

PLAN DIRECTEUR DU PETIT LAC LONG ET DU GRAND LAC LONG

Saint-Élie-de-Caxton

Document produit par l'Organisme de
bassins versants des rivières du Loup et
des Yamachiche (OBVRLY)



ASSOCIATION DES PROPRIÉTAIRES
DU LAC LONG
de Saint-Élie-de-Caxton

MRC
Maskinongé



En collaboration avec :

L'Association des propriétaires
du lac Long de Saint-Élie-de-
Caxton

La Municipalité de
Saint-Élie-de-Caxton

La MRC de Maskinongé

JANVIER 2022



Équipe de réalisation

Coordination du projet

Alexandre Bérubé-Tellier, biologiste, *B. Sc.* et *LL. B.*

Rédaction

Alexandre Bérubé-Tellier, biologiste, *B. Sc.* et *LL. B.*

Travaux terrain

Alexandre Bérubé-Tellier, biologiste, *B. Sc.* et *LL. B.*

Geneviève Richard, chargée de projet et communication, *B. Sc.*

Révision

Pierre-Marc Constantin, directeur des opérations, *M. Sc.*

Pour nous joindre

Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche, OBVRLY

780, rue Saint-Joseph

Saint-Barnabé, Québec

G0X 2K0

Tél. : 819 264-2033

Adresse de courrier électronique : info@obvrly.ca

Adresse Web : www.obvrly.ca

Référence à citer

OBVRLY, 2022. *Plan directeur du Petit lac Long et du Grand lac Long, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton – 2022*. Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY), Saint-Barnabé, 80 pages et 1 annexe.

© OBVRLY, 2022

Ce document est disponible sur le site Web de l'Organisme.

Autorisation de reproduction

La reproduction de ce document, en partie ou en totalité, est autorisée à la condition que la source et les auteurs soient mentionnés comme indiqué dans **Référence à citer**.

Remerciements

Nous tenons à remercier les bénévoles de l'Association des propriétaires du lac Long de Saint-Élie-de-Caxton pour leur implication active dans la réalisation de ce projet.

Nous tenons également à remercier le *Programme de soutien régional aux enjeux de l'eau* (MELCC) pour son implication financière qui a permis la réalisation du projet.



Québec 



Table des matières

Liste des tableaux.....	4
Liste des cartes.....	6
Liste des figures.....	8
I. Processus de création d'un PDL.....	11
II. Acteurs impliqués.....	12
III. Portrait	13
1. Territoire des lacs.....	15
1.1. Caractéristiques du bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long ...	15
1.2. Utilisation du territoire	17
1.3. Sources de phosphore	19
Exportation diffuse en phosphore.....	19
Exportation ponctuelle en phosphore	20
1.4. Sources de perturbation	22
Ponceaux inventoriés	22
Autres problématiques d'érosion.....	24
1.5. Bandes riveraines	28
2. Caractérisation des lacs	35
2.1. Qualité de l'eau	35
Résultats du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL).....	35
Résultats des profils physicochimiques.....	40
2.2. Zone littorale	51
Plantes aquatiques (macrophytes).....	51
Les algues filamenteuses et le périphyton.....	57



	Caractérisation des sédiments	60
3.	Synthèse	64
IV.	Diagnostic.....	66
	Enjeu 1. Qualité de l’eau	66
	Enjeu 1. Qualité de l’eau (suite).....	67
	Enjeu 2. Écosystème.....	68
	Enjeu 3. Usages.....	69
V.	Plan d’action 2022-2026	70
VI.	Bibliographie	79

ANNEXE

	Annexe 1 : Phases dans la caractérisation d’un plan d’eau (OBVRLY), adapté de Boissonneault et Deshaies, 2010.....	81
--	---	----



Liste des tableaux

Tableau 1 : Paramètres géographiques du bassin versant du Petit lac long et du Grand lac Long.....	15
Tableau 2 : Utilisation du territoire du bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long, 2013.....	17
Tableau 3 : Estimation des contributions des apports diffus en phosphore à l'intérieur du bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long en 2013.....	20
Tableau 4 : Estimation des charges annuelles en phosphore des apports ponctuels pour les installations septiques des résidences du bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long et leur contribution relative en 2013.....	21
Tableau 5 : Classification de l'état des ponceaux caractérisés dans le bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long.....	22
Tableau 6 : Classification des problématiques d'érosion identifiées dans le bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long en 2013.....	26
Tableau 7 : Proportion des classes de l'IQBR des rives du Grand lac Long, 2010.....	28
Tableau 8 : Proportion des classes de l'IQBR des rives du Petit lac Long, 2010.....	32
Tableau 9 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du Grand lac Long (station 196A).....	42
Tableau 10 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du Grand lac Long (station 196B).....	44



Tableau 11 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du Grand lac Long (station C).....	46
Tableau 12 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du Petit lac Long (station 187A).....	48
Tableau 13 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du Petit lac Long (station 187B).....	50
Tableau 14 : Occurrence, recouvrement moyen et niveau trophique préférentiel des macrophytes du Grand lac Long en 2011.....	55
Tableau 15 : Occurrence, recouvrement moyen et niveau trophique préférentiel des macrophytes du Petit lac Long en 2011	56
Tableau 16 : Substrats rencontrés dans la zone littorale du Grand lac Long en 2011	62
Tableau 17 : Substrats rencontrés dans la zone littorale du Petit lac Long en 2011	62



Liste des cartes

Carte 1 : Bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton, 2008	16
Carte 2 : Utilisation du territoire du bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long, 2013	18
Carte 3 : Localisation et classification de l'état des ponceaux dans le bassin immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long, 2013	23
Carte 4 : Localisation des problématiques d'érosion dans le bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long, 2013	27
Carte 5 : Indice de la qualité de la bande riveraine (IQBR), Petit lac Long et Grand lac Long, 2010	29
Carte 6 : Carte bathymétrique du Grand lac Long et du Petit lac Long	36
Carte 7 : Stations d'échantillonnage des mesures effectuées dans le cadre du <i>Réseau de surveillance volontaire des lacs</i> et des mesures des profils physicochimiques, Petit lac Long (2 stations) et Grand lac Long (3 stations)	37
Carte 8 : Abondance des macrophytes, toutes espèces confondues, évaluée à partir du pourcentage de recouvrement des 8 secteurs inventoriés au Petit lac Long et des 24 secteurs inventoriés au Grand lac Long, 2011	52
Carte 9 : Localisation des dix-sept sites de suivi de l'épaisseur du périphyton mesurée en zone littorale au Grand lac Long en 2017, 2018 et 2019	58



Carte 10 : Localisation des quatre sites de suivi de l'épaisseur du périphyton
mesurée en zone littorale au Petit lac Long en 2017, 2018 et 2019
..... 61



Liste des figures

Figure 1 : Accumulation sédimentaire en amont d'un ponceau dont l'entrée est complètement obstruée (voir ponceau P43, carte 3).....	24
Figure 2 : Ruissellement de surface et écoulement préférentiel (site E13)..	24
Figure 3 : Ruissellement de surface et transport de sédiments (abrasifs), route 351	25
Figure 4 : Accumulation de sédiments sur un terrain privé, Chemin du Grand lac Long (site E30)	26
Figure 5 : Composition moyenne des rives du Grand lac Long en 2010	28
Figure 6 : Composition moyenne d'une rive du Grand lac Long en 2010, IQBR de classe A.....	30
Figure 7 : Composition moyenne d'une rive du Grand lac Long en 2010, IQBR de classe B.....	30
Figure 8 : Composition moyenne d'une rive du Grand lac Long en 2010, IQBR classe C.....	31
Figure 9 : Composition moyenne d'une rive du Grand lac Long en 2010, IQBR classe D.....	31
Figure 10 : Composition moyenne des rives du Petit lac Long en 2010	32
Figure 11 : Composition moyenne d'une rive du Petit lac Long en 2010, IQBR classe A.....	33
Figure 12 : Composition moyenne d'une rive du Petit lac Long en 2010, IQBR classe B.....	33
Figure 13 : Composition moyenne d'une rive du Petit lac Long en 2010, IQBR classe C	34



Figure 14 : Composition moyenne d’une rive du Petit lac Long en 2010, IQBR classe D	34
Figure 15 : Diagramme de classement du niveau trophique du Grand lac Long, station 196B, obtenu à partir des moyennes pluriannuelles des données physicochimiques obtenues entre 2008 et 2021 (en jaune) et valeurs de 2021 (en rouge)	38
Figure 16 : Diagramme de classement du niveau trophique du Petit lac Long, station 187A, obtenu à partir des moyennes pluriannuelles des données physicochimiques obtenues entre 2008 et 2021 (en jaune) et valeurs de 2021 (en rouge)	40
Figure 17 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station A, 16 septembre 2010	41
Figure 18 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station 196A, 21 septembre 2020	42
Figure 19 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station 196B, 16 septembre 2010	43
Figure 20 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station 196B, 21 septembre 2020	44
Figure 21 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station 196C, 16 septembre 2010	45
Figure 22 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station 196C, 21 septembre 2020	46
Figure 23 : Profil physicochimique du Petit lac Long, station 187A, 3 septembre 2010	47
Figure 24 : Profil physicochimique du Petit lac Long, station 187A, 21 septembre 2020	48



Figure 25 : Profil physicochimique du Petit lac Long, station 187B, 16 septembre 2010.....	49
Figure 26 : Profil physicochimique du Petit lac Long, station 187B, 21 septembre 2020	50
Figure 27 : Ériocaulon septangulaire (<i>Eriocaulon aquaticum</i> [photo reproduite avec l'autorisation du CRE des Laurentides]).....	53
Figure 28 : Potamogeton à larges feuilles (<i>Potamogeton amplifolius</i> [photo reproduite avec l'autorisation du CRE des Laurentides]).....	54
Figure 29 : Épaisseurs du périphyton mesurées aux dix-sept sites inventoriés en zone littorale au Grand lac Long en 2017, 2018 et 2019 (bâtons gris : épaisseur moyenne par année ; tiret noir : moyenne interannuelle).....	57
Figure 30 : Épaisseurs du périphyton mesurées aux quatre sites inventoriés en zone littorale du Petit lac Long en 2017, 2018 et 2019 (bâtons gris : épaisseur moyenne par année ; tiret noir : moyenne interannuelle).....	60
Figure 32 : Synthèse des paramètres suivis au Grand lac Long entre 2008 et 2021.....	64
Figure 33 : Synthèse des paramètres suivis au Petit lac Long entre 2008 et 2021.....	65



I. Processus de création d'un PDL

Un plan directeur de lac (PDL) est un document permettant la gestion intégrée de l'eau à l'échelle du bassin versant d'un lac. Il s'agit d'un processus cyclique, itératif et adaptatif qui implique plusieurs grandes étapes : acquisition de connaissances, consultation des acteurs, élaboration et mise en œuvre d'un plan d'action ainsi qu'un suivi et une réévaluation de la situation. Le plan directeur mène à la création d'un plan d'action qui porte de façon plus précise sur les actions à entreprendre en vue d'atteindre les objectifs déterminés dans le plan directeur. Il cible notamment les responsables des actions, les délais requis et les ressources financières disponibles. Le plan d'action est une composante du plan directeur qui l'englobe (MDDEP, 2007).

Cet outil de gestion permet d'aider les décideurs, les intervenants et les riverains à mieux comprendre la situation globale du lac et à structurer leurs actions visant à améliorer la qualité de l'environnement du bassin versant ciblé. Au-delà de sa dimension écologique, le PDL vise à valoriser et à renforcer le travail des différents groupes d'acteurs impliqués dont chacun est porteur d'un rôle différent, mais aussi complémentaire dans la protection ou la restauration de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques et riverains. L'avantage d'œuvrer à une échelle souvent réduite découle du fait que le plan d'action est davantage précis et peut porter uniquement sur les problématiques observées sur un territoire restreint. De plus, le nombre d'acteurs impliqués est généralement plus modeste, ce qui peut faciliter la coordination et l'arrimage des projets.

Un plan directeur de lac comporte donc plusieurs sections :

- Un portrait du lac et de son territoire réalisé à l'aide de nombreuses données scientifiques à jour
- Un diagnostic présentant les principales problématiques émanant du portrait et de consultations avec les riverains
- Un plan d'action complet comprenant des cibles à atteindre, un échéancier ainsi que l'imputabilité des acteurs concernés

Ce document représente un premier cycle de gestion du plan directeur du lac Petit lac Long et du Grand lac Long. Tout au long du processus, le plan directeur devra être suivi, réévalué et réajusté au besoin. Ce document doit donc être perçu comme étant dynamique et évolutif.



II. Acteurs impliqués

Voici une liste des principaux acteurs impliqués dans l'élaboration et la mise en œuvre du plan directeur du Petit lac Long et du Grand lac Long :

- Association des propriétaires du lac Long de Saint-Élie-de-Caxton
- Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY)
- Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton
- Municipalité régionale de comté (MRC) de Maskinongé



III. Portrait

Les données présentées dans le portrait du Petit lac Long et du Grand lac Long et de leur bassin versant proviennent principalement des études de phases 1 à 3 (annexe 1) réalisées entre 2010 et 2013 et de plusieurs mises à jour réalisées en 2020 et 2021. Certaines autres études environnementales ont également été consultées, dont l'analyse des paramètres de qualité de l'eau obtenus par des riverains bénévoles via le *Réseau de surveillance volontaire des lacs*. Pour davantage de détails, veuillez consulter les rapports suivants :

Analyses de phase 1

BOISSONNEAULT, Y. et LÉVESQUE, L. (2011). *Identification des lacs problématiques - 2010 (phase 1), municipalités de Saint-Alexis-des-Monts, Saint-Boniface, Saint-Élie-de-Caxton, Saint-Mathieu-du-Parc et Saint-Paulin*. Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche.

<https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/1-OBVRLY-2011a-Identification-lacs-problematiques-Phase-1.pdf>

OBVRLY. (2020). *Suivi des symptômes d'eutrophisation de lacs (phase 1) - 2020, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton*. Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY).

<https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/52-OBVRLY-2020-Profiles-lacs-SaintElieDeCaxton-VF-1.pdf>

Analyses de phases 2

BOISSONNEAULT, Y. (2011a). *Caractérisation du littoral du Grand lac Long et du Petit lac Long - 2011, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton*. Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche.

<https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/32-OBVRLY-2012-Caracterisation-littoral-GrandLacLong-PetitLacLong.pdf>

BOISSONNEAULT, Y. (2011b). *Évaluation des symptômes d'eutrophisation (phase 2) du Grand lac Long et du Petit lac Long - 2010, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton*. Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche.

<https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/30-OBVRLY-2011-Evaluation-symptomes-eutrophisation-GrandLacLong-PetitLacLong-Phase-2.pdf>



Analyses de phases 3

BOISSONNEAULT, Y. et BRIEN, M. (2014). *Détermination des causes de perturbation du bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long - 2013, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton*. Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche.

<https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/31-OBVRLY-2014-Determination-causes-perturbations-bassin-versant-PetitLacLong-GrandLacLong-Phase-3.pdf>

Suivi du périphyton

BOISSONNEAULT, Y. (2020). *Suivi du périphyton de sept lacs de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton, 2017, 2018 et 2019 : Petit et Grand lacs Long, lac Plaisant, lac Bell, lacs du Barrage et Garand et Petit lac Rose*. Organisme de bassin versants des rivières du Loup et des Yamachiche.

<https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/53-OBVRLY-2020-Periphyton-lacs-SaintElieDeCaxton-1.pdf>

Réseau de surveillance volontaire des lacs

MELCC. (2022b, 28 janvier). *Réseau de surveillance volontaire des lacs - Résultats - Grand lac Long (n° RSVL 196)*. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/relais/rsvl_details.asp?fiche=196

MELCC. (2022c, 28 janvier). *Réseau de surveillance volontaire des lacs - Résultats - Petit lac Long (no RSVL 187)*. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/relais/rsvl_details.asp?fiche=187

Diagnose écologique

MFFP. (2015). *État de la population de touladi du Grand lac Long*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP).



1. Territoire des lacs

Cette partie du portrait présente les caractéristiques générales du bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long et l'utilisation du territoire, une analyse de la qualité des bandes riveraines ainsi qu'une étude des problématiques d'érosion et des sources de phosphore du territoire des lacs.

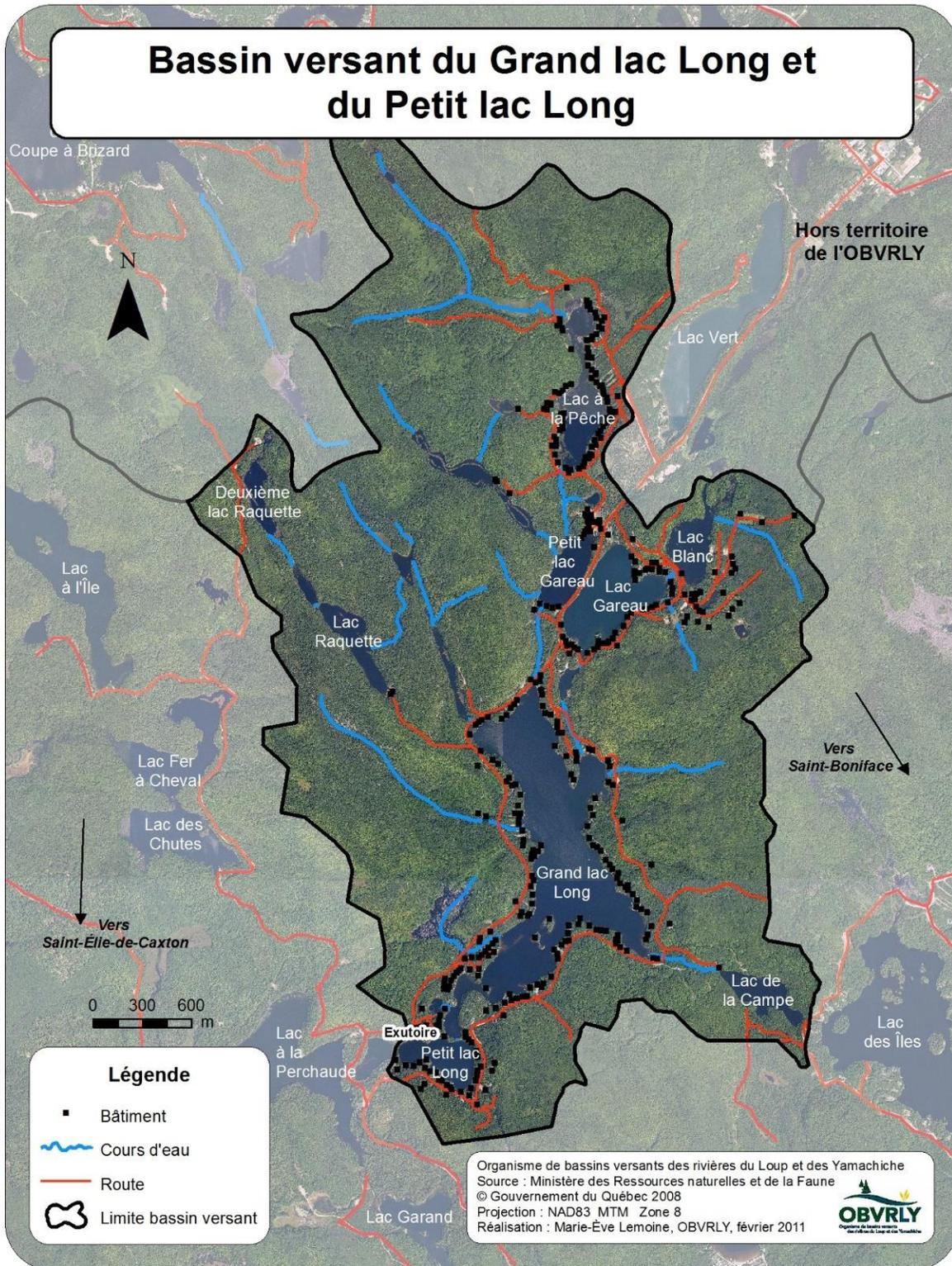
1.1. Caractéristiques du bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long

Situé à quelques kilomètres du noyau villageois de Saint-Élie-de-Caxton, le bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long représente un lieu exceptionnel pour les riverains et la population locale.

À noter que le Petit lac Long et le Grand lac Long sont traités à l'intérieur d'un seul et même bassin versant aux fins des analyses liées au territoire. Ces deux lacs sont alimentés par un bassin hydrographique d'une superficie relativement élevée, soit de 14 km² (tableau 1). Les principales sources d'alimentation sont constituées de plusieurs lacs dont les plus importants sont situés au nord du bassin versant, soit le lac à la Pêche, le lac Blanc, le Petit lac Gareau et le lac Gareau (carte 1). Le Petit lac Long a une superficie de 0,1 km² et le grand lac Long a une superficie de 0,8 km². Or, ces deux lacs occupent près de 6 % de la superficie du bassin versant. En d'autres mots, le ratio de drainage (aire du bassin versant/aire du lac) est de 16, c'est-à-dire que le bassin versant possède une superficie quinze fois supérieure à la superficie des deux lacs. En guise de comparaison, le ratio moyen de drainage d'un lac se situe entre 10 et 15. En général, les lacs ayant un ratio de drainage plus élevé auront tendance à être beaucoup plus productifs en raison des charges sédimentaires élevées provenant du bassin versant.

Tableau 1 : Paramètres géographiques du bassin versant du Petit lac long et du Grand lac Long

Paramètres	Valeur
a. Périmètre du Petit lac Long	1,5 km
b. Superficie du Petit lac Long	0,1 km ²
c. Périmètre du Grand lac Long	8,8 km
d. Superficie du Grand lac Long	0,8 km ²
e. Périmètre du bassin versant	23 km
f. Superficie du bassin versant	14 km ²
g. Ratio de drainage ($g = f / (b+d)$)	16



Carte 1 : Bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton, 2008



1.2. Utilisation du territoire

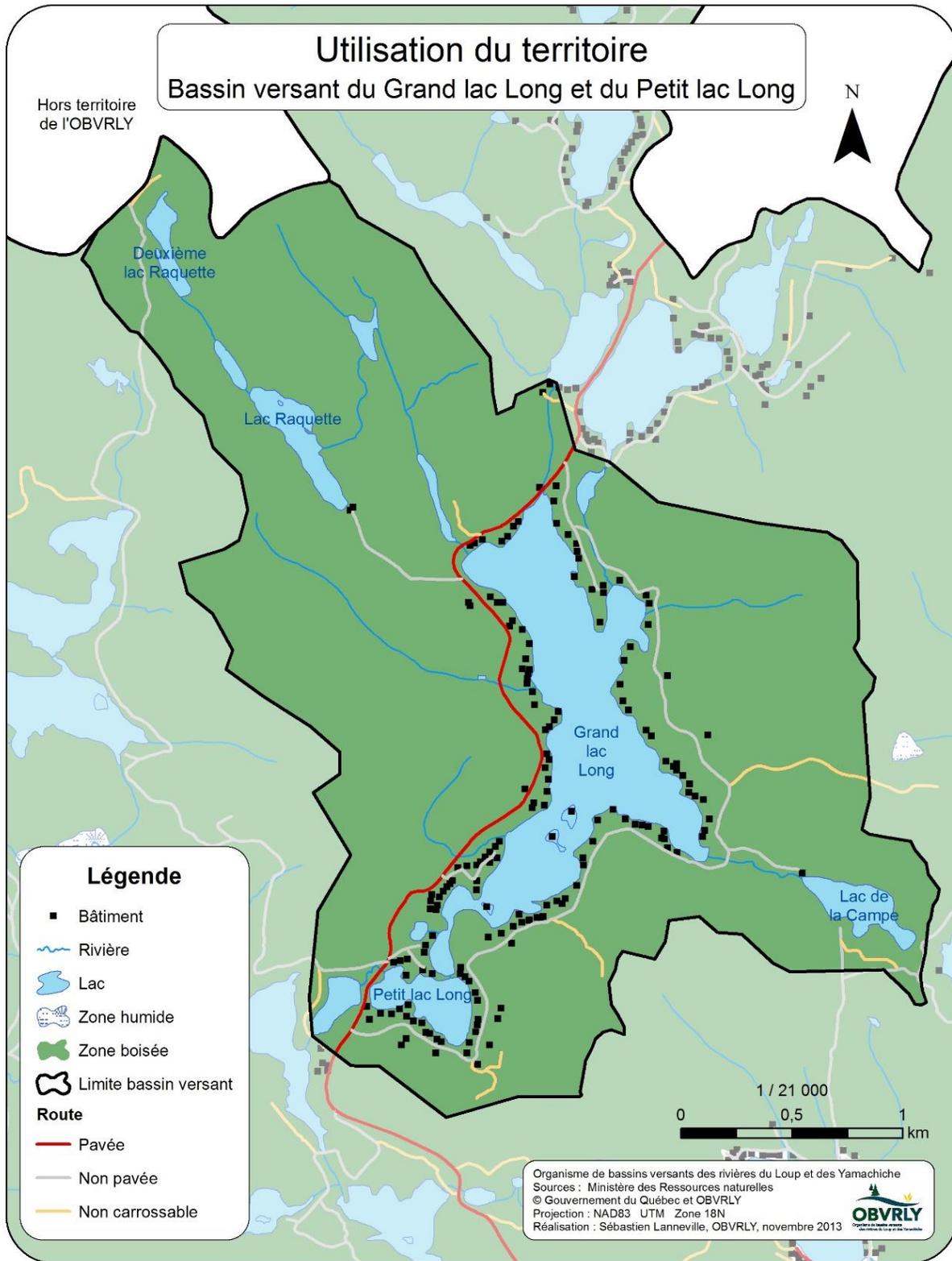
Les superficies des différentes utilisations du territoire (forêts, milieux urbains, etc.) ont été calculées seulement pour la portion immédiate du bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long en 2013. La portion du bassin versant analysée se situe donc entre la décharge du Petit lac Gareau et du lac Gareau et la décharge du Petit lac Long (carte 2). Les analyses de l'utilisation du territoire et les inventaires terrain ont été concentrés dans la portion immédiate du bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long, car les lacs situés en amont¹ reçoivent les eaux de ruissellement de la partie amont du bassin versant et agissent comme d'énormes bassins de sédimentation. C'est donc la portion immédiate du bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long qui est la plus susceptible de présenter des problématiques qui affectent ces deux lacs.

La majeure partie du bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long est occupée par des éléments naturels (tableau 2). Les forêts dominent largement (83,2 %), suivies des lacs (11,4 %). Les milieux humides représentent moins de 1 % du territoire du bassin versant immédiat de ces deux lacs.

Tableau 2 : Utilisation du territoire du bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long, 2013

Utilisation du territoire	Superficie (km ²)	% d'utilisation du territoire
Forêt	6,59	83,2
Milieu humide	0,08	0,9
Eau (lac et cours d'eau)	0,90	11,4
Sous-total naturel	7,57	95,5
Terrain résidentiel	0,14	1,8
Chemin asphalté	0,03	0,4
Chemin de gravier	0,07	0,8
Chemin non carrossable	0,02	0,3
Chemin d'entrée privée	0,10	1,2
Sous-total anthropique	0,36	4,5
Total	7,93	100,00

¹ Le lac à la Pêche, le lac Blanc, le Petit lac Gareau et le lac Gareau.



Carte 2 : Utilisation du territoire du bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long, 2013



Bien que cette partie du bassin versant soit majoritairement forestière, des activités de villégiature sont concentrées autour du Petit lac Long et du Grand lac Long, par la présence de résidences riveraines. Le territoire occupé par les éléments d'origines anthropiques occupe moins de 5 % de cette portion du bassin versant (tableau 2). Les terrains résidentiels² représentent près de 2 % de ce territoire alors que les chemins, tous types confondus, occupent 2,7 % du bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long. Soulignons que les terrains résidentiels et les chemins d'accès privés de ces terrains représentent la majeure partie de l'utilisation du territoire d'origine anthropique, soit 3 % sur un total de 4,5 % (tableau 2).

Le nombre de bâtiments inventoriés en 2013 était de 199 dans ce secteur immédiat du bassin versant, dont 175 bâtiments situés dans la ceinture de 100 mètres autour du Petit lac Long et du Grand lac Long. Ces bâtiments ne sont toutefois pas connectés à un réseau d'égout, mais sont présumés être dotés d'installations septiques pour le traitement de leurs eaux usées.

1.3. Sources de phosphore

La contribution des apports en phosphore provenant du territoire (apports diffus) ainsi que des apports provenant des installations septiques autonomes (apports ponctuels) a été calculée en 2013, puis mise à jour en 2021 en utilisant les coefficients d'exportation les plus récents³.

À noter qu'il s'agit d'une estimation des contributions potentielles d'origine humaine et naturelle pouvant atteindre le lac et calculée à l'aide des surfaces des différentes utilisations du territoire (données de 2013). Il faut également prendre en considération le fait que les sources qui sont situées directement en périphérie du lac, notamment les terrains résidentiels, les routes, les milieux riverains ainsi que les apports des installations septiques, sont davantage susceptibles d'atteindre le lac que les sources situées plus loin dans le bassin versant, comme la forêt et les milieux humides non connectés hydrologiquement au lac.

Exportation diffuse en phosphore

Pour les apports diffus en phosphore estimés dans le bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long, nous observons que les milieux naturels (milieux humides, forêts et dépôts atmosphériques sur les plans d'eau) contribuent pour 57 % des apports en phosphore totaux estimés (tableau 3). Les forêts contribuent pour 39 % des charges, suivi

² La superficie moyenne d'un terrain résidentiel est de 700 m².

³ BOURGET, S. (2011). [Limnologie et charge en phosphore d'un réservoir d'eau potable sujet à des fleurs d'eau de cyanobactéries : Le lac Saint-Charles, Québec](#). [PDF], mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, 119 pages et 12 annexes.



par les milieux humides avec 12 % et les dépôts atmosphériques avec 6 % des apports diffus.

Les apports diffus en phosphore d'origine anthropique estimés contribuent pour 18 % des apports (tableau 3). Les routes et chemins (tous types confondus) contribuent pour la majeure partie de ces apports diffus avec 16 % des apports en phosphore, suivi des terrains résidentiels avec 2 % des apports en phosphore diffus.

Tableau 3 : Estimation des contributions des apports diffus en phosphore à l'intérieur du bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long en 2013

Utilisation du territoire	Superficie (m ²)	Coefficient d'exportation en P (kg/km ² /an)	P estimé* (kg/an)	Contribution relative (%)
Forêts	6,59	5	32,9	39
Dépôts atmosphériques	0,90	6	5,4	6
Milieux humides	0,08	125	10,0	12
Apports naturels			48,3	57
Urbain/résidentiel	0,14	11,3	1,6	2
Routes/chemins	0,22	64	14,1	16
Apports anthropiques			15,7	18
Apport diffus (total)			64,0	75

* Le phosphore (P) estimé est obtenu en multipliant la superficie par le coefficient d'exportation en phosphore pour une utilisation donnée du territoire.

** La contribution relative des exportations diffuses en phosphore représente 75 % des exportations totales en phosphore (diffuse et ponctuelle). Les pourcentages présentés dans cette colonne représentent la contribution relative des différentes utilisations du territoire sur l'exportation totale (diffuse et ponctuelle).

Note : Les apports diffus en phosphore résultent majoritairement des milieux humides, de la matière organique issue des forêts, des coupes forestières ainsi que des sols érodés (sédiments) provenant des routes et chemins.

Note : Les coefficients d'exportation proviennent de différentes sources scientifiques.

Exportation ponctuelle en phosphore

Parmi les 175 résidences situées dans la ceinture de 100 mètres autour du Petit lac Long et du Grand lac Long en 2013, il a été estimé que 50 % de celles-ci sont habitées à l'année, alors que l'autre moitié constitue plutôt des résidences secondaires (ex. : chalets). Les apports ponctuels en phosphore provenant des installations septiques représentent 25 % de l'ensemble des apports en phosphore (diffus et ponctuels) que le Petit lac Long et le Grand lac Long pouvaient recevoir selon les données de 2013 (tableau 4). La contribution



en phosphore des installations septiques pour les résidences en occupation permanente représente 19 % des apports potentiels en phosphore, alors que les résidences en occupation saisonnière contribuent pour 6 % des apports.

Somme toute, les apports potentiels en phosphore provenant des milieux naturels (forêts, milieux humides et dépôts atmosphériques) représentent 57 % des charges estimées alors que l'ensemble des apports provenant des activités humaines (zones résidentielles, routes et installations septiques) représente 43 % de la contribution totale des charges en phosphore qui peuvent atteindre le lac (tableaux 3 et 4). Ces sources potentielles liées à la présence humaine se trouvent presque toutes dans la ceinture proximale du Petit lac Long et du Grand lac Long, augmentant la probabilité qu'elles se rendent jusqu'aux plans d'eau.

Tableau 4 : Estimation des charges annuelles en phosphore des apports ponctuels pour les installations septiques des résidences du bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long et leur contribution relative en 2013

Types d'occupation des résidences	Nombre de résidences	Coefficient d'exportation en P (kg/pers./an)	P estimé à l'entrée* (kg/an)	P estimé à la sortie* (kg/an)	Contribution relative** (%)
Permanente (2,5 pers./année)	87,5	0,73	159,7	16,0	19
Saisonnière (0,825 pers./année)	87,5	0,73	52,7	5,3	6
Apports ponctuels (anthropiques)				21,3	25

* La quantité de phosphore estimée à l'entrée de l'installation septique correspond au nombre de bâtiments multiplié par le nombre de personnes qui les occupent par année et multiplié par le coefficient d'exportation en phosphore par personne. Alors que la quantité de phosphore estimée à la sortie correspond à la quantité à l'entrée de l'installation septique à laquelle a été soustrait 90 % du phosphore, correspondant à l'enlèvement et la rétention du phosphore dans l'installation septique, bien qu'il soit reconnu qu'une installation septique bien construite, bien installée et bien utilisée enlève de 75 % à 80 % du phosphore. En d'autres mots, la quantité de phosphore à la sortie et pouvant atteindre les plans d'eau correspond à 10 % de la quantité de phosphore estimée à l'entrée. Cette estimation arbitraire et conservatrice est basée sur des études non publiées pour des lacs situés sur le Bouclier canadien. Nous sommes conscients qu'une sous-estimation de l'exportation en phosphore est possible. Comme le type d'élément épurateur (fosses septiques, puisards, etc.) et la distance aux plans d'eau n'étaient pas disponibles, il n'a pas été possible de réaliser une estimation plus précise de l'exportation en phosphore par les installations septiques reflétant la réalité.

** La contribution relative des exportations ponctuelles en phosphore représente 25 % des exportations totales en phosphore (diffuse et ponctuelle). Les pourcentages présentés dans cette colonne représentent la contribution relative des rejets des résidences permanentes et saisonnières sur l'exportation totale (diffuse et ponctuelle).



1.4. Sources de perturbation

Les différentes sources d'érosion ainsi que les ponceaux situés à proximité du lac ont été identifiés et caractérisés lors d'une étude réalisée en 2013.

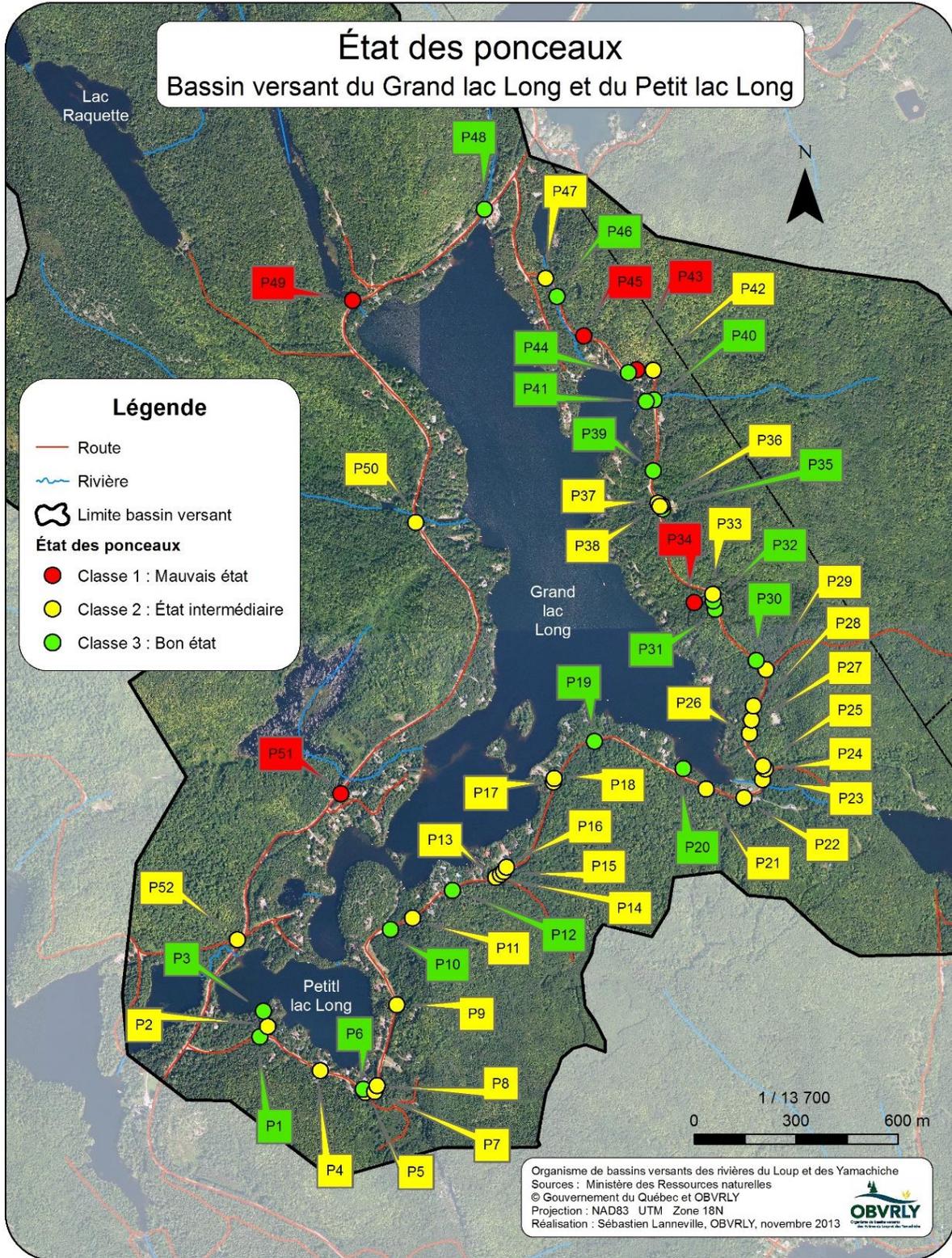
Ponceaux inventoriés

Parmi les 52 ponceaux caractérisés, cinq étaient dans un état avancé de détérioration (tableau 5, figure 1). Il serait donc important qu'une démarche d'entretien/remplacement soit entreprise pour ceux-ci, si cela n'a pas déjà été fait. Pour les 30 ponceaux qui étaient moyennement détériorés, ceux-ci devraient faire l'objet d'une attention particulière pour s'assurer qu'ils soient remplacés ou réparés. Ceci permettrait de prévenir les apports sédimentaires aux cours d'eau ou des inondations en amont puisque ces ponceaux sont parfois obstrués par de la végétation et/ou par des sédiments. Pour les dix-sept ponceaux qui sont peu ou pas détériorés, une visite annuelle serait suffisante pour s'assurer de les conserver en bon état et surtout sans obstacle pour la libre circulation des poissons et de l'eau.

Tableau 5 : Classification de l'état des ponceaux caractérisés dans le bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long

État des ponceaux	Nombre	Pourcentage	Priorité d'intervention
1 - Mauvais état	5	10 %	Intervention court terme
2 - État intermédiaire	30	58 %	Intervention moyen terme
3 - Bon état	17	32 %	Inspection régulière
Total	52	100 %	-

La localisation et la classification de l'état de chacun des ponceaux caractérisés sont présentées à la carte 3.



Carte 3 : Localisation et classification de l'état des ponceaux dans le bassin immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long, 2013



Figure 1 : Accumulation sédimentaire en amont d'un ponceau dont l'entrée est complètement obstruée (voir ponceau P43, Carte 3)

Autres problématiques d'érosion

Parmi les autres problématiques d'érosion identifiées, 31 sites concernaient le ruissellement de surface (tableau 6, carte 4). De ces 31 sites, 24 font référence à de l'écoulement préférentiel ou du ruissellement de surface sur les routes de gravier du bassin versant (figure 2) et sept font référence au ruissellement de surface sur des routes asphaltées.

Lors des visites terrain, un groupe de vingt sites a particulièrement retenu l'attention. Il s'agit de sites localisés sur le chemin du lac Long. Dans tous les cas, les problématiques étaient liées à de l'écoulement d'eau consécutif à la fonte des neiges et qui provenait du versant voisin. De l'autre côté du lac, un autre secteur présentait aussi des problématiques de ruissellement de surface sur des routes de



Figure 2 : Ruissellement de surface et écoulement préférentiel (site E13)



gravier, et ce, pour quatre sites du secteur du chemin de la Sapinière et de la rue Ricard. Dans tous les cas, lors de la fonte des neiges et de fortes précipitations, les fortes pentes



Figure 3 : Ruissellement de surface et transport de sédiments (abrasifs), route 351

des versants y favorisent une accélération de la vitesse d'écoulement de l'eau, l'arrachement des particules de sol et le transport des sédiments vers le point le plus bas du secteur : les lacs.

Sur la route 351 qui relie Saint-Élie-de-Caxton à Saint-Mathieu-du-Parc, des abrasifs épanchés durant la période hivernale et qui ne sont pas récupérés assez tôt au printemps ruissellent vers le bord de la route ou directement vers le lac lors de la fonte des neiges et de fortes précipitations (figure 3). Sur la portion de route et du côté du lac, six sites de ruissellement de surface sur route asphaltée ont été localisés. Il est à noter que l'absence de fossés de chaque côté de la route et surtout entre la route et le lac contribue au ruissellement de surface et au transport des sédiments vers un site de déposition/récupération.

Localisés au bas des pentes, trois sites d'accumulation de sédiments ont été identifiés (tableau 6, carte 4). Ces sites sont généralement des zones d'accumulation temporaires où les sédiments s'accumulent avant d'être transportés vers le point le plus bas du secteur : le lac.

Pour les autres problématiques identifiées (tableau 6, carte 4), il s'agit, entre autres, de sites où le sol a été laissé à nu. Certains étaient localisés sur des terrains riverains du lac. Bien que ces problématiques aient été caractérisées à partir d'une embarcation, dans ces cas, la bande riveraine n'avait assurément pas la largeur réglementaire. Outre ces sites, d'autres sites problématiques identifiés font référence à des accès au lac qui ont été aménagés perpendiculairement à celui-ci, et ce, dans de fortes pentes. Le tout favorise ainsi l'accélération de la vitesse d'écoulement de l'eau, l'arrachement des particules de sol et le transport des sédiments vers le lac.

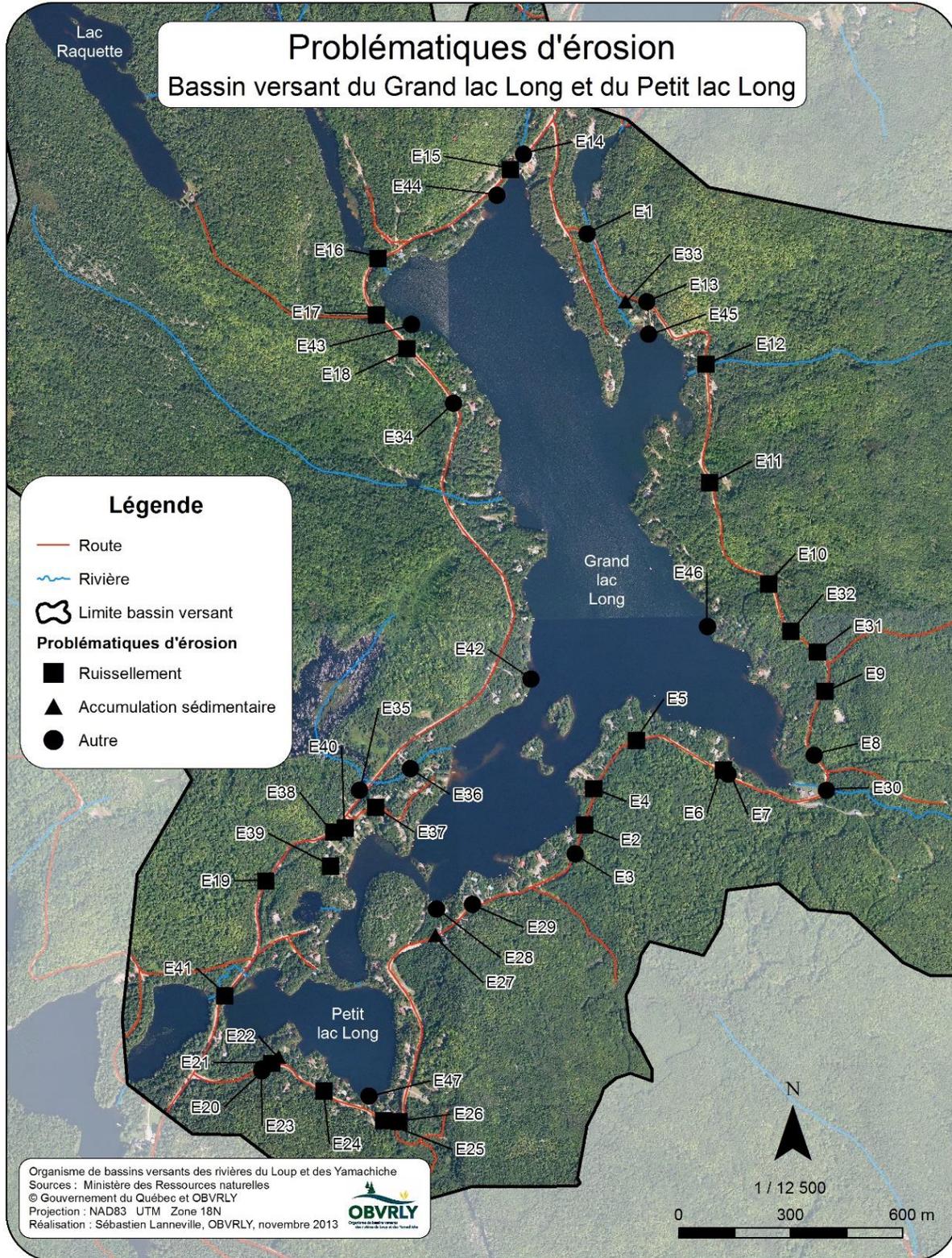


Figure 4 : Accumulation de sédiments sur un terrain privé, Chemin du Grand lac Long (site E30)

Tableau 6 : Classification des problématiques d'érosion identifiées dans le bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long en 2013

Types de problématiques	Nombre de sites	Pourcentage
Accumulation de sédiments	3	6 %
Ruissellement de surface	31	66 %
Autres	13	28 %
Total	47	100 %

La localisation des différentes problématiques d'érosion observées est présentée à la carte 4.



Carte 4 : Localisation des problématiques d'érosion dans le bassin versant immédiat du Petit lac Long et du Grand lac Long, 2013



1.5. Bandes riveraines

Les détails de la caractérisation des bandes riveraines effectuée au Grand lac Long et au Petit lac Long en 2010 sont présentés ci-bas.

Grand lac Long

L'indice de qualité des bandes riveraines (IQBR) a été calculé à partir d'une caractérisation effectuée visuellement sur le terrain pour des tronçons homogènes, sur une profondeur de 15 mètres, et ce, pour tout le périmètre du Grand lac Long. La qualité des rives de ce lac est bonne pour la majorité d'entre elles, soit 84 % qui appartiennent à la classe B de l'IQBR (tableau 7), alors que 10 % appartiennent à la classe A (excellente qualité), contre 7 % pour les classes C (qualité moyenne) et D (faible qualité) (tableau 7, carte 5).

La rive typique (ou moyenne) d'une propriété privée du Grand lac Long respecte les bonnes pratiques pour plus de 80 % de sa superficie, soit la présence d'arbres, arbustes et d'herbacées naturelles. D'autre part, près de 20 % de la superficie d'une rive typique est occupée par des éléments susceptibles d'altérer le milieu aquatique, comme les pelouses, les sols nus et les infrastructures (figure 5).

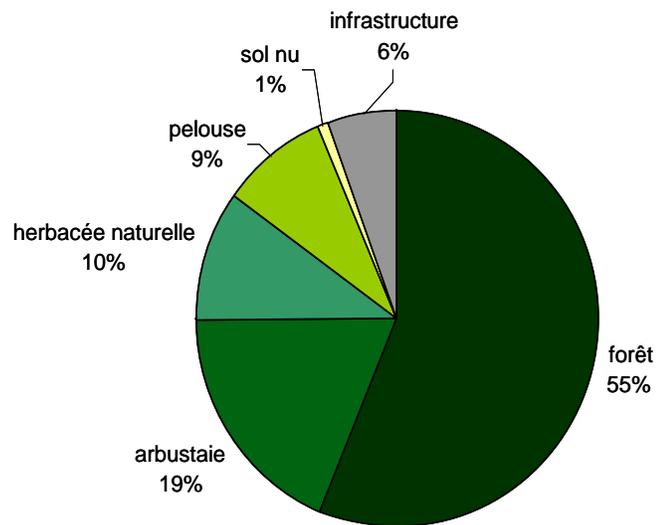
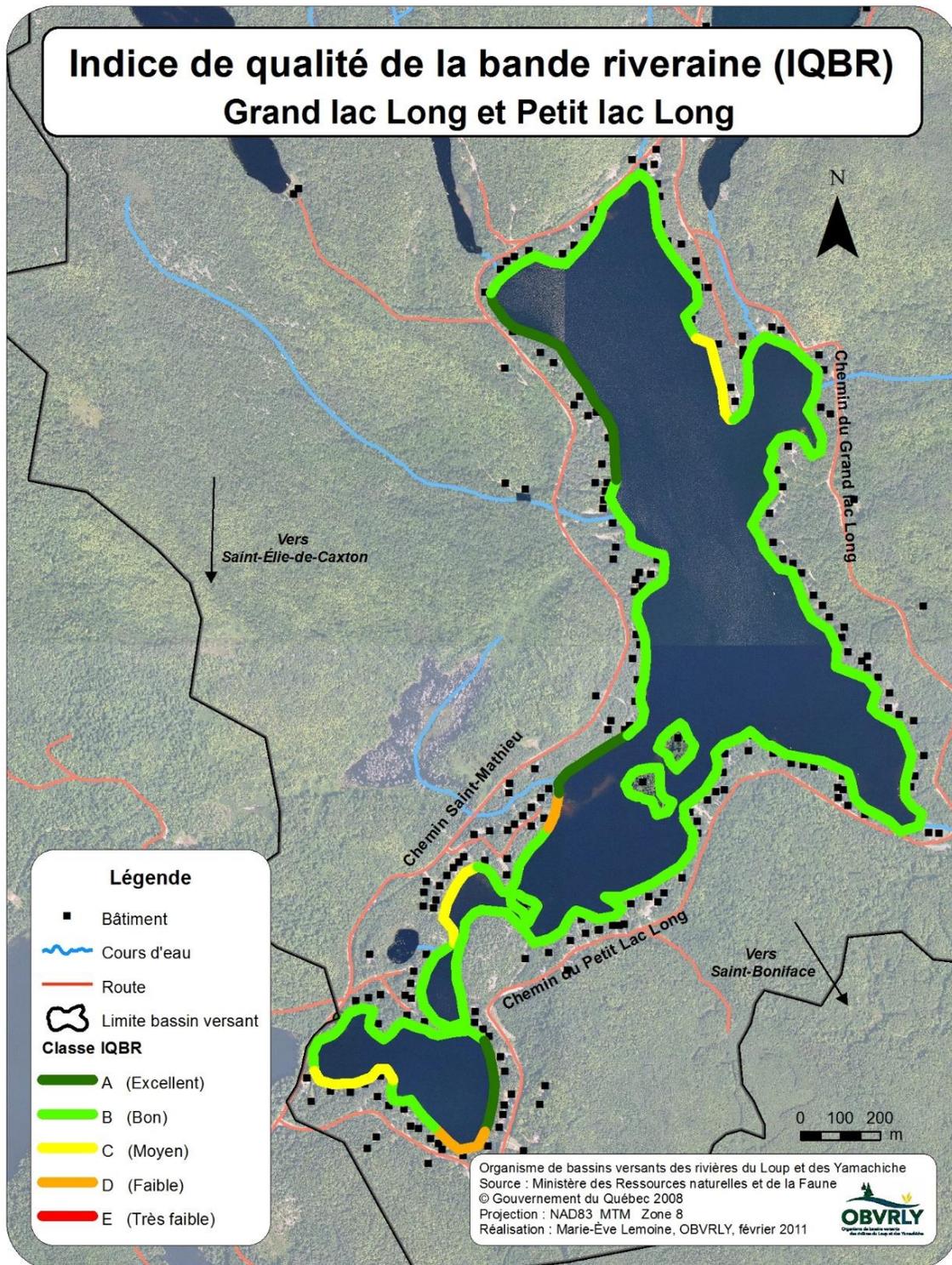


Figure 5 : Composition moyenne des rives du Grand lac Long en 2010

Tableau 7 : Proportion des classes de l'IQBR des rives du Grand lac Long, 2010

Classe A (excellente qualité)	10 %
Classe B (bonne qualité)	84 %
Classe C (qualité moyenne)	6 %
Classe D (faible qualité)	1 %
Classe E (très faible qualité)	0 %



Carte 5 : Indice de la qualité de la bande riveraine (IQBR), Petit lac Long et Grand lac Long, 2010



Une analyse de la composition des rives du Grand lac Long appartenant à la classe A de l'IQBR (excellente qualité) permet de constater qu'elles sont composées essentiellement de forêts (figure 6). Généralement, les rives appartenant à la classe A de cet indice correspondent aux rives naturelles caractérisées par l'absence de composantes d'origine humaine.

Il est possible de constater à la carte 5 que les rives situées dans le secteur ouest du Grand lac Long affichent une excellente qualité (IQBR classe A), ce qui pourrait confirmer que plusieurs propriétés riveraines respectaient les bonnes pratiques en milieu riverain. La composition moyenne des rives du Grand lac Long appartenant à la classe A de l'IQBR ne comporte aucune superficie occupée par des éléments susceptibles d'altérer le milieu aquatique comme les pelouses et les infrastructures (figure 6). Rappelons que près 10 % des rives de ce lac appartiennent à cette classe.

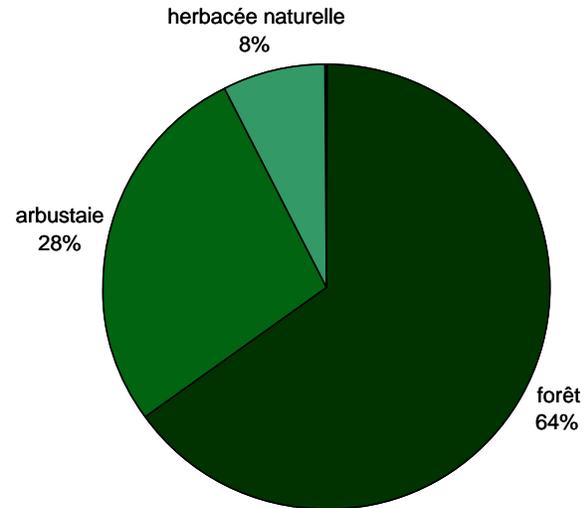
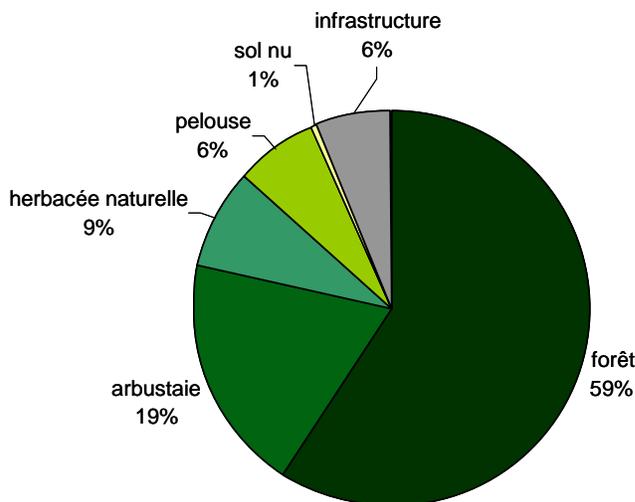


Figure 6 : Composition moyenne d'une rive du Grand lac Long en 2010, IQBR de classe A

Les rives du Grand lac Long appartenant à la classe B de l'IQBR, de bonne qualité, comprennent des composantes d'origine humaine comme la pelouse et les infrastructures qui représentent plus de 10 % des rives (figure 7). Pour ces rives,



nous remarquons une diminution de la présence d'arbres (forêt) et d'arbustes de près de 15 % comparativement aux rives appartenant à la classe A de l'IQBR. Cette catégorie de rives occupe la majorité des secteurs habités du Grand lac Long. Plus de 80 % des rives de ce lac appartiennent à la classe B de l'IQBR.

Figure 7 : Composition moyenne d'une rive du Grand lac Long en 2010, IQBR de classe B



Après analyse de la composition moyenne d'une rive appartenant à la classe C de l'IQBR (rives de qualité moyenne), il est possible de constater une diminution de la présence de forêts, d'arbustes et d'herbacées naturelles. À l'inverse, on observe une augmentation des superficies en pelouse et occupées par les infrastructures de près du double comparativement aux rives appartenant à la classe B de l'IQBR (figure 8).

Seulement 6 % des rives du Grand lac Long appartiennent à la classe C de l'IQBR (carte 5). Les propriétaires des terrains riverains de ces secteurs devront porter une attention à la revégétalisation de leurs rives afin de contrer l'effet néfaste de celles-ci sur l'intégrité écologique du Grand lac Long.

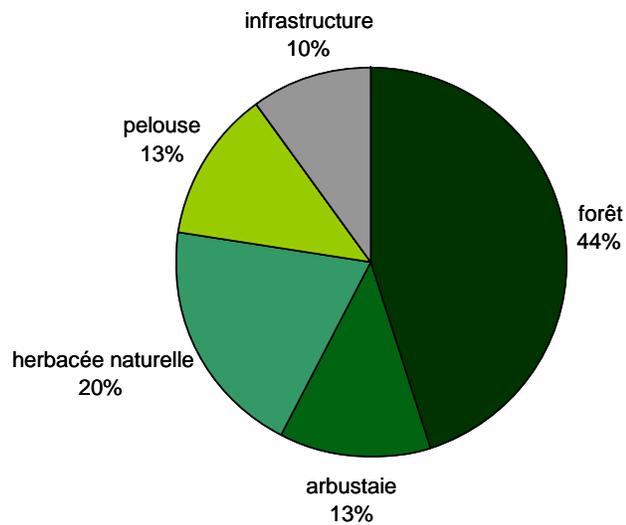


Figure 8 : Composition moyenne d'une rive du Grand lac Long en 2010, IQBR classe C

Les rives appartenant à la classe D de l'IQBR, de faible qualité, sont plus artificialisées. En moyenne, les composantes humaines représentent plus de la moitié de la composition de ces rives (figure 9). La pelouse ainsi que le sol nu sont les principales composantes humaines de ces rives, alors que les composantes naturelles représentent 45 % de la superficie de celles-ci. Une attention particulière devra être portée à la revégétalisation de ces rives afin de préserver l'intégrité écologique du Grand lac Long.

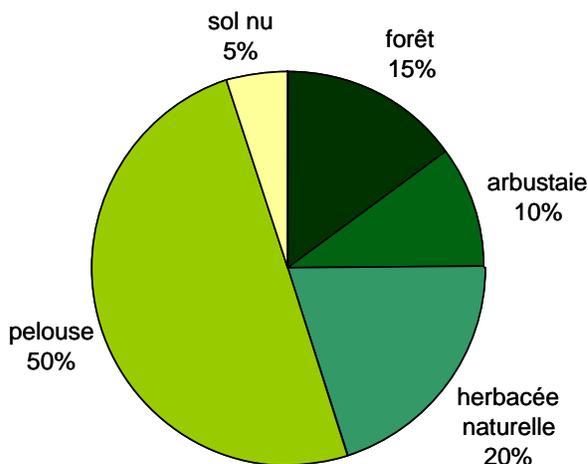


Figure 9 : Composition moyenne d'une rive du Grand lac Long en 2010, IQBR classe D

La pelouse ainsi que le sol nu sont les principales composantes humaines de ces rives, alors que les composantes naturelles représentent 45 % de la superficie de celles-ci. Une attention particulière devra être portée à la revégétalisation de ces rives afin de préserver l'intégrité écologique du Grand lac Long.

Notons que seulement 1 % des rives de ce lac appartiennent à la classe D de l'IQBR (carte 5) et qu'aucune rive n'a été classée E, soit de très faible qualité.



Petit lac Long

L'IQBR a aussi été calculé pour le Petit lac Long. La qualité des rives de ce lac est excellente pour 16 % d'entre elles, soit celles appartenant à la classe A de l'IQBR. Plus de 50 % des rives sont de bonne qualité (classe B). Près de 30 % des rives sont de qualité moyenne ou de mauvaise qualité (classes C et D) alors qu'aucune rive n'appartenait à la classe E de l'IQBR (tableau 8).

Tableau 8 : Proportion des classes de l'IQBR des rives du Petit lac Long, 2010

Classe A (excellente qualité)	16 %
Classe B (bonne qualité)	55 %
Classe C (qualité moyenne)	17 %
Classe D (faible qualité)	12 %
Classe E (très faible qualité)	0 %

L'aménagement d'une rive typique (ou moyenne) du Petit lac Long respecte les bonnes pratiques pour près de 75 % de sa superficie, soit la présence d'arbres, arbustes et d'herbacées naturelles. Cependant, un peu plus de 25 % de leur superficie est occupée par les pelouses, les sols nus et les infrastructures, des éléments susceptibles d'altérer le milieu aquatique (figure 10).

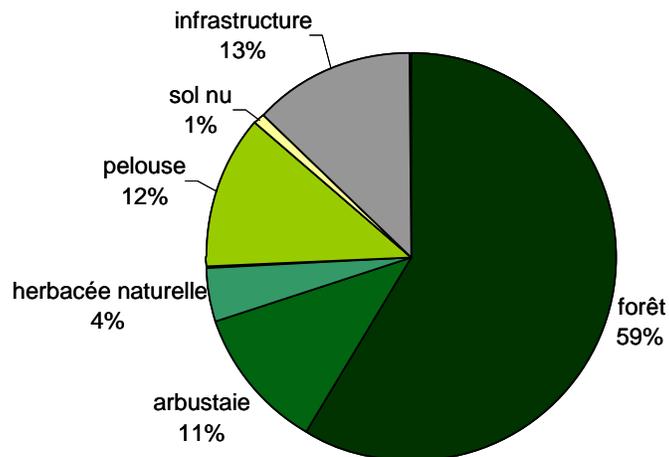
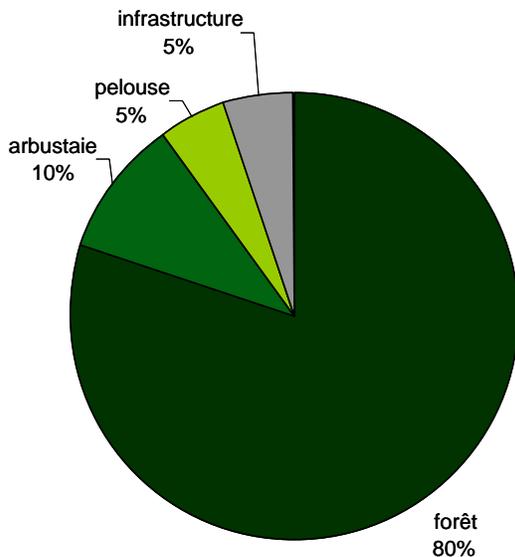


Figure 10 : Composition moyenne des rives du Petit lac Long en 2010



Les rives du Petit lac Long qui sont comprises à l'intérieur de la classe A de l'IQBR (excellente qualité) comprennent principalement des composantes d'origine naturelle et celles-ci représentant en moyenne 90 % de la superficie de ces rives (figure 11). Pour ces rives, il est possible de constater que des composantes d'origine humaines comme les pelouses et les infrastructures représentent seulement 10 % de leur superficie. Cette catégorie de rives occupe le secteur est du Petit lac Long qui est habité et caractérisé par de fortes pentes (carte 5).

Figure 11 : Composition moyenne d'une rive du Petit lac Long en 2010, IQBR classe A

Les rives du Petit lac Long appartenant à la classe B de l'IQBR, de bonne qualité, comprennent des composantes d'origine humaine principalement représentées par des infrastructures (ex. : murets), qui représentent 13 % des rives (figure 12). Pour ces rives, nous remarquons une diminution de la présence d'arbres (forêt) ainsi que d'arbustes de 15 % lorsqu'elles sont comparées aux rives appartenant à la classe A de l'IQBR de ce lac. Cette catégorie de rives occupe la majorité du Petit lac Long. Plus de 50 % de ses rives appartiennent à cette classe (carte 5).

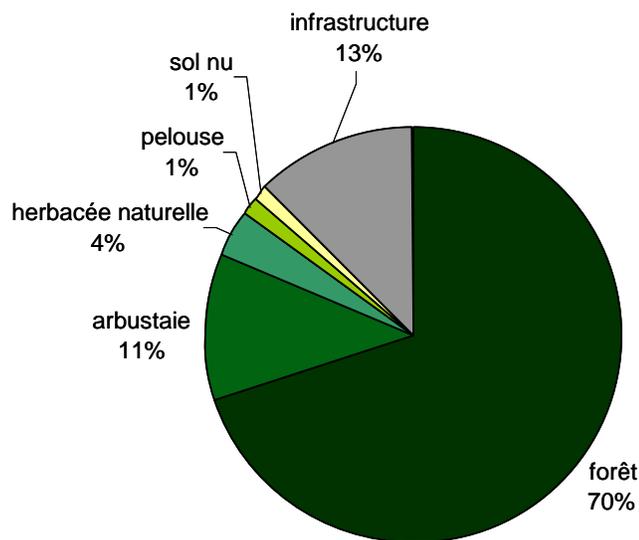


Figure 12 : Composition moyenne d'une rive du Petit lac Long en 2010, IQBR classe B



La composition moyenne d'une rive appartenant à la classe C de l'IQBR (rives de qualité moyenne) présente une diminution de 20 % de la présence de forêts, d'arbustes et d'herbacées naturelles (figure 13). À l'inverse, il est possible d'observer une augmentation des superficies en pelouse et occupées par les infrastructures de 25 % en comparativement aux rives appartenant à la classe B de l'IQBR. Les composantes d'origine humaine occupent donc 40 % de la superficie de ces rives. Plus de 15 % des rives de ce lac appartiennent à la classe C de l'IQBR (carte 5). Les propriétaires de terrains riverains de ces secteurs devront donc porter une attention à la revégétalisation de leurs rives afin de contrer l'effet néfaste de celles-ci sur l'intégrité écologique du Petit lac Long.

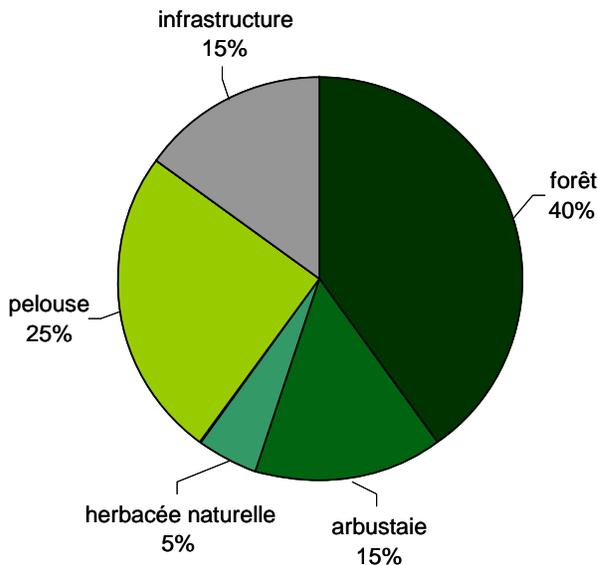


Figure 13 : Composition moyenne d'une rive du Petit lac Long en 2010, IQBR classe C

Les rives appartenant à la classe D de l'IQBR, de faible qualité, sont fortement artificialisées. Les composantes humaines représentent 70 % de la composition de ces rives, en moyenne (figure 14). La pelouse et les infrastructures, comme les murets, sont les principales composantes humaines de ces rives, alors que les composantes naturelles représentent 30 % de la superficie de celles-ci. Afin de préserver l'intégrité écologique du Petit lac Long, une attention particulière devra être portée à la revégétalisation de ces rives. Notons que 12 % des rives du Petit lac Long appartiennent à la classe D de l'IQBR (carte 5).

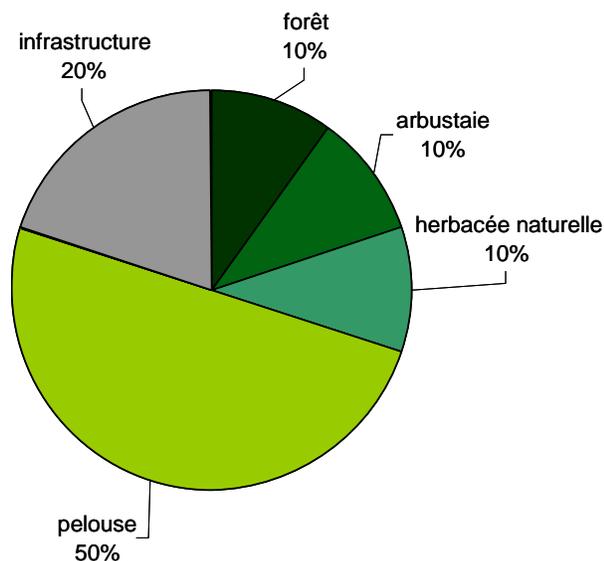


Figure 14 : Composition moyenne d'une rive du Petit lac Long en 2010, IQBR classe D



2. Caractérisation des lacs

Le Grand lac Long et le Petit lac Long sont reliés par un rétrécissement situé au sud du Grand lac Long. Il existe donc une bonne connexion écologique entre les deux plans d'eau, bien que la profondeur d'eau puisse être grandement réduite dans le rétrécissement lors des mois d'été.

D'une superficie de 0,81 km², le Grand lac Long est un plan d'eau de forme allongée et caractérisé par la présence de plusieurs baies profondes et de deux îles d'importance au sud. La fosse principale du lac atteint environ 35 mètres de profondeur, alors que le secteur sud du lac est davantage caractérisé par une faible profondeur ainsi que la présence de rétrécissements importants et de hauts fonds (carte 6).

D'une superficie de 0,09 km², le Petit lac Long est un plan d'eau constitué de deux bassins relativement sphériques et réunis par un rétrécissement. La fosse principale du lac se trouve au sud-est et atteint environ 26 mètres de profondeur (carte 6).

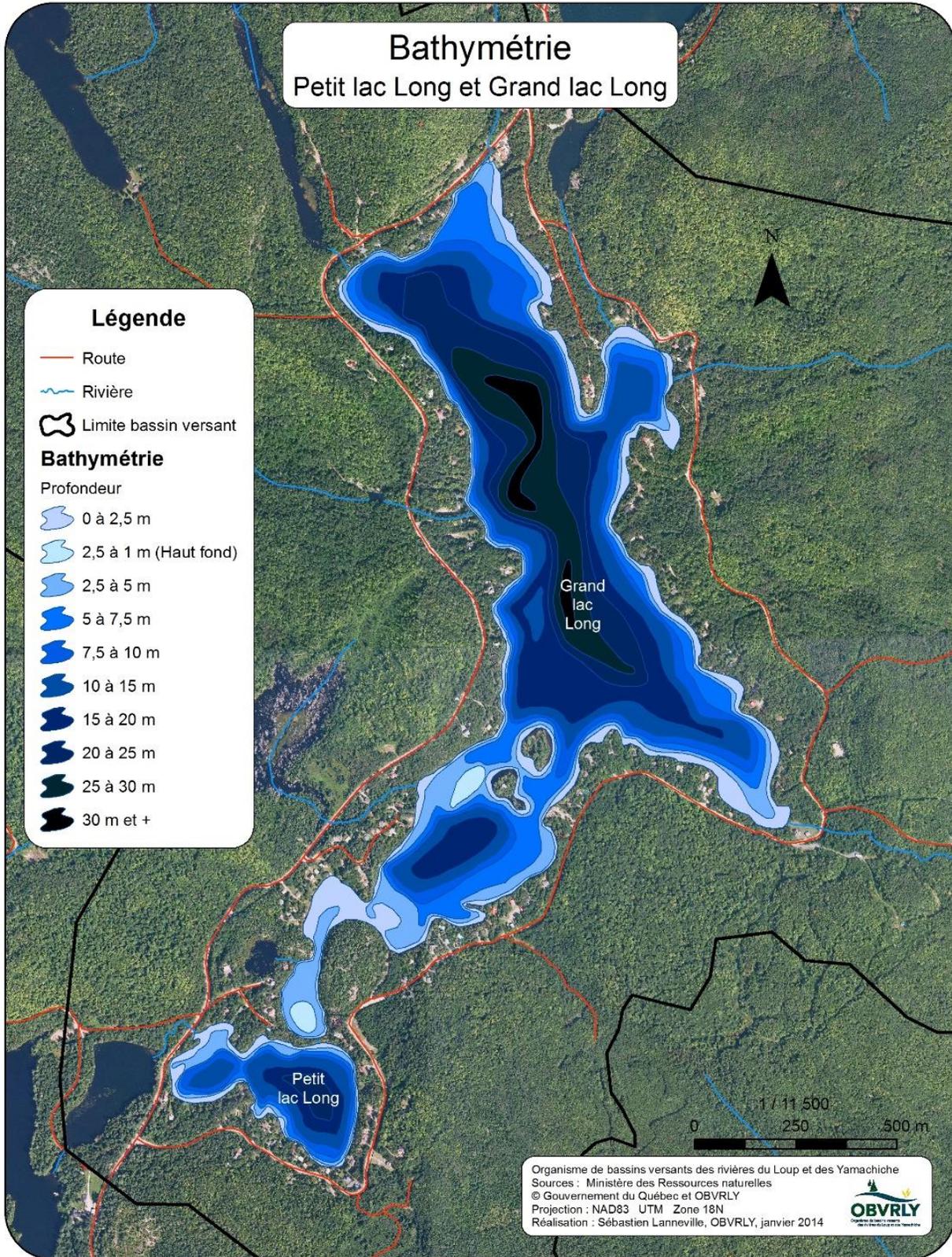
2.1. Qualité de l'eau

Plusieurs paramètres de qualité de l'eau ont été analysés au cours des dernières années, notamment via le RSVL ainsi que par des profils physicochimiques.

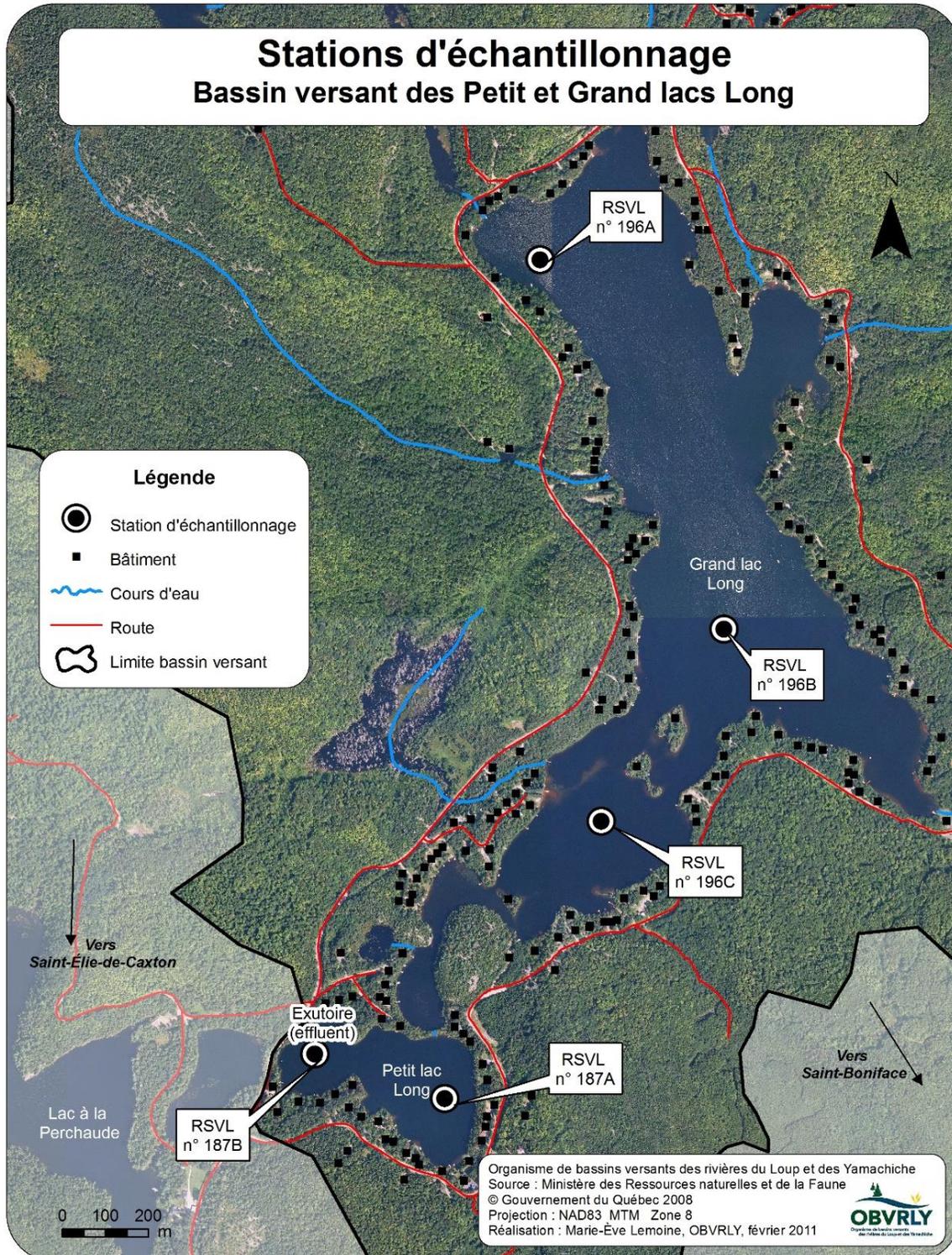
Résultats du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)

C'est à partir de prélèvements d'eau effectués par les riverains du Petit lac Long et du Grand lac Long que les résultats présentés dans cette section ont été obtenus. Les échantillons d'eau pour l'analyse physicochimique ont été prélevés conformément au protocole du *Réseau de surveillance volontaire des lacs* du MELCC. Ces échantillons ont été prélevés dans les eaux de surface au-dessus de la fosse principale des lacs (cartes 6 et 7).

Les données physicochimiques et de transparence permettent de classer les lacs en fonction de leur degré de productivité biologique (niveau trophique). Le suivi de l'évolution du niveau trophique permet de détecter les signes de vieillissement prématuré du lac. Les résultats présentés dans cette section proviennent de données obtenues entre 2008 et 2021.



Carte 6 : Carte bathymétrique du Grand lac Long et du Petit lac Long



Carte 7 : Stations d'échantillonnage des mesures effectuées dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs et des mesures des profils physicochimiques, Petit lac Long (2 stations) et Grand lac Long (3 stations)



Grand lac Long

Les données présentées proviennent uniquement de la station 196B, soit la fosse la plus profonde du lac et située relativement au centre de celui-ci (carte 7).

La concentration moyenne pluriannuelle de **phosphore total** (3,4 µg/l) indique que les eaux du Grand lac Long possèdent une faible quantité de cet élément nutritif (figure 15). Ce lac est situé à la limite de la classe du niveau trophique ultra-oligotrophe, révélant un très faible enrichissement de l'eau par ce nutriment. Les valeurs observées en 2021 indiquent une moyenne annuelle de 3,2 µg/l, ce qui représente une certaine stabilité de ce paramètre. Des efforts doivent donc être maintenus pour prévenir les apports de nutriments vers le lac.

La concentration moyenne pluriannuelle en **chlorophylle a** (1,4 µg/l) situe le lac dans la classe oligotrophe (figure 15), ce qui indique une faible abondance d'algues en suspension dans l'eau du lac. Les valeurs observées en 2021 (1,4 µg/l) indiquent une stabilité de ce paramètre et traduisent une faible productivité du lac.

En ce qui a trait à la **transparence** de l'eau, le disque de Secchi est visible jusqu'à une moyenne pluriannuelle de 6,3 mètres de profondeur (figure 15), ce qui indique un niveau trophique oligotrophe caractérisé par une eau claire. Ces valeurs peuvent être expliquées par une faible abondance d'algues en suspension et des valeurs peu élevées de carbone organique dissous, deux paramètres affectant à la baisse la transparence de l'eau. La moyenne de 7,2 mètres observée en 2021 indique une hausse de transparence en comparaison aux données pluriannuelles.

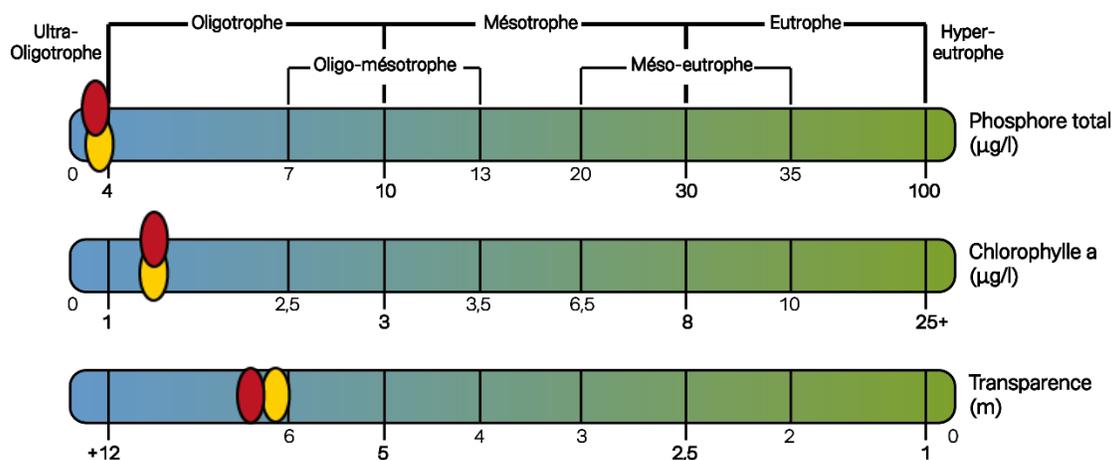


Figure 15 : Diagramme de classement du niveau trophique du Grand lac Long, station 196B, obtenu à partir des moyennes pluriannuelles des données physicochimiques obtenues entre 2008 et 2021 (en jaune) et valeurs de 2021 (en rouge)



La concentration moyenne en **carbone organique dissous** (COD) de 3,4 mg/l indique que l'eau est légèrement colorée. La couleur a donc probablement une faible incidence sur la transparence de l'eau, phénomène généralement causé par la présence d'acides humiques conférant une couleur brunâtre à l'eau, notamment lorsqu'il y a présence de milieux humides dans le bassin versant du lac. La valeur moyenne de 3,2 mg/l observée en 2021 indique une relative stabilité de ce paramètre.

La présentation des données de 2021 en comparaison aux moyennes interannuelles (figure 15) ne doit pas être utilisée afin de dégager des tendances, mais sert simplement à présenter les données les plus récentes pour le Grand lac Long.

Petit lac Long

Les données présentées proviennent uniquement de la station 187A, soit la fosse la plus profonde du lac et située relativement au centre de celui-ci (carte 7).

La concentration moyenne pluriannuelle de **phosphore total** (4,0 µg/l) indique que les eaux du Petit lac Long possèdent une faible quantité de cet élément nutritif (figure 16). Ce lac est situé à la limite de la classe du niveau trophique ultra-oligotrophe, révélant un très faible enrichissement de l'eau par ce nutriment. Les valeurs observées en 2021 indiquent une moyenne annuelle de 4,5 µg/l, ce qui représente une légère hausse de ce paramètre. Des efforts doivent donc être maintenus pour prévenir les apports de nutriments vers le lac.

La concentration moyenne pluriannuelle en **chlorophylle a** (1,2 µg/l) situe le lac dans la classe oligotrophe (figure 16), ce qui indique une faible abondance d'algues en suspension dans l'eau du lac. Les valeurs observées en 2021 (1,1 µg/l) indiquent une stabilité de ce paramètre et traduisent une faible productivité du lac.

En ce qui a trait à la **transparence** de l'eau, le disque de Secchi est visible jusqu'à une moyenne pluriannuelle de 6,0 mètres de profondeur (figure 16), ce qui indique un niveau trophique à la limite du stade oligotrophe, caractérisé par une eau claire. Ces valeurs peuvent être expliquées par une faible abondance d'algues en suspension et des valeurs peu élevées de carbone organique dissous, deux paramètres affectant à la baisse la transparence de l'eau. La moyenne de 5,6 mètres observée en 2021 indique une légère baisse de transparence en comparaison aux données pluriannuelles.

La concentration moyenne en **carbone organique dissous** (COD) de 3,2 mg/l indique que l'eau est légèrement colorée. La couleur a donc probablement une faible incidence sur la transparence de l'eau, phénomène généralement causé par la présence d'acides humiques conférant une couleur brunâtre à l'eau, notamment lorsqu'il y a présence de milieux humides dans le bassin versant du lac. La valeur moyenne de 3,4 mg/l observée en 2021 indique une relative stabilité de ce paramètre.

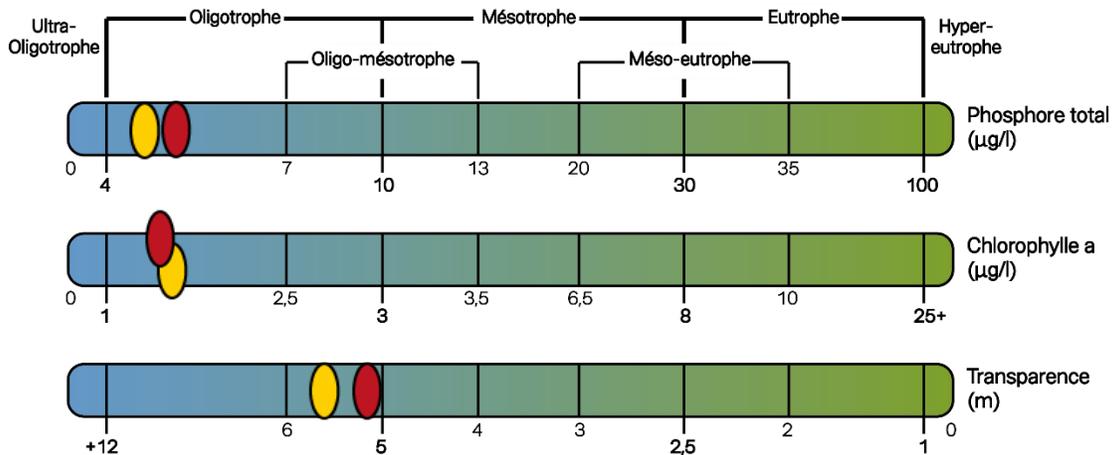


Figure 16 : Diagramme de classement du niveau trophique du Petit lac Long, station 187A, obtenu à partir des moyennes pluriannuelles des données physicochimiques obtenues entre 2008 et 2021 (en jaune) et valeurs de 2021 (en rouge)

La présentation des données de 2021 en comparaison aux moyennes interannuelles (figure 16) ne doit pas être utilisée afin de dégager des tendances, mais sert simplement à présenter les données les plus récentes pour le Petit lac Long.

Résultats des profils physicochimiques

Des profils physicochimiques (oxygène dissous, température, conductivité et pH) ont été réalisés au Petit lac Long et au Grand lac Long en 2010 et en 2020 afin d'analyser l'évolution de la qualité de l'eau du lac.

Des profils physicochimiques ont été effectués aux trois stations d'échantillonnage du Grand lac Long et aux deux stations du Petit lac Long. Les résultats de chacune des stations seront présentés de manière distincte.

Grand lac Long – Station 196A

Les profils de **température** réalisés au Grand lac Long, station 196A, en 2010 et 2020 illustrent bien la stratification thermique observée en été dans les lacs sous nos latitudes (figures 17 et 18). La zone de changement rapide de température (métalimnion) se situe environ entre le sixième et dixième mètre du lac, pour atteindre près de 5°C sous cette profondeur, ce qui représente la couche d'eau profonde appelée hypolimnion.

L'**oxygène** est un élément indispensable à la vie aquatique. Il s'agit d'un paramètre physicochimique très dynamique. Sa concentration dans l'eau est déterminée par plusieurs processus physiques et biologiques très variables dans le temps et l'espace. Puisque la concentration en oxygène est reliée à la température, il est coutume



d'exprimer ce paramètre en fonction du taux de saturation (exprimé en pourcentage). À noter que les valeurs présentées dans les figures 17 et 18 sont toutefois exprimées en mg/l.

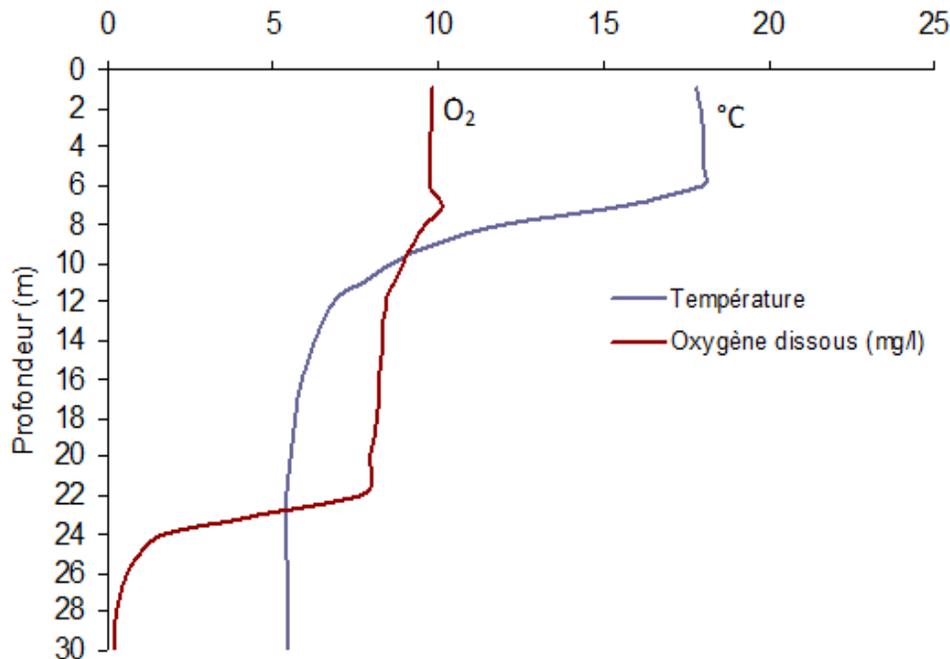


Figure 17 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station A, 16 septembre 2010

Les profils d'oxygène dissous de la station 196A sont de type hétérograde positif (figures 17 et 18), c'est-à-dire que les concentrations les plus élevées en oxygène dissous se trouvent dans le métalimnion, ce qui indique une forte production d'oxygène dans cette zone, liée à la présence de phytoplancton qui effectue de la photosynthèse et à une baisse rapide de température de l'eau qui la rend plus soluble. Cette situation est notamment rendue possible grâce à une transparence élevée de l'eau.

Les valeurs d'oxygène dissous sont généralement élevées, quoique les derniers mètres du lac sont hypoxiques avec des teneurs en oxygène inférieures à 50 % de saturation. D'ailleurs, la zone hypoxique du lac est légèrement plus importante en 2020 qu'en 2010 (tableau 9). Ces faibles teneurs en oxygène dans l'hypolimnion constituent un symptôme d'eutrophisation qui est demeuré relativement constant lors des dix dernières années.

Le **pH** des eaux de surface est déterminé en partie par la nature géologique du bassin versant, par les précipitations acides et par l'activité biologique. La protection de la vie aquatique d'un lac est généralement assurée lorsque le pH de l'eau se situe entre 6,5 à 9 unités (MELCC, 2022a). Un lac affichant une valeur de pH sous 5,5 sera considéré comme acide, seuil sous lequel les organismes aquatiques seront davantage affectés (Dupont,



2004). L'eau du Grand lac Long, station 196A, est neutre avec des valeurs moyennes de pH variant entre 6,8 et 7,1 pour la période 2010-2020 (tableau 9). Elle peut donc supporter une faune diversifiée.

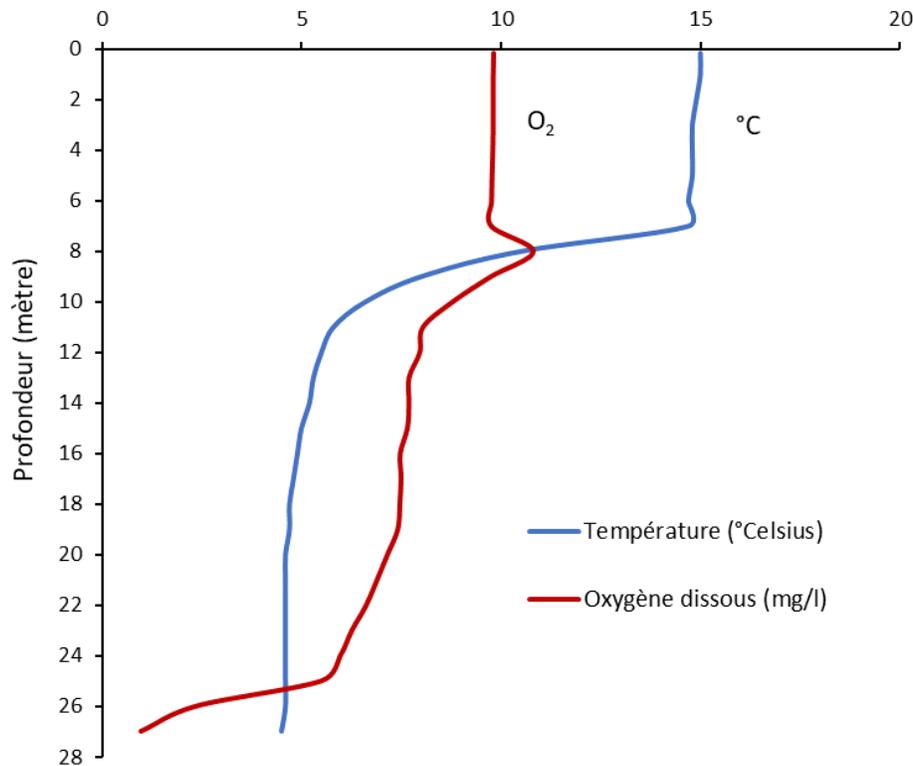


Figure 18 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station 196A, 21 septembre 2020

Les mesures moyennes de **conductivité spécifique** enregistrées en 2010 (48 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et en 2020 (42 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sont élevées en comparaison avec d'autres lacs du territoire, ce qui représente des apports importants en minéraux provenant du bassin versant (tableau 9). Ces apports peuvent donc participer à augmenter la productivité biologique du lac et possiblement sa dégradation.

Tableau 9 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du Grand lac Long (station 196A)

Année	Hypolimnion hypoxique (%)	Conductivité moyenne ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Transparence	pH
2010	20	48	7*	7,1
2020	28	42	7,6	6,8

* Il s'agit de la donnée observée le 25 septembre 2010 via le RSVL



Grand lac Long – Station 196B

Les profils de **température** réalisés au Grand lac Long, station 196B, en 2010 et 2020 illustrent bien la stratification thermique observée en été dans les lacs sous nos latitudes (figures 19 et 20). La zone de changement rapide de température (métalimnion) se situe environ entre le sixième et dixième mètre du lac, pour atteindre près de 5°C sous cette profondeur, ce qui représente la couche d'eau profonde appelée hypolimnion.

Les profils d'**oxygène** dissous de la station 196B sont également de type hétérograde positif (voir la définition dans la section portant sur la station 196A). Les valeurs d'oxygène dissous sont généralement élevées, par contre les derniers mètres du lac sont hypoxiques avec des teneurs en oxygène inférieures à 50 % de saturation (figures 19 et 20). D'ailleurs, la zone hypoxique du lac, à la station 196B, est plus importante en 2020 qu'en 2010 (tableau 10). Ces faibles teneurs en oxygène dans l'hypolimnion constituent un symptôme d'eutrophisation qui s'est accentué lors des dix dernières années.

Les exigences minimales en termes d'habitat pour l'omble de fontaine, l'espèce la plus souventensemencée dans la région pour la pêche sportive, sont une oxygénation de plus de 5 mg/l et une température de moins de 20°C (MDDEFP, 2013). Les conditions observées aux stations 196A et 196B du Grand lac Long confirment que ce plan d'eau peut fournir un habitat optimal pour cette espèce, tout comme pour le touladi.

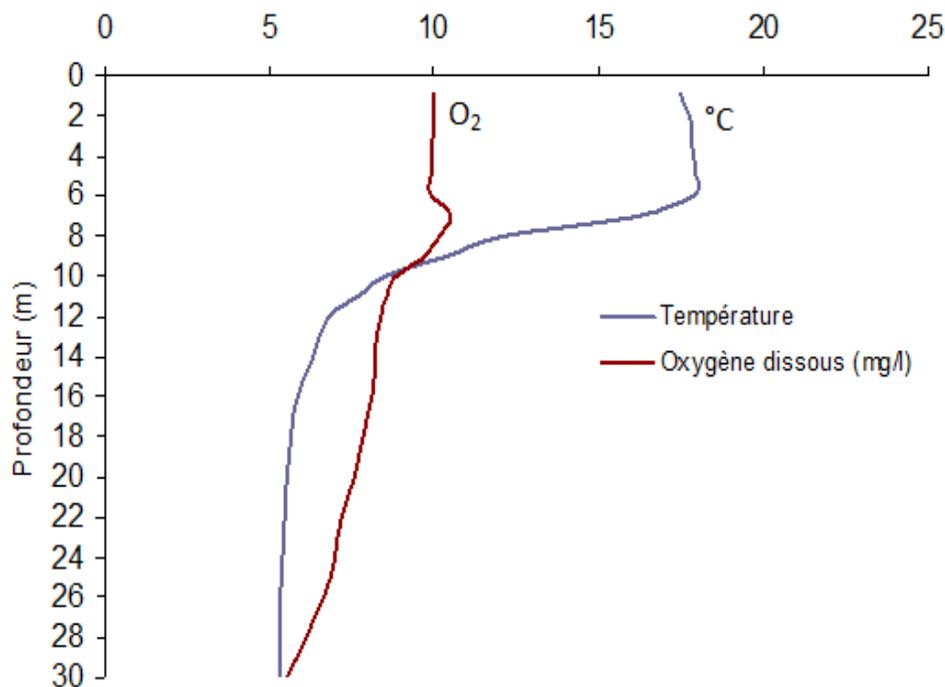


Figure 19 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station 196B, 16 septembre 2010



L'eau du Grand lac Long, station 196B, est neutre avec des valeurs moyennes de **pH** variant entre 6,6 et 6,7 pour la période 2010-2020 (tableau 10). Elle peut donc supporter une faune diversifiée.

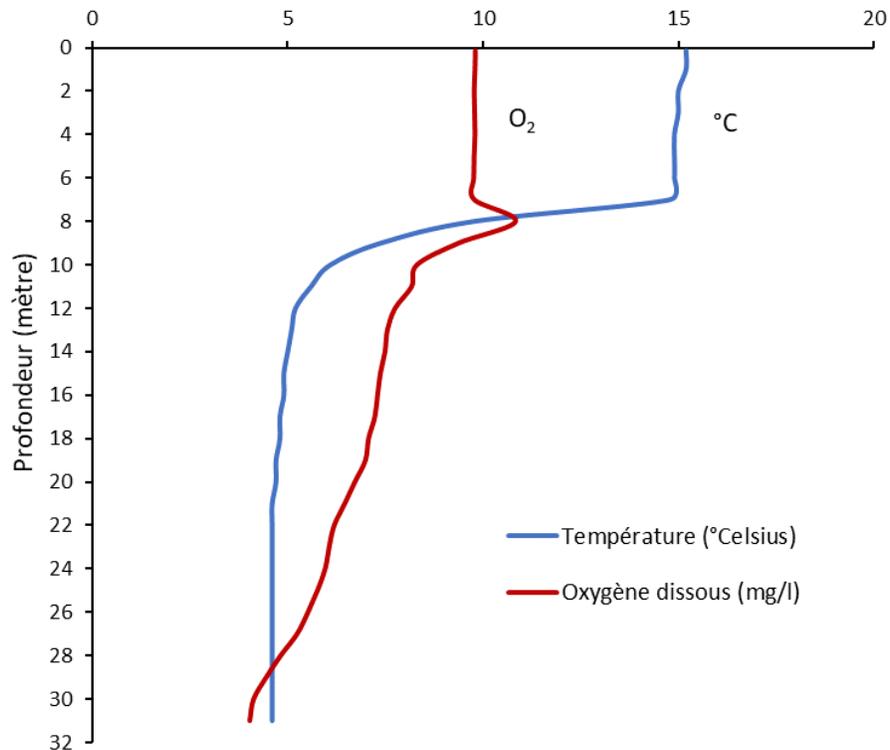


Figure 20 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station 196B, 21 septembre 2020

Les mesures moyennes de **conductivité spécifique** enregistrées en 2010 (44 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et en 2020 (42 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sont élevées en comparaison avec d'autres lacs du territoire, ce qui représente des apports importants en minéraux provenant du bassin versant (tableau 10). Ces apports peuvent donc participer à augmenter la productivité biologique du lac et possiblement sa dégradation.

Tableau 10 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du Grand lac Long (station 196B)

Année	Hypolimnion hypoxique (%)	Conductivité moyenne ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Transparence	pH
2010	15	44	6,3*	6,7
2020	45	42	7,7	6,6

* Il s'agit de la donnée observée le 15 septembre 2010 via le RSVL



Grand lac Long – Station 196C

Les profils de **température** réalisés au Grand lac Long, station 196C, en 2010 et 2020 illustrent bien la stratification thermique observée en été dans les lacs sous nos latitudes (figures 21 et 22). La zone de changement rapide de température (métalimnion) se situe environ entre le sixième et dixième mètre du lac, pour atteindre près de 5°C sous cette profondeur, ce qui représente la couche d'eau profonde appelée hypolimnion.

La station C présente un profil d'**oxygène** dissous différent. L'hypolimnion, à partir d'environ quatorze mètres de profondeur, est caractérisé par une absence presque totale d'oxygène (anoxie), autant en 2010 qu'en 2020 (figures 21 et 22). Ces concentrations en oxygène dissous représentent une limitation importante pour l'habitat du poisson et des autres organismes aquatiques qui vivent habituellement dans les eaux profondes du lac. Ces faibles teneurs en oxygène constituent un symptôme d'eutrophisation qui s'est maintenu lors des dix dernières années. En comparaison avec les autres stations du Grand lac Long, la station C présente une zone hypoxique beaucoup plus développée, ce qui indique que ce secteur du lac est plus sensible au phénomène d'eutrophisation.

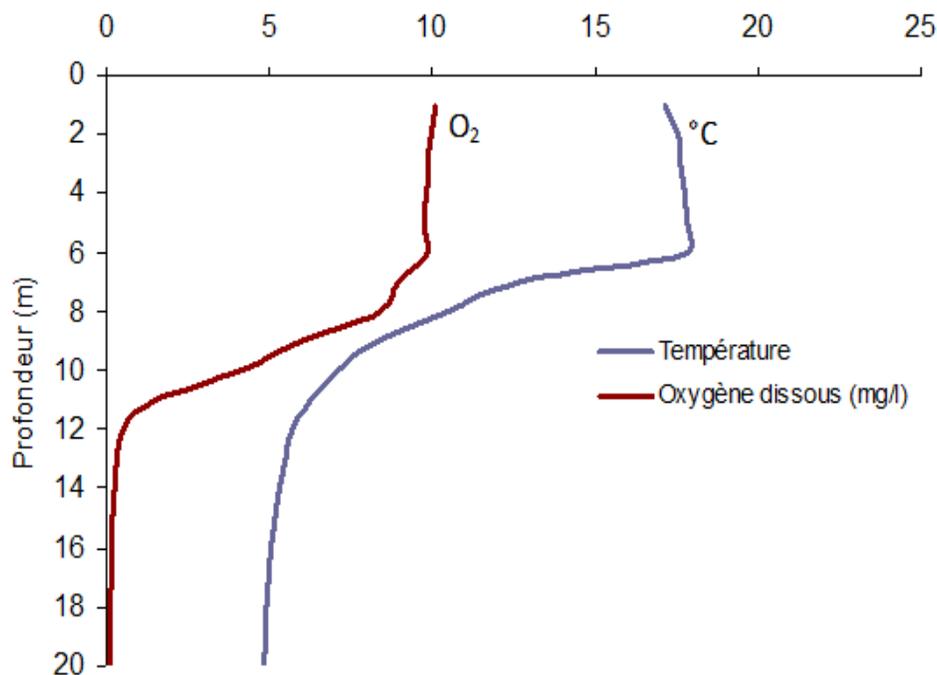


Figure 21 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station 196C, 16 septembre 2010

L'eau du Grand lac Long, station 196C, est neutre avec des valeurs moyennes de **pH** variant entre 6,6 et 6,8 pour la période 2010-2020 (tableau 11). Elle peut donc supporter une faune diversifiée.

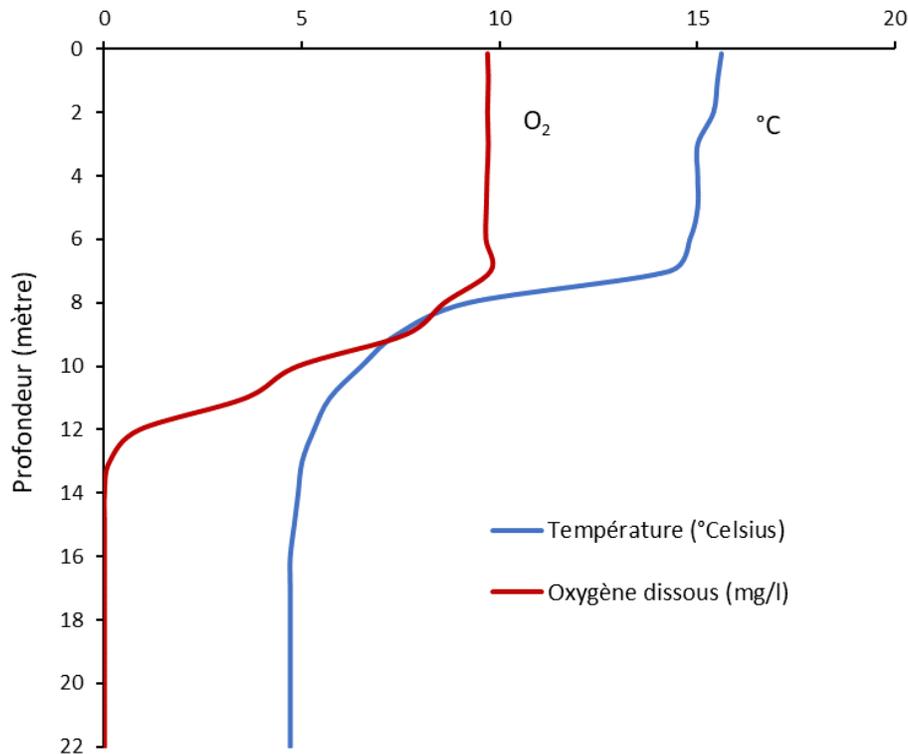


Figure 22 : Profil physicochimique du Grand lac Long, station 196C, 21 septembre 2020

Les mesures moyennes de **conductivité spécifique** enregistrées en 2010 (56 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et en 2020 (62 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sont élevées en comparaison avec d'autres lacs du territoire, ce qui représente des apports importants en minéraux provenant du bassin versant (tableau 11). La station C présente une conductivité plus élevée de 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ par rapport aux autres stations du Grand lac Long, ce qui indique que ce secteur du lac est particulièrement vulnérable aux apports externes en minéraux. Ces apports peuvent donc participer à augmenter la productivité biologique du lac et possiblement sa dégradation.

Tableau 11 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du Grand lac Long (station C)

Année	Hypolimnion hypoxique (%)	Conductivité moyenne ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Transparence	pH
2010	100	56	7,9*	6,6
2020	100	62	7,4	6,8

* Il s'agit de la donnée observée le 25 septembre 2010 via le RSVL



Petit lac Long – Station 187A

Les profils de **température** réalisés au Petit lac Long, station 187A, en 2010 et 2020 illustrent bien la stratification thermique observée en été dans les lacs sous nos latitudes (figures 23 et 24). La zone de changement rapide de température (métalimnion) se situe environ entre le cinquième et dixième mètre du lac, pour atteindre près de 5°C sous cette profondeur, ce qui représente la couche d'eau profonde appelée hypolimnion.

Les profils d'**oxygène** dissous de la station 187A sont de type hétérograde positif (voir la définition dans la section portant sur la station 196A). Les valeurs d'oxygène dissous sont généralement élevées, par contre les derniers mètres du lac sont anoxiques avec des teneurs en oxygène presque nulles (figures 23 et 24). Ces concentrations en oxygène dissous représentent une limitation importante pour l'habitat du poisson et des autres organismes aquatiques qui vivent habituellement dans les eaux profondes du lac. Cependant, la proportion de l'hypolimnion hypoxique est demeurée stable entre 2010 et 2020 (tableau 12), ce qui constitue un symptôme d'eutrophisation qui s'est maintenu lors des dix dernières années, sans cependant se dégrader.

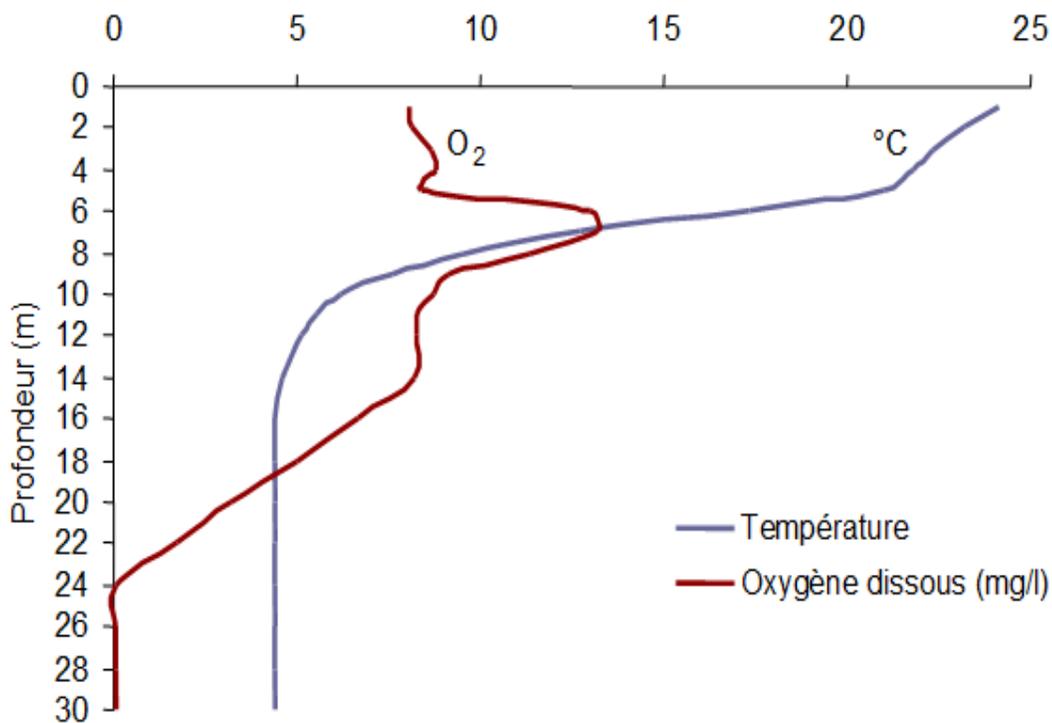


Figure 23 : Profil physicochimique du Petit lac Long, station 187A, 3 septembre 2010

L'eau du Petit lac Long, station 187A, est neutre avec des valeurs moyennes de **pH** variant entre 6,5 et 7 pour la période 2010-2020 (tableau 12). Elle peut donc supporter une faune diversifiée.

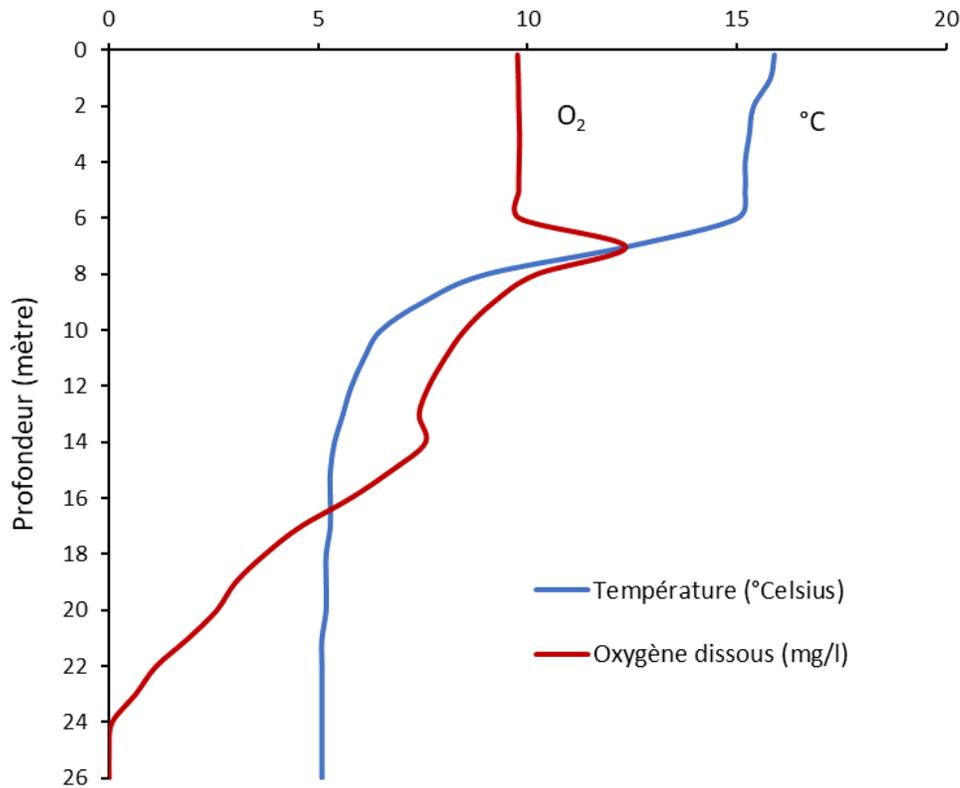


Figure 24 : Profil physicochimique du Petit lac Long, station 187A, 21 septembre 2020

Les mesures moyennes de **conductivité spécifique** enregistrées en 2010 (36 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et en 2020 (40 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sont élevées en comparaison avec d’autres lacs du territoire, ce qui représente des apports importants en minéraux provenant du bassin versant (tableau 12). Ces apports peuvent donc participer à augmenter la productivité biologique du lac et possiblement sa dégradation.

Tableau 12 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du Petit lac Long (station 187A)

Année	Hypolimnion hypoxique (%)	Conductivité moyenne ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Transparence	pH
2010	65	36	6,8*	7
2020	61	40	7,5	6,5

* Il s’agit de la donnée observée le 17 septembre 2010 via le RSVL



Petit lac Long – Station 187B

Les profils de **température** réalisés au Petit lac Long, station 187B, en 2010 et 2020 présentent une stratification thermique, quoique celle-ci ne soit pas totalement définie (figures 25 et 26). La zone de changement rapide de température (métalimnion) se situe environ au sixième mètre.

Les profils d'**oxygène** dissous de la station 187B sont de type hétérograde positif (voir la définition dans la section portant sur la station 196A). Les valeurs d'oxygène dissous sont généralement élevées, par contre les valeurs enregistrées près du fond sont anoxiques avec des teneurs en oxygène presque nulles (figures 25 et 26).

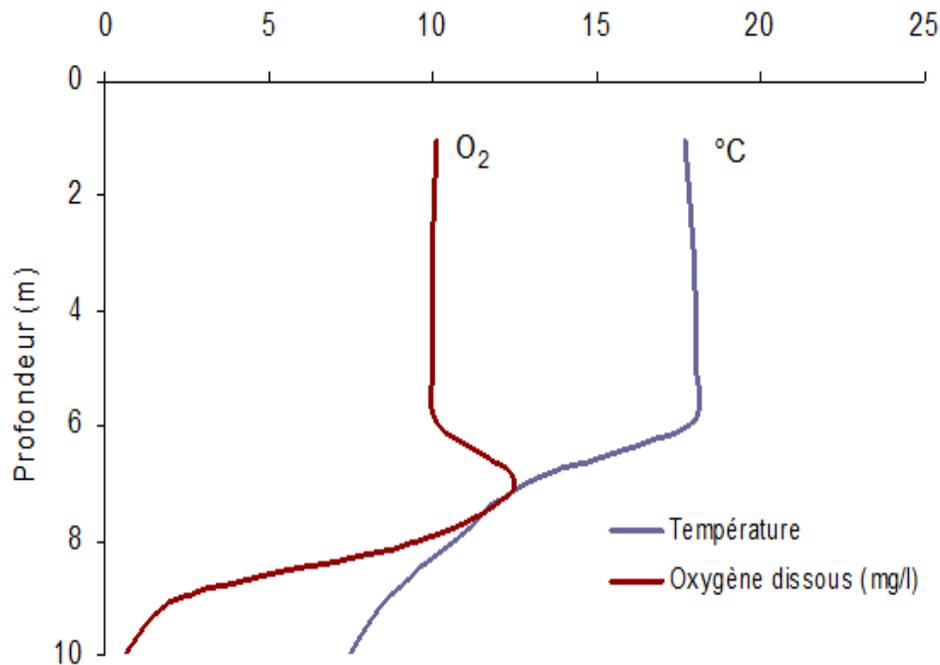


Figure 25 : Profil physicochimique du Petit lac Long, station 187B, 16 septembre 2010

L'eau du Petit lac Long, station 187B, est neutre et stable avec des valeurs moyennes de **pH** de 6,8 pour la période 2010-2020 (tableau 13). Elle peut donc supporter une faune diversifiée.

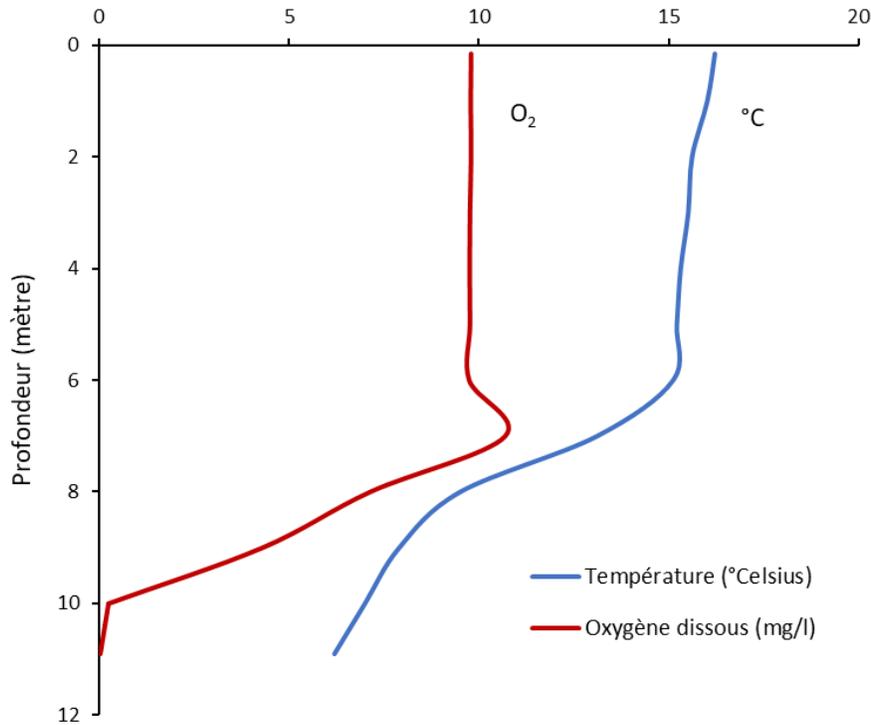


Figure 26 : Profil physicochimique du Petit lac Long, station 187B, 21 septembre 2020

Les mesures moyennes de **conductivité spécifique** enregistrées en 2010 (40 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et en 2020 (41 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sont élevées en comparaison avec d'autres lacs du territoire, ce qui représente des apports importants en minéraux provenant du bassin versant (tableau 13). Ces apports peuvent donc participer à augmenter la productivité biologique du lac et possiblement sa dégradation.

Tableau 13 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du Petit lac Long (station 187B)

Années	Hypolimnion hypoxique (%)	Conductivité moyenne ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Transparence	pH
2010	100	40	6,9*	6,8
2020	100	41	7,3	6,8

* Il s'agit de la donnée observée le 17 septembre 2010 via le RSVL



2.2. Zone littorale

Le littoral est la zone aquatique peu profonde normalement située en bordure d'un lac. Elle comprend la zone photique, c'est-à-dire la zone comprise entre la surface de l'eau et la profondeur maximale d'un lac exposée à une lumière suffisante pour que la photosynthèse se produise. La profondeur de la zone photique peut être affectée par la transparence de l'eau qui influence l'atténuation lumineuse dans la colonne d'eau. D'un point de vue biologique, la zone littorale est généralement très productive. Les conditions lumineuses et les apports sédimentaires (apports souvent riches en nutriments) permettent l'établissement de communautés de plantes aquatiques et d'algues. Cette zone est fréquemment nommée pouponnière du lac, car de nombreux organismes aquatiques peuvent y trouver refuge et s'y reproduire.

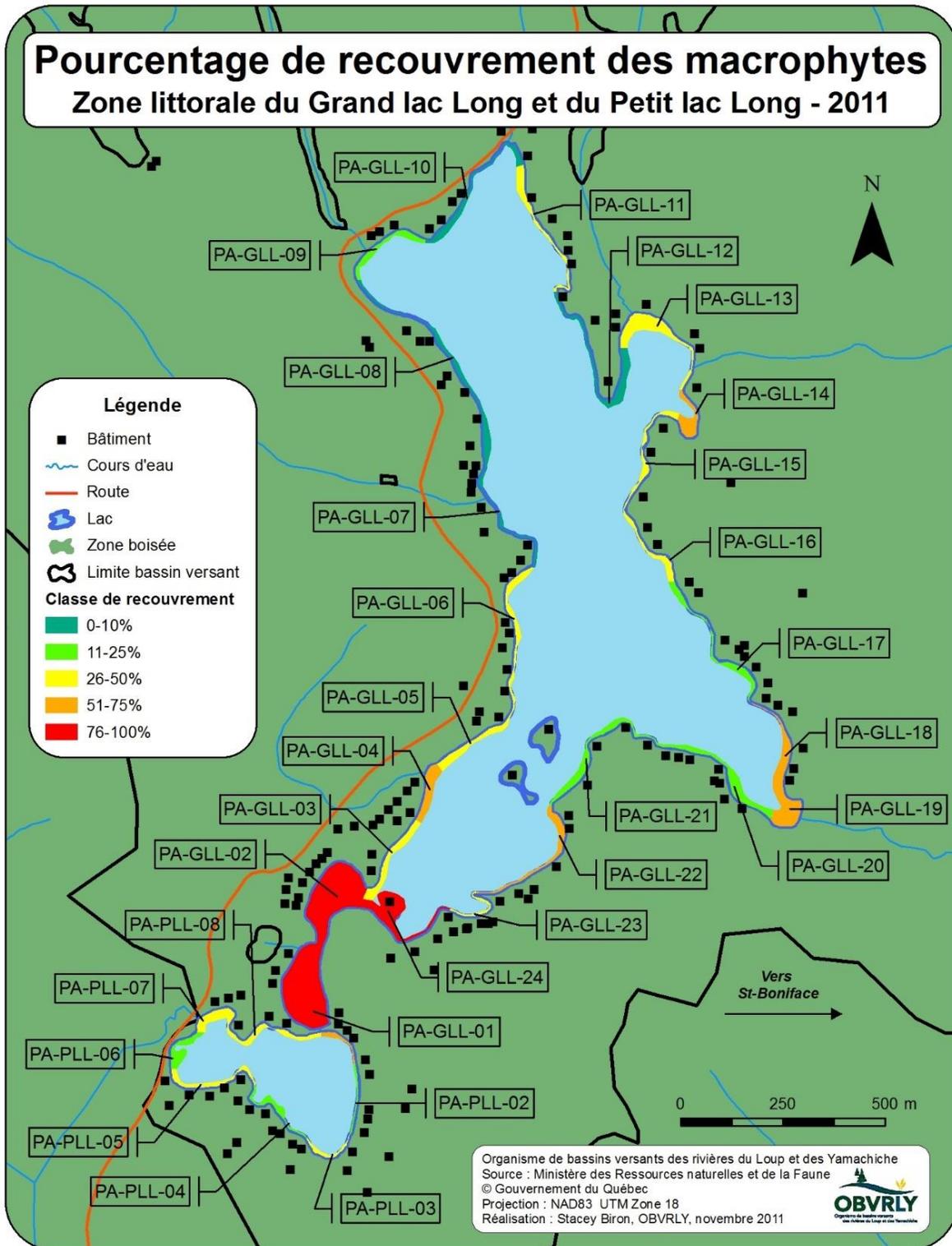
Plantes aquatiques (macrophytes)

Une analyse des herbiers aquatiques du Petit lac Long et du Grand lac Long a été réalisée en août 2011, notamment afin d'en évaluer le pourcentage de recouvrement ainsi que les espèces présentes.

La zone littorale du Grand lac Long affichait un recouvrement moyen par les macrophytes de 44 %, une abondance intermédiaire en termes d'importance. Les secteurs inventoriés présentant les recouvrements les plus importants par les macrophytes (75 à 100 %) ont été observés au sud du Grand lac Long (secteurs 01, 02 et 24 ; carte 8). Les secteurs 04, 14, 18, 19 et 22 affichaient entre 51 % et 75 % de recouvrement par les macrophytes, ce qui représente un recouvrement relativement important (carte 8).

Le recouvrement moyen de la zone littorale du Petit lac Long par les macrophytes était de 36 % en 2011, ce qui traduit une abondance intermédiaire en termes d'importance. La moitié des secteurs de la zone littorale de ce lac affichait entre 26 % et 50 % de recouvrement par les macrophytes. Le secteur 01 (carte 8) affichait la plus forte abondance de macrophytes (51 à 75 % de recouvrement).

L'inventaire des macrophytes a permis d'observer la présence de 24 espèces de macrophytes au Petit lac Long et de 33 espèces au Grand lac Long. Les espèces les plus rencontrées (occurrence) sur l'ensemble de la ceinture littorale de ces deux lacs étaient l'ériocolon septangulaire et la sagittaire gramoïde, deux espèces de milieux oligotrophes (100 % d'occurrence chacune ; tableaux 14 et 15). La pontédérie à feuilles en cœur, typique de milieux eutrophes, dominait aussi au Petit lac Long avec 100 % d'occurrence (tableau 15).



Carte 8 : Abondance des macrophytes, toutes espèces confondues, évaluée à partir du pourcentage de recouvrement des 8 secteurs inventoriés au Petit lac Long et des 24 secteurs inventoriés au Grand lac Long, 2011



Les espèces les plus abondantes lorsque présentes dans un secteur inventorié étaient l'ériocolon septangulaire (22 % de recouvrement moyen au Petit lac Long et 20 % au Grand lac Long), l'éléocharide aciculaire (10 % de recouvrement moyen au Grand lac Long et absente au Petit lac Long), le potamot de Robbins (8 % de recouvrement moyen au Grand lac Long et 1 % au Petit lac Long) et l'utriculaire pourpre (8 % de recouvrement moyen au Grand lac Long et absente au Petit lac Long). Ces quatre espèces étaient dominantes lorsqu'elles étaient présentes dans un secteur inventorié.

L'espèce dominante au Petit lac Long et au Grand lac Long était l'ériocaulon septangulaire. On la retrouvait dans tous les secteurs inventoriés et lorsqu'elle était présente, elle dominait la communauté de macrophytes. Cette espèce est une plante aquatique commune au Québec. Elle se caractérise par ses feuilles longuement triangulaires disposées en rosettes à la surface du substrat (RAPPEL, 2022). Elle colonise les eaux peu profondes (moins de un mètre) qui reposent généralement sur un substrat graveleux ou sableux. Sauf le littoral des baies, la majorité des secteurs du littoral de ces deux lacs est dominée par un substrat sablonneux. Cette espèce est typique de milieux oligotrophes, on la retrouve aussi dans les plans d'eau mésotrophes (Fleurbec, 1987). Compte tenu de sa petite taille, cette espèce ne limite que très peu les activités humaines.

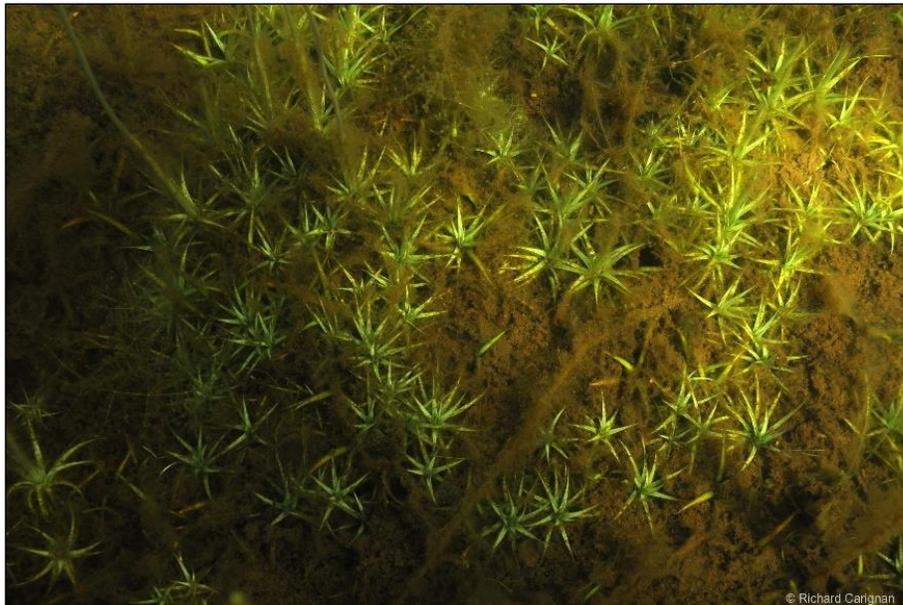


Figure 27 : Ériocaulon septangulaire (*Eriocaulon aquaticum* [photo reproduite avec l'autorisation du CRE des Laurentides])

Le potamot à larges feuilles a été observé au Petit lac Long (38 % d'occurrence) et au Grand lac Long (21 % d'occurrence). Bien qu'elle soit indigène, cette espèce est considérée comme envahissante. Capable d'une abondante multiplication végétative, qui se fait par les rhizomes et les fragments de tiges, elle forme de luxuriants pâturages



aquatiques (Marie-Victorin, 1995). Ainsi, des précautions devront être prises afin d'éviter sa propagation dans d'autres secteurs du lac et d'autres lacs de la région, notamment lors des déplacements en embarcation munis d'un moteur, qu'il soit électrique ou non. L'hélice de ces moteurs pourrait déloger et propager cette espèce ailleurs dans la région. À noter que la brasénie de Schreber, également observée dans les deux lacs, a démontré un potentiel envahissant dans certains lacs de la région.



Figure 28 : Potamot à larges feuilles (*Potamogeton amplifolius* [photo reproduite avec l'autorisation du CRE des Laurentides])

Les secteurs 03, 07 et 08 du Petit lac Long sont ceux où cette espèce envahissante était présente. Au Grand lac Long, cette espèce a été observée dans les secteurs 01, 02, 13, 16 et 24 (carte 8).



Tableau 14 : Occurrence, recouvrement moyen et niveau trophique préférentiel des macrophytes du Grand lac Long en 2011

Espèce	Occurrence (%)	Recouvrement moyen (%)	Niveau trophique préférentiel *
Ériocolon septangulaire	100	20	O/M
Sagittaire graminioïde	83	2	O
Rubanier à feuilles étroites	79	1	N/D
Naïas souple	71	3	M/E
Pontédérie à feuilles en cœur	71	2	E
Rubanier sp.	67	2	N/D
Potamot spiralé	63	1	M/E
Vallisnérie d'Amérique	58	1	M/E
Fausse-nymphée à feuilles cordées	58	1	O/M/E
Potamot graminioïde	50	3	M
Potamot nain	50	1	M/E
Nymphée sp.	46	3	O/M/E
Isoète à spores épineuses	42	1	O
Éléocharide aciculaire	38	10	N/D
Potamot de Robbins	25	8	M/E
Potamot émergé	25	3	O/M
Lobélie de Dortmann	25	2	O
Utriculaire intermédiaire	25	1	M/E
Potamot à larges feuilles **	21	2	M/E
Utriculaire pourpre	17	8	M/E
Brasénie de Schreber**	17	2	O/M/E
Duliche roseau	13	5	N/D
Rubanier flottant	13	2	N/D
Calla des marais	13	1	N/D
Lysimaque terrestre	13	1	O/M/E
Millepertuis de Virginie	13	1	N/D
Potamot flottant (ou nageant)	8	6	O/M/E
Éléocharide des marais	8	2	N/D
Iris versicolore	4	1	N/D
Limoselle à feuilles subulées	4	1	N/D
Grand nénuphar jaune	4	1	O/M/E
Quenouille	4	1	N/D
Utriculaire vulgaire	4	1	M/E

*O = oligotrophe ; M = mésotrophe ; E = eutrophe ; N/D = non disponible.

Tiré de Fleurbec, 1987

** Plantes aquatiques à potentiel envahissant



Tableau 15 : Occurrence, recouvrement moyen et niveau trophique préférentiel des macrophytes du Petit lac Long en 2011

Espèce	Occurrence (%)	Recouvrement moyen (%)	Niveau trophique préférentiel *
Ériocolon septangulaire	100	22	O/M
Sagittaire graminoïde	100	3	O
Pontédérie à feuilles en cœur	100	1	E
Rubanier <i>sp.</i>	63	3	N/D
Naïas souple	63	2	M/E
Potamot nain	63	1	M/E
Potamot émergé	50	2	O/M
Potamot spiralé	50	2	M/E
Potamot à larges feuilles **	38	2	M/E
Isoète à spores épineuses	38	1	O
Potamot graminoïde	38	1	M
Quenouille	38	1	N/D
Éléocharide des marais	25	3	N/D
Rubanier à feuilles étroites	25	2	N/D
Brasénie de Schreber**	25	1	O/M/E
Grand nénuphar jaune	25	1	O/M/E
Nymphée <i>sp.</i>	25	1	O/M/E
Potamot de Robbins	25	1	M/E
Sagittaire à feuilles en coin	25	1	N/D
Vallisnérie d'Amérique	25	1	M/E
Éléocharide aciculaire	13	1	N/D
Rubanier flottant	13	1	N/D
Utriculaire mineure	13	1	M/E
Fausse-nymphée à feuilles cordées	13	1	O/M/E

*O = oligotrophe ; M = mésotrophe ; E = eutrophe ; N/D = non disponible.

Tiré de Fleurbec, 1987

** Plantes aquatiques à potentiel envahissant



Les algues filamenteuses et le périphyton

En 2011, la présence d’algues filamenteuses a été observée dans seulement 8 % des secteurs du Grand lac Long (secteurs 14 et 15 ; carte 8). Cependant, l’accumulation d’algues périphytiques ou épiphytiques (algues brunes) a été observée lors de visites terrain dans 58 % des secteurs inventoriés, soit dans les secteurs 02, 03, 04, 08, 10, 13 à 17, 20 et 22 à 24 (carte 8).

Au Petit lac Long, 63 % des secteurs littoraux inventoriés présentaient d’importantes accumulations d’algues brunes sur le substrat (secteurs 01, 03, 05, 07 et 08 ; carte 8).

Un autre suivi du périphyton a été effectué de 2017 à 2019 (Boissonneault, 2020). Comme il est recommandé dans le protocole de suivi du périphyton du ministère (MDDEP et coll., 2012), l’épaisseur moyenne interannuelle de ces trois années de suivi doit être utilisée pour établir le portrait de la zone littorale à l’égard des signes potentiels d’eutrophisation.

Grand lac Long

En **2017**, au Grand lac Long, pour les dix-sept sites ayant fait l’objet d’un suivi du périphyton, quatorze sites présentaient une épaisseur moyenne du périphyton supérieure à 2 mm (et moindre que 4 mm), suggérant une augmentation des probabilités de dégradation (eutrophisation) pour ces secteurs (figure 29, carte 9). Deux des dix-sept sites présentaient une épaisseur moyenne du périphyton supérieure à 4 mm, indiquant une évidence de dégradation de ces secteurs de la baie située au nord-est du lac (carte 9).

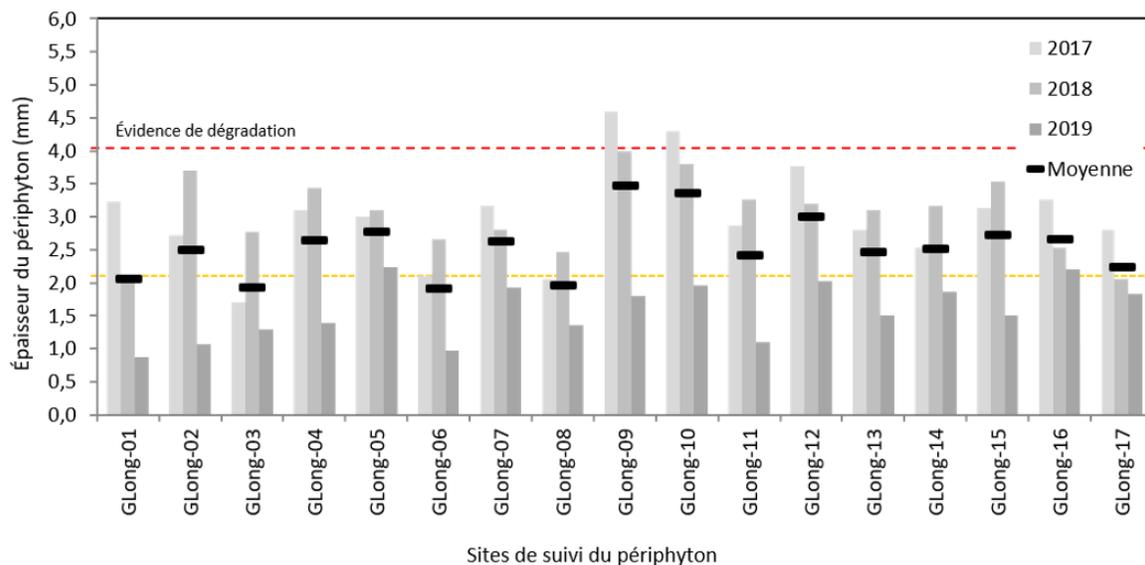
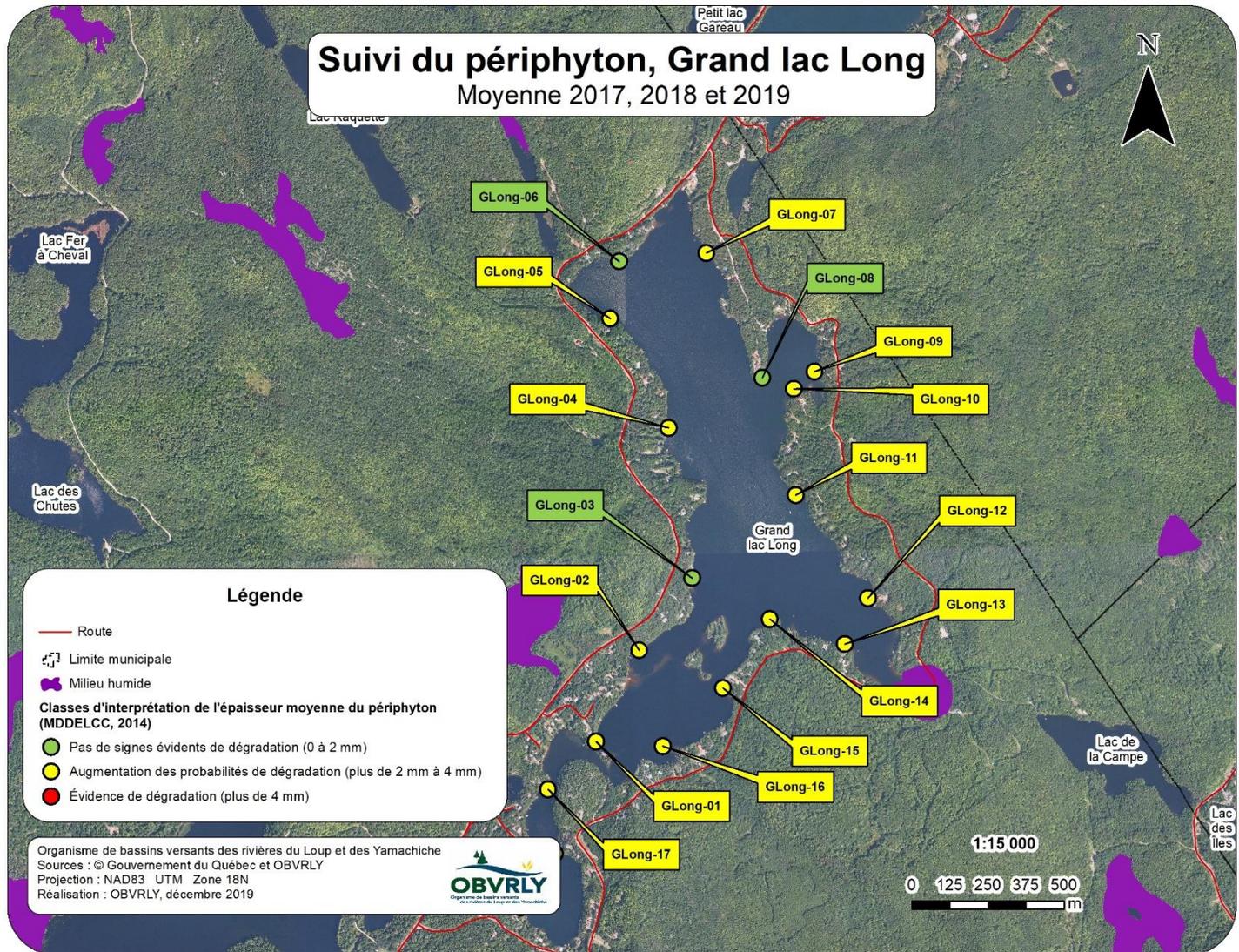


Figure 29 : Épaisseurs du périphyton mesurées aux dix-sept sites inventoriés en zone littorale au Grand lac Long en 2017, 2018 et 2019 (bâtons gris : épaisseur moyenne par année ; tiret noir : moyenne interannuelle)



Près des deux tiers des dix-sept sites inventoriés présentait un recouvrement des roches par le périphyton qui se situait entre 75 % et 100 % de recouvrement. De plus, douze sites sur les dix-sept inventoriés présentaient des algues filamenteuses.



Carte 9 : Localisation des dix-sept sites de suivi de l'épaisseur du périphyton mesurée en zone littorale au Grand lac Long en 2017, 2018 et 2019

En **2018**, au Grand lac Long, l'épaisseur moyenne du périphyton de tous les sites présentait un dépassement du seuil de 2 mm (figure 29), épaisseur du périphyton au-delà de laquelle il y a une augmentation des probabilités de dégradation. Un seul site présentait un dépassement de 4 mm d'épaisseur, seuil au-delà duquel il y a une évidence de dégradation. Ce site (GLong-09) est situé dans le secteur de la baie au nord-est du lac



(carte 9). Ce même site avait présenté en 2017 un dépassement du seuil de 4 mm d'épaisseur.

Tous les sites inventoriés en 2018 au Grand lac Long présentaient un recouvrement des roches par le périphyton qui se situait entre 75 % et 100 % de recouvrement. La présence d'algues filamenteuses n'a pas été observée en 2018.

En **2019** au Grand lac Long, la plupart des sites présentaient une épaisseur moyenne du périphyton inférieure à 2 mm (figure 29), contrairement aux années 2017 et 2018 où la plupart des sites présentaient un dépassement de ce seuil. Les sites GLong-05, 12 et 16 sont les seuls sites en 2019 qui dépassaient ce seuil.

Concernant le recouvrement des roches par le périphyton, les roches de tous les sites étaient recouvertes de 75 % à 100 % de leur surface, ce qui constitue normalement un signe supplémentaire d'enrichissement en nutriment de la zone littorale.

Au Grand lac Long, en 2017 et 2018, l'épaisseur importante du périphyton observée pour la majorité des sites inventoriés se traduit par une augmentation des probabilités d'eutrophisation pour l'ensemble de la zone littorale du lac. Malgré que ces valeurs étaient sous ce seuil en 2019, les valeurs moyennes interannuelles (2017 à 2019) sont toujours supérieures à 2 mm pour treize sites des dix-sept sites inventoriés (figure 29). Par contre aucun site ne présente une épaisseur moyenne interannuelle supérieure à 4 mm, ce qui aurait suggéré une évidence de dégradation de la zone littorale.

Petit lac Long

En **2017**, au Petit lac Long, l'épaisseur moyenne du périphyton sur les roches dépassait 2 mm pour tous les secteurs inventoriés (figure 30, carte 10), suggérant une augmentation des probabilités de dégradation. Deux de ces sites dépassaient 4 mm d'épaisseur du périphyton indiquant une évidence de dégradation pour ces secteurs situés au nord-est et au sud-est du Petit lac Long (sites PLong-01 et PLong-02).

Trois sites étaient caractérisés par la présence d'algues filamenteuses sur plus de la moitié des roches inventoriées (PLong-01 à PLong-03), ce qui correspond à un signe supplémentaire d'enrichissement en nutriments. Le pourcentage de recouvrement des roches par le périphyton variait entre 75 % et 100 % pour ces mêmes trois sites.

En **2018**, tous les sites inventoriés au Petit lac Long présentaient un dépassement de 2 mm du seuil d'épaisseur du périphyton, suggérant une augmentation des probabilités de dégradation (figure 30). Cependant, aucun site ne dépassait le seuil de 4 mm d'épaisseur du périphyton.

Le pourcentage de recouvrement par le périphyton se situait entre 75 % et 100 % pour deux des quatre sites suivis en 2018. La présence d'algues filamenteuses n'a pas été observée en 2018.

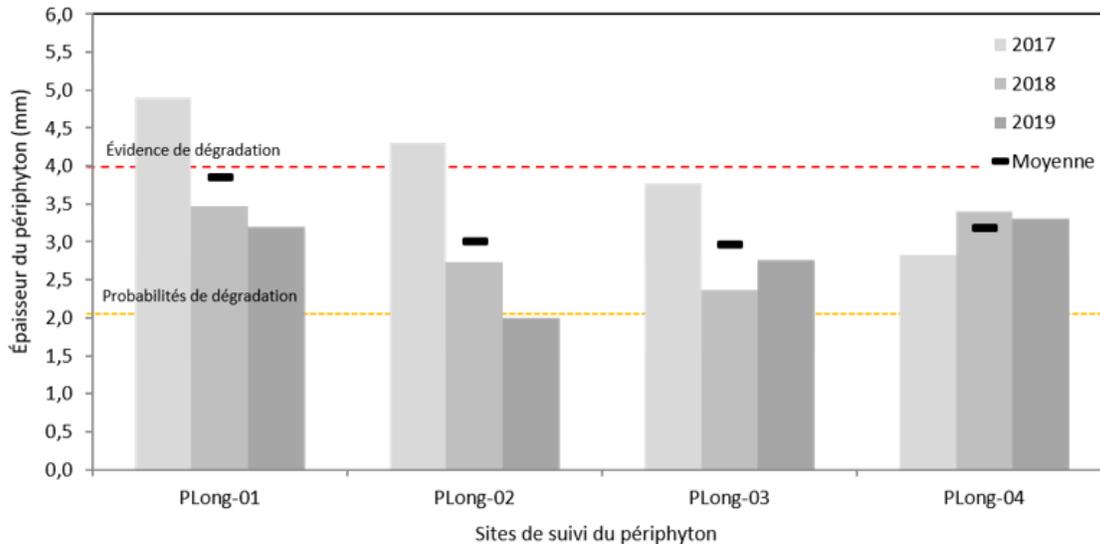


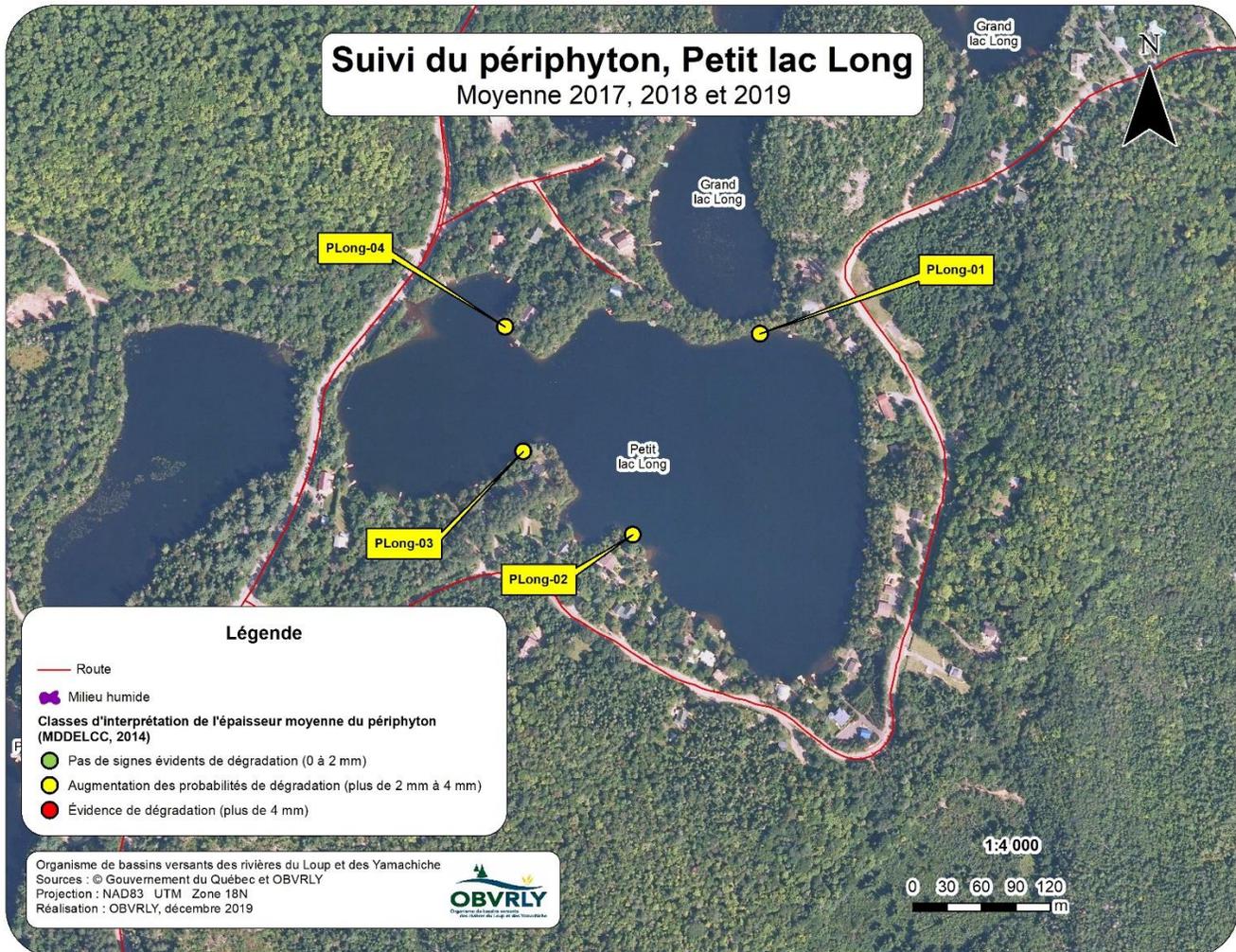
Figure 30 : Épaisseurs du périphyton mesurées aux quatre sites inventoriés en zone littorale du Petit lac Long en 2017, 2018 et 2019 (bâtons gris : épaisseur moyenne par année ; tiret noir : moyenne interannuelle)

Le Petit lac Long présentait en **2019** trois sites dont l'épaisseur moyenne du périphyton était supérieure à 2 mm (figure 30), suggérant une augmentation des probabilités de dégradation de la zone littorale à l'égard de l'eutrophisation. Les roches étaient recouvertes de 75 % à 100 % par le périphyton pour les quatre sites, correspondant à un signe supplémentaire d'enrichissement en nutriments dans la zone littorale des secteurs de ce lac.

Entre 2017 et 2019 au Petit lac Long, tous les sites présentaient une épaisseur importante du périphyton. Les valeurs moyennes interannuelles sont supérieures à 2 mm, et inférieures à 4 mm, ce qui suggère une augmentation des probabilités de dégradation de la zone littorale pour ce lac.

Caractérisation des sédiments

Au Grand lac Long, les types de substrat dominant rencontrés dans la zone littorale étaient composés de sable et de gravier recouvert de minces dépôts de particules fines dans l'ensemble des secteurs inventoriés (tableau 16). La présence de particules fines correspondant à une accumulation sédimentaire et de matière organique a été observée dans un tiers des secteurs inventoriés. Ces secteurs étaient situés dans les différentes baies et près de l'exutoire des principaux ruisseaux qui se déversent dans le lac (secteurs 01, 02, 04, 13, 14, 19, 23 et 24). Les blocs et les galets étaient présents dans les secteurs 06, 12, 13, 17, 18, 20, 21 et 22 (carte 8).



Carte 10 : Localisation des quatre sites de suivi de l'épaisseur du périphyton mesurée en zone littorale au Petit lac Long en 2017, 2018 et 2019

L'accumulation sédimentaire moyenne de la zone littorale du Grand lac Long était de 11 cm, ce qui représente une accumulation relativement faible de sédiments récents. Les secteurs soumis aux plus importantes accumulations sédimentaires étaient les secteurs 01 à 04 ; 13, 14, 23 et 24 du lac (carte 8), pour lesquels l'épaisseur estimée des sédiments pouvait atteindre 44 cm d'accumulations récentes, ce qui est relativement élevé en termes d'importance. Notons que plusieurs de ces secteurs littoraux sont situés près des principaux tributaires qui se déversent dans le lac. En général, ces cours d'eau contribuent aux apports en sédiments vers les lacs.



Tableau 16 : Substrats rencontrés dans la zone littorale du Grand lac Long en 2011

Type de substrat	Occurrence (%)*
Mince dépôt de particules fines	67
Particules fines	33
Sable	100
Gravier	92
Galet	33
Bloc	8
Roc	0

* Pourcentage des secteurs inventoriés où nous avons noté la présence d'un type de substrat donné. Notons qu'un secteur donné de la zone littorale peut comporter plusieurs types de substrats.

Les types de substrat dominant rencontrés dans la zone littorale du Petit lac Long étaient composés de sable et de gravier recouvert de minces dépôts de particules fines dans la majorité des secteurs (tableau 17). La présence de particules fines correspondant à une accumulation sédimentaire et de matière organique a été observée dans 38 % des secteurs inventoriés. Ces derniers étaient situés à l'ouest du lac près de la route (secteurs 05, 06 et 07 ; carte 8).

Tableau 17 : Substrats rencontrés dans la zone littorale du Petit lac Long en 2011

Type de substrat	Occurrence (%)*
Mince dépôt de particules fines	75
Particules fines	38
Sable	100
Gravier	75
Galet	0
Bloc	0
Roc	0

* Pourcentage des secteurs inventoriés où nous avons noté la présence d'un type de substrat donné. Notons qu'un secteur donné de la zone littorale peut comporter plusieurs types de substrats.



L'accumulation sédimentaire moyenne de la zone littorale du Petit lac Long était de 16 cm, ce qui représente une accumulation relativement faible de sédiments récents. Les secteurs soumis aux plus importantes accumulations sédimentaires étaient les secteurs 5 et 6 du lac (carte 8), pour lesquels l'épaisseur estimée des sédiments pouvait atteindre 49 cm d'accumulations récentes, ce qui est relativement élevé en termes d'importance.



3. Synthèse

Une évaluation globale des paramètres environnementaux étudiés lors des quatorze dernières années révèle que le **Grand lac Long** est caractérisé par un vieillissement typique d'un milieu oligo-mésotrophe. Cependant, les données de certains paramètres datent de plusieurs années, telles que l'analyse de la zone littorale (2011).

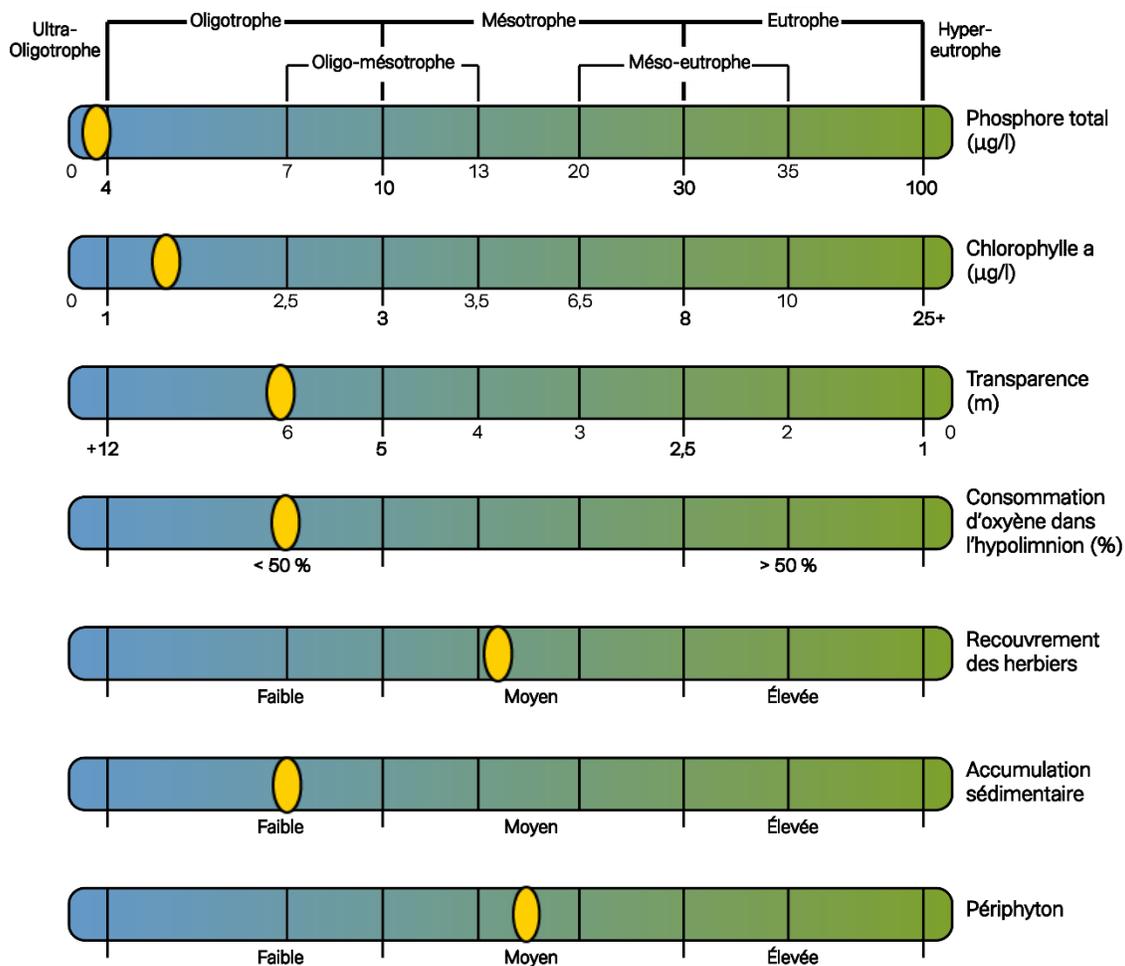


Figure 31 : Synthèse des paramètres suivis au Grand lac Long entre 2008 et 2021



Une évaluation globale des paramètres environnementaux étudiés lors des quatorze dernières années révèle que le **Petit lac Long** est caractérisé par un vieillissement typique d'un milieu oligo-mésotrophe. Cependant, les données de certains paramètres datent de plusieurs années, telles que l'analyse de la zone littorale (2011).

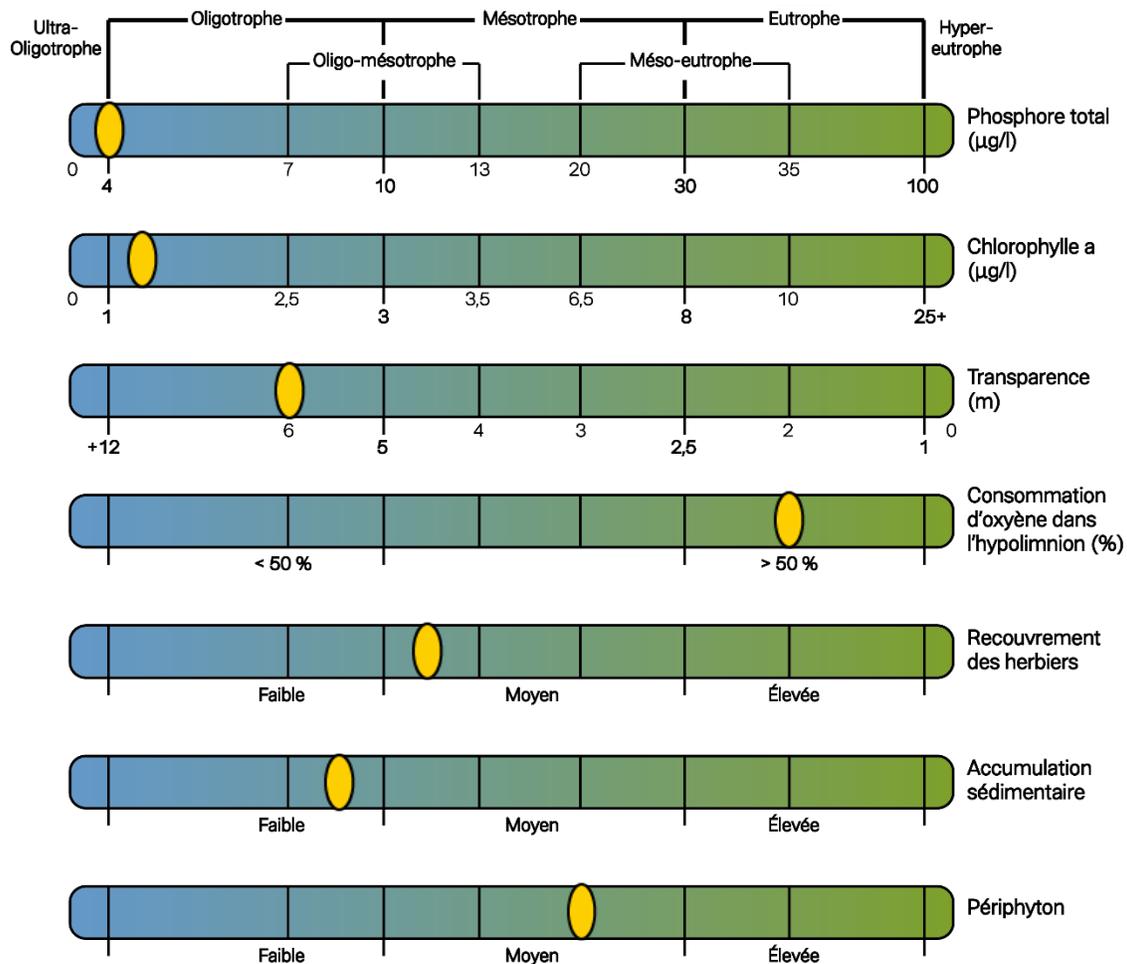


Figure 32 : Synthèse des paramètres suivis au Petit lac Long entre 2008 et 2021



IV. Diagnostic

Voici les principaux enjeux à considérer afin d'améliorer ou préserver l'intégrité du Petit lac Long et du Grand lac Long ainsi que les usages qui en sont faits. Ceux-ci découlent de l'analyse du portrait ainsi que des consultations menées auprès des riverains du lac en 2021. Ce diagnostic est scindé en trois enjeux principaux, soit la qualité de l'eau, l'écosystème du lac ainsi que les usages.

Enjeu 1. [Qualité de l'eau](#)

Problématiques documentées	Causes probables	Conséquences probables
Eutrophisation	<ul style="list-style-type: none">› Apports externes provenant des tributaires› Nombre élevé d'installations septiques autonomes› Bandes riveraines déficientes par endroit› Chemins, routes et ponceaux détériorés› Gestion inadéquate des eaux pluviales› Pratiques inadéquates en milieu riverain	<ul style="list-style-type: none">› Perte d'activités récréatives comme la baignade ou la pêche› Dégradation des habitats fauniques› Diminution de la valeur foncière des propriétés› Augmentation du recouvrement des herbiers aquatiques



Enjeu 1. Qualité de l'eau (suite)

Problématiques documentées	Causes probables	Conséquences probables
Conductivité élevée de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> › Apports externes provenant des tributaires › Épandage de sels de voirie, d'abrasifs et d'abat-poussières › Apports sédimentaires (routes, ponceaux, eaux pluviales) › Bande riveraine déficiente par endroit 	<ul style="list-style-type: none"> › Diminution de la qualité de l'eau › Dégradation des habitats fauniques › Augmentation du recouvrement des herbiers aquatiques
Contamination des puits privés	<ul style="list-style-type: none"> › Installations septiques non conformes › Utilisation de sels de voirie et d'abat-poussières › Conception du puits (ex. : les puits de surface sont plus à risque que les puits tubulaires) 	<ul style="list-style-type: none"> › Risque pour la santé › Diminution de la valeur foncière des propriétés



Enjeu 2. Écosystème

Problématiques documentées	Causes probables	Conséquences probables
Diminution de la qualité de pêche	<ul style="list-style-type: none"> › Faible retour sur les ensemencements › Population de touladis en déclin › Surexploitation › Présence d'espèces compétitives non sportives 	<ul style="list-style-type: none"> › Perte d'activités récréatives › Diminution de la valeur foncière des propriétés
Risque d'introduction et de propagation d'espèces exotiques envahissantes	<ul style="list-style-type: none"> › Visite d'embarcations provenant d'ailleurs sur le territoire › Manque de sensibilisation des usagers sur les bonnes pratiques à adopter 	<ul style="list-style-type: none"> › Perte d'activités récréatives comme la baignade et la pêche › Diminution de la valeur foncière des propriétés › Dégradation des habitats fauniques
Faible circulation d'eau entre les deux lacs	<ul style="list-style-type: none"> › Fermeture artificielle de l'ouverture entre les deux lacs depuis l'époque du barrage › Accumulation sédimentaire dans l'ouverture restante 	<ul style="list-style-type: none"> › Perte de connectivité entre les deux lacs › Augmentation de l'accumulation sédimentaire et de l'eutrophisation en amont de l'ouverture › Changement de la dynamique hydrologique du lac



Enjeu 3. Usages

Problématiques documentées	Causes probables	Conséquences probables
<p>Conflits liés à la navigation</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Présence de grosses embarcations (style quai-moteur) › Augmentation du nombre d'embarcations présentes sur le lac › Vitesse des nouveaux moteurs électriques 	<ul style="list-style-type: none"> › Difficulté de conciliation avec des activités récréatives comme la baignade ou la pêche › Érosion des berges › Pertes de valeurs foncières
<p>Comportements inadéquats en zone riveraine</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Manque de sensibilisation des usagers › Manque d'encadrement des nouveaux arrivants › Faible suivi de l'application réglementaire 	<ul style="list-style-type: none"> › Eutrophisation › Troubles de voisinage › Mauvaises pratiques associées à un manque de connaissance



V. Plan d'action 2022-2026

Cette section présente le plan d'action révisé par les différents acteurs de l'eau ayant pris part aux différentes étapes de consultation du projet. Il s'agit d'un plan quinquennal articulé autour de différents objectifs dont la réalisation des actions qui en découle permettra d'améliorer ou préserver l'intégrité du Petit lac Long et du Grand lac Long ainsi que les usages qui en sont faits.

Enjeu 1 : Qualité de l'eau					
Objectif 1.A : Documenter et améliorer la qualité des bandes riveraines					
Action	Maître d'œuvre et partenaires	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
1. A. 1. Informer sur l'importance des bandes riveraines*	APLL ⁴ <i>OBVRLY</i> ⁵	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	1 source d'information partagée par année
1. A. 2. Effectuer un rappel de la réglementation concernant les bandes riveraines*	APLL <i>OBVRLY</i> <i>Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton</i>	0-2 ans	-	Temps bénévole	2 rappels de règlement et de son document d'interprétation

* Actions arrimées avec le Plan directeur de l'eau de l'OBVRLY

⁴ Association des propriétaires du lac Long

⁵ Organisme des bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche



Enjeu 1 : Qualité de l'eau

Objectif 1.A : Documenter et améliorer la qualité des bandes riveraines

Action	Maître d'œuvre et partenaires	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
1. A. 3. Analyser la qualité des bandes riveraines (mise à jour du suivi effectué par l'OBVRLY en 2010)*	OBVRLY APLL	0-2 ans	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton	1 500 \$ / lac	1 inventaire cartographié
1. A. 4. Procéder à des formations sur l'aménagement des rives*	OBVRLY APLL	En continu (annuellement)	PSREE ⁶	0 à 1 000 \$	1 formation offerte aux riverains
1. A. 5. Planter collectivement des végétaux dans les rives dégradées et sur des terrains privés avec bande riveraine déficiente (distribution de végétaux lors des CA de l'Association)	APLL OBVRLY	En continu (annuellement)	Programme de reboisement social (Arbre-Évolution)	20 à 50 \$ / arbre	À déterminer selon les analyses réalisées à l'action 1. A. 2.
1. A. 6. Appliquer la réglementation portant sur la protection des rives (suivi sur le terrain)	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton APLL	En continu (blitz 3-5 ans)	3-5 ans	5 000 à 25 000 \$	100 % des propriétés riveraines inspectées

* Actions arrimées avec le Plan directeur de l'eau de l'OBVRLY

⁶ Programme de soutien régional aux enjeux de l'eau



Enjeu 1 : Qualité de l'eau

Objectif 1.A : Documenter et améliorer la qualité des bandes riveraines

Action	Maître d'œuvre et partenaires	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
1. A. 7. Mettre en place un programme de distribution de végétaux à faible coût*	<u>OBVRLY</u> <i>APLL</i> <i>Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton</i>				Projet possible de l'OBVRLY : effectuer un suivi annuel auprès de l'OBVRLY

Objectif 2.A : Poursuivre le suivi de la qualité de l'eau

2. A. 1. Poursuivre le suivi de la qualité de l'eau via <i>le Réseau de surveillance volontaire des lacs*</i>	<u>APLL</u> <i>OBVRLY</i>	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	5 suivis annuels de la transparence
2. A. 2. Effectuer le suivi du périphyton à la suite d'une formation (action à moyen terme, comme le lac a été suivi de 2017 à 2019)*	<u>APLL</u> <u>OBVRLY</u>	3-5 ans	PSREE	0 à 1 000 \$ (formation)	1 cycle de suivi sur 3 ans débuté
2. A. 3. Effectuer le suivi de la qualité de l'eau des principaux tributaires*	<u>APLL</u> <i>OBVRLY</i>	3-5 ans	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton (subvention)	1 000 à 5 000 \$	1 année de suivi des principaux tributaires

* Actions arrimées avec le Plan directeur de l'eau de l'OBVRLY



Enjeu 1 : Qualité de l'eau

Objectif 2.A : Poursuivre le suivi de la qualité de l'eau

Action	Maître d'œuvre et partenaires	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
2. A. 4. Relancer les activités du regroupement des associations de lacs de Saint-Élie-de-Caxton pour effectuer des demandes à la Municipalité	Associations riveraines de lac de Saint-Élie-de-Caxton <i>OBVRLY</i>	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	1 représentation annuelle effectuée à la Municipalité par le regroupement

Objectif 3.A : Augmenter la proportion d'installations septiques autonomes conformes

3. A. 1. Informer sur la gestion des installations septiques autonomes (les bonnes pratiques d'entretien, les produits à éviter, la réglementation)	APLL <i>OBVRLY</i> <i>Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton</i>	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	1 source d'information partagée par année
3. A. 2. Transmettre l'état à jour de la conformité environnementale des installations septiques autour des lacs Longs	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton <i>APLL</i>	0-2 ans	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton	0 à 1 000 \$	1 liste dépersonnalisée à jour du nombre d'ISA selon les classes
3. A. 3. Appliquer la réglementation concernant les installations septiques non conformes	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton	En continu (annuellement)	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton	5 000 à 25 000 \$	100 % d'installations septiques conformes



Enjeu 1 : Qualité de l'eau

Objectif 3.A : Augmenter la proportion d'installations septiques autonomes conformes

Action	Maître d'œuvre et partenaires	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
3. A. 4. Informer sur le programme provincial de crédit d'impôt (prends fin en avril 2022)	<u>APLL</u> <i>OBVRLY</i>	0-2 ans	-	Temps bénévole	1 source d'information partagée

Objectif 4.A : Réduire les apports provenant des chemins publics et privés

4. A. 1. Effectuer un suivi annuel des ouvrages routiers autour du lac (faire un suivi des endroits particulièrement sensibles identifiés dans les rapports disponibles, dont celui de l'OBVRLY)	<u>APLL</u>	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	1 suivi annuel
4. A. 2. Effectuer des recommandations à la Municipalité concernant certaines pratiques de gestion environnementale des chemins et routes (ex. : ramassage des abrasifs sur la route des Lacs au printemps)	<u>APLL</u> <i>Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton</i> <i>OBVRLY</i>	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	1 suivi annuel



Enjeu 1 : Qualité de l'eau

Objectif 4.A : Réduire les apports provenant des chemins publics et privés

Action	Maître d'œuvre et partenaires	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
4. A. 3. Changer les ponceaux dégradés en considérant les changements climatiques*	<u>Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton</u> <i>APLL</i>	En continu (annuellement)	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton	Dépendamment du nombre de ponceaux et complexité	100 % des ponceaux dégradés changés

Objectif 4.B : Améliorer les infrastructures résidentielles de gestion des eaux pluviales

4. B. 1. Informer sur les bonnes pratiques de gestion des eaux pluviales en terrain privé*	<u>APLL</u> <i>OBVRLY</i>	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	1 source d'information partagée par année
---	-------------------------------------	---------------------------	---	----------------	---

* Actions arrimées avec le Plan directeur de l'eau de l'OBVRLY



Enjeu 2 : Écosystème

Objectif 5.A : Limiter l'introduction et la propagation d'espèces exotiques envahissantes

Action	Maître d'œuvre et partenaires	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
5. A. 1. Informer sur les espèces exotiques envahissantes*	<u>APLL</u> <i>OBVRLY</i>	0-2 ans	-	Temps bénévole	1 source d'information partagée par année
5. A. 2. Intégrer un complément d'information sur les plantes aquatiques exotiques envahissantes dans la trousse du nouvel arrivant et sur le site Web de l'Association du lac Long	<u>APLL</u> <i>OBVRLY</i>	0-2 ans	-	Temps bénévole	1 intégration de l'information dans la trousse du nouvel arrivant et sur le site Web de l'Association
5. A. 3. Procéder à un inventaire de plantes aquatiques (mise à jour de l'inventaire de 2011)*	<u>OBVRLY</u> <i>APLL</i>	0-2 ans	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton	5 000 \$	1 inventaire cartographié
5. A. 4. Installer des panneaux de sensibilisation aux principaux accès du lac ou sur le réseau routier en périphérie (descriptif des principales espèces de plantes aquatiques exotiques envahissantes et des bonnes pratiques à adopter)*	<u>OBVRLY</u> <i>APLL</i> <i>Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton</i>	3 à 5 ans	PSREE	1 000 \$ à 5 000 \$	Nombre de panneaux installés (à déterminer)



Enjeu 2 : Écosystème

Objectif 5.A : Limiter l'introduction et la propagation d'espèces exotiques envahissantes

Action	Maître d'œuvre et partenaires	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
5. A. 5. Procéder à des formations d'identification des plantes exotiques envahissantes (théorique et pratique)	OBVRLY <i>APLL</i>	3 à 5 ans	PSREE	0 à 1 000 \$	1 formation offerte aux riverains

Enjeu 3. Usages

Objectif 6.A : Encadrer les usages aux Petit lac Long et Grand lac Long

6. A. 1. Informer sur les pratiques alternatives permettant d'éviter l'utilisation d'engrais et de pesticides ainsi que la réglementation applicable (par exemple dans une capsule du genre <i>Saviez-vous que ?</i> ou dans la trousse du nouvel arrivant)*	APLL <i>OBVRLY</i>	0-2 ans	-	Temps bénévole	1 source d'information partagée
---	------------------------------	---------	---	----------------	---------------------------------

* Actions arrimées avec le Plan directeur de l'eau de l'OBVRLY



Enjeu 3. Usages

Objectif 6.A : Encadrer les usages aux Petit lac Long et Grand lac Long

Certaines actions proposées dans le cadre des deux enjeux précédents visent également à mieux encadrer les usages autour du Petit lac Long et du Grand lac Long :

- 1. A. 1.** Informer sur l'importance des bandes riveraines
- 3. A. 1.** Informer sur la gestion des installations septiques autonomes
- 3. A. 3.** Appliquer la réglementation concernant les installations septiques non conformes
- 4. B. 2.** Informer sur les bonnes pratiques de gestion des eaux pluviales en terrain privé
- 5. A. 1.** Informer sur les espèces exotiques envahissantes (campagne de sensibilisation/éducation)
- 5. A. 2.** Intégrer un complément d'information sur les plantes aquatiques exotiques envahissantes dans la trousse du nouvel arrivant et sur le site Web de l'Association du lac Long
- 5. A. 3.** Installer des panneaux de sensibilisation aux principaux accès du lac ou sur le réseau routier en périphérie



VI. Bibliographie

- BOISSONNEAULT, Y. et LÉVESQUE, L. (2011). *Identification des lacs problématiques - 2010 (phase 1), municipalités de Saint-Alexis-des-Monts, Saint-Boniface, Saint-Élie-de-Caxton, Saint-Mathieu-du-Parc et Saint-Paulin*. Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche.
<https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/1-OBVRLY-2011a-Identification-lacs-problematiques-Phase-1.pdf>
- BOISSONNEAULT, Y. et BRIEN, M. (2014). *Détermination des causes de perturbation du bassin versant du Petit lac Long et du Grand lac Long - 2013, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton*. Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche.
<https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/31-OBVRLY-2014-Determination-causes-perturbations-bassin-versant-PetitLaLong-GrandLaLong-Phase-3.pdf>
- BOISSONNEAULT, Y. (2011a). *Caractérisation du littoral du Grand lac Long et du Petit lac Long - 2011, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton*. Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche.
<https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/32-OBVRLY-2012-Caracterisation-littoral-GrandLaLong-PetitLaLong.pdf>
- BOISSONNEAULT, Y. (2011b). *Évaluation des symptômes d'eutrophisation (phase 2) du Grand lac Long et du Petit lac Long - 2010, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton*. Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche.
<https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/30-OBVRLY-2011-Evaluation-symptomes-eutrophisation-GrandLaLong-PetitLaLong-Phase-2.pdf>
- BOISSONNEAULT, Y. (2020). *Suivi du périphyton de sept lacs de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton, 2017, 2018 et 2019 : Petit et Grand lacs Long, lac Plaisant, lac Bell, lacs du Barrage et Garand et Petit lac Rose*. Organisme de bassin versants des rivières du Loup et des Yamachiche.
<https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/53-OBVRLY-2020-Periphyton-lacs-SaintElieDeCaxton-1.pdf>
- DUPONT, J. (2004). *La problématique des lacs acides au Québec* (Publication n° ENV/2004/0151, collection n° QE/145). Ministère de l'Environnement.
https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/lacs_acides/2004/lacs-acides-Qc.pdf
- FLEURBEC. (1987). *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières. Guide d'identification Fleurbec*. Fleurbec éditeur.
- MARIE-VICTORIN, F.E.C. (1995). *Flore laurentienne* (3^e éd.). Les presses de l'Université de Montréal.



- MDDEP. (2007). *Prendre son lac en main : Guide d'élaboration d'un plan directeur de bassin versant de lac et adoption de bonnes pratiques*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP).
https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/guide_elaboration.pdf
- MDDEFP. (2013). *Outils d'aide à l'ensemencement des plans d'eau - Omble de fontaine (Salvelinus fontinalis)*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP).
<https://mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/ensemencement/pdf/outils-aide/omble-fontaine.pdf>
- MDDEP, CRE Laurentides, GRIL. (2012). *Protocole de suivi du périphyton*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides) et Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (GRIL).
<http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/protocole-periphyton.pdf>
- MELCC. (2022a, 28 janvier). *Critères de qualité de l'eau de surface - pH*. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).
https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0381
- MELCC. (2022b, 28 janvier). *Réseau de surveillance volontaire des lacs - Résultats - Grand lac Long (n° RSVL 196)*. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).
https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/relais/rsvl_details.asp?fiche=196
- MELCC. (2022c, 28 janvier). *Réseau de surveillance volontaire des lacs - Résultats - Petit lac Long (n° RSVL 187)*. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).
https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/relais/rsvl_details.asp?fiche=187
- RAPPEL. (2022, 28 janvier). *Les plantes aquatiques*. 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).
<https://rappel.qc.ca/fiches-informatives/plantes-aquatiques/>

ANNEXE

Annexe 1 : Phases dans la caractérisation d'un plan d'eau (OBVRLY), adapté de Boissonneault et Deshaies, 2010

Pour réaliser ces tâches, il faut du temps et une expertise qui dépassent ce que peuvent fournir les membres bénévoles des associations et le personnel non spécialisé des municipalités. La caractérisation des lacs s'effectue en trois phases : 1) profil physicochimique 2) l'évaluation des symptômes des lacs identifiés et 3) la détermination des causes des perturbations.

PHASE 1 : PROFILS PHYSICOCHIMIQUES

La première phase consiste à caractériser les premiers symptômes d'eutrophisation des lacs à partir des mesures suivantes :

- a) **Profils physicochimiques** de l'eau du lac. Mesure de la concentration en oxygène, de la température, du pH et de la conductivité des lacs :
 - Ces mesures sont prises au-dessus de la fosse du lac à tous les mètres jusqu'au fond ;
 - Ces mesures sont prises à l'automne, moment où la stratification thermique est maximale ;
 - Une concentration en oxygène inférieure à 50 % dans l'hypolimnion⁷ représente un signe d'eutrophisation (vieillesse prématuré du lac). De plus, en dessous de ces concentrations en oxygène, la majorité des espèces de poissons ne peuvent survivre.

- b) La **transparence de l'eau** mesurée à l'aide d'un disque de Secchi :
 - Cette mesure est prise à l'automne, moment où la productivité biologique est maximale ;
 - La transparence diminue avec l'augmentation de la quantité d'algues phytoplanctonique dans le lac ;
 - Cette mesure permet donc d'évaluer les premiers signes de l'eutrophisation d'un lac. Les lacs eutrophes sont caractérisés par une faible transparence de leur eau.

Ainsi, il est possible de constater les signes de vieillissement prématuré (eutrophisation) des lacs.

⁷ Un lac nordique comprend 3 strates de masses d'eau distinctes : l'épilimnion (la partie à la surface du lac), le métalimnion (la couche médiane / thermocline) et l'hypolimnion (la partie profonde du lac). Ce concept réfère à la stratification thermique d'un lac dimictique (dont les eaux de surface et de profondeur se mélangent deux fois par an, soit le printemps et l'automne).

PHASE 2 : ÉVALUATION COMPLÈTE DE L'ÉTAT DE SANTÉ DU LAC

Pour une analyse complète des différents symptômes d'eutrophisation d'un lac, les analyses suivantes sont réalisées :

a) **Analyse des résultats des lacs inscrits⁸ au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL⁹)** à partir des paramètres suivants :

- Le **phosphore total**, un élément nutritif dont la teneur limite ou favorise habituellement la croissance des algues et des plantes aquatiques ;
- La **chlorophylle a**, un indicateur de la biomasse (quantité) d'algues microscopiques présentes dans le lac ;
- Le **carbone organique dissous** a une incidence sur la couleur de l'eau et permet de nuancer les résultats de la transparence ;
- 5 mesures de **transparence** ;
- Ces prélèvements sont réalisés par des riverains bénévoles sous supervision scientifique selon les protocoles du RSVL ;
- Ces analyses permettent d'estimer le niveau trophique, c'est-à-dire le degré d'eutrophisation du lac.

b) Caractérisation du littoral des lacs par l'analyse des **plantes aquatiques**, la mesure de la **sédimentation** et de l'**abondance du périphyton¹⁰** :

- Caractérisation réalisée dans la zone littorale du lac, soit dans la zone peu profonde du pourtour du lac.
- Les mesures de la sédimentation permettent de cibler les secteurs de la zone littorale du lac soumis aux accumulations sédimentaires et par conséquent aux apports en nutriments.
- L'abondance des plantes aquatiques et du périphyton permet d'évaluer l'historique des apports sédimentaires et en nutriments dans un secteur donné du lac.
- De plus, la forte abondance des plantes aquatiques et du périphyton constitue une conséquence de l'eutrophisation et par conséquent un signe supplémentaire du vieillissement prématuré du lac.

c) Caractérisation des rives à partir de l'**indice de qualité des bandes riveraines (IQBR)** :

- Développé par le MDDEP, l'IQBR permet une évaluation de la condition écologique de l'habitat riverain et de son impact sur l'intégrité du lac¹¹ ;
- L'IQBR, dont la valeur se situe entre 0 (très faible) et 100 (excellent), est donc un outil qui permet de quantifier et de comparer l'état des bandes riveraines ;

⁸ Généralement l'inscription au programme RSVL du MDDEP (coût de 500 \$) est aux frais des associations de lacs. Elle permet aux riverains de contribuer à l'étude et de s'impliquer. Pour les lacs qui ne possèdent pas d'associations de lac, les frais peuvent être ajoutés aux coûts de réalisation de cette 2^e phase.

⁹ <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/index.asp>

¹⁰ Algues microscopiques de couleur brunâtre fixées à un substrat solide (roches, embarcations...).

¹¹ http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/index.htm

- Il est ainsi possible de cibler les secteurs du lac nécessitant des améliorations à cet égard.

Suite aux résultats obtenus, il est possible de mesurer avec plus de précision les différents symptômes d'eutrophisation des lacs et, pour un lac, de cibler les secteurs contribuant le plus au vieillissement prématuré de ce dernier.

PHASE 3 : DÉTERMINATION DES CAUSES DE PERTURBATION

Cette phase vise à cibler les perturbations provenant du territoire du lac :

a) **Analyse** du territoire naturel et occupé **du bassin versant** du lac :

- Analyse réalisée à l'aide de la géomatique : quantification des territoires occupés par les milieux urbains, la villégiature, les infrastructures (chemins), les milieux humides, les forêts, etc. ;
- L'analyse du territoire du bassin versant permet d'estimer la contribution des territoires naturels et occupés à l'aide de modèles basés sur les coefficients d'exportation en phosphore ;

b) Mesure de la **qualité de l'eau des tributaires**¹² du lac :

- Mesure des concentrations en phosphore, en carbone organique dissous (COD) et en matières en suspension ;
- Permet d'évaluer la contribution des cours d'eau en sédiments et en éléments nutritifs, éléments contribuant à l'eutrophisation des lacs.

c) **Identification des causes des perturbations** que les lacs subissent sur le terrain et par secteur du bassin versant :

- Localisation des foyers d'érosion sur le terrain ;
- Identification de sources ponctuelles et diffuses d'activités susceptibles de contribuer aux causes des perturbations ;

Cette dernière phase de l'étude intègre à la fois l'analyse du bassin versant du lac et de ses tributaires. Elle porte un diagnostic global (systémique) sur l'état de santé du lac. À l'aide des résultats des deux phases précédentes, elle émet des recommandations globales pour maintenir ou améliorer l'état de santé du lac.

¹² Tributaires : cours d'eau qui se jettent dans le lac et qui drainent le bassin versant de celui-ci.