Boissonneault et de son bassin versant (Tableau I). Les données ont ensuite été analysées et l'information la plus pertinente a été synthétisée (section 3). Le diagnostic de l'érosion a quant à lui été réalisé durant trois journées, entre le 12 et le 23 avril 2024. Ceci a permis de dresser un portrait de l'état de santé du lac et de cibler les principaux enjeux et préoccupations à considérer afin d'assurer sa protection à long terme. À la lumière de cette analyse, des recommandations d'actions prioritaires ont été formulées.

Ces différents constats ont par la suite été remis à la municipalité et l'AEBLB afin que ses représentants puissent émettre leurs commentaires lors d'une rencontre qui s'est tenue le 28 novembre 2024.

Le tableau de la page suivante présente un répertoire des données disponibles concernant le lac Boissonneault et son bassin versant. Veuillez consulter la section des références pour obtenir le répertoire complet des études et le détail concernant les sources utilisées.

Tableau I. Répertoire des données disponibles sur le lac Boissonneault et son bassin versant

	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	Avant 2015
Bathymétrie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Hydrographie du bassin versant (tributaires, lits écoulement)	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
Topographie et pentes	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Qualité de l'eau (PT, chla et COD)	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-	X
Qualité de l'eau (transparence)	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X
Qualité de l'eau (profils verticaux : oxygène, température)	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Qualité de l'eau (cations majeurs, conductivité)	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Qualité de l'eau (coliformes fécaux)	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
Zone littorale (envasement)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
Zone littorale (plantes aquatiques)	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
Zone littorale (périphyton)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faune et ensemencement	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bande riveraine	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Installation septique	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Milieus humides	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Réseau routier et milieu bâti	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Érosion	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X

### 3 PORTRAIT DU LAC

#### 3.1 Historique et localisation

Le lac Boissonneault (Figure 1) est situé sur le territoire de la municipalité de Saint-Claude dans la MRC Le Val-Saint-François et la région de l’Estrie.

Il fait partie du grand bassin versant de la rivière Saint-François et du sous bassin versant de la rivière Watopeka (Gouvernement du Québec, 2024a).



Figure 1. Photo aérienne de l’inventaire écoforestier au lac Boissonneault en 2018  
©Gouvernement du Québec, 2019

### 3.2 Morphométrie et hydrologie

L'analyse des caractéristiques morphométriques d'un plan d'eau est essentielle à la compréhension des différents processus associés à son fonctionnement et à sa productivité. La distribution des gaz dissous, l'abondance des éléments nutritifs et la variété des organismes vivants, entre autres, sont influencées par la morphométrie du lac (Hade, 2003).

Le lac Boissonneault est un lac artificiel, créé par la construction d'un barrage sur la rivière Watopéka par la Canada Paper Co. en 1933. À cette époque, les terres environnantes ont été inondées. Le barrage, qui appartient maintenant à la municipalité de Saint-Claude, a été reconstruit en 1987 sous forme d'un déversoir libre avec enrochement (Gouvernement du Québec, 2024b; MELCCFP, 2024c).

Les informations tirées de la Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ) (MRNF, 2019) indiquent que le lac Boissonneault a une superficie de **1,955 km<sup>2</sup>**. Celui-ci aurait une profondeur maximale de **7,8 mètres**, une profondeur moyenne de **2,6 mètres** et un volume de **4 846 000 m<sup>3</sup>** selon la carte bathymétrique produite par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) en 2013 (Figure 2 et Tableau II).

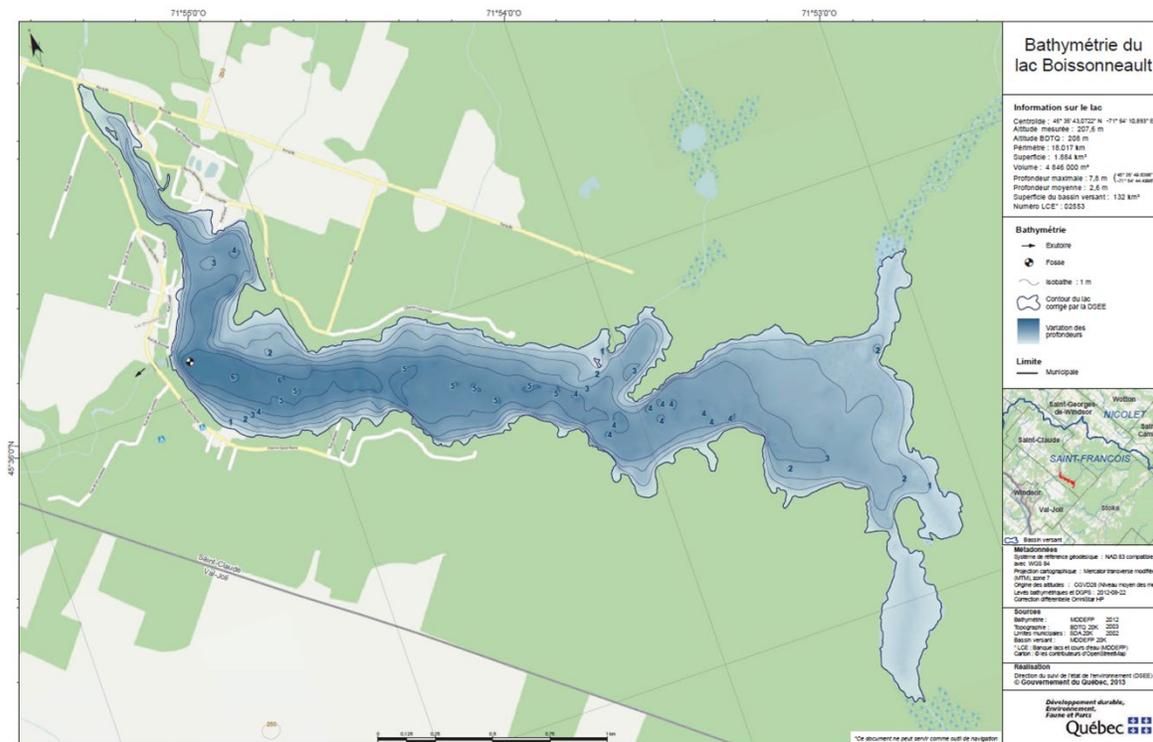


Figure 2. Carte bathymétrique du lac Boissonneault

En utilisant l'information sur le volume du lac, la superficie de son bassin versant et le débit moyen spécifique de la région, le temps de renouvellement (ou de séjour) de l'eau, qui correspond au temps moyen requis pour que le lac se recharge complètement, a été calculé. Selon les estimations, l'eau du lac Boissonneault se renouvelle tous les **18 jours** (0,05 année). Ce temps est considéré comme étant **très court** (Annexe 1). La compréhension de ce processus est cruciale, puisqu'il exerce une influence sur les réactions chimiques et biologiques du lac. En effet, un long temps de séjour permettra aux nutriments présents dans la colonne d'eau de sédimenter en profondeur. Au contraire, lorsque ce temps est court, ce qui est le cas au lac Boissonneault, les éléments nutritifs reçus du bassin versant ne pourront pas être emprisonnés au fond du lac et resteront disponibles dans l'eau, pour alimenter la croissance des algues. Ces lacs seront donc naturellement plus productifs que les lacs ayant un long temps de séjour et davantage affectés par les apports en phosphore en provenance de leur bassin versant.

Par ailleurs, le bassin versant du lac Boissonneault, d'une superficie de **133 km<sup>2</sup>** (RAPPEL à partir de MRNF, 2016) est **68 fois** plus grand que le lac lui-même (ratio de drainage ; Tableau II). Selon Pourriot & Meybeck, les systèmes lacustres de faible taille, ayant un ratio inférieur à 3, sont principalement alimentés par les précipitations et le ruissellement direct, tandis que la contribution des tributaires aux apports en eau du lac est très élevée pour les lacs dont le rapport est supérieur à 25 (Carignan & Pinel-Alloul, 2004 ; Annexe 1). Ainsi ces calculs confirment que le lac Boissonneault est très influencé par son bassin versant. Il draine un immense territoire par rapport à sa superficie, ce qui augmente la somme des apports reçus de son bassin versant.

Tableau II. Informations sur le lac Boissonneault

Caractéristique	Donnée
Coordonnées géographiques (centroïde) (NAD83)	45,595298 ; -71,903026
Coordonnées géographiques (fosse)	45,597122 ; -71,912361
Altitude	208 mètres
Périmètre	18,332 km
Superficie du lac	1,955 km <sup>2</sup>
Volume	4 846 000 m <sup>3</sup>
Profondeur maximale	7,8 mètres
Profondeur moyenne	2,6 mètres
Superficie du bassin versant*	133 km <sup>2</sup>
Temps de renouvellement	0,05 année (18 jours)
Ratio de drainage	68

\*incluant le lac

### 3.3 Qualité de l'eau

La qualité de l'eau d'un lac est déterminée à l'aide de plusieurs variables physico-chimiques et bactériologiques. La concentration en phosphore total et en chlorophylle a de la colonne d'eau, la transparence de l'eau, la concentration d'oxygène dissous et l'accumulation massive de cyanobactéries peuvent constituer des indicateurs de son état de santé. De plus, les observations réalisées dans la zone littorale, sur la quantité d'algues, de plantes aquatiques et de sédiments nous renseignent directement sur les apports en nutriments en provenance des activités humaines dans le bassin versant.

#### 3.3.1 Physico-chimie et niveau trophique

L'analyse combinée de différents descripteurs permet de déterminer le statut trophique ou l'état de vieillissement ou d'eutrophisation du lac. Principalement, les variables présentées au tableau III sont utilisées à cette fin. Ensuite, un portrait plus précis et complet demande d'intégrer à cette analyse les observations effectuées dans la zone littorale pour les lacs de villégiature (MELCCFP, 2024b).

Dans un deuxième temps, l'analyse de l'occupation du territoire dans le bassin versant du lac permettra de préciser à quel point le processus d'eutrophisation naturel est perturbé et accéléré par les activités anthropiques présentes sur le territoire. À noter que la concentration en carbone organique dissous (Tableau III) nous renseigne également sur les apports en éléments nutritifs et en matière organique en provenance du milieu naturel du bassin versant.

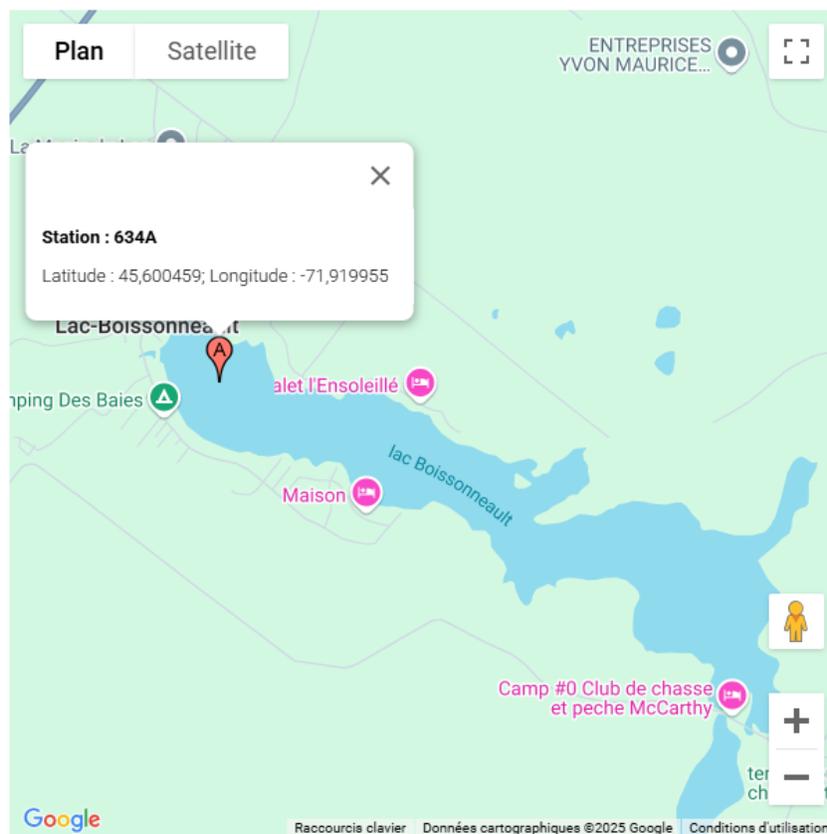
Tableau III. Description des variables physico-chimiques analysées à la fosse d'un lac et interprétation des données

Variable	Définition	Interprétation des données*
<b>Phosphore total (<math>\mu\text{g/L}</math>)</b>	Élément nutritif essentiel à la vie, qui régule la croissance végétale. Est présent sous différentes formes dans l'eau (dissoutes, associées à des particules). Est naturellement peu disponible sous sa forme assimilable par les végétaux dans l'environnement aquatique.	< 4 (à peine enrichi) $\geq 4-7$ (très légèrement enrichi) $\geq 7-13$ (légèrement enrichi) $\geq 13-20$ (enrichi) $\geq 20-35$ (nettement enrichi) $\geq 35-100$ (très nettement enrichi) $\geq 100$ (extrêmement enrichi)
<b>Chlorophylle a (<i>chl a</i>) (<math>\mu\text{g/L}</math>)**</b>	Pigment présent chez tous les organismes qui font de la photosynthèse. Reflète indirectement la quantité de phytoplancton (algues microscopiques) en suspension dans l'eau. Est liée à l'abondance du phosphore dans l'eau.	< 1 (très faible) $\geq 1-2,5$ (faible) $\geq 2,5-3,5$ (légèrement élevée) $\geq 3,5-6,5$ (élevée) $\geq 6,5-10$ (nettement élevée) $\geq 10-25$ (très élevée) $\geq 25$ (extrêmement élevée)
<b>Transparence (mètres)</b>	Épaisseur de la colonne d'eau jusqu'où la lumière pénètre. Mesurée à la fosse d'un lac, à l'aide d'un disque de Secchi. Influencée par l'abondance des composés organiques dissous et des matières en suspension qui colorent l'eau ou la rendent trouble, comme le phytoplancton.	> 12 (extrêmement claire) $\leq 12-6$ (très claire) $\leq 6-4$ (claire) $\leq 4-3$ (légèrement trouble) $\leq 3-2$ (trouble) $\leq 2-1$ (très trouble) $\leq 1$ (extrêmement trouble)
<b>Carbone organique dissous (COD) (<math>\text{mg/L}</math>)</b>	Provient de la décomposition des organismes, dans les milieux humides et les sols. Fortement associé à la présence d'acides humiques, lesquels sont responsables de la coloration jaunâtre ou brunâtre de l'eau. Influence la transparence de l'eau.	< 3 (peu colorée, très faible incidence sur la transparence) $\geq 3-4$ (légèrement colorée, faible incidence sur la transparence) $\geq 4-6$ (colorée, incidence sur la transparence) $\geq 6$ (très colorée, forte incidence sur la transparence)

\*lorsque mesurées à la fosse d'un lac, en utilisant les méthodes et fréquences prescrites aux protocoles de caractérisation du Réseau de surveillance volontaire des lacs (source : MELCC)

\*\*pour les valeurs corrigées sans l'interférence de la phéophytine

Au lac Boissonneault, le suivi de la qualité de l'eau du lac est réalisé par l'AEBLB depuis 2010 dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), programme du Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Le RAPPEL a également pris des mesures en 2003 et 2006. Les suivis sont effectués à la station numéro 634A (Figure 3 ; MELCCFP, 2024d). Notons que cet emplacement ne se trouve pas exactement à l'endroit le plus profond du lac (Figure 2), ce qui devrait être le cas pour ce genre de suivi.



 Coordonnées de la station

Figure 3. Emplacement de la station de suivi de la qualité de l'eau au lac Boissonneault

Le tableau IV présente les résultats du suivi de la qualité de l'eau au lac Boissonneault, soit les moyennes obtenues par année et pour toutes les années combinées. Les moyennes pluriannuelles intègrent 23 mesures de phosphore total (PT), 20 de chlorophylle a (chl<sub>a</sub>) et 21 de carbone organique dissous (COD), ainsi que 83 relevés de transparence de l'eau entre 2003 et 2023 (MELCCFP, 2024d).

**Tableau IV. Résultats de l'échantillonnage de la qualité de l'eau dans la zone profonde du lac Boissonneault de 2003 à 2023**

Année / Date	Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle a (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/L)	Transparence* (m)
2003	27	-	-	1,1
2006	27	2,9	-	1,0
2010	16	5,2	12	1,8
2011	17	14	14	1,2
2012	9,3	6,2	10	1,6
2017	-	-	-	1,4
2018	19	6,8	11	1,5
2019	-	-	-	1,7
2020	-	-	-	2,1
2021	15	4,2	9,4	2,0
2022	18	7	16	1,3
2023	23	3	17	1,3
<b>Moyenne 2003 à 2023</b>	<b>17,7 (n=23)</b>	<b>6,6 (n=20)</b>	<b>12,8 (n=21)</b>	<b>1,5 (n=83)</b>

Les données accumulées durant 12 années montrent que le lac Boissonneault est **enrichi** en phosphore (concentration moyenne de 17,7 µg/L) et que le niveau de chlorophylle a est **nettement élevé** (concentration moyenne de 6,6 µg/L). La concentration en COD de 12,8 mg/L indique que l'eau du lac est **très colorée** et a une très forte incidence sur la transparence de l'eau, qui pour sa part, est **très trouble** (profondeur moyenne de 1,5 mètre).

Concernant le phosphore, mentionnons que de 2004 à 2017, une sous-estimation des résultats a pu survenir en raison de différents biais analytiques. Les années 2011 à 2017 ont été particulièrement problématiques. À partir de 2018, le Ministère a optimisé la méthode d'analyse et élaboré des modèles statistiques pour corriger les données de phosphore antérieures (MELCCFP, 2024c). Ces corrections n'ont toutefois pas encore été appliquées. En recalculant la moyenne obtenue pour ce paramètre de 2018 à 2023 au lac Boissonneault, on obtient une valeur de **18,8 ug/L**, qui est, elle aussi, représentative d'un lac enrichi en phosphore.

Pour déterminer l'état trophique du lac, le MELCCFP a développé une classification basée sur l'indice de Carlson (Carlson, 1977). Pour chaque variable, une échelle est utilisée pour l'interprétation des données (Figure 4). Une moyenne du classement obtenu par critère permettra de déterminer le statut trophique global du lac (MELCC, 2022). Notons que cette interprétation est réalisée à partir des moyennes pluriannuelles. Comme mentionné précédemment, puisque les indicateurs physico-chimiques de la zone profonde réagissent lentement face aux apports diffus en nutriments en provenance du bassin versant, ce sont les données sur plusieurs années qui peuvent être utilisées afin d'interpréter l'état de vieillissement général d'un plan d'eau.

Ainsi, selon cette analyse, le lac Boissonneault a les caractéristiques d'un plan d'eau d'âge relativement avancé, soit **méso-eutrophe** (Figure 4; Annexe 2)<sup>1</sup>. Rappelons toutefois qu'un portrait plus précis et complet demande d'intégrer à cette analyse les observations sur les macrophytes (plantes aquatiques et algues visibles) effectuées dans la zone littorale pour les lacs de villégiature.

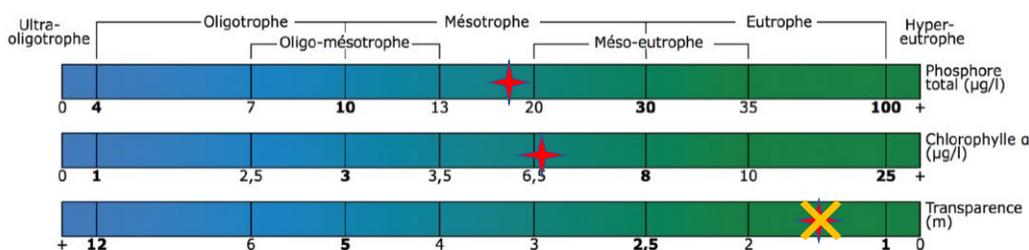


Figure 4. Interprétation du statut trophique selon les résultats du suivi de la qualité de l'eau du lac Boissonneault de 2003 à 2023

<sup>1</sup> La coloration de l'eau contribue à biaiser l'utilisation de la transparence comme indicateur de l'état de santé du lac. La transparence est donc considérée comme « déclassante » et a été exclue du calcul du statut trophique.

### 3.3.2 Stratification thermique et oxygène dissous

La **température de l'eau** peut affecter la santé des organismes aquatiques. Par exemple, les salmonidés (truites et saumons) se retrouveront dans un habitat où la température est plus froide. La température de la colonne d'eau permet aussi d'évaluer si le lac est thermiquement stratifié durant l'été. La **stratification thermique** d'un lac se définit par la formation de couches d'eau superposées. Ce phénomène est lié à une différence de température, qui entraîne une différence de densité de l'eau. Les données de température prises à la fosse d'un lac avec une sonde permettent donc de déterminer si le plan d'eau est stratifié en période estivale. Cette information est primordiale pour mieux comprendre la productivité d'un plan d'eau.

En effet, les plans d'eau peu profonds non stratifiés ou **étangs** sont en général **plus productifs** que les lacs. Ceci s'explique par l'augmentation de la surface éclairée et de la température de l'eau, qui favorise la production végétale. De plus, le brassage continu de la colonne d'eau ne permet pas à la matière organique et aux éléments nutritifs de sédimenter. Finalement, dans un étang, la capacité de dilution des apports en éléments nutritifs en provenance du bassin versant est limitée. Ainsi, il est normal de retrouver dans ces **plans d'eau peu profonds** des concentrations en phosphore plus élevées. De plus, dans ces milieux, l'action du vent et des vagues sera suffisante pour répartir l'oxygène de façon quasi uniforme à travers toute la colonne d'eau durant la période sans glace (Hade, 2003; CRE Laurentides, 2013).

Les concentrations en **oxygène dissous** d'un lac constituent un élément d'évaluation supplémentaire à la classification de son niveau trophique (oligotrophe, mésotrophe, eutrophe). En effet, dans les lacs eutrophes enrichis en matière organique, principalement par des résidus d'organismes végétaux tels que les algues microscopiques (phytoplancton), les algues macroscopiques (algues filamenteuses et périphyton) et plantes aquatiques, l'importante respiration des organismes décomposeurs consommera une bonne partie de l'oxygène présent dans l'hypolimnion de ces lacs durant l'été. Toutefois dans plusieurs lacs, ce sont plutôt des causes tout à fait naturelles qui expliquent les déficits en oxygène observés en profondeur durant l'été (CRE Laurentides, 2013).

Par ailleurs, les concentrations en oxygène dissous ne devraient pas être inférieures à certains seuils, pour assurer la protection de la vie aquatique (Tableau V). Par exemple, les espèces plus sensibles, appartenant à la famille des salmonidés, se retrouveront dans un habitat où la température n'excède pas 19 °C et les concentrations en oxygène sont généralement supérieures à 5 mg/L (POC, 2008; MELCCFP, 2024a).

Tableau V. Concentrations en oxygène dissous pour la protection de la vie aquatique

Température de l'eau °C	Concentration en oxygène	
	mg/l	%
0	8	54
> 0 à 5	7	
> 5 à 15	6	
> 15 à 20	5	57
> 20 à 25		63

Des profils verticaux de température et d'oxygène dissous ont été réalisés dans la zone profonde du lac Boissonneault par le RAPPEL en 2003, 2007 et 2024. Les résultats sont présentés aux figures 5 et 6.

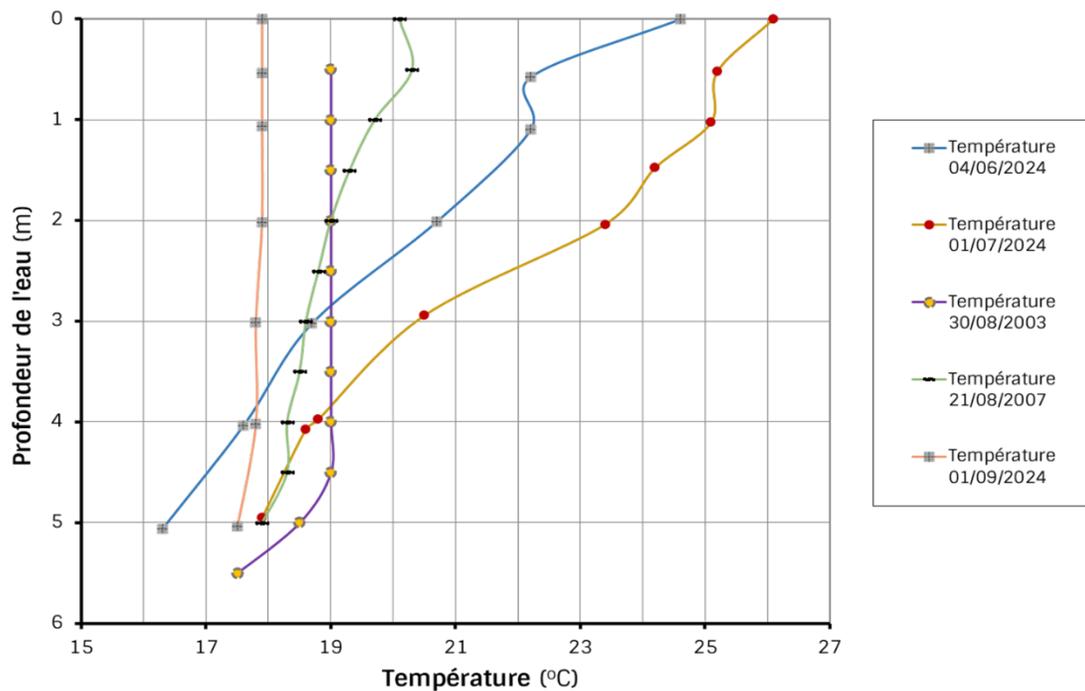


Figure 5. Profils de température (°C) dans la zone profonde du lac Boissonneault

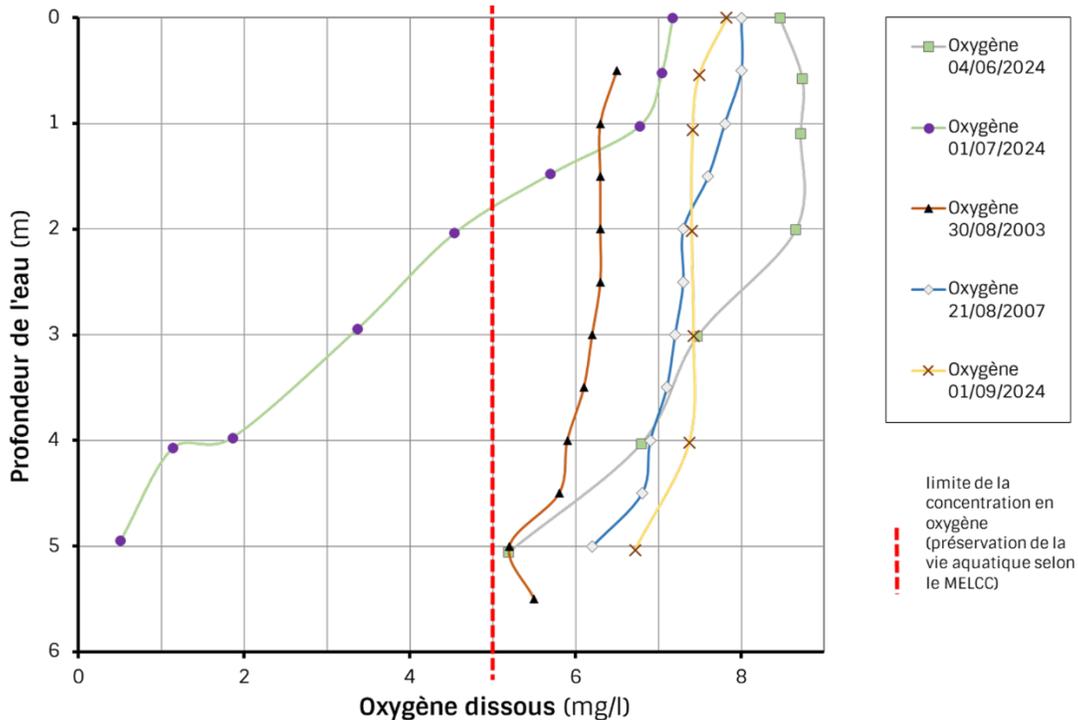


Figure 6. Profils d'oxygène dissous (mg/L) dans la zone profonde du lac Boissonneault

La stratification thermique, soit la formation de différentes couches d'eau dans un lac, se produit lorsqu'une différence de température est supérieure ou égale à un degré par mètre (CRE Laurentides, 2013; Figure 7). Les données de température recueillies montrent que le lac Boissonneault ne possède pas de stratification thermique bien établie. Seulement les mesures du 1<sup>er</sup> juillet 2024 montrent une stratification partielle, entre 1 et 1,5 mètre et 4 et 5 mètres. Au même titre que le temps de séjour, cette absence de stratification empêche les nutriments d'être séquestrés au fond du lac. Le brassage constant de la colonne d'eau, dû à l'action du vent, engendre une remise en suspension des nutriments et une redistribution de l'oxygène capté de l'atmosphère. Ce facteur contribue à l'enrichissement de l'eau et à la productivité du lac. C'est également pourquoi des déficits en oxygène ne sont généralement pas observés au lac Boissonneault, sauf en période de stratification partielle.

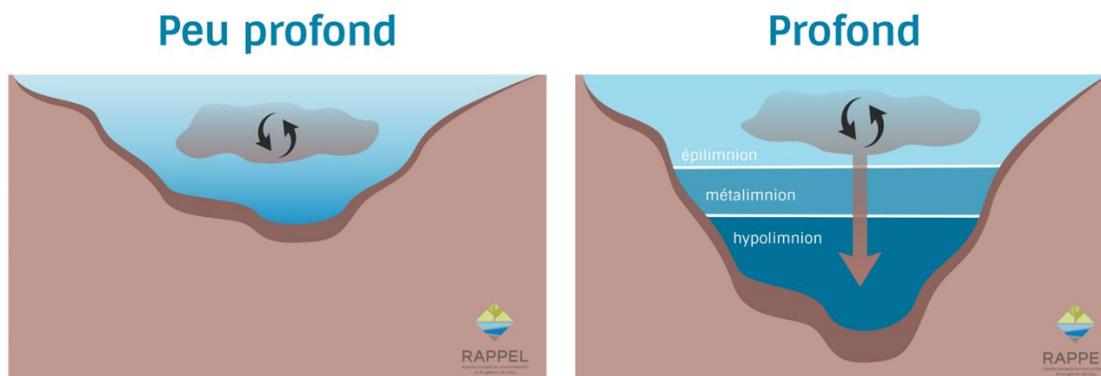


Figure 7. Illustration de la stratification thermique

La **conductivité** est la propriété d'une solution à transmettre le courant électrique. Plus la conductivité spécifique est élevée, plus l'eau contient de substances minérales dissoutes (principalement sous forme de cations et d'anions majeurs). Toutefois, la mesure de la conductivité spécifique ne peut pas nous informer sur la nature des matières dissoutes (minéraux naturels ou polluants) dans l'eau. La conductivité spécifique est généralement exprimée en unités de  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . On considère qu'une eau douce présente une conductivité inférieure à  $200 \mu\text{S}/\text{cm}$ . La conductivité de l'eau d'un lac sera grandement influencée par sa géologie et celle de son bassin versant. Par exemple, pour les lacs ayant un bassin versant constitué de roches dures et peu altérables par l'action de l'eau (par ex. : granit, gneiss ou sables), comme c'est le cas au lac Boissonneault, la conductivité naturelle de l'eau devrait se situer entre 10 et  $40 \mu\text{S}/\text{cm}$  (CRE Laurentides, 2019).<sup>2</sup>

La conductivité spécifique a été mesurée au lac Boissonneault, lors de la réalisation des profils verticaux en 2024, ainsi que par le MELCCFP en 2018 (MELCC, 2022). La moyenne obtenue en surface, de  **$58 \mu\text{S}/\text{cm}$**  est légèrement au-dessus des valeurs naturelles observées pour les lacs de cette géologie (mudslate, siltstone, silstate, grès - voir section 4.2) (MRNF, 2018).

Par ailleurs, l'analyse des données de cations majeurs confirme une faible concentration en sodium (moyenne de  $2,03 \text{ mg}/\text{L}$ ), comparativement à la moyenne des lacs du RSVL (d'une valeur de  $3,85 \text{ mg}/\text{L}$ ) (RAPPEL à partir de MELCC, 2022). On remarque également une concentration moyenne en calcium de  $9,9 \text{ mg}/\text{L}$  similaire à la moyenne des lacs

<sup>2</sup> En présence de marbres ou de roches calco-silicatées dans le bassin versant, la conductivité spécifique peut atteindre naturellement  $120$  à  $140 \mu\text{S}/\text{cm}$  selon le pH et la concentration en  $\text{CO}_2$  dissous (CRE Laurentides, 2019).

analysés (de 9,55 mg/L), qui représente un risque faible<sup>3</sup> pour la survie de la moule zébrée (RAPPEL, 2023).

Notons que la municipalité de Saint-Claude mentionne ne plus utiliser d'abat-poussières (CaCl<sub>2</sub>) sur les routes du bassin versant depuis 2021 (Municipalité de Saint-Claude, communication personnelle, 2024).

### 3.3.3 Bactériologie

Les **coliformes fécaux** ou coliformes thermotolérants sont un sous-groupe des coliformes totaux. La bactérie *E. coli* représente 80 à 90 % des coliformes thermotolérants. L'intérêt de la détection des coliformes dans l'eau, à titre d'organismes indicateurs, réside dans le fait que leur densité est généralement proportionnelle au degré de pollution produite par les matières fécales. Dans une eau utilisée pour la baignade, la limite de coliformes fécaux tolérée est de 200 coliformes par 100 ml d'eau, alors qu'elle peut atteindre jusqu'à 1000 coliformes par 100 ml d'eau si elle est utilisée pour des activités où il y a un contact indirect (canot et kayak, par exemple). Une eau ayant des valeurs en coliformes fécaux supérieures à 1 000 UFC/100 ml est considérée comme insalubre (MDDEFP, 2013; Figure 8).

Usage	Indicateur bactériologique	Valeurs retenues (UFC/100ml)
Eau potable	<i>Escherichia coli</i>	0 <sup>1</sup>
	Coliformes totaux	10 <sup>1</sup>
Eau à des fins d'hygiène personnelle	<i>Escherichia coli</i>	20 <sup>1</sup>
Baignade (Programme Environnement-Plage)	Coliformes fécaux	0 – 20 (A : excellente) <sup>2</sup>
		21 – 100 (B : bonne) <sup>2</sup>
		101 – 200 (C : passable) <sup>2</sup>
		201 et plus (D : polluée) <sup>2</sup>
Contact direct avec l'eau (baignade, ski nautique, planche à voile, etc.)	Coliformes fécaux	200 <sup>3</sup>
Contact indirect avec l'eau (canotage, pêche sportive, etc.) et salubrité	Coliformes fécaux	1000 <sup>3</sup>

1. Norme du Règlement sur la qualité de l'eau potable.

2. Classe de qualité du Programme Environnement-Plage.

3. Critère de qualité de l'eau du MDDEFP pour la protection des activités récréatives et de l'esthétique.

Figure 8. Interprétation des résultats des analyses bactériologiques pour la qualité de l'eau de baignade

<sup>3</sup> Possibilité de survie de la moule zébrée mais conditions sous-optimales

Au lac Boissonneault, l'échantillonnage des coliformes fécaux a été réalisé par la municipalité de Saint-Claude, entre 2017 et 2023 à 10 stations dans le littoral. Des 31 échantillons prélevés, 87% ont montré une bonne ou excellente qualité de l'eau pour la baignade. L'eau a été qualifiée de passable ou polluée pour 4 échantillons (Municipalité de Saint-Claude, communication personnelle, 2024; Tableau VI). Notons qu'aucun suivi pour la baignade n'est réalisé à la plage du Camping des baies, qui est un endroit fréquenté par les résidents de la municipalité (section 3.5).

**Tableau VI. Résultats de l'échantillonnage des coliformes fécaux (nbr UFC/100 ml) entre 2017 et 2023 au lac Boissonneault selon les critères pour la baignade**

Nbr de prélèvements et classification / Station	Nbr total d'échantillons	A	B	C	D
		0-20 Excellente	21-100 Bonne	101-200 Passable	201 et plus Polluée
Barrage	2	1	1	*	*
105 ch. St-Pierre	2	1	1	*	*
12 rue Marie-Laure	2	2	*	*	*
130 ch. Hamel	4	2	1	*	1
24 rue du Barrage	1	1	*	*	*
27 rue Roy	1	*	1	*	*
36 chemin Larochele	1	*	1	*	*
368 ch. St-Pierre	11	6	3	*	2
44 Boissonneault	1	*	*	1	*
Pointe Marchand	6	5	1	*	*
<b>Total général (2017-2023)</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

### 3.3.4 Cyanobactéries

Les cyanobactéries sont des organismes aquatiques microscopiques, c'est-à-dire invisibles à l'œil nu lorsqu'elles sont présentes en faibles concentrations. Ce sont en fait des bactéries dotées d'un système de photosynthèse, comme les algues, qui leur permet de croître et de proliférer. On les appelle également algues bleues, **algues bleu-vert** ou cyanophycées. On retrouve ces microorganismes naturellement dans les lacs. Les cyanobactéries possèdent plusieurs avantages qui les rendent très compétitives par rapport aux algues. Elles ont, entre autres, la capacité de flotter dans la colonne d'eau grâce à des vésicules d'air permettant des mouvements verticaux de la surface vers le fond. Ainsi, deux facteurs peuvent expliquer la présence de masse visible de cyanobactéries, communément appelée *bloom* ou de fleur d'eau. Elles seront observables si les conditions sont propices à leur multiplication (réchauffement de l'eau, apport en phosphore) ou bien, simplement, si elles ont été accumulées au même endroit par le vent. Dans ce dernier cas, l'apparition d'une petite fleur d'eau localisée ne constitue donc pas un symptôme de dégradation de la santé du lac.

À noter que leur pigment particulier (la phycocyanine) leur permet également de faire de la photosynthèse lorsque la lumière est plus faible ou lorsqu'un phénomène d'auto-ombrage se produit alors que la présence des autres organismes photosynthétiques est forte. De plus, certaines espèces peuvent synthétiser des toxines qui les rendent peu attirantes aux yeux des prédateurs. Les toxines, appelées cyanotoxines, peuvent causer des problèmes de santé tels que des irritations de la peau, des effets allergiques, des atteintes au foie et un dysfonctionnement du système nerveux. Il est donc important d'éviter le contact avec une fleur d'eau de cyanobactéries.

Dans 130 plans d'eau au Québec de 2008 à 2012, 62 % des signalements ont confirmé la présence d'une fleur d'eau de cyanobactéries, ayant une concentration supérieure à 20 000 cellules/millilitre (cotes B ou C). Parmi ceux-ci, 7 % ont obtenu une cote C, indiquant la présence significative d'écume dans un secteur important du plan d'eau (Tableau VII) (MSSS, 2014).

Concernant les toxines, le seuil de concentration recommandé pour l'eau potable (1,5 µg/l) a été dépassé dans 12 % des fleurs d'eau analysées, alors que celui recommandé pour les activités récréatives (16 µg/l) l'a été dans 5 % des cas. La quasi-totalité des dépassements pour les activités récréatives (99,8 %) était associée à des fleurs d'eau de catégories visuelles 2a ou 2b (MSSS, 2014).

Tableau VII. Cotes attribuées à la suite de l'analyse en laboratoire des fleurs d'eau de cyanobactéries

Cote des mémos d'information	Interprétation
Autre phénomène	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence d'un autre phénomène (ex. : lentilles d'eau) avec ou sans prélèvement pour le confirmer ou présence de cyanobactéries à très faible densité avec dominance d'un autre phénomène, tel que des algues filamenteuses.</li> </ul>
Situation normale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune situation anormale n'a été observée lors de la visite.</li> </ul>
Cote A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de cyanobactéries à faible densité (&lt; 20 000 cellules/ml), qu'il y ait ou non détection de cyanotoxines</li> <li>Cette situation ne requiert pas une intervention de santé publique.</li> </ul>
Cote B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de cyanobactéries à densité d'au moins 20 000 cellules/ml</li> <li>Présence possible de cyanotoxines pouvant dépasser un des seuils ou encore possibilité d'une présence significative d'écume, sans toutefois que des usages connus du plan d'eau en soient affectés</li> <li>À la suite de l'évaluation des informations sur la localisation, l'étendue de la fleur d'eau et les usages connus du plan d'eau, cette situation ne requiert généralement pas une intervention de santé publique.</li> </ul>
Cote C	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de cyanobactéries à densité d'au moins 20 000 cellules/ml</li> <li>Au moins un résultat en cyanotoxines dépasse un des seuils dans un secteur important du plan d'eau ou une présence significative d'écume</li> <li>À la suite d'une évaluation de la situation, la DSP informe la municipalité de sa décision et des mesures particulières à prendre, s'il y a lieu.</li> </ul>

Le lac Boissonneault fait partie de la liste du Gouvernement du Québec<sup>4</sup> des plans d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert d'une densité supérieure à 20 000 cellules/ml en 2006 (MELCC, 2018).

Des observations ont par ailleurs été effectuées lors de l'étude du lac en 2017 par l'Université de Sherbrooke. Un constat visuel d'une fleur d'eau a aussi été rempli par l'AEBLB en août 2023 (Figure 9). Il est possible que ces accumulations localisées soient liées à l'effet des vents dominants dans certains secteurs du plan d'eau. Ceci pourrait être documenté davantage en utilisant le protocole de suivi visuel des algues bleu-vert du MELCCFP (MELCCFP, 2024c).

<sup>4</sup> Cette liste comprend les plans d'eau touchés par une fleur d'eau d'algues bleu-vert de 2004 à 2017 et les plans d'eau récurrents signalés de 2013 à 2015.



Figure 9. Fleurs d'eau de cyanobactéries au lac Boissonneault

### 3.4 État du littoral

Le littoral représente la zone peu profonde du lac qui s'étend de la ligne des hautes eaux jusqu'à la limite où l'on peut retrouver des plantes aquatiques. Comme cette zone subit l'influence de la lumière et de la nature du fond du lac, elle regorge d'une faune et d'une flore très diversifiées. Il s'agit de la zone la plus riche et la plus productive du lac souvent surnommée la « pouponnière » du lac.

#### 3.4.1 Substrat et sédiments

Le fond d'un lac se compose habituellement de divers types de substrats qui sont grossiers (blocs, galets, gravier, sable) ou fins (silt et argile). L'accumulation de particules fines provient de la décomposition des organismes vivants ou de l'érosion des sols dans le bassin versant. Il se crée normalement un équilibre entre les apports de sédiments et la dégradation de ceux-ci par les microorganismes du lac. Cependant, lorsque les apports surpassent la capacité de dégradation du lac, les sédiments s'accumulent et le fond du lac s'envase.

Le type de substrat et l'épaisseur des sédiments fournissent donc des indications sur les pressions anthropiques et naturelles subies par le plan d'eau (par ex. en lien avec l'érosion des sols ou l'activité du castor). Une forte accumulation sédimentaire montre que les apports en provenance du bassin versant excèdent ce que le lac peut supporter. À titre indicatif, l'accumulation dite « normale » devrait pratiquement être nulle d'une année à l'autre sur le littoral et varier d'à peine un **centimètre par année** à la fosse d'un lac, et ce, sans tenir compte de la compaction normale des sédiments (Carignan, 2003

tiré de RAPPEL, 2004). Ainsi, voir les sédiments s'accumuler sur le littoral au cours d'une vie humaine est signe de dégradation.

Toutefois, certains facteurs naturels affectent le niveau d'envasement d'un secteur à un autre du lac. Par exemple, les sédiments s'accumuleront davantage dans les secteurs peu exposés aux vents dominants et à l'action des vagues.

Une évaluation de l'accumulation sédimentaire dans la zone littorale du lac Boissonneault a été effectuée en 2003 par le RAPPEL (RAPPEL, 2004; Figure 10). Les résultats ont montré que la zone de 0 à 3 mètres de profondeur présentait des sédiments, d'une épaisseur de 25 cm en moyenne. La partie sud-est du lac était la plus envasée.

Dans près de 85 % des zones, on a retrouvé des sédiments organiques fins favorisant les plantes aquatiques et nuisant à la reproduction de certains poissons d'intérêt sportif.

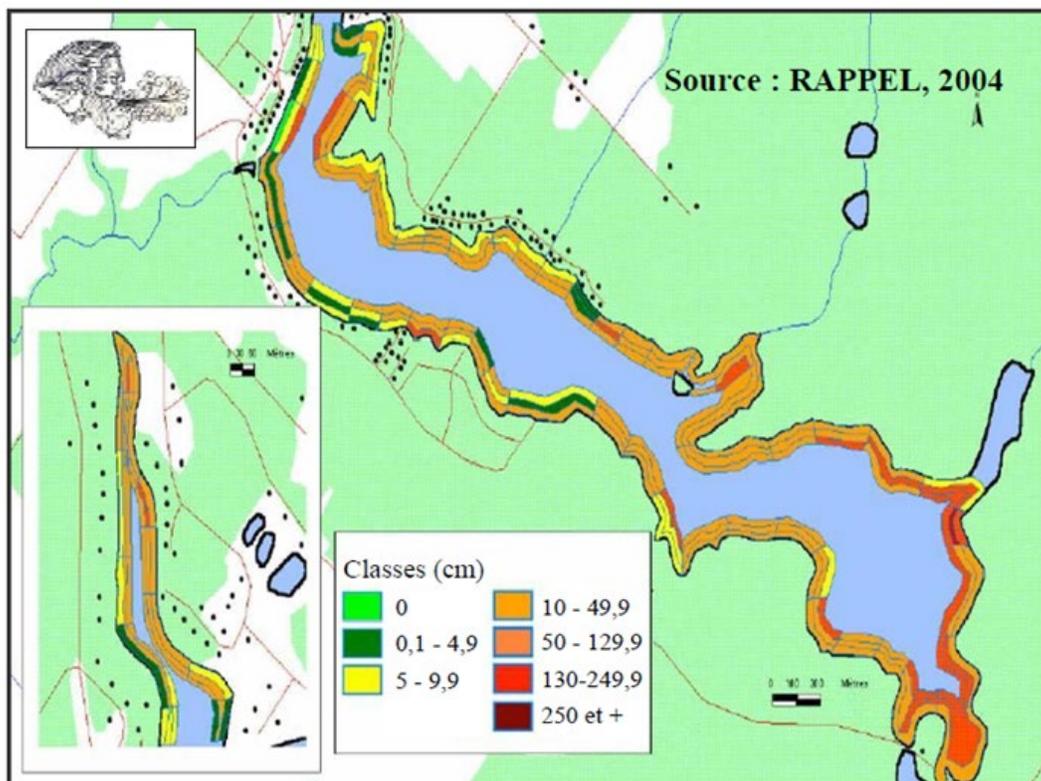


Figure 10. Cartographie de l'accumulation sédimentaire au lac Boissonneault en 2003

De plus, l'inventaire des tributaires réalisé en 2004 a permis de détecter une accumulation importante de sédiments à l'exutoire du ruisseau de la baie Vigneux. Cette problématique serait liée à des ponceaux mal aménagés ainsi qu'au ruissellement en provenance des terres agricoles localisées en amont. D'ailleurs, des opérations de dragage de deux deltas de sédiments ont été effectuées en 2015 par la municipalité de Saint-Claude. Des autorisations ont été délivrées par le MELCCFP, afin de retirer des

sédiments ayant été apportés lors du passage de la tempête Irène en 2011, à l’embouchure des tributaires C et G (ruisseau Vigneux), sur une superficie de 370 m<sup>2</sup> et 591 m<sup>2</sup> respectivement (Figure 11; Aménagements Natur’Eau-Lac, 2013).

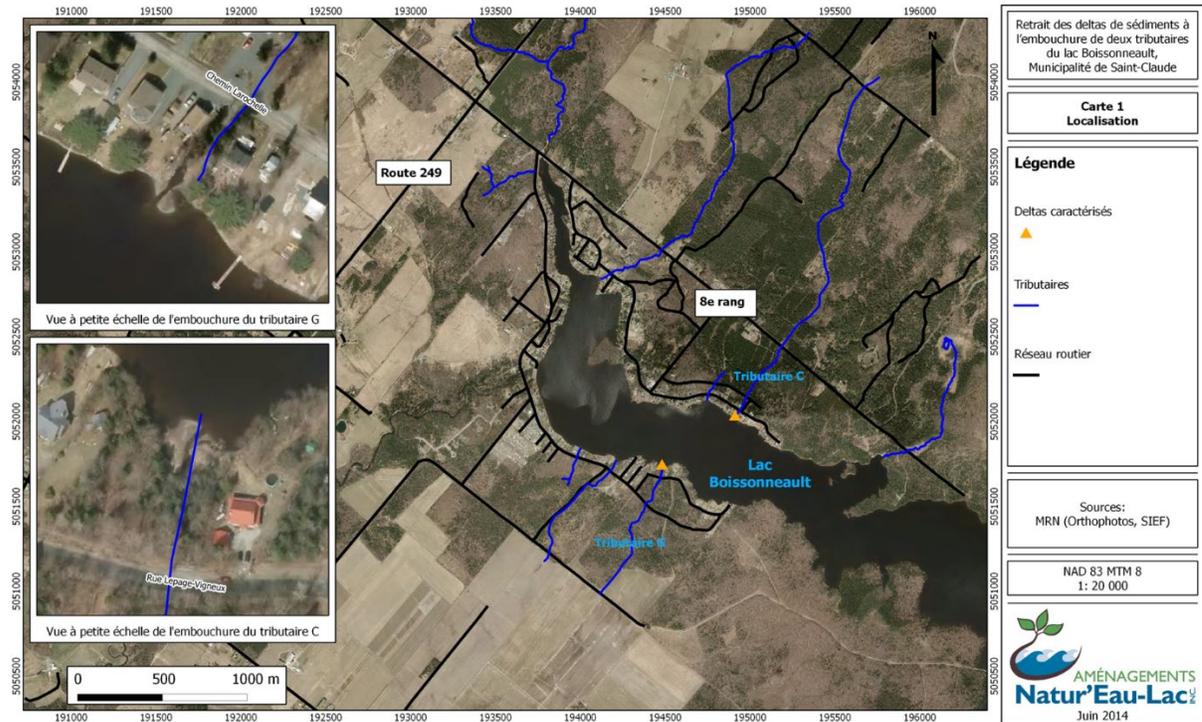


Figure 11. Localisation des deltas de sédiments dragués en 2015 au lac Boissonneault

### 3.4.2 Macrophytes

Les **plantes aquatiques** sont des végétaux de grande dimension possédant des feuilles, des tiges et des racines. Elles sont généralement enracinées dans les sédiments de la zone littorale des plans d'eau. Dans l'écosystème du lac, les plantes aquatiques jouent plusieurs rôles. Elles :

- Filtrent l'eau ;
- Captent les nutriments (ex. : phosphore) présents dans les sédiments et dans l'eau;
- Stabilisent les sédiments du littoral et les rives du lac ;
- Fournissent un abri, un lieu de reproduction et de la nourriture pour différents animaux.

Les plantes aquatiques font naturellement partie de l'écosystème d'un lac et leur présence est bénéfique. Toutefois, les apports en nutriments et en sédiments provenant du bassin versant peuvent entraîner une croissance excessive des végétaux aquatiques et favoriser la formation d'herbiers très denses. Plus précisément, il a été démontré que le nombre d'habitations dans l'unité de drainage est directement corrélé à la biomasse des macrophytes submergées dans les lacs de villégiature (Greene, 2012 ; Denis-Blanchard, 2015).

Le **périphyton**, pour sa part, comprend les organismes microscopiques (algues, bactéries, protozoaires et métazoaires) et les détritiques qui s'accumulent à la surface des objets (roches, branches, piliers de quai et autres) en milieu aquatique. Ayant accès aux nutriments qui proviennent du sol avant que ceux-ci ne soient dilués dans la masse d'eau libre, le périphyton est la première communauté à réagir aux apports en nutriments liés au développement de la villégiature. Ainsi, la détermination de la biomasse et la composition chimique des algues littorales peuvent s'avérer être des outils plus efficaces pour déceler tôt la perturbation des lacs par rapport aux méthodes classiques basées sur les caractéristiques de l'eau en zone profonde (Lambert et al., 2008 ; Lambert, 2006 ; Rosenberger et al., 2008).

Toutes ces raisons confirment que la caractérisation des macrophytes, qui comprend l'ensemble des végétaux aquatiques visibles à l'œil nu (Hade, 2003), est essentielle au bon diagnostic de l'état de santé d'un lac.

### 3.4.2.1 Plantes aquatiques

Lors de l'inventaire des plantes aquatiques effectué par le RAPPEL en 2003, l'espèce végétale dominante, qui a été retrouvée dans la zone de 0 à 3 mètres profondeur, était une algue macroscopique du genre *Chara sp.* ou *Nitella sp.* (RAPPEL, 2004). Au niveau des plantes, l'espèce qui a été répertoriée la plus fréquemment, dans 40 % des zones, est la brasénie de Schreber, suivie de la naïas souple et du potamot émergé qui ont été identifiés dans 31% et 26% des zones, respectivement.

En 2017, un inventaire réalisé par des représentants de l'Université de Sherbrooke a confirmé que la brasénie de Schreber était toujours la plante aquatique dominante. Toutefois, la répartition de la naïas souple et du potamot émergé avait diminué, au profit des espèces comme le rubanier et la pontédérie cordée, qui ont gagné du terrain (Durand et al., 2017).

L'historique du lac contribue probablement à expliquer la dominance de la brasénie de Schreber au lac Boissonneault. Selon le Dr Carignan, spécialiste des lacs du Québec, dans les régions de l'Outaouais, des Laurentides et de Lanaudière, les lacs aux prises avec une importante prolifération de brasénie de Schreber ont tous été rehaussés artificiellement (Carignan, 2023), ce qui est le cas du lac Boissonneault.

Néanmoins à l'époque, les plantes aquatiques ne semblaient pas représenter une problématique majeure au lac Boissonneault. La majorité des zones inventoriées en 2003, soit 76 %, présentaient un recouvrement inférieur à 35 %. La densité de plantes aquatiques était plus importante à un mètre de profondeur, puisque la forte coloration de l'eau limite la pénétration de la lumière dans le lac (Figure 12; RAPPEL, 2004). En effet, la profondeur maximale de croissance des plantes aquatiques submergées serait d'environ 2,3 mètres au lac Boissonneault, en présence de sédiments très riches en nutriments (RAPPEL à partir de Carignan & CRE Laurentides, 2013; Figure 13).

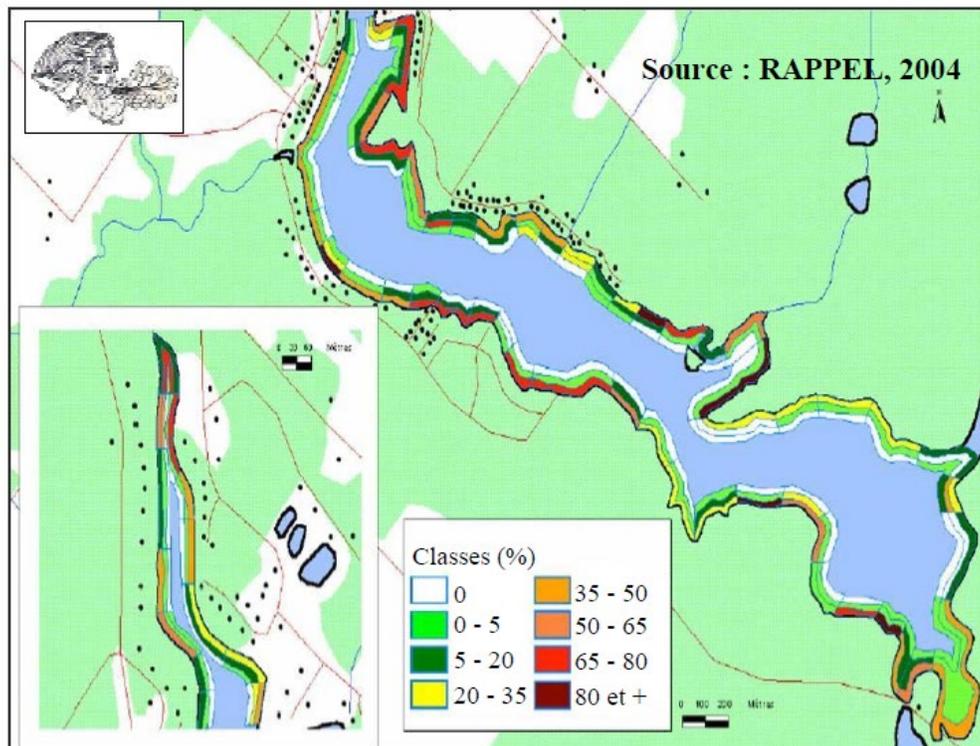


Figure 12. Recouvrement par les plantes aquatiques au lac Boissonneault en 2003



Figure 13. Illustration de la zone potentielle théorique de colonisation par les plantes aquatiques au lac Boissonneault

### 3.5 Utilisation du lac

Le lac Boissonneault est un lieu de villégiature fréquenté. Il est utilisé autant pour la pratique d'activités nautiques motorisées et non motorisées (canot, kayak, pédalo, planche à pagaie), la baignade et la pêche. Dix endroits permettent d'accéder au lac, dont deux débarcadères, situés sur les terrains du Camping des baies et de l'Association des pêcheurs sportifs du Québec (descente à bateaux Hamel). Une plage est également accessible au camping, pour les campeurs et les résidents de la municipalité (qui doivent assumer des frais pour y accéder) (Municipalité de Saint-Claude, communication personnelle, 2024).

Aucune réglementation fédérale n'encadre l'utilisation des embarcations nautiques au lac Boissonneault (Gouvernement du Canada, 2024). Toutefois, un code de bonnes pratiques est proposé aux usagers du lac (Association des eaux et des berges du lac Boissonneault, 2024 ; Figure 14).

**CODE D'ÉTHIQUE**  
*des plaisanciers*

**LA SÉCURITÉ NAUTIQUE ET LA PRÉSERVATION DU LAC BOISSONNEAULT, C'EST L'AFFAIRE DE TOUS !**

*Plaisanciers vous êtes invités à respecter et aider à faire respecter le code d'éthique.*

- Je conduis prudemment en respectant le code de navigation et de sécurité nautique.
- Je détiens une vignette municipale ou un certificat de lavage valide.
- Je lave mon embarcation à la station de lavage avant la mise à l'eau lorsqu'elle provient de l'extérieur du lac Boissonneault.
- Je respecte la limite de vitesse de 10 km/h à moins de 30m du rivage.
- Je pratique les sports nautiques motorisés uniquement en zone profonde au milieu du lac.
- J'évite les comportements nuisibles (zigzags, vitesse excessives, tournolements).
- Je minimise la pollution par le bruit en ajustant le niveau sonore de ma musique.
- Je minimise ma vague sachant qu'elle contribue à l'érosion de la rive.
- Je suis conscient que les accélérations près des rives ou en eau peu profonde remettent les sédiments en suspension.
- Je fais preuve de civisme envers les embarcations non-motorisées en tout temps.

Association des eaux et des berges du lac Boissonneault  
 Environnement - Sécurité aquatique - Pêche

LE CODE D'ÉTHIQUE COMPLET EST SUR LE SITE WEB DE LA MUNICIPALITÉ

Municipalité de SAINT-CLAUDE

Figure 14. Code d'éthique des plaisanciers du lac Boissonneault

Mentionnons qu’une réglementation concernant le lavage des embarcations s’applique au lac Boissonneault (Municipalité de Saint-Claude, 2022). Plus précisément, les utilisateurs du lac doivent détenir un certificat de lavage ou d’usager (vignette pour les résidents) confirmant que l’embarcation utilisée au lac a été préalablement nettoyée. Il est interdit d’effectuer la mise à l’eau d’un bateau (canot, chaloupe, motomarine, pédalo, barge, ponton, planche à voile, voilier, yachts, etc.) non lavé à partir d’un terrain riverain. De plus, si un bateau quitte le lac, il doit nouveau passer à la station de lavage. La station de lavage est opérée par l’AEBLB et est généralement ouverte tous les jours de la semaine, entre les mois de mai et de septembre.

Le tableau VIII présente un portrait des embarcations ayant utilisé la station de lavage en 2023. Parmi les 477 certificats émis, près de la moitié l’ont été à des résidents et 17% à des usagers externes saisonniers. 126 certificats pour un usage quotidien ont été délivrés, ce qui correspond à 26% du total. Les **motomarines** représentent le quart des certificats quotidiens de 2023, contrairement aux pontons qui sont plus populaires chez les résidents ou les saisonniers (Tableau IX).

Aux chiffres de 2023, il faut ajouter les 529 vignettes non renouvelables émises en 2022, pour les embarcations non motorisées des résidents (Tableau X). On peut donc estimer à **538 embarcations non motorisées** et **468 embarcations motorisées** ayant fréquenté le lac en 2023 (RAPPEL à partir de l’Association des eaux et des berges du lac Boissonneault, 2024).

Tableau VIII. Embarcations ayant utilisé la station de lavage du lac Boissonneault en 2023

Catégorie d'embarcation	Résident	Non résident	Nbr total en 2023
<b>Motorisée</b>	<b>219</b>	<b>249</b>	<b>468</b>
Bateau	69	82	151
Chaloupe	49	70	119
Motomarine	31	47	78
Ponton	66	36	102
Zodiac ou pneumatique	4	14	18
<b>Non motorisée</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
Canot	2	1	3
Planche à pagaie	0	2	2
Information non disponible	2	2	4
<b>Total général</b>	<b>223</b>	<b>254</b>	<b>477</b>

Tableau IX. Catégories d’usagers du lac Boissonneault en 2023

Catégorie d’usagers	Nombre de certificats	Principaux types d’embarcation
Motorisé résident	223	bateau (31%), ponton (30%), chaloupe (22%)
Hebdomadaire / 7 jours motorisé	37	bateau (38%)
Saisonnier motorisé	81	ponton (35%), chaloupe (31%), bateau (21%)
Quotidien motorisé	126	bateau (37%), chaloupe (30%), motomarine (24%)
Usager fréquent motorisé	6	-
Usager fréquent non motorisé	4	-
<b>Total général</b>	<b>477</b>	-

Tableau X. Embarcations non motorisées des résidents en 2022

Type d’embarcation	Nbr
Kayak	278
Planche à pagaie	106
Canot	40
Chaloupe	17
Pédalo	56
Planche à voile	8
Ponton	1
Quai flottant	1
Surf bike	4
Voilier	3
Information non disponible	15
<b>Total général</b>	<b>529</b>

Selon l’AEBLB, un nombre élevé d’embarcations motorisées étaient de puissance de 100hp ou plus en 2022 (18% des embarcations résidentes et 38% des embarcations des visiteurs) (Association des eaux et des berges du lac Boissonneault, 2023). Selon une étude réalisée par l’Observatoire de l’environnement et du développement durable, étant donné sa faible profondeur, le passage d’un seul bateau à moteur sur le lac Boissonneault entraîne une remise en suspension des sédiments et une diminution de l’oxygène en profondeur. Ainsi, des passages répétés pourraient empêcher le dépôt des sédiments et favoriser leur diffusion dans toute la colonne d’eau (Observatoire de l’environnement et du développement durable, 2006).

En ce qui concerne la pêche, le tableau XI dresse la liste des **21 espèces de poissons** répertoriées au lac Boissonneault, ainsi que des 26 espèces présentes dans ses tributaires, par le ministère de la Faune entre 1954 et 2023 (MELCCFP, communication personnelle, 2024).

Tableau XI. Espèces de poissons répertoriées au lac Boissonneault

Espèce		Année d'observation	
Nom commun	Nom latin	Lac	Tributaire
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>	2022	1955
Achigan sp.	<i>Micropterus sp.</i>	1954	-
Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>	2022	1955, 2022
Brochet sp. ou maskinongé	<i>Esox sp.</i>	1954	-
Catostomidés		1974	-
Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>	2021	-
Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	2022	-
Crapet sp.		1974	-
Cyprins sp.		1954	1955, 1987
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>	2023	-
Épinoche à cinq épines	<i>Culaea inconstans</i>	n/a	2022, 2022
Fouille-roche zébré	<i>Percina caprodes</i>	2021	2022
Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	2022	-
Maskinongé	<i>Esox masquinongy</i>	1971	-
Méné à museau arrondi	<i>Pimephales notatus</i>	2021	-
Méné à nageoires rouges	<i>Luxilus cornutus</i>	2021	2022, 2022
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	2021	-
Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>	2022	2022
Mulet à cornes	<i>Semotilus atromaculatus</i>	n/a	2022, 2022
Naseux noir de l'Est	<i>Rhinichthys atratulus</i>	1968	2022, 2022
Ombles de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	2018	1964, 2022, 1987
Ombles sp. ou touladi		n/a	1958
Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	2022	1955
Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2010	-
Truite brune	<i>Salmo trutta</i>	n/a	1991
Umbre de vase	<i>Umbra limi</i>	n/a	2022

\*Ruisseau Scrosati : en bleu; Ruisseau Windsor : en mauve ; Ruisseau 45D.35M.50S.-71D.53M.51S : en noir

Lors de son étude en 2021-2022, neuf espèces de poissons ont été capturées par le MELCCFP, ce qui correspond à une diversité moyenne pour la région (MELCCFP, 2024b). L'espèce largement dominante a été le meunier noir. Parmi les espèces d'intérêt sportif, la perchaude était l'espèce la plus abondante (Figure 15; Tiré de MELCCFP, 2024b).

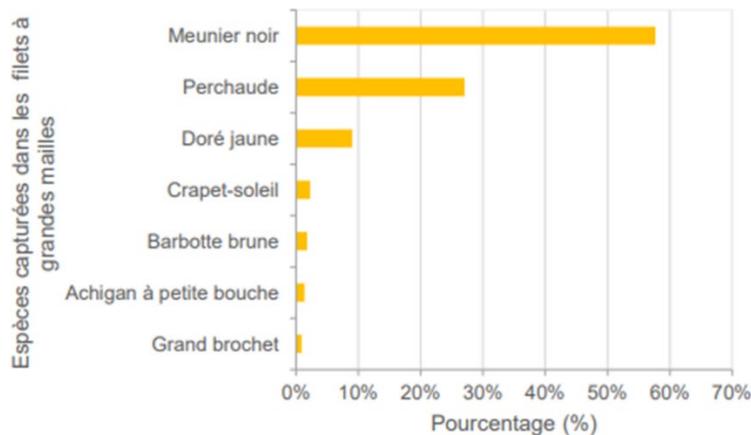


Figure 15. Espèces de poissons capturées au lac Boissonneault en 2021-2022

Il est également mentionné dans ce rapport que, bien que les conditions physicochimiques soient favorables à l'habitat du doré jaune à l'automne, celles-ci ne sont plus propices en été, à cause du manque d'oxygène en profondeur. Ainsi, peu de dorés atteignent une grande taille et l'abondance demeure faible puisque l'habitat est sous-optimal. Le maintien de la population serait en partie attribuable au recrutement naturel. Il est toutefois impossible de confirmer si ce recrutement peut supporter la pression de pêche. Par ailleurs, l'efficacité desensemencements n'a pu être établie (MELCCFP, 2024b).

À ce sujet, le MELCCFP a comptabilisé les principaux ensemencements de poissons réalisés au lac Boissonneault. Le tableau XII brosse un portrait des informations recueillies (MELCCFP, communication personnelle, 2024). En résumé, un total de **103 335 alevins ou larves** de poissons ont été ensemencés au lac Boissonneault depuis 1968. Ceci comprend 27 875 dorés depuis 2002, 6560 ombles de fontaine et 8900 truites arc-en-ciel entre 1992 et 2019. De plus, une tentative de réintroduction du maskinongé a également été effectuée entre 1968 et 1971 à l'aide de 57 000 alevins ou larves.

Notons que l'ensemencement n'est plus effectué par l'AEBLB depuis 2020 (Association des eaux et des berges du lac Boissonneault, 2024). Malgré l'habitat sous-optimal, s'il est souhaité de poursuivre les ensemencements de dorés jaunes dans le futur, la fréquence et le taux d'ensemencement devraient être évalués à l'aide de l'outil d'aide à la décision

du ministère. Par ailleurs selon le MELCCFP, l'ensemencement de salmonidés ne semble pas une option durable pour ce plan d'eau (MELCCFP, 2024b; MDDEP, 2013).

De plus, le MELCCFP indique que la caractérisation de frayères à doré jaune pourrait être un sujet de recherche intéressant pour bonifier l'état des connaissances au lac Boissonneault. Afin de conserver un milieu de vie favorable aux poissons, il est également recommandé d'adopter des mesures de conservation ou d'amélioration de la qualité de l'habitat.

Tableau XII. Ensemencements de poissons effectués au lac Boissonneault entre 2004 et 2023

Nom commun	Nom latin	Année	Quantité
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>	1990	1000
		1988	2000
		2023	1200
		2023	10 000*
		2019	1153
		2018	1153
		2017	1150
		2016	1236
		2015	1250
		2014	1000
		2013	1105
		2011	150
		2010	220
		2009	500
Doré jaune	<i>Sander vitreus</i>	2008	1758
		2006	2000
		2005	1100
		2004	2400
		2002	500
		1971	1000
		1970	2500
		1970	25 000*
		1969	3000
		1969	25 000*
		1968	500
		2019	271
		2018	279
		2017	350
2016	380		
Ombre de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	2014	700
		2013	880
		2010	200
		2009	2500
		1992	1000
		2010	450
		2001	1425
Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1998	4000
		1993	800
		1993	1200
		1992	1025

\*incluant des larves

## 4 DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT

### 4.1 Hydrographie

#### 4.1.1 Tributaires

Selon la cartographie réalisée à partir des données LiDAR (Light Detection and Ranging) le bassin versant du lac Boissonneault couvre une superficie de **133 km<sup>2</sup>** (RAPPEL à partir de MRNF, 2016). Selon les données de la Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ), six principaux cours d'eau se jettent dans le lac Boissonneault, dont un en provenance du lac Saint-Georges en amont (MRNF, 2019). En consultant la cartographie basée sur les données du LiDAR, on remarque également plusieurs autres écoulements dans le bassin versant du lac. Ces **lits d'écoulement potentiels** représentent le trajet que l'eau devrait emprunter en fonction de la topographie (MRNF, 2020 ; Figures 16 et 17).

Historiquement, un suivi de la qualité de l'eau des ruisseaux Scrosati, Hamel et Vigneux a été réalisé par le RAPPEL (RAPPEL, 2006, 2007). De façon générale, les trois ruisseaux ont montré des problématiques importantes d'apports en phosphore, matières en suspension (MES) et coliformes fécaux par temps pluvieux (Figure 18). La qualité de l'eau pour la baignade et la pratique d'activités nautiques à l'embouchure de ces tributaires est donc à surveiller. Le secteur agricole a été identifié comme une source de contamination importante lors des échantillonnages, ainsi qu'en 2013 (Aménagements Natur'Eau-Lac, 2013).

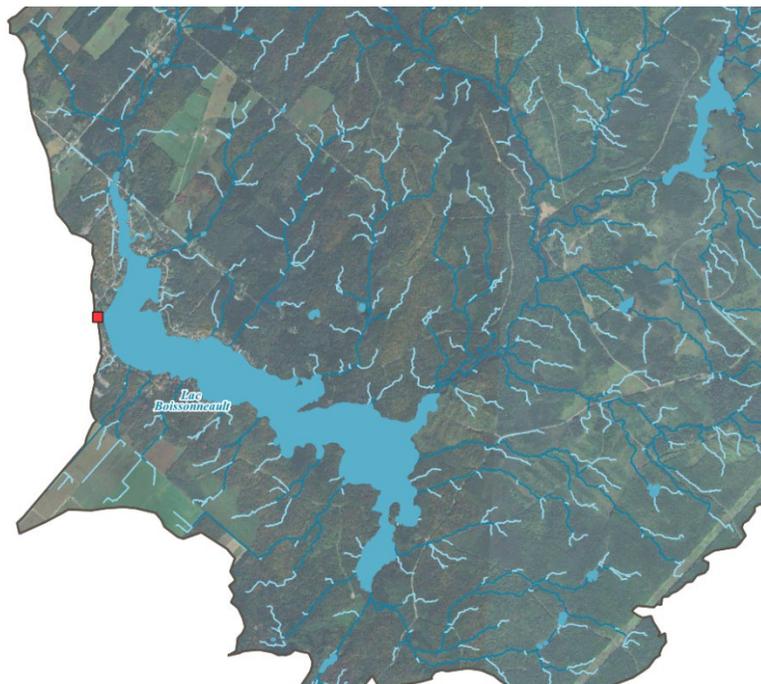


Figure 16. Vue rapprochée de l'hydrographie à proximité du lac Boissonneault

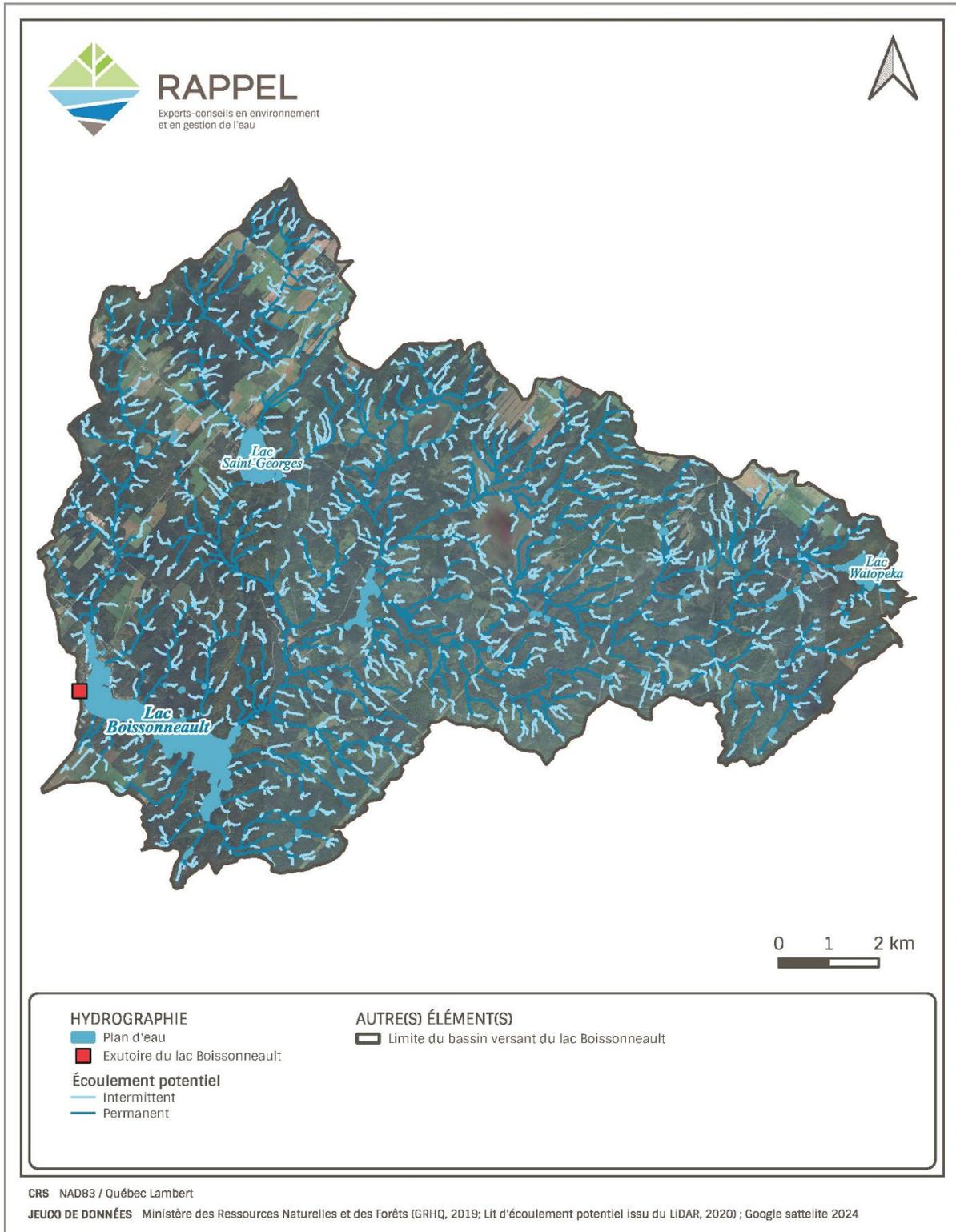


Figure 17. Hydrographie du bassin versant du lac Boissonneault

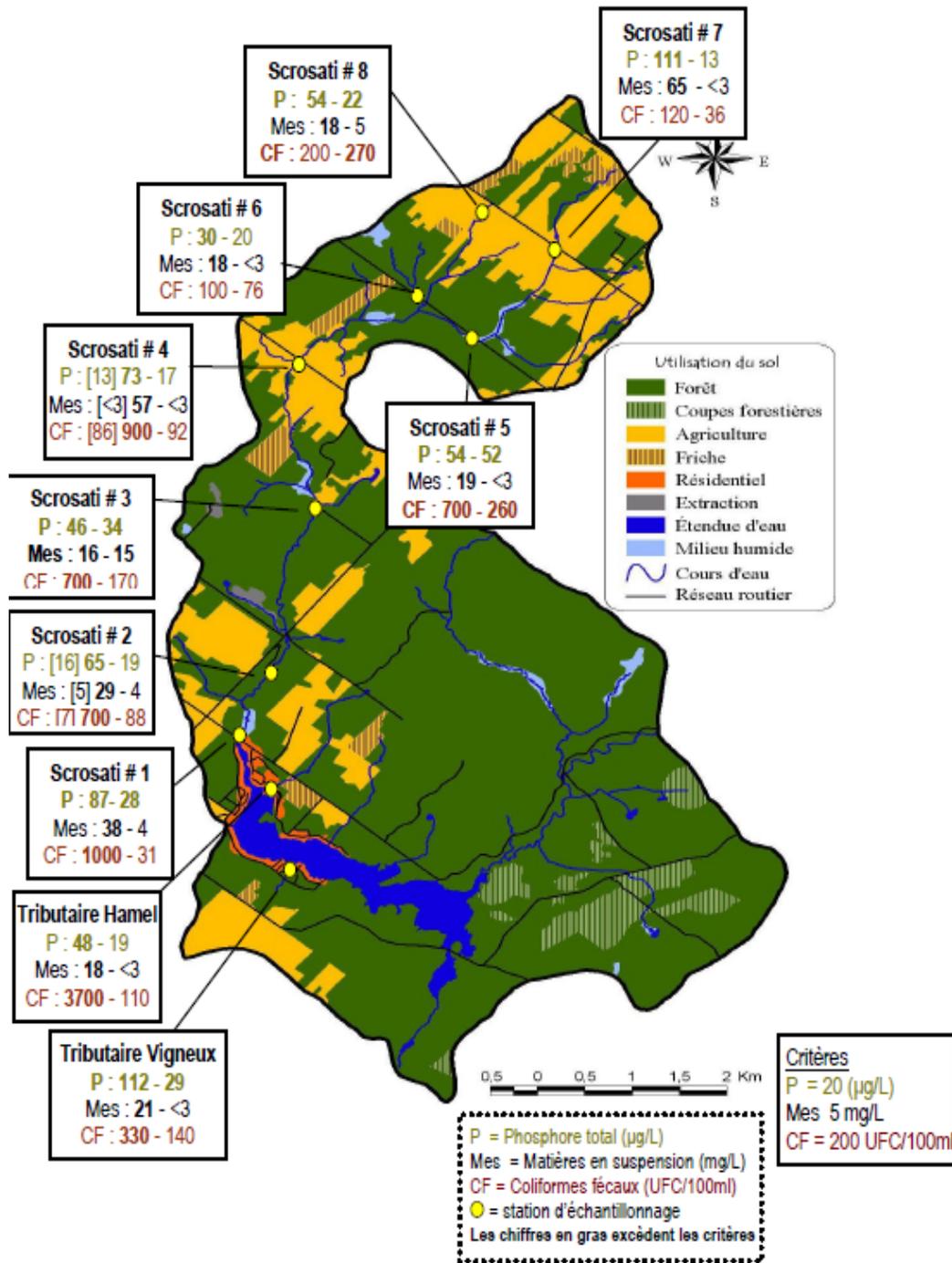


Figure 18. Localisation des stations d'échantillonnage dans trois tributaires du lac Boissonneault et principaux résultats en 2007

#### 4.1.2 Milieux humides

Canards Illimités Canada et le MELCCFP ont amorcé en 2009 un projet opérationnel de cartographie détaillée des milieux humides pour les basses-terres du Saint-Laurent, la plaine du Lac Saint-Jean et d'autres secteurs au sud du Québec nécessitant ce type d'information. La cartographie détaillée des milieux humides constitue un point de départ pour la protection, la restauration et la gestion des milieux humides (Canards illimités Canada, 2018).

De plus, des études limnologiques ont démontré que les milieux humides peuvent constituer une source naturelle importante de phosphore et de carbone organique dissous vers les plans d'eau (Crago, 2005; Roy, 2008). Les marécages et les tourbières boisées ont été identifiés plus particulièrement (Carignan, 2023).

La caractérisation effectuée au lac Boissonneault montre une superficie totale de **36,41 km<sup>2</sup>** occupée par les milieux humides, ce qui représente 27 % du territoire du bassin versant. On y retrouve principalement des tourbières boisées et marécages (RAPPEL à partir de Canards illimités Canada, 2018; Tableau XIII; Figure 20).

Notons que cette superficie semble être sous-estimée lorsque l'on compare celle-ci aux données de l'utilisation du sol en 2020 (section 4.4). En effet, cette source cartographique montre plutôt une superficie couverte par les milieux humides de 37,219 km<sup>2</sup>, à laquelle il faut ajouter 13,548 km<sup>2</sup> de milieux perturbés. Ainsi selon cette source, la superficie totale de milieux humides dans le bassin versant du lac Boissonneault serait plutôt de 50,767 km<sup>2</sup>, ce qui représente 38% de sa superficie.

**Tableau XIII. Types de milieux humides dans le bassin versant du lac Boissonneault**

Type de milieu humide	Superficie (km <sup>2</sup> )	% du bassin versant
Tourbière boisée	16,02	12
Marécage	13,33	10
Tourbière minérotrophe	4,33	3,3
Tourbière ombrotrophe	1,22	0,9
Eau peu profonde	1,18	0,9
Prairie humide	0,20	0,2
Marais	0,12	0,1
<b>Total</b>	<b>36,41</b>	<b>27</b>

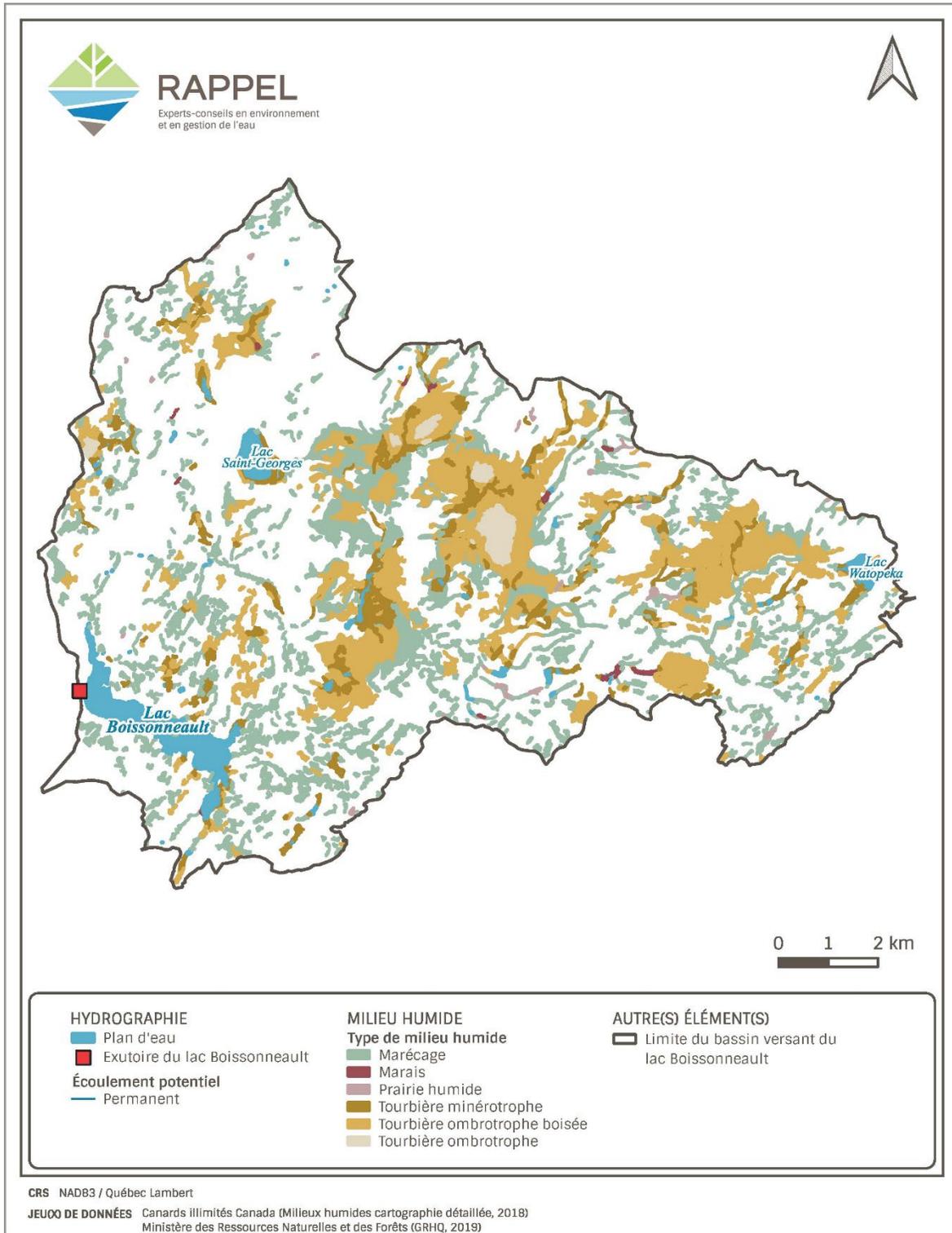


Figure 20. Milieux humides dans le bassin versant du lac Boissonneault

## 4.2 Type de sols et géologie

Le **type de sols** (dépôts meubles) et la **géologie** du bassin versant auront un impact sur les propriétés physico-chimiques des lacs et leur sensibilité à l'eutrophisation. En effet, la capacité de rétention du phosphore par les sols varie selon le type de roches (carbonatées, calco-silicatées, silicatées) et les sols qui y sont associés (brunisol, podzols). Par exemple, les oxydes de fer et d'aluminium qui sont abondants dans les podzols acides du Bouclier précambrien ont une très grande affinité pour le phosphore (orthophosphate). Ainsi, ce type de sol, généralement présent sur les roches silicatées, capte beaucoup plus le phosphore que les brunisols, situés sur les marbres et roches calco-silicatées (Carignan, 2023).

Le bassin versant du lac Boissonneault est exempt de roches carbonatées ou calco-silicatées, étant constitué principalement de mudslate, siltstone, silstate et de grès (MRNF, 2018). Ces roches sont associées à des gleysols ou des podzols humo-ferrique, principalement composés de loam sableux ou rocheux (IRDA, 2022).

## 4.3 Topographie et pentes

La figure 21 présente le relief dans le bassin versant du lac Boissonneault, selon les données du LiDAR, précises aux 2 mètres (RAPPEL à partir de MRNF, 2016). Une dénivellation de 167 mètres est présente entre le point le plus élevé du bassin versant, localisé au sud-est à une altitude de 375 mètres, et le lac (à 208 mètres).

Cette topographie fait en sorte que le bassin versant du lac Boissonneault est généralement peu accidenté. En effet, seulement **19 %** du territoire est recouvert de pentes supérieures à 8 %. Ces secteurs sont vulnérables à l'érosion lorsque le sol est dénudé. De ce pourcentage **0,7 %** est composé de pentes fortes à excessives (supérieures à 30 %). Ces zones sont susceptibles de s'éroder même si le sol est couvert par la végétation (Tableau XIV; Figure 22; RAPPEL à partir de MRNF 2016).

Tableau XIV. Classes de pentes dans le bassin versant du lac Boissonneault

Classes	% du BV*
Pente nulle (0-3 %)	42,3
Pente faible (>3-8 %)	38,5
Pente douce (>8-15 %)	13,8
Pente modérée (>15-30 %)	4,7
Pente forte (>30-40 %)	0,4
Pente excessive (>40% et plus)	0,3
<i>*excluant la superficie du lac</i>	100

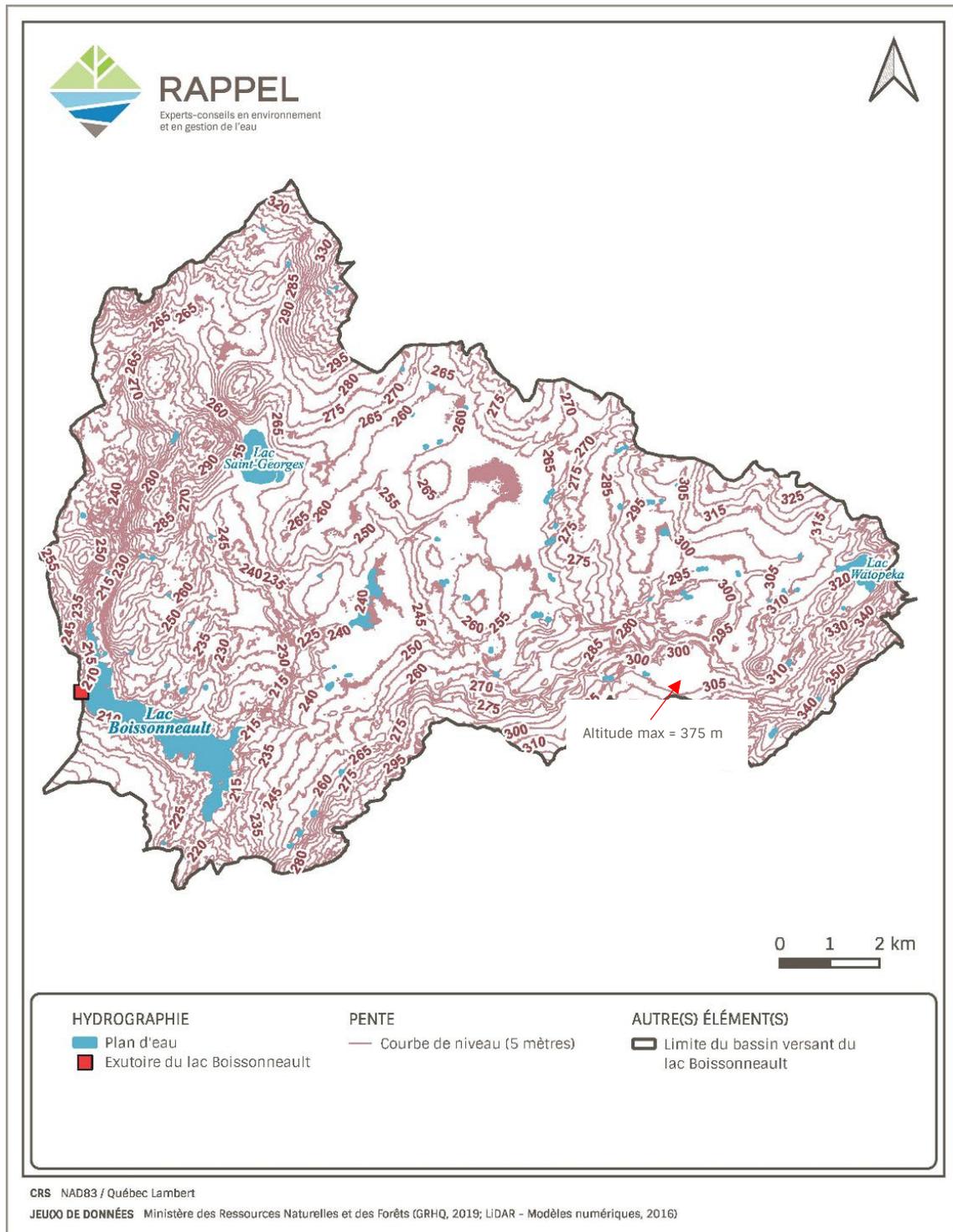


Figure 21. Topographie du bassin versant du lac Boissonneault

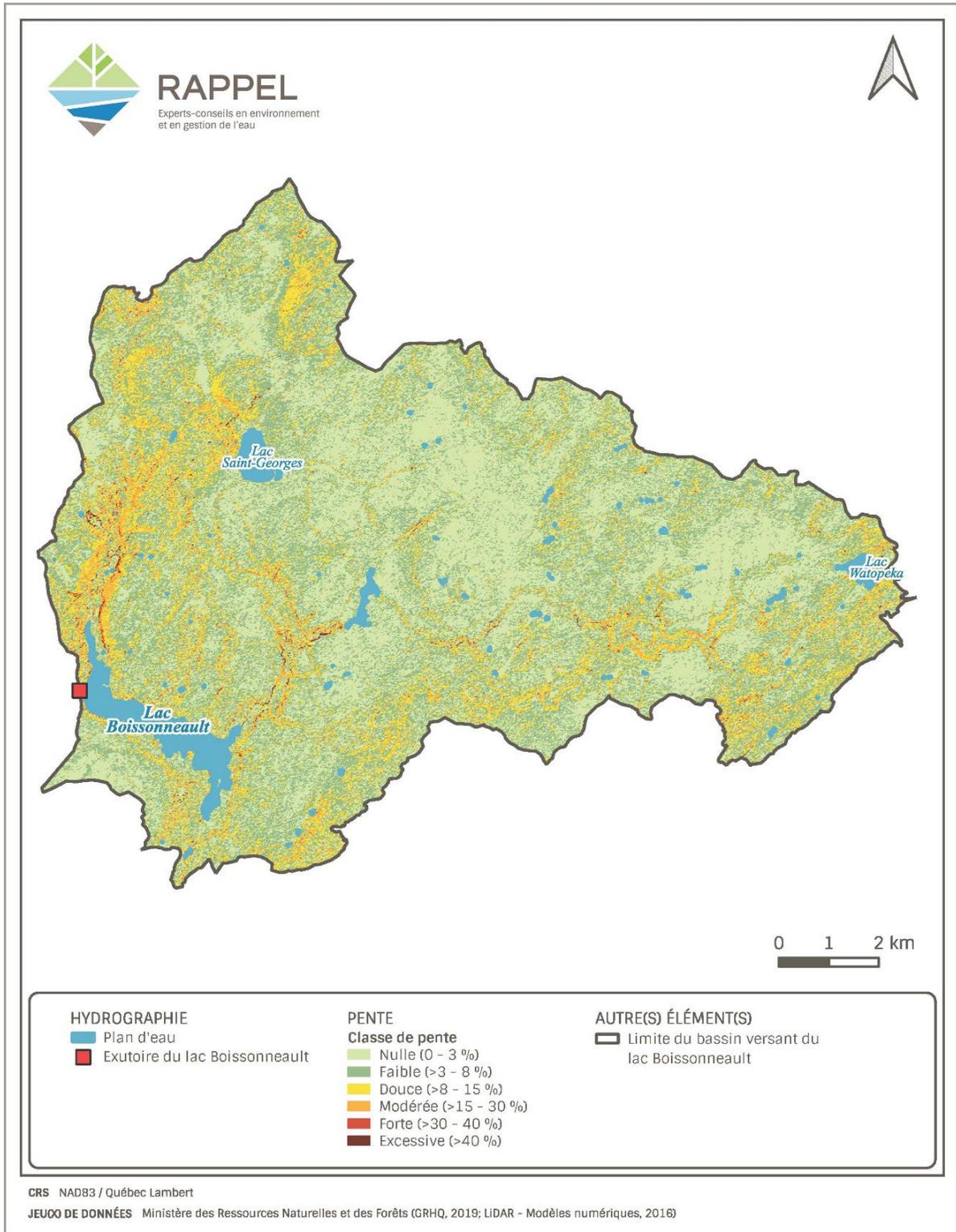


Figure 22. Pentés dans le bassin versant du lac Boissonneault

#### 4.4 Utilisation du territoire

Le bassin versant du lac Boissonneault, d'une superficie de 133 km<sup>2</sup> est vaste et diversifié. Il touche au territoire de 6 municipalités (Figure 23), mais se trouve en grande partie à Saint-Georges-de-Windsor, Saint-Claude et Stoke. Trois MRC couvrent également ce territoire soit : Le Val-Saint-François, Les Sources et Le Haut-Saint-François.

Les données extrapolées à partir de différentes sources d'information par le MELCCFP permettent de présenter un état de situation de l'occupation du sol sur ce territoire en 2020. Selon ces chiffres, **81 %** du territoire est à l'état naturel et **19 %** est touché par des perturbations (Tableau XV; Figure 23; MELCCFP, 2018).

De plus, une superficie de 13,548 km<sup>2</sup> des secteurs perturbés se trouverait en zone humide (Tableau XVI). Ceci porterait donc la somme des superficies humides à 50,767 km<sup>2</sup>, ce qui représente plutôt 38% du bassin versant. Ainsi, il est possible de remarquer qu'en 2020, 27% des milieux humides du bassin versant du lac Boissonneault auraient été perturbés par l'activité humaine.

De plus, selon les données des cartes écoforestières, une proportion de **48 %** du bassin versant du lac Boissonneault a été affectée par des perturbations forestières historiques (Tableau XVII ; Figure 24).

Tableau XV. Utilisation du territoire dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2020

Classes d'utilisation du sol en 2020	Superficie (km <sup>2</sup> )	% BV
Eau (milieu aquatique)	3,42	3
Milieux humides	37,22	28
Forêt	67,29	50
Anthropique (résidentiel, villégiature) *	2,59	2
Agricole *	14,26	11
Coupe et régénération *	8,40	6
<b>TOTAL</b>	<b>113,18</b>	<b>100</b>

*\*incluant les milieux humides perturbés du tableau XVI*

Tableau XVI. Milieux humides perturbés en 2020 dans le bassin versant du lac Boissonneault

Classes d'utilisation du sol	Superficie en zone humide (km <sup>2</sup> )	% d'utilisation en zone humide	% du BV
Agricole	9,028	63 %	7 %
Anthropique	0,433	17 %	0 %
Coupe et régénération	4,086	49 %	3 %
<b>Total</b>	<b>13,548</b>	-	<b>10 %</b>

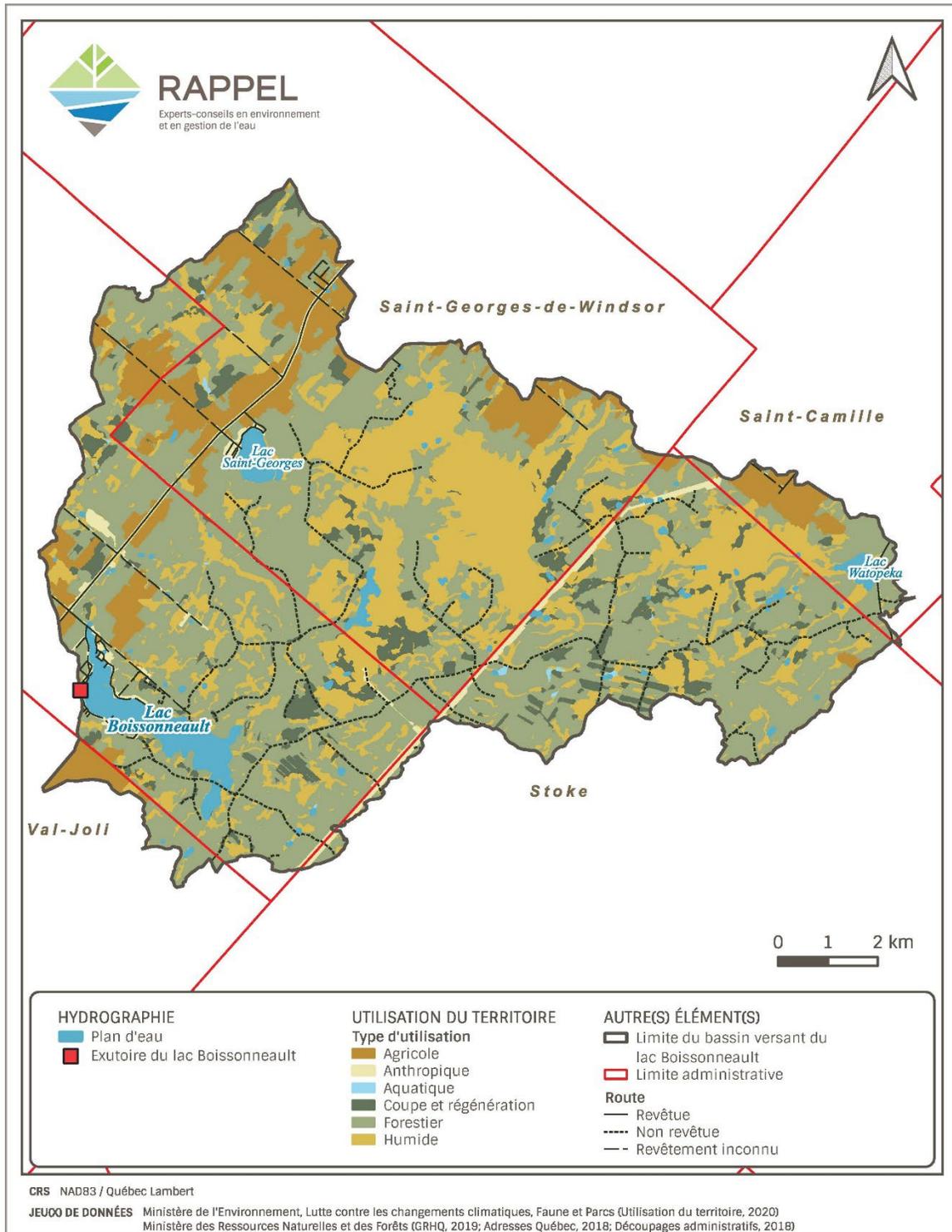


Figure 23. Utilisation du sol dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2020

#### 4.4.1 Activités forestières

L'impact des coupes forestières sur la qualité de l'eau des lacs a bien été documenté. Celles-ci contribuent notamment à augmenter les concentrations en phosphore et en carbone organique dissous de l'eau. L'augmentation de la coloration a particulièrement un impact sur la structure des communautés dans les lacs perturbés (Pinel-Alloul et al., 2002). Parmi les causes, l'instabilité et la mauvaise conception des chemins forestiers sont bien souvent identifiées (RAPPEL, 2015).

En 2020, **6,3 %** du bassin versant du lac Boissonneault était touché par des activités forestières (MELCCFP, 2018). 63 % des zones de coupes se trouvaient dans un milieu humide. Les détails se trouvent au tableau XVII et à la figure 23.

Ces interventions ont principalement lieu sur des terres privées appartenant à la papetière DOMTAR. C'est la MRC Le Val-Saint-François qui est responsable d'émettre les autorisations nécessaires et les exigences en lien avec ces activités, par le biais de son Règlement régional concernant la protection et la mise en valeur des milieux boisés (MRC Le Val-Saint-François, 2024). Des normes sont notamment en vigueur concernant l'abattage d'arbres et la construction de chemin forestier (MRC Le Val-Saint-François, 2021). Mentionnons que l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes, afin de recouvrir les zones coupées, est une pratique qui a été observée sur le territoire lors du diagnostic réalisé au printemps 2024.

Tableau XVII. Activités forestières dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2020

Activités forestières en 2020	Superficie (km <sup>2</sup> )	% foresterie
Coupe forestière	2,45	29
Coupe forestière en milieu humide	4,09	49
<b>Total coupe forestière</b>	<b>6,53</b>	<b>78</b>
Perturbation naturelle	0,18	2
Plantation	1,69	20
<b>Grand total</b>	<b>8,40</b>	<b>100</b>

Historiquement, la foresterie a occupé une proportion encore plus importante dans le bassin versant du lac Boissonneault. Selon les données consultées, ces perturbations ont touché **48 %** du territoire (RAPPEL à partir de MRNF, 2017 ; Tableau XVIII). La localisation des coupes forestières passées est présentée à la figure 24. Certaines interventions ont eu lieu aux mêmes endroits à différentes périodes, ce qui explique les différences entre les superficies cumulées et superposées.

Par ailleurs, on estime que 74% des milieux humides ont été perturbés par ces activités, sur une superficie de 26,9 km<sup>2</sup> (Figure 25).

**Tableau XVIII. Perturbations forestières historiques dans le bassin versant du lac Boissonneault**

Type de perturbations forestières historiques	Superficie (km <sup>2</sup> )		Superficie totale
	avant 1976	après 1976	
Coupe totale	9,84	15,35	25,19
Coupe de jardinage	0	13,86	13,86
Coupe avec protection de la régénération	0	12,65	12,65
Coupe partielle	0,84	3,15	3,99
Autres coupes (par bandes, progressive, de succession)	0	10,69	10,69
Plantation, regarni, récupération	0,63	5,86	6,49
Dégagement, éclaircie, récolte	0	14,13	14,13
<b>Superficie totale cumulée</b>	<b>87 km<sup>2</sup></b>		
<b>Superficie totale superposée</b>	<b>64 km<sup>2</sup> (48% du BV)</b>		

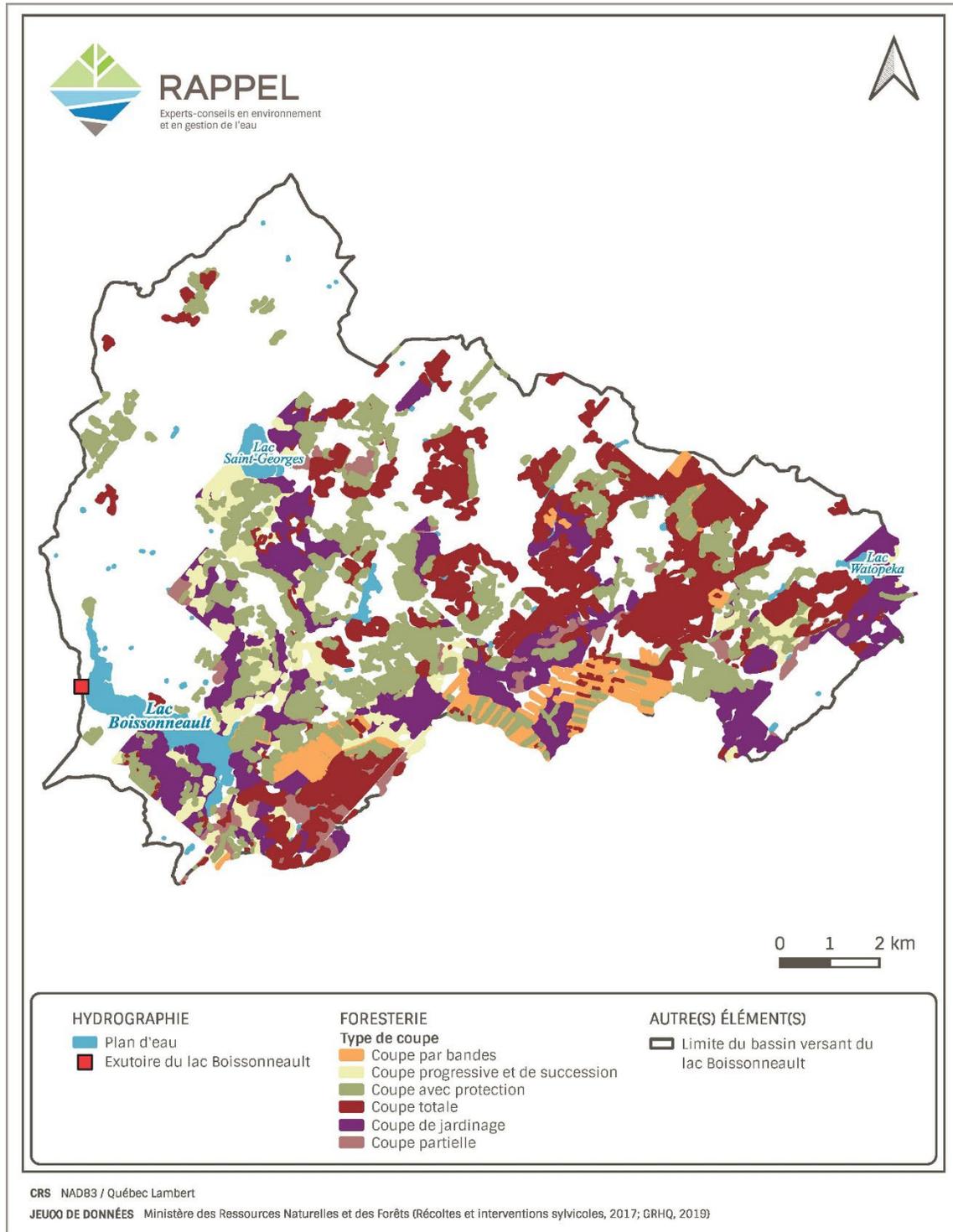


Figure 24. Coupes forestières historiques dans le bassin versant du lac Boissonneault

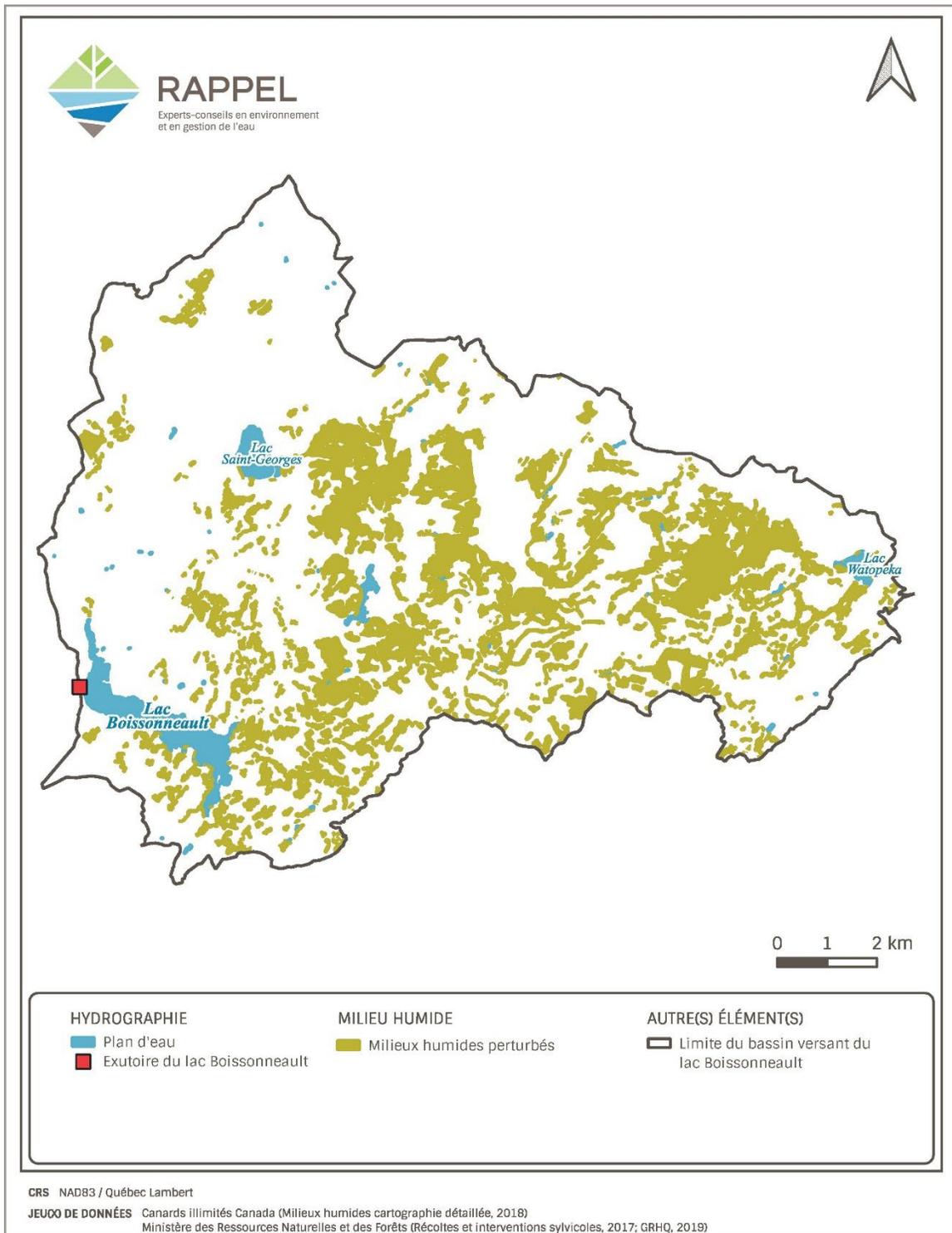


Figure 25. Milieux humides perturbés par les activités forestières historiques dans le bassin versant du lac Boissonneault

#### 4.4.2 Agriculture

Plusieurs effets de l'agriculture sur la santé des cours d'eau ont été documentés comme l'érosion des sols, qui augmente la sédimentation et la turbidité, le retrait de la végétation riveraine, qui augmente la lumière, diminue les intrants organiques grossiers (feuilles, branches) et favorise l'augmentation de la température, l'enrichissement en substances nutritives par le ruissellement des fertilisants, l'augmentation de la demande en oxygène et la présence de pesticides (MELCC, 2020).

Plus précisément, les cultures annuelles, surtout celles à grands interlignes, comme le maïs et le soya, représentent une source majeure de pollution de l'eau de surface. L'épandage de fertilisants, lorsqu'effectué dans des conditions défavorables (ex. : sans enfouissement, sur des sols à nu, en dehors de la période de croissance des cultures, dans des conditions météorologiques et de sols non optimales), l'utilisation d'engrais minéraux et le travail annuel de sol en régie conventionnelle sont également associés à une perte de nutriments et de matières en suspension vers les plans d'eau. L'instabilité des berges, l'absence ou le mauvais aménagement de sorties de drains et le mauvais état des bandes riveraines s'ajoutent à la problématique. Finalement, les activités d'élevage peuvent compromettre certains usages de l'eau à la suite d'une contamination microbienne (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), 2020).

Les activités agricoles sont bien présentes dans le bassin versant du lac Boissonneault et couvraient **10,7 %** du territoire en 2020 (Tableau XIX ; Figure 26). Une forte proportion des zones agricoles, soit 63%, se trouvaient dans des milieux humides. La majorité des activités agricoles sont composées d'activités à plus faible impact sur la qualité de l'eau, comme les cultures pérennes et les pâturages. Néanmoins, il est primordial lors de pâturage, d'empêcher l'accès aux cours d'eau par les animaux. De mauvaises pratiques ont été observées à cet effet en 2024 (Figure 32; section 4.4.6). De plus, les cultures à grands interlignes, à plus fort impact, représentent environ 30% des activités agricoles du bassin versant et couvrent **3%** du territoire. De problématiques d'érosion ont également été notées en 2024, en lien avec ce type de culture.

Mentionnons que la MRC Le Val-Saint-François possède des normes en ce qui concerne la protection des rives en milieu agricole (MRC Le Val-Saint-François, 2021). La municipalité de Saint-Claude, dans son règlement de zonage, exige pour sa part la conservation d'une bande de protection de 3 mètres dans la rive des cours d'eau en milieu agricole. L'abattage d'arbres et la récolte de la végétation herbacée sont toutefois autorisés sous certaines conditions (Municipalité de Saint-Claude, 2023).

Les études ont montré un lien entre l'occupation d'un bassin versant par les activités agricoles et la qualité de l'eau. Ceci a permis d'estimer des seuils de recouvrement<sup>5</sup> à ne pas dépasser afin de maintenir une bonne qualité de l'eau. Ceux-ci varient, selon les indicateurs, entre 31 et 43% pour les activités agricoles en général, et entre 1 à 15% pour les cultures grands interlignes (RAPPEL à partir de MELCC, 2020; RAPPEL, 2023b).

Tableau XIX. Description des activités agricoles dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2020

Type de culture en 2020	Superficie en km <sup>2</sup>	% des activités agricoles
Agriculture indifférenciée	0,559	3,92
<i>Agriculture indifférenciée en milieu humide (MH)</i>	<i>0,021</i>	<i>0,15</i>
<b>Total agriculture indifférenciée</b>	<b>0,579</b>	<b>4,06</b>
Avoine	0,447	3,14
<i>Avoine en MH</i>	<i>0,001</i>	<i>0,01</i>
<b>Total avoine</b>	<b>0,449</b>	<b>3,15</b>
Blé	0,359	2,52
<i>Blé en MH</i>	<i>0,006</i>	<i>0,04</i>
<b>Total blé</b>	<b>0,365</b>	<b>2,56</b>
Culture pérenne et pâturage	8,764	61,46
<i>Culture pérenne et pâturage en MH</i>	<i>0,167</i>	<i>1,17</i>
<b>Total culture pérenne et pâturage</b>	<b>8,391</b>	<b>62,63</b>
Maïs	2,016	14,14
<i>Maïs en MH</i>	<i>0,030</i>	<i>0,21</i>
<b>Total maïs</b>	<b>2,046</b>	<b>14,35</b>
<b>Orge</b>	<b>0,002</b>	<b>0,01</b>
Soya	1,848	12,96
<i>Soya en MH</i>	<i>0,042</i>	<i>0,29</i>
<b>Total soya</b>	<b>1,890</b>	<b>13,25</b>
<b>Total des activités agricoles</b>	<b>14,260</b>	<b>100</b>
Cultures à grands interlignes (maïs, soya)	3,936	28% (3% du bassin versant)
Cultures à interlignes étroites (avoine, blé, orge)	0,816	6% (1% du bassin versant)

<sup>5</sup> La valeur du 75e percentile de la catégorie « bonne » pour chaque variable (IQBP6, IDEC et benthos) a été sélectionnée comme limite à respecter. Celle-ci correspondait dans la majorité des cas au début de la distribution de valeurs de qualité d'eau de catégorie « mauvaise ».

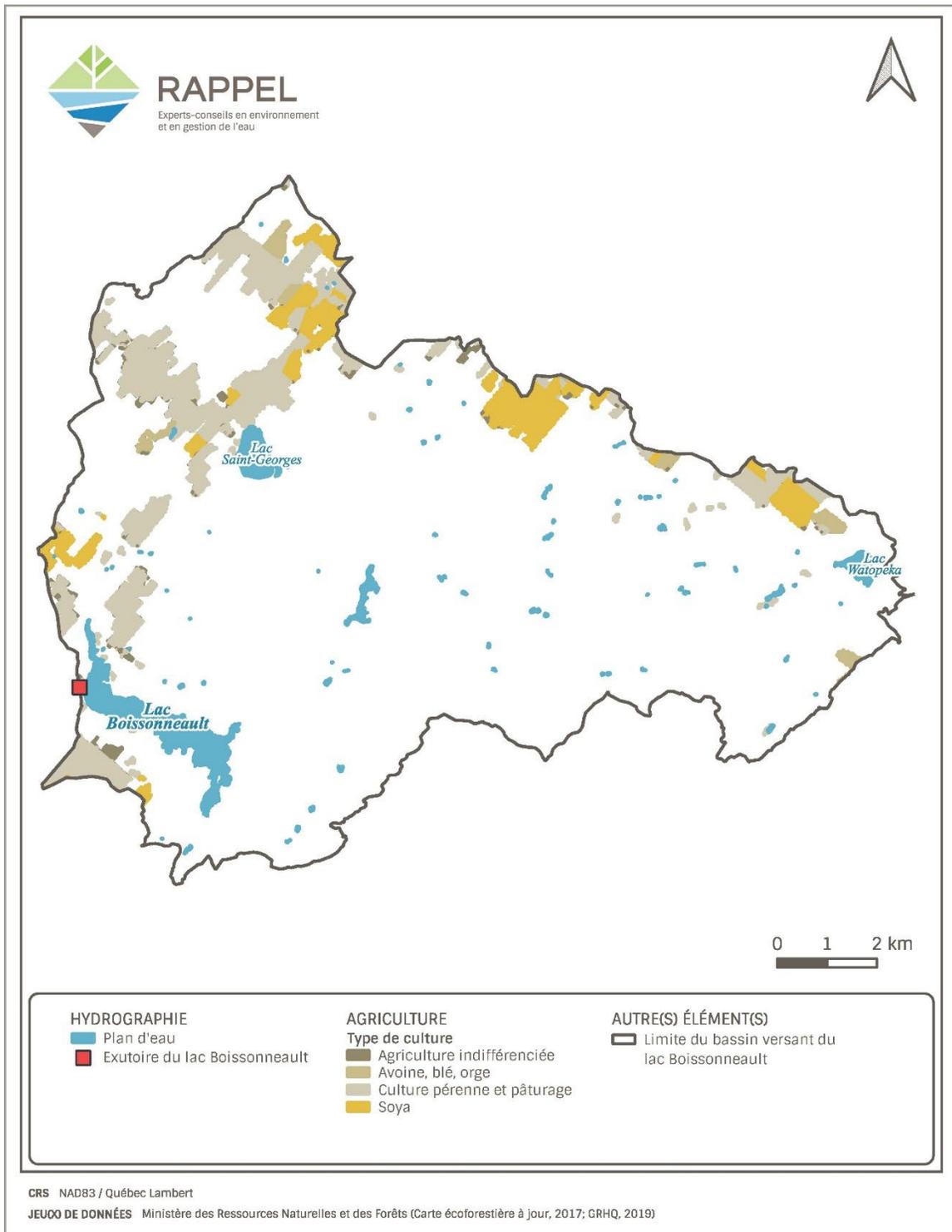


Figure 26. Activités agricoles dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2020

#### 4.4.3 Réseau routier et bâtiments

Des études scientifiques ont démontré un lien entre la prolifération des macrophytes dans les plans d'eau et l'occupation humaine dans l'aire de drainage direct (bassin versant immédiat <sup>6</sup>) d'un lac (Denis-Blanchard, 2015).

Selon les données de l'utilisation du sol en 2020, **1,9 %** du bassin versant du lac Boissonneault est de nature anthropique (Tableau XV). Sur ce territoire se trouvent **559 adresses**, dont 242 sont situées à moins de 100 mètres du lac, et 157 sont riveraines (Figure 27; MRNF, 2018a).

Le tableau XX montre la répartition de ces adresses selon différentes catégories. La majorité, soit 495 d'entre elles, est associée à des résidences permanentes ou de villégiature (MRNF, 2018a).

Le réseau routier du bassin versant comprend pour sa part **128,8 km** de chemins (RAPPEL à partir de MRNF, 2018a ; Figure 27).

**Tableau XX. Types d'adresses dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2024**

Type d'adresses	Nbr	%
Agricole	26	5
Commercial	1	0,25
Forestier	1	0,25
Parc et récréation	1	0,25
Restauration et hébergement	1	0,25
Résidentiel	396	71
Sans correspondance	5	1
Terrain vague	29	5
Villégiature	99	18
<b>Total</b>	<b>599</b>	<b>100</b>

<sup>6</sup> Fraction du bassin versant qui se draine directement dans le lac sans passer par un autre lac (sans les aires de drainage des lacs en amont) (Denis-Blanchard, 2015).

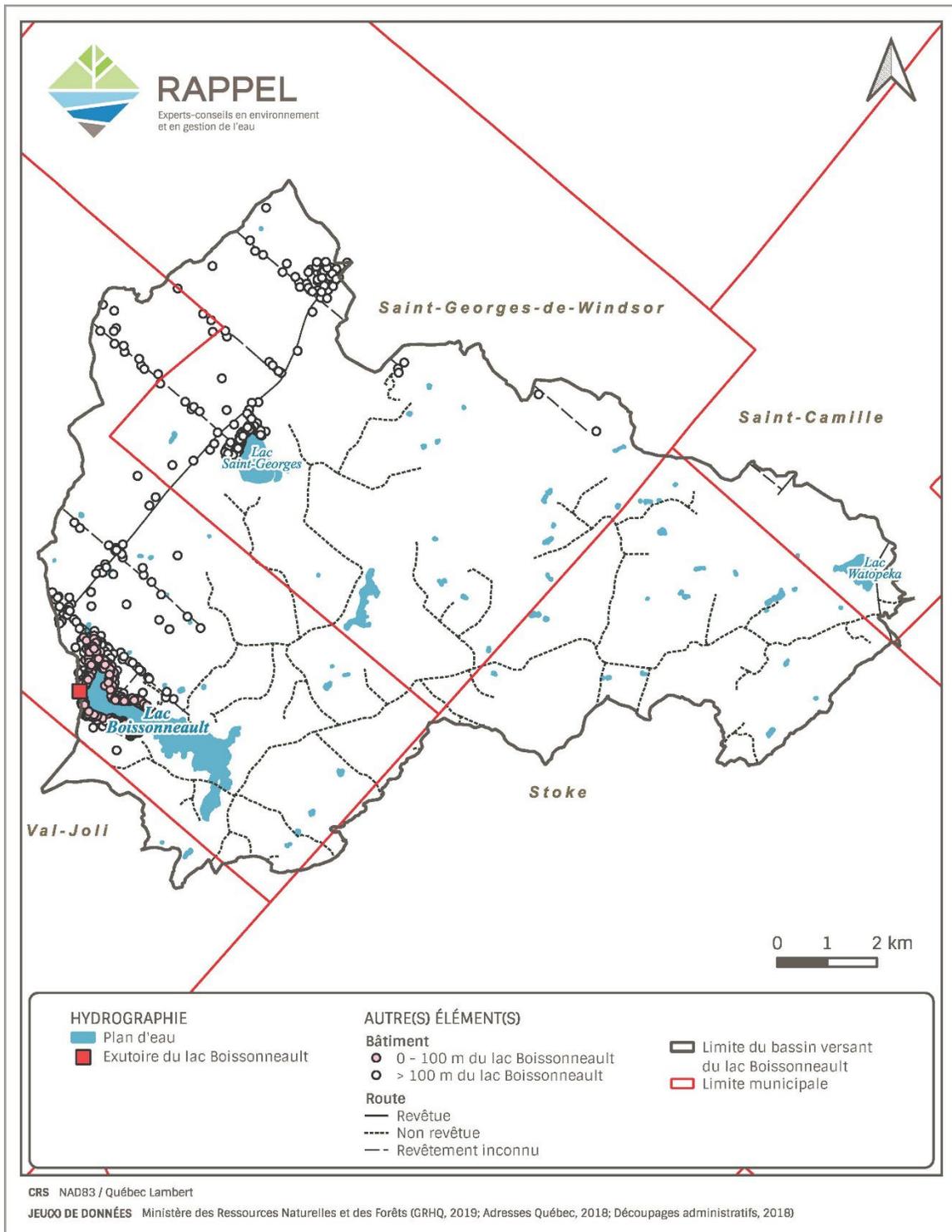


Figure 27. Adresses dans le bassin versant du lac Boissonneault

#### 4.4.4 Bande riveraine

La rive représente la partie terrestre bordant un lac ou un cours d'eau. Elle assure la transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. Selon le régime transitoire du Gouvernement du Québec, la bande riveraine a une profondeur de 10 à 15 mètres selon la hauteur et la pente du talus (MELCC, 2021a). Ces largeurs ne doivent pas être interprétées comme des critères suffisants pour protéger ou restaurer les écosystèmes aquatiques et riverains. Elles visent seulement à assurer une protection minimale aux rives des lacs et des cours d'eau (Gagnon & Gangbazo, 2007 ; Figure 28 tirée de Schultz et collab. 2000).

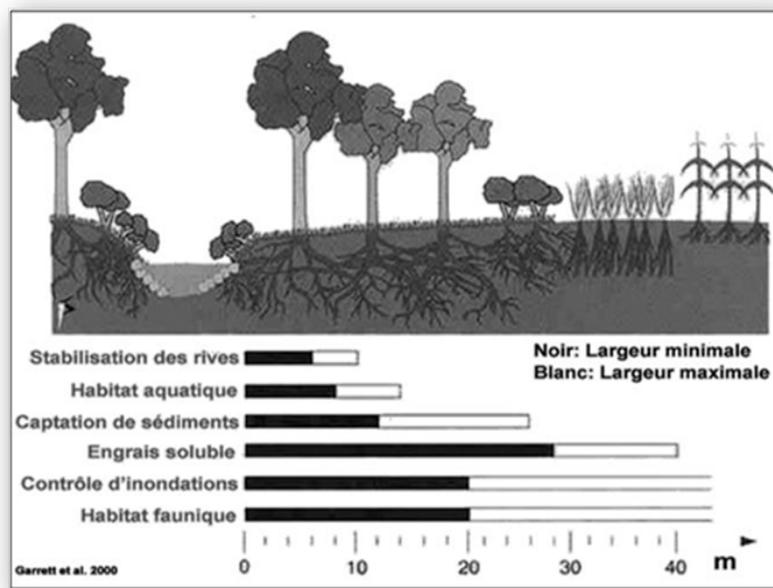


Figure 28. Largeur optimale de la bande riveraine selon diverses fonctions environnementales

La rive est d'une grande importance pour préserver la qualité des eaux. Par sa présence, la bande riveraine joue plusieurs rôles, surnommés les 4F :

- Elle freine les sédiments en ralentissant les eaux de ruissellement et en prévenant l'érosion;
- Elle filtre les polluants en absorbant les nutriments prévenant ainsi la prolifération des végétaux aquatiques;
- Elle rafraîchit l'eau du littoral en fournissant de l'ombre;
- Elle favorise la faune et la flore du littoral en fournissant un milieu propice à leur reproduction.

Une rive artificialisée peut difficilement remplir ces rôles et engendre par le fait même une augmentation de sédiments et de nutriments dans le lac. De plus, l'absence de végétation entraîne souvent l'érosion de la rive, car cette dernière n'est pas stabilisée par les racines des végétaux.

Depuis 2008, la **municipalité de Saint-Claude** détient dans son règlement de zonage des dispositions concernant la renaturalisation des rives (Municipalité de Saint-Claude, 2023). Ce règlement, qui a été mis à jour en 2023, prévoit une interdiction de construction, ouvrage et travaux dans la rive (profondeur de 10 à 15 mètres selon la pente), incluant la tonte de gazon, le débroussaillage et l'abattage d'arbres. La revégétalisation de la bande riveraine est également obligatoire. L'aménagement d'un accès et l'entretien autour des bâtiments sont toutefois autorisés, selon certaines modalités.

Ainsi, à l'heure actuelle, une bande de protection de 10 mètres devrait se trouver en bordure du lac Boissonneault. Plusieurs actions de sensibilisation ont d'ailleurs été menées ces dernières années par la municipalité, ainsi qu'un accompagnement des riverains afin de revégétaliser leur rive.

En 2010 dans son rapport, le Groupe Hémisphères mentionnait que seulement 15% des rives du lac Boissonneault étaient à l'état naturel (Groupe Hémisphères, 2010). Selon les informations transmises par la municipalité, à la suite des inspections de 157 propriétés riveraines en 2017, 10 terrains n'étaient pas conformes à la réglementation de l'époque, qui était moins sévère qu'actuellement (Municipalité de Saint-Claude, communication personnelle, 2024).

Selon les observations du RAPPEL en 2024, plusieurs terrains riverains sont dégradés et à revégétaliser au lac Boissonneault. Une vingtaine de problématiques ont été répertoriées lors du diagnostic de l'érosion (section 4.4.6). La multiplication des descentes privées vers le lac accentue le problème.

#### 4.4.5 Eaux usées

Non traitées ou insuffisamment traitées, les eaux usées menacent la qualité de l'eau des lacs et peuvent représenter un risque pour la santé humaine. Lorsque les résidences ou commerces ne peuvent être reliés à un système municipal de traitement des eaux usées, elles doivent posséder une installation septique. L'installation septique classique est constituée d'une fosse septique et d'un élément épurateur, appelé champ d'épuration. La fosse septique sert à clarifier les eaux usées pour éviter de colmater l'élément épurateur et à effectuer un prétraitement des eaux usées. Les installations septiques inadéquates ou non conformes peuvent être une source de nutriments et de contamination bactériologique des eaux de surface (CRE Laurentides, 2013a). Selon l'Association des entreprises spécialisées en eau du Québec (AESEQ), la durée de vie moyenne des installations septiques (plus précisément, la capacité de l'élément épurateur à effectuer le traitement des eaux clarifiées) est de 15 à 20 ans et dépend du type de sol et de leur utilisation et entretien (Fauteux, 2017). Les experts s'entendent généralement sur une durée de vie maximale de 20 à 30 ans pour une installation septique (EBI Envirotech, 2024; Premier Tech, 2024; Soluo, 2023).

De plus, rappelons que selon le Règlement R.R.Q., C. Q-2, R-22 de la Loi sur la qualité de l'environnement, une fosse septique utilisée de façon saisonnière doit être vidangée au moins une fois tous les quatre ans. Celle-ci doit l'être tous les deux ans lorsqu'elle est utilisée à l'année (Gouvernement du Québec, 2024d).

Lors de son inventaire en 2010, le Groupe Hémisphères a caractérisé l'état de 184 installations septiques dans un rayon de 300 mètres du lac Boissonneault. Des problématiques ont alors été soulevées pour 79% des systèmes (Tableau XXI ; RAPPEL à partir de Groupe Hémisphères, 2010). Suite à cet inventaire, 32 installations, identifiées comme source de nuisance directe ou indirecte, ont été remplacées (Municipalité de Saint-Claude, communication personnelle, 2024).

Tableau XXI. Résultats de l'inventaire des installations septiques à proximité du lac Boissonneault en 2010

Type	Nombre de propriétés concernées	%
Aucune nuisance ou élément problématique	33	18
Éléments problématiques	32	17
Nuisance indirecte	101	55
Nuisance directe	13	7
Non déterminé	5	3
<b>Nombre total de propriétés</b>	<b>184</b>	<b>100</b>

En 2024, l'information concernant l'âge des systèmes pour le traitement des eaux usées associés à **366 bâtiments** a été transmise par la municipalité de Saint-Claude, ce qui représente environ 74 % des adresses du bassin versant (Municipalité de Saint-Claude, communication personnelle, 2024; Figure 29).

Selon ces données, on constate que **31 % des systèmes ont plus de 30 ans** ce qui correspond à **113 installations**. Parmi celles-ci, 30 installations ont plus de 40 ans et pour 22 d'entre elles, l'âge est indéterminé. Les types de fosses septiques sont listés au tableau XXII.

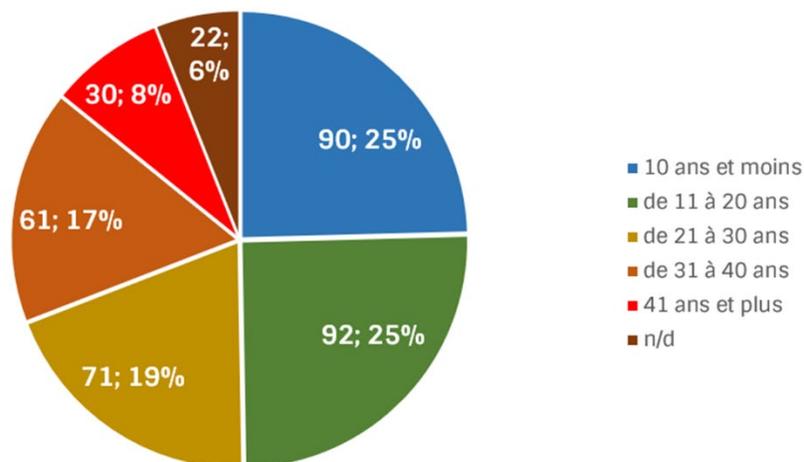


Figure 29. Répartition de l'âge de 366 installations septiques dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2024

Tableau XXII. Types de fosses septiques dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2024

Type de fosse	Nombre
Acier	3
Autre	2
Béton	294
Béton scellée	46
Hydro-kinetic	1
Plastique	1
Polyéthylène	13
Polyéthylène scellée	1
Puisard	1
Réacteur primaire	4
<b>Total général</b>	<b>366</b>

Puisque toutes les installations septiques<sup>7</sup> peuvent représenter une source de nutriments vers les eaux souterraines et les plans d'eau, il est impératif de remplacer celles qui sont les plus âgées. Les systèmes, comme les puisards, qui ont été conçus avant l'adoption d'une réglementation provinciale, il y a 42 ans, devraient être priorisés. De plus, dans son rapport, Hémisphères mentionne que la majorité des propriétés dans un rayon de 300 mètres du lac sont localisées dans un sol ayant un mauvais drainage (Groupe Hémisphères, 2010).

Mentionnons également que selon l'AESEQ et le MELCCFP, il n'est pas recommandé d'utiliser des bactéries pour accélérer la décomposition des solides dans une fosse septique ou pour débloquer un champ d'épuration. Cela constitue une pratique dangereuse qui peut carrément aggraver la situation en favorisant la solubilisation des matières grasses ou en interférant dans la sédimentation des solides, ce qui peut réduire la porosité et la conductivité hydraulique des sols. Par ailleurs, ces bactéries ajoutées peuvent détruire celles qui sont déjà présentes dans les eaux usées domestiques, et ainsi diminuer l'efficacité de la fosse septique (Fauteux, 2017 ; MELCC, 2021).

Depuis 2015, la municipalité de Saint-Claude prend en charge la vidange des fosses septiques (Municipalité de Saint-Claude, 2015). Par ailleurs en 2018, elle a adopté un programme, qui permettait aux résidents d'obtenir une aide financière pour le

<sup>7</sup> Qui ne possèdent pas de système de traitement tertiaire avec déphosphatation (Classe IV selon la norme BNQ 3680-910) <https://www.bnq.qc.ca/fr/normalisation/environnement/systemes-d-epuration-autonomes-pour-les-residences-isolees.html> Voir la liste des entreprises et des technologies certifiées classe IV.

remplacement de leur installation. Ce programme a malheureusement pris fin en novembre 2019 (Municipalité de Saint-Claude, 2018).

#### 4.4.6 Érosion et ruissellement

L'érosion est un mécanisme par lequel les particules du sol sont détachées, puis déplacées de leur point d'origine. Au Québec, le principal élément déclencheur de l'érosion est l'eau, bien que le vent constitue également un vecteur non négligeable.

Le phénomène de l'érosion est néfaste pour un lac, car il génère un apport de sédiments occasionnant l'envasement du littoral et la prolifération des plantes aquatiques tout en offrant un substrat favorable à la fixation et à la croissance de la végétation aquatique. De plus, une grande quantité de nutriments voyage par l'entremise des sédiments et stimule l'enrichissement du lac et la prolifération des plantes aquatiques, des algues et des cyanobactéries. Cet enrichissement du lac occasionne l'eutrophisation accélérée du plan d'eau. On considère généralement que l'érosion des sols est conditionnée par trois principaux facteurs, soit la topographie du bassin versant, la quantité et l'intensité des précipitations ainsi que l'utilisation du sol.

Pour des sols dévégétalisés, on considère que les zones vulnérables sont celles où les **pent**es sont égales ou supérieures à **9 %**. Selon les observations du RAPPEL, une inclinaison supérieure à **15 %** représente la pente à partir de laquelle les risques d'érosion augmentent significativement lors des opérations de déboisement. Il s'agit d'un seuil où une attention particulière doit être mise sur la gestion des eaux de ruissellement lors des travaux, et où une expertise est requise pour mettre en place des mesures de mitigation efficace. Lorsque le sol n'est pas mis à nu, la vulnérabilité à l'érosion se produit sur des pentes plus fortes (**environ 30 %**). Il importe de mentionner que le type de dépôts de surface et la longueur de la pente ont également une grande incidence sur les risques d'érosion (Provencher & Thibault, 1979). De plus, les zones urbanisées, où l'on retrouve beaucoup de surfaces imperméables (béton, asphalte), favorisent le ruissellement des eaux de surface et la vitesse d'écoulement, ce qui augmente le pouvoir érosif de l'eau.

Comme présenté au tableau XIV, **19,2 %** du bassin versant du lac Boissonneault est constitué de pentes de plus de 8%, susceptibles de s'éroder lorsque le sol dévégétalisé. De ce nombre, **5,4 %** comprennent des pentes de plus de 15 % où des mesures de protection doivent être mises en place lors de travaux. Finalement, **0,7 %** du territoire est vulnérable à l'érosion naturelle dans des pentes de 30% et plus.

La municipalité de Saint-Claude possède des dispositions concernant le contrôle de l'érosion dans son règlement de zonage. Les exigences concernent l'obligation de mettre en place de mesures de mitigation lors de travaux impliquant le remaniement des sols (clôtures à sédiments et recouvrement des déblais) (Municipalité de Saint-Claude, 2023).

Une large portion du bassin versant du lac Boissonneault, qui est affecté par l'activité humaine, a été inventoriée par le RAPPEL au printemps 2024, entre les 12 et 23 avril. Plus précisément, la majorité du réseau routier municipal et des chemins forestiers ont été parcourus, ainsi que de nombreuses propriétés privées. Au cours de ces visites, les problématiques d'érosion ont été localisées et décrites. L'annexe 3 présente le détail des observations réalisées lors de l'inventaire ainsi que les recommandations associées.

Celles-ci ont été classées en trois catégories, soit :

- **Catégorie 1** : désigne les sites moyennement à fortement dégradés (présence d'érosion et/ou insuffisance marquée de végétation) où des mesures correctives doivent être entreprises dans les meilleurs délais et/ou nécessitent une intervention et un suivi à court terme ;
- **Catégorie 2** : associée aux sites faiblement à moyennement dégradés (peu d'érosion et/ou insuffisance de végétation) où des aménagements ou des actions spécifiques sont recommandés à moyen terme ;
- **Catégorie 3** : associée à des observations pertinentes, mais qui ne constituent pas des problématiques à corriger.

Au total, ce sont **141 problématiques** qui ont été identifiées (Figure 33). Parmi les principaux problèmes répertoriés, les **ponceaux** constituent la majorité, avec 60 observations. Ensuite, 20 sites avec des rives non conformes, 14 points d'érosion des fossés et 14 de sols à nu ont été notés (Figure 30).

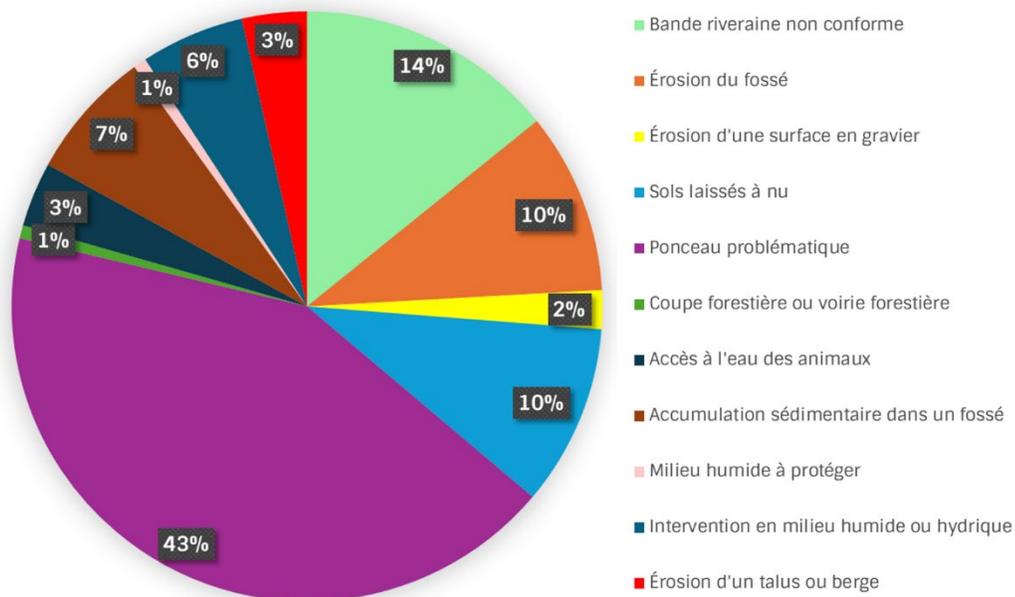


Figure 30. Catégorisation des problématiques d'érosion observées dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2024 selon les catégories

Environ le quart des problématiques (24%) ont été classées de niveau 1 et sont donc prioritaires pour entreprendre des actions correctrices à court terme. Parmi les autres sites d'érosion, 61 ont été classés de niveau 2 et 47 de niveau 3 (Figure 31).

Les **33 problèmes de niveau 1** sont répartis selon les catégories suivantes :

- Ponceaux (14)
- Sols laissés à nu (7)
- Accès à l'eau par les animaux (5)
- Perturbation des milieux humides et hydriques (5)
- Autres (2)

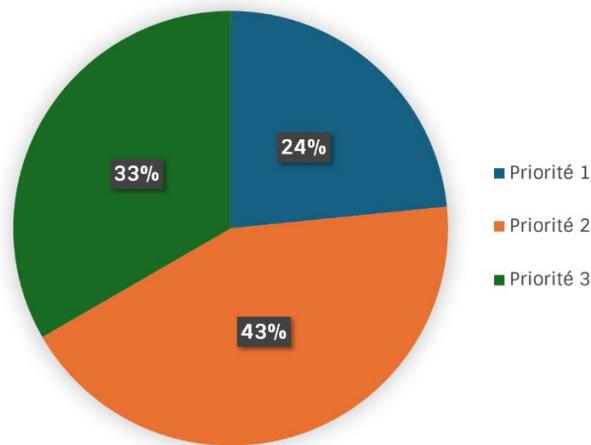


Figure 31. Priorisation des problématiques d'érosion observées en 2024 dans le bassin versant du lac Boissonneault

Plusieurs des problèmes d'érosion de catégorie 1 se trouvaient en milieu agricole et forestier. Notons que l'accès des animaux au cours d'eau constitue une pratique illégale selon le Règlement sur les exploitations agricoles (REA) du gouvernement provincial (Gouvernement du Québec, 2024c) (Figure 32).



Figure 32. Traces d'accès des animaux au cours d'eau répertoriés en 2024

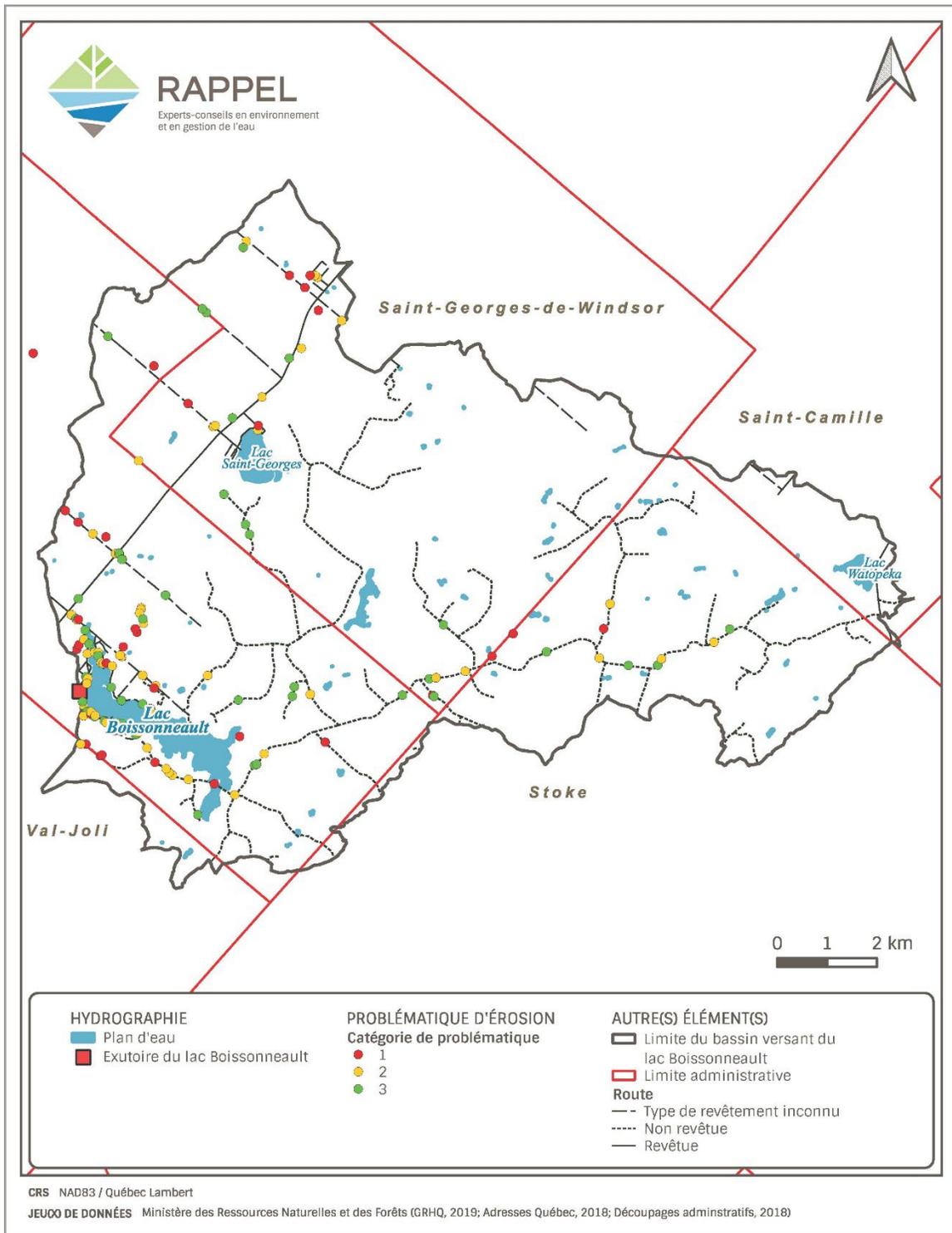


Figure 33. Localisation des problématiques d'érosion dans le bassin versant du lac Boissonneault en 2024

## 5 SYNTHÈSE ET CONSTATS

Le lac Boissonneault est un plan d'eau qui est relativement dégradé, dû à différents facteurs naturels et anthropiques, liés à l'occupation de son bassin versant.

Sa nature artificielle, sa faible profondeur, le très court temps de séjour de l'eau et la grande superficie drainée par le lac le rendent naturellement productif en enrichi en nutriments. Ces facteurs, combinés à la très forte présence de milieux humides dans le bassin versant, rendent le lac Boissonneault sensible à l'eutrophisation.

Par ailleurs, les perturbations des milieux humides qui semblent avoir eu lieu en zone forestière et agricole ont certainement eu un impact sur l'accélération de son vieillissement. De façon générale, ces secteurs d'activités peuvent contribuer de façon massive à la dégradation des lacs, si de mauvaises pratiques sont en place comme, par exemple : le déboisement des rives, l'accès aux cours d'eau par le bétail, la mauvaise conception des chemins forestiers, le démantèlement soudain des barrages de castors. Plusieurs de ces éléments ont été observés dans le bassin versant du lac en 2024. Afin d'améliorer la situation, certains aspects de la réglementation existante devraient être appliqués et un resserrement envisagé. Une concertation des différents intervenants en milieu agricole serait également une solution à explorer.

De plus, le plan de conservation réalisé par la MRC devrait se traduire par l'adoption de normes de protection des milieux humides au niveau de la municipalité.

À l'heure actuelle, en plus des pressions mentionnées ci-haut, le lac subit les assauts de l'anthropisation du territoire, par la présence des habitations et de routes. La revégétalisation de la bande de protection riveraine, sur une profondeur minimale de 10 mètres, ainsi que des murets, descentes et servitudes d'accès, est prioritaire afin de protéger le lac. La réglementation municipale devrait être appliquée à cette fin. De plus, il est impératif de procéder au remplacement des installations septiques vieillissantes, qui touchent une forte proportion de résidents du bassin versant. Il est recommandé que la municipalité poursuive son programme de prêt et d'utiliser les incitatifs fiscaux actuellement disponibles auprès du gouvernement provincial.

Ensuite, il sera important de mettre en place progressivement les correctifs concernant les foyers d'érosion localisés dans le bassin versant du lac et de travailler en collaboration avec la municipalité de Saint-Georges sur ce dossier, comme pour celui des installations septiques.

Finalement, considérant les nombreux accès, il est primordial de poursuivre les actions de prévention et sensibilisation en lien avec les espèces aquatiques exotiques envahissantes et de diffuser le code de bonnes pratiques, afin de limiter l'impact de la navigation sur la santé du lac.

## 6 ENJEUX ET PRÉOCCUPATIONS

Voici une liste des principaux enjeux, préoccupations et problématiques à considérer afin de protéger la santé du lac Boissonneault. Les éléments qui nous apparaissent prioritaires ont été identifiés par un encadré.

### 6.1 Connaissance du lac

Acquisition des connaissances, compilation des données, interprétation des résultats, diffusion des résultats, vulgarisation des connaissances scientifiques en lien avec l'état de santé du lac.

#### 6.1.1 Suivi de la qualité de l'eau

Échantillonnage de la qualité de l'eau et mesure de la transparence afin de déterminer le statut trophique du lac. Analyses bactériologiques pour évaluer la qualité de l'eau de baignade.

#### 6.1.2 Caractérisation de la zone littorale

Caractérisation des macrophytes (plantes aquatiques, algues, périphyton) et des habitats fauniques (macroinvertébrés, poissons, amphibiens, etc.). Suivi des fleurs d'eau de cyanobactéries. Caractérisation du substrat et suivi de l'envasement.

#### 6.1.3 Autres suivis

Suivis à l'aide d'équipements scientifiques spécialisés (profils verticaux, levés bathymétriques, etc.) afin de mieux comprendre les processus internes qui régulent le lac.

### 6.2 Usages du lac

#### 6.2.1 Accès au plan d'eau

Gestion des accès aux lacs. Nettoyage des embarcations et du matériel. Sensibilisation et prévention en lien avec les espèces aquatiques exotiques envahissantes.

#### 6.2.2 Utilisation du plan d'eau

Amélioration des pratiques (ensemencement, pêche, activités nautiques motorisées et/ou non motorisées, arrachage de plantes aquatiques). Sensibilisation et diffusion d'un code d'éthique. Application de la réglementation fédérale. Information concernant l'utilisation de technologies de restauration des lacs et sur la dynamique des lacs peu profonds.

## 6.3 Occupation humaine du bassin versant

### 6.3.1 Déboisement des rives et des terrains

Caractérisation de l'état des rives. Sensibilisation, éducation et accompagnement (soutien financier et technique) des riverains et des municipalités. Réglementation municipale et mise en application. Réduction de l'utilisation d'engrais et de fertilisants.

### 6.3.2 Érosion, eaux de ruissellement et infrastructures déficientes

Caractérisation des foyers d'érosion. Plan de gestion de l'érosion et du ruissellement. Sensibilisation et éducation de la population et des municipalités aux bonnes pratiques de contrôle de l'érosion et de gestion des eaux de ruissellement (récupération des eaux pluviales, infiltration des eaux dans le sol et captation des sédiments, entretien des fossés, revégétalisation, etc.). Réglementation municipale et mise en application. Formation des municipalités et entrepreneurs (forestiers).

### 6.3.3 Gestion des eaux usées et installations septiques non conformes

Amélioration des connaissances liées aux systèmes de traitement des eaux usées des résidences isolées (types et âges des installations, installations non conformes, désuètes ou polluantes). Éducation et sensibilisation de la population aux bonnes pratiques à adopter (remplacement des installations vieillissantes, gestion des eaux de ruissellement, consommation d'eau, vidange et bonnes pratiques d'utilisation des installations septiques, etc.). Réglementations provinciale et municipale et mise en application. Accompagnement des citoyens et municipalités pour favoriser la mise aux normes des installations (soutien financier et technique).

### 6.3.4 Pratiques industrielles et commerciales non durables

Sensibilisation et éducation de la population, des industries et commerces (entrepreneurs en construction, paysagiste, excavateur, forestiers, producteurs agricoles, carrières, sablières, golfs, résidences de tourisme, etc.) aux bonnes pratiques. Accompagnement des industries et commerces (soutien financier et technique) pour l'amélioration des pratiques. Réglementations provinciales, encadrement et mise en application. Concertation et partage de l'information. Diffusion et mise en valeur des bonnes pratiques. Réduction de l'utilisation de pesticides et fertilisants.

### 6.3.5 Protection des milieux humides et des niveaux d'eau

Mise en place de stratégies de protection des milieux humides. Réglementations provinciale et municipale et mise en application. Gestion adéquate de l'habitat du castor. Maintien de l'écoulement naturel des cours d'eau et tributaires. Gestion des barrages et niveaux d'eau.

## 6.4 Gestion de l'information

### 6.4.1 Collaboration entre les acteurs

Création de mécanismes afin de favoriser la communication, la concertation et le partage d'information entre les acteurs de l'eau. Uniformisation des réglementations municipales. Clarification du rôle de chacun. Mobilisation des citoyens et implication communautaire. Fournir une aide technique et financière pour la protection de la santé des lacs (programme de subventions municipales (MRC, municipalité), gouvernementales (provincial, fédéral), etc. Financement du RSVL par le gouvernement (subvention de 75%).

### 6.4.2 Diffusion de l'information

Diffusion et vulgarisation de la réglementation municipale (création et utilisation d'outils existants : section « environnement » ou « lacs et cours d'eau » sur le site Web de la municipalité, dépliants, guide du nouveau résident).

## 7 RECOMMANDATIONS ET ACTIONS PRIORITAIRES

En lien avec les constats précédents, voici une liste non exhaustive d'actions prioritaires, qui pourraient être entreprises à court terme, afin de protéger l'état de santé du lac Boissonneault.

Il est important de souligner que le présent exercice a été réalisé conformément aux limites du mandat et que la réalisation d'un plan d'action détaillé permettrait de compléter la présente analyse.

Enjeu	Préoccupation	Acteur	n°	Action	Outils et liens
CONNAISSANCE DU LAC	Suivi de la qualité de l'eau	Municipalité, Association	1	Poursuivre la participation au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) et effectuer les protocoles de caractérisation (échantillonnage de la qualité de l'eau, mesure de la transparence de l'eau), selon la fréquence prescrite par le ministère.	<a href="#">Site web du RSVL</a>
		Entreprises	2	Suivre la qualité de l'eau de baignade au camping (évaluer la possibilité de participer au programme Environnement-Plage du MELCCFP)	<a href="#">Site web du programme Environnement-Plage</a>
	Caractérisation de la zone littorale	Association, Organismes	3	Réaliser un inventaire des plantes aquatiques, incluant une évaluation du recouvrement, afin de suivre cet indicateur de dégradation de l'état de santé du lac.	
		Association	4	Suivre une formation afin d'effectuer le suivi visuel des fleurs d'eau de cyanobactéries.	
OCCUPATION HUMAINE DU BASSIN VERSANT	Déboisement des rives et des terrains	Association, Organismes	5	Sensibiliser les riverains quant à l'importance de conserver une bande de protection riveraine (d'une profondeur de 10 mètres).	<a href="#">Webinaire du RAPPEL</a> <a href="#">Guide du RAPPEL</a> <a href="#">Fiche informative du RAPPEL</a>
		Citoyens (riverains)	6	Arrêter de tondre le gazon dans une bande de 10 à 15 mètres à partir du lac (à l'extérieur de l'accès autorisé et en périphérie des bâtiments).	
		Citoyens (riverains)	7	Maintenir un couvert végétal dans les descentes et servitudes de passage vers le lac. Si possible, les réaménager afin de minimiser l'impact sur le lac (diminuer la largeur, les orienter en biais, les revégétaliser lorsqu'elles ne sont pas utilisées).	
		Municipalité	8	Réaliser la caractérisation de l'état des rives à une fréquence régulière et effectuer le suivi auprès des propriétaires non conformes.	

OCCUPATION HUMAINE DU BASSIN VERSANT (suite)	Érosion, ruissellement et infrastructures déficientes	Municipalités, Citoyens, Entreprises	9	Mettre en œuvre progressivement les correctifs recommandés dans le cadre du diagnostic environnemental de 2024, en commençant par les priorités de premier niveau.	
		Municipalités, Citoyens, Entreprises	10	Adopter de bonnes pratiques de contrôle de l'érosion et de gestion des eaux de ruissellement.	<a href="#">Guide du RAPPEL</a>
		Municipalités	11	Transmettre le rapport réalisé par le RAPPEL en 2024 à la municipalité de Saint-Georges et créer un comité de travail conjoint afin d'effectuer un suivi des correctifs à apporter en matière d'érosion dans le bassin versant du lac.	*répond aussi à la préoccupation 6.4.1 Collaboration entre les acteurs
	Gestion des eaux usées et installations septiques non conformes	Municipalité, Gouvernement	12	Favoriser le remplacement des installations septiques déficientes et vieillissantes (réglementation, incitatifs fiscaux, etc.). <i>*Poursuivre le programme d'aide financière de la municipalité</i>	RÈGLEMENT NUMÉRO 2018-311 CONCERNANT LA CRÉATION D'UN PROGRAMME DE RÉHABILITATION DE L'ENVIRONNEMENT PAR LA MISE AUX NORMES DES INSTALLATIONS SEPTIQUES
		Citoyens	13	Utiliser les incitatifs fiscaux disponibles afin de procéder au remplacement de son installation septique non conforme (puisard) ou vieillissante (25-30 ans et plus).	<a href="#">Crédit d'impôt pour la mise aux normes d'installations d'assainissement des eaux usées résidentielles</a>
		Organismes, Municipalité, Association	14	Informé et sensibiliser les citoyens quant à l'importance de remplacer son installation septique vieillissante.	<a href="#">Guide de l'ASEQ</a> <a href="#">Guide du CRE Laurentides</a>
	Pratiques industrielles et commerciales non durables	Municipalité, MRC	15	Évaluer la possibilité de resserrer la réglementation sur les bandes riveraines et l'érosion en milieu agricole et forestier et d'uniformiser les pratiques sur le territoire.	<a href="#">Règlement régional</a> de la MRC Le Val-Saint-François : arrimer avec les autres MRC Zonage Saint-Claude : 3 mètres de rive à respecter en zone agricole, abattage d'arbres (30%) et récolte de la végétation herbacée autorisés

OCCUPATION HUMAINE DU BASSIN VERSANT (suite)		Municipalités	16	Former un comité avec les différents intervenants en milieu agricole (UPA, Club agroenvironnemental de l'Estrie et MAPAQ) et les municipalités concernées, afin d'évaluer les possibilités d'améliorer les pratiques sur le territoire.	
		Municipalités	17	Signaler les infractions au Règlement sur les exploitations agricoles (REA) à la direction régionale du MELCCFP afin que les dispositions concernant l'accès à l'eau par le bétail soient respectées.	
		Gouvernement provincial	18	Veiller à l'application du REA sur le territoire.	
	Protection des milieux humides et des niveaux d'eau	MRC, Municipalités	19	Adopter un plan de conservation et une réglementation assurant une protection des milieux humides.	Exemple du document complémentaire du schéma d'aménagement de la MRC d'Argenteuil ( <a href="#">articles 45 à 45.5</a> )
		MRC	20	Inclure au PRMHH une stratégie de gestion intégrée du castor, comprenant un encadrement sur le démantèlement des barrages (incluant le milieu forestier).	<a href="#">Guide de l'OBV RPNS</a> <a href="#">Projet de l'OBV RPNS</a> <a href="#">Plan de gestion intégrée de l'OBV Manicouagan</a>
		Organismes, Gouvernement provincial	21	Mieux documenter l'impact de l'épandage des matières résiduelles fertilisantes (MRF) sur la qualité de l'eau.	
	USAGES DU LAC	Accès et utilisation du plan d'eau	Association, Municipalité	22	Diffuser le code de bonnes pratiques et sensibiliser les usagers à l'importance d'une navigation durable, particulièrement en ce qui concerne la vitesse afin de minimiser le brassage des sédiments.
Association			23	Poursuivre la surveillance de la patrouille nautique afin de s'assurer du respect de la réglementation concernant le lavage des embarcations.	
Usagers			24	Respecter le code de bonnes pratiques et la réglementation concernant le lavage des embarcations.	

		Association	25	Consulter l'outil d'aide du MELCCFP, si l'ensemencement du doré jaune est de nouveau envisagé.	<a href="#">Outil d'ensemencement du MELCCFP</a>
--	--	-------------	----	--	--

## 8 RÉFÉRENCES

- Aménagements Natur'Eau-Lac. (2013). *Plan d'action pour la réduction de l'apport en sédiments dans le lac Boissonneault* (p. 60 p.).
- Association des eaux et des berges du lac Boissonneault. (2023). *Rapport d'utilisation de la station de lavage en 2022*.
- Association des eaux et des berges du lac Boissonneault. (2024). *Données sur l'utilisation du lac*.
- Canards illimités Canada. (2018). *Milieux humides cartographie détaillée* (Version Mise à jour le 7 novembre 2024) [Jeu de données]. Gouvernement du Québec. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/milieux-humides-du-quebec>
- Carignan, R. (2023). *Géologie, pédologie et autres facteurs d'influence sur la santé des lacs* [Conférence]. Forum national sur les lacs, Mont-Tremblant.
- Carignan, R., & CRE Laurentides. (2013). *Définition de l'hypsométrie*. [https://www.crelaurentides.org/old/images/images\\_site/documents/atlas/Hypsometrie/definitionhypsometrie.pdf](https://www.crelaurentides.org/old/images/images_site/documents/atlas/Hypsometrie/definitionhypsometrie.pdf)
- Carignan, R., & Pinel-Alloul, B. (2004). *BIO 3839 – Limnologie physique et chimique – partie 1*. Université de Montréal: Faculté des arts et des sciences, Département des sciences biologiques.
- Carlson, R. E. (1977). A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*, 22(2), 361-369.
- Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides). (2013a). *L'installation septique*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). [https://crelaurentides.org/wp-content/uploads/2021/09/installation\\_septique.pdf](https://crelaurentides.org/wp-content/uploads/2021/09/installation_septique.pdf)
- Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides). (2013b). *Suivi complémentaire de la qualité de l'eau du programme Bleu Laurentides, volet 1 – multisonde, Guide d'information*. [https://crelaurentides.org/wp-content/uploads/2021/04/Guide\\_Multisonde.pdf](https://crelaurentides.org/wp-content/uploads/2021/04/Guide_Multisonde.pdf)
- Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides). (2019). *Portrait préliminaire du lac Lacoste, Rivière-Rouge dans le cadre du Programme de Soutien technique des lacs de Bleu Laurentides*.
- Crago, C. (2005). *Coefficients d'exportation de phosphore, carbone organique dissous et matières en suspension associés à la forêt, aux résidences et aux milieux humides dans les Laurentides*. Université de Montréal.
- Denis-Blanchard, A. (2015). *Effet du développement résidentiel sur la distribution et l'abondance des macrophytes submergés dans la région des Laurentides et de Lanaudière* [Mémoire, Université de Montréal, Faculté des arts et des sciences,

- Département de sciences biologiques].  
[https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/13449/Denis-Blanchard\\_Ariane\\_2015\\_M%c3%a9moire.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/13449/Denis-Blanchard_Ariane_2015_M%c3%a9moire.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Durand, M., Haché, D., & Paquette-Boisclair, E. (2017). *Caractérisation du lac Boissonneault et mesures à apporter pour assurer sa pérennité* (p. 56 p.). Université de Sherbrooke.
- EBI Envirotech. (2024). *Quelle est la durée de vie d'une fosse septique?*  
<https://ebienvirotech.ca/comment-prolonger-duree-vie-fosse-septique/>
- Fauteux, A. (2017, juin 28). Comment assurer la longévité d'une installation septique. *La maison du 21e siècle - saine et écologique*. <https://maisonsaine.ca/eau-et-environnement/comment-assurer-la-longevite-dune-installation-septique>
- Gagnon, É., & Gangbazo, G. (2007). *Efficacité des bandes riveraines: Analyse de la documentation scientifique et perspectives*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP).  
<https://belsp.uqtr.ca/id/eprint/643/>
- Gouvernement du Canada. (2024). *Règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiments* (No. DORS/2008-120; Version À jour au 15 décembre 2024).  
<https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2008-120.pdf#page=72&zoom=100,0,115>  
 (Dernière modification le 8 décembre 2023)
- Gouvernement du Québec. (2024a). *Atlas de l'eau*. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).  
<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/atlas/index.htm>
- Gouvernement du Québec. (2024b). *Commission de toponymie—Lac Boissonneault*.  
[https://toponymie.gouv.qc.ca/ct/ToposWeb/Fiche.aspx?no\\_seq=6674](https://toponymie.gouv.qc.ca/ct/ToposWeb/Fiche.aspx?no_seq=6674)
- Gouvernement du Québec. (2024c). *Règlement sur les exploitations agricoles* (No. chapitre Q-2, r. 26; Version À jour au 1er novembre 2024).  
<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2,%20r.%2026%20/>
- Gouvernement du Québec. (2024d). *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (No. Q-2, r.22; Version À jour au 1er novembre 2024).  
<https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2,%20r.%2022>
- Greene, M. (2012). *Effet du développement résidentiel sur l'habitat et la distribution des macrophytes dans les lacs des Laurentides* [Mémoire, Université de Montréal, Faculté des arts et des sciences, Département de sciences biologiques].  
[https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/8538/Greene\\_Melissa\\_2012\\_memoire.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/8538/Greene_Melissa_2012_memoire.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Groupe Hémisphères. (2010). *Inventaire des installations septiques individuelles et élaboration d'un relevé sanitaire et d'un plan correcteur, lacs Brompton , Petit Brompton, Desmarais, Montjoie et Boissonneault, MRC Le Val St- François— Programme d'aide à la prévention des algues bleu-vert*. (p. 66 p.) [Rapport technique présenté à la MRC Le Val-saint-François].

- Hade, A. (2003). *Nos lacs : Les connaître pour mieux les protéger*. Fides.
- Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). (2022). *Couverture pédologique québécoise* (Version 2e numérique) [Dataset]. <https://www.irda.qc.ca/fr/services/protection-ressources/sante-sols/information-sols/etudes-pedologiques/>
- Lambert, D. (2006). *La réponse du périphyton sur différents substrats au développement résidentiel des bassins versants des lacs des Laurentides* [Mémoire, Université de Montréal, Faculté des arts et des sciences, Département de sciences biologiques]. [https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/17070/Lambert\\_Daniel\\_2006\\_memoire.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/17070/Lambert_Daniel_2006_memoire.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Lambert, D., Cattaneo, A., & Carignan, R. (2008). Periphyton as an early indicator of perturbation in recreational lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 65(2), 258-265. <https://doi.org/10.1139/f07-168>
- Ministère de la Santé et de Services sociaux (MSSS). (2014). *Bilan de santé publique sur les algues bleu-vert, de 2006 à 2012*. Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux. <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2013/13-290-02W.pdf>
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2018). *Utilisation du territoire* (Jeu de données No. Gouvernement du Québec; Version Mis à jour le 7 novembre 2024). <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/utilisation-du-territoire>
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2024a). *Critères de qualité de l'eau de surface* [Répertoire]. [https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/index.asp](https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp)
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2024). *Données sur les espèces de poissons et les ensemencements au lac Boissonneault* [Communication personnelle].
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2024b). *État de situation du doré jaune et portrait de la communauté de poissons du lac Boissonneault (bilan de l'inventaire 2021-2022 du MELCCFP)* (p. 14 p.). Gouvernement du Québec. <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/peche/bilan-inventaire-dore-jaune-lac-boissonneault.pdf>
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2024c). *Le Réseau de surveillance volontaire des lacs—Les méthodes*. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2024d). *Répertoire des barrages—Fiche*

- technique—Barrage du Lac-Boissonneault.*  
[https://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/detail.asp?no\\_mef\\_lieu=X0002631](https://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/detail.asp?no_mef_lieu=X0002631)
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2024e). *Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)—État de situation sur les résultats de phosphore dans les lacs du réseau.*  
<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/etat-situation-phosphore.htm>
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2024f). *Réseau de surveillance volontaire des lacs—Dossier du lac Georges.*
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2018). *Liste des plans d'eau touchés par une fleur d'algues bleu-vert de 2004 à 2017 et des plans d'eau récurrents signalés de 2013 à 2015.* Gouvernement du Québec. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/algues-bv/bilan/Liste-plans-eau-touche-abv.pdf>
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2020). *Rapport sur l'état des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques du Québec* (p. 480). Gouvernement du Québec. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rapport-eau/rapport-eau-2020.pdf>
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2021a). *Aide-mémoire—Méthodes de délimitation des rives.* Gouvernement du Québec. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/gestion-rives-littoral-zones-inondables/aide-memoire-methodes-delimitation-rives.pdf>
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2021b). *Document destiné aux propriétaires d'une résidence raccordée à une installation septique—Guide de bonnes pratiques.*  
[https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/residences\\_isolees/Guide-bonnes-pratiques-proprio-dispositifs.pdf](https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/residences_isolees/Guide-bonnes-pratiques-proprio-dispositifs.pdf)
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2022). *Données sur les cations majeurs dans les lacs du RSVL* [Dataset].
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2022). *Procédure pour le calcul du statut trophique* [Communication personnelle].
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). (2016). *Modèles numériques de terrain (MNT) du LiDAR* (Version Mise à jour le 20 décembre 2024) [Jeu de données]. Gouvernement du Québec. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar>
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). (2017). *Récolte et autres interventions sylvicoles* (Version Mise à jour le 28 janvier 2025) [Jeu de données].

- Gouvernement du Québec.  
<https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/recolte-et-reboisement>
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). (2018a). *Adresses Québec* (Version Mise à jour le 13 décembre 2024) [Jeu de données]. Gouvernement du Québec. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/adresses-quebec>
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). (2018b). *Géologie du socle* (Version Mise à jour le 23 juin 2023) [Carte interactive]. Gouvernement du Québec. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/geologie-du-socle>
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). (2019). *Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ)* (Version Mise à jour le 25 novembre 2024) [Jeu de données]. Gouvernement du Québec. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/grhq>
- Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). (2020). *Lit d'écoulement potentiel issu du LiDAR* (Version Mise à jour le 15 janvier 2024) [Jeu de données]. Gouvernement du Québec. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/lits-d-ecoulements-potentiels-issus-du-lidar>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). (2013). *Guide pour l'évaluation de la qualité bactériologique de l'eau en lac*. Direction du suivi de l'état de l'environnement. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/Guide-eval-bacteriologique-eau-lac.pdf>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). (2013). *Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau - Doré jaune (Sander vitreus)* (p. 12 p.). Gouvernement du Québec.
- MRC Le Val-Saint-François. (2021). *Résumé du règlement concernant la protection et la mise en valeur des milieux boisés*. [https://val-saint-francois.qc.ca/wp-content/uploads/2021/06/Annexe-3-MRC-Fiche-Reglement-Protection\\_2021\\_FINAL.pdf](https://val-saint-francois.qc.ca/wp-content/uploads/2021/06/Annexe-3-MRC-Fiche-Reglement-Protection_2021_FINAL.pdf)
- MRC Le Val-Saint-François. (2024). *La forêt dans la MRC du Val-Saint-François*. <https://val-saint-francois.qc.ca/services/foret/>
- Municipalité de Saint-Claude. (2015). *Règlement sur la vidange des fosses septiques des résidences isolées* (Nos. 2015-300).
- Municipalité de Saint-Claude. (2018). *Règlement concernant la création d'un programme de réhabilitation de l'environnement par la mise aux normes des installations septiques* (Nos. 2018-313).
- Municipalité de Saint-Claude. (2022). *Règlement no 2022-332 concernant la préservation du lac, les nuisances et visant à prévenir l'introduction d'espèces exotiques envahissantes dans le lac Boissonneault*. <https://www.municipalite.st-claude.ca/wp-content/uploads/2022/04/reglement-2022-332-station-lavage.pdf>

- Municipalité de Saint-Claude. (2023). *Règlement de zonage* (Nos. 2008-27).
- Municipalité de Saint-Claude. (2024). *Données sur la bactériologie, l'état des rives et des installations septiques, autres observations* [Communication personnelle].
- Observatoire de l'environnement et du développement durable. (2006). *Lac Boissonneault—Remise en suspension des sédiments* (p. 7 p.). Université de Sherbrooke.
- Pêches et Océans Canada (POC). (2008). *L'ABC des habitats du poisson: Un guide pour comprendre les poissons d'eau douce en Prairies*. Pêches et océans Canada, Programme de gestion de l'habitat du poisson - Secteur des Prairies. [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2009/mpo-dfo/Fs23-455-2008F.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2009/mpo-dfo/Fs23-455-2008F.pdf)
- Pinel-Alloul, B., Planas, D., Carignan, R., & Magnan, P. (2002). Synthèse des impacts écologiques des feux et des coupes forestières sur les lacs de l'écozone boréale au Québec. *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, 15(1), 371-395.
- Pourriot, R., & Meybeck, M. (1995). *Limnologie générale*. Masson.
- Premier Tech. (2024). *Mise aux normes de votre fosse septique quoi faire?* <https://www.premiertechaqua.com/fr-ca/eaux-usees/mise-aux-normes-fosse-septique>
- Provencher, L., & Thibault, J.-C. (1979). *Géomorphologie appliquée à la localisation de sites propices à la récréation en milieu naturel: Haut-bassin de la rivière au Saumon—Comtés de Sherbrooke et Shefford* [Thèse de maîtrise]. Université de Sherbrooke, Faculté des lettres et sciences humaines.
- Regroupement des associations pour la protection de l'Environnement des lacs, cours d'eau et milieux humides de l'Estrie et du haut bassin de la rivière St-François (RAPPEL). (2005). *Diagnostic environnemental global du bassin versant immédiat du lac Boissonneault* (p. 16 p.).
- Regroupement des associations pour la protection de l'Environnement des lacs, cours d'eau et milieux humides de l'Estrie et du haut bassin de la rivière St-François (RAPPEL). (2006). *Suivi de l'eau—Été 2006. Lac Boissonneault* (p. 10 p.).
- Regroupement des associations pour la protection de l'Environnement des lacs, cours d'eau et milieux humides de l'Estrie et du haut bassin de la rivière St-François (RAPPEL). (2007). *Suivi de l'eau—Été 2007. Lac Boissonneault* (p. 22 p.).
- Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des bassins versants (RAPPEL). (2015). *Guide pour contrer l'érosion des chemins forestiers* (p. 48). <https://rappel.qc.ca/guides-didactiques/guide-pour-contrer-lerosion-des-chemins-forestiers/>
- Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des bassins versants (RAPPEL). (2023a). *Analyse de vulnérabilité des lacs du Québec à la moule zébrée en fonction de leur concentration en calcium* (p. 43). Pêche et

- Océans Canada. [https://rappe1.qc.ca/wp-content/uploads/2024/04/Analyse\\_vulnerabilite\\_lacs\\_calcium\\_RAPPEL\\_FINAL-fev23.pdf](https://rappe1.qc.ca/wp-content/uploads/2024/04/Analyse_vulnerabilite_lacs_calcium_RAPPEL_FINAL-fev23.pdf)
- Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des bassins versants (RAPPEL). (2023b). *Portrait de la qualité de l'eau en milieu agricole—MRC du Granit* (p. 61p.).
- Regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la rivière Saint-François (RAPPEL). (2004). *Un portrait alarmant de l'état des lacs et des limitations d'usages reliées aux plantes aquatiques et aux sédiments—Bilan (1996-2003)*.
- Rosenberger, E. E., Hampton, S. E., Fradkin, S. C., & Kennedy, B. P. (2008). Effects of shoreline development on the nearshore environment in large deep oligotrophic lakes. *Freshwater Biology*, 53(8), 1673-1691. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2008.01990.x>
- Roy, V. (2008). *Impact des barrages de castors sur la variabilité spatiale et saisonnière des concentrations en mercure et en nutriments dans les ruisseaux des Laurentides* [Université de Montréal]. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/8137>
- Soluo. (2023). *Comment fonctionne une installation septique?* <https://soluo.com/services/services-aux-particuliers/inspections/>
- Schultz, R.C., Colleti, J.P., Isenhardt, T.M., Marquez, C.O., Simpkins, W.W. ET Ball, C. (2000). *Riparian forest buffer practices in North American agroforestry: an integrated science and practice*. Édité par H.E. Garrett, W.J. Rietveld et R.J. Fisher. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, É.-U., p. 189-281.

## 9 ANNEXES

### Annexe 1 – Critères hydromorphologiques pour la classification des lacs

Classification du temps de renouvellement de l'eau des lacs (Tiré de CRE Laurentides, 2019)

Classe	Temps de séjour (année)
Long	$\geq 5$
Modérément long	$< 5$ à $2$
Modérément court	$< 2$ à $1$
Court	$< 1$ à $0,5$
Très court	$< 0,5$

Classification du ratio de drainage des lacs (Tiré de Pinel-Alloul et Carignan, 2004)

Classe	Ratio de drainage (superficie du bassin versant/superficie du lac)
Très faible	$< 6$
Faible	$\geq 6$ à $10$
Normal	$\geq 10$ à $25$
Élevé	$\geq 25$ à $50$
Très élevé	$> 50$

## Annexe 2 – Définition des statuts trophiques

Niveau trophique	Caractéristiques du lac
<b>Oligotrophe</b>	Lac « jeune » pauvre en nutriments, transparent, généralement bien oxygéné. Faible envasement et faible production de végétaux aquatiques.
<b>Oligo-mésotrophe</b>	Stade intermédiaire entre oligotrophe et mésotrophe.
<b>Mésotrophe</b>	Lac « relativement jeune », moyennement transparent, avec une production végétale modérée. Des changements de biodiversité peuvent apparaître.
<b>Méso-eutrophe</b>	Stade intermédiaire entre mésotrophe et eutrophe.
<b>Eutrophe</b>	Lac « vieillissant » riche en nutriments, en végétaux aquatiques et en matière organique. Potentiel de modification des communautés animales et de perte de biodiversité liées à un déficit d'oxygène en profondeur.

Sources :

RAPPEL 2022 - Fiche sur l'eutrophisation <https://rappel.qc.ca/fiches-informatives/eutrophisation-des-lacs/>

MELCCFP – Le RSVL – Les méthodes <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.html>

**Annexe 3 –Description des problématiques d'érosion observées dans le bassin versant  
du lac Boissonneault (RAPPEL, 2024)**

Voir le document joint à ce rapport

