PLAN DIRECTEUR DU LAC BELL

Saint-Élie-de-Caxton

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

En collaboration avec :

L'Association des propriétaires du lac Bell

Le Domaine Floribell

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 lac Bell, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton - 2022.* Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY), Saint-Barnabé, 53 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 Bell et le Domaine Floribell 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.

Stratégie québécoise de l'eau 2018-2030

Québec

Table des matières

Liste des tableaux 4

Liste des cartes 5

Liste des figures 6

I. Processus de création d'un PDL 8

II. Acteurs impliqués 9

III. Portrait 10

1. Territoire du lac 12

1.1 Caractéristiques du bassin versant du lac Bell 12

1.2. Utilisation du territoire 14

1.3. Problématique d'érosion 14

Ponceaux inventoriés 14

Autres problématiques d'érosion 17

1.4. Bandes riveraines 20

2. Caractérisation du lac 24

2.1. Qualité de l'eau 24

Résultats du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) 24

Résultats des profils physicochimiques 27

2.2. Zone littorale 29

Plantes aquatiques (macrophytes) 29

Algues filamenteuses et périphyton 33

Caractérisation des sédiments 35
3. Synthèse 37

IV. Diagnostic 38

Enjeu 1. Qualité de l'eau 38
Enjeu 2. Écosystème 39
Enjeu 3. Usages 40

V. Plan d'action 2022-2026 41

VI. Bibliographie 52

ANNEXE

Annexe 1 : Phases dans la caractérisation d'un plan d'eau (OBVRLY), adapté de Boissonneault et Deshaies, 2010 54

Liste des tableaux

Tableau 1 : Paramètres géographiques du bassin versant du lac Bell 12

Tableau 2 : Classification de l'état des ponceaux caractérisés dans le bassin versant du lac Bell, 2015 15

Tableau 3 : Problématiques d'érosion identifiées dans le bassin versant du lac Bell, 2015 18

Tableau 4 : Proportion des classes de l'IQBR des rives du lac Bell en 2010 .. 20

Tableau 5 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du lac Bell 28

Tableau 6 : Occurrence, recouvrement moyen et niveau trophique préférentiel des macrophytes du lac Bell, 2011 31

Tableau 7 : Substrats rencontrés dans la zone littorale du lac Bell en 2011. 36

Liste des cartes

Carte 1 : Bassin versant du lac Bell, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton, 2011 13

Carte 2 : Localisation et classification de l'état des ponceaux dans le bassin versant du lac Bell, 2015 16

Carte 3 : Localisation des problématiques d'érosion dans le bassin versant du lac Bell, 2015 19

Carte 4 : Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR), lac Bell 2010 21

Carte 5 : Station d'échantillonnage des mesures effectuées dans le cadre du *Réseau de surveillance volontaire des lacs* (RSVL) et des mesures des profils physicochimiques au lac Bell 25

Carte 6 : Abondance des macrophytes, toutes espèces confondues, évaluée à partir du pourcentage de recouvrement des 8 secteurs inventoriés de la zone littorale du lac Bell, 2011 32

Carte 7 : Localisation des six sites de suivi et valeur moyenne de l'épaisseur du périphyton mesurée en zone littorale du lac Bell en 2017, 2018 et 2019, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton 34

Liste des figures

Figure 1 : Ponceau obstrué et non stabilisé à l'entrée et à la sortie (P05), chemin du lac Bell, Saint-Élie-de-Caxton, 2015 15

Figure 2 : Pente forte, chemin du lac Bell (site E-02), Saint-Élie-de-Caxton, 2015 17

Figure 3 : Chemin du lac Bell à proximité du lac, Saint-Élie-de-Caxton..... 17

Figure 4 : Composition moyenne des rives du lac Bell en 2010..... 20

Figure 5 : Composition moyenne d'une rive du lac Bell en 2010, IQBR classe B 22

Figure 6 : Composition moyenne d'une rive du lac Bell en 2010, IQBR classe C 22

Figure 7 : Composition moyenne d'une rive du lac Bell en 2010, IQBR classe D 23

Figure 8 : Composition moyenne d'une rive du lac Bell en 2010, IQBR classe E 23

Figure 9 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Bell obtenu à partir des moyennes pluriannuelles des données physicochimiques de 2009 à 2021 (en jaune) et valeurs de 2021 (en rouge) 26

Figure 10 : Profil physicochimique du lac Bell, 2 septembre 2010 27

Figure 11 : Profil physicochimique du lac Bell, 16 septembre 2020 28

Figure 12 : Éléocharide aciculaire (*Eleocharis acicularis*) hors de l'eau à l'aide d'une pagaie 30

Figure 13 : Ériocaulon septangualire (Eriocaulon aquaticum [photo reproduite avec l'autorisation du CRE des Laurentides]) 30

Figure 14 : Épaisseurs du périphyton mesurées aux six sites inventoriés en zone littorale au lac Bell en 2017, 2018 et 2019, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton (bâtons gris : épaisseur moyenne par année ; tiret noir : moyenne interannuelle) 35

Figure 15 : Synthèse des paramètres suivis au lac Bell entre 2010 et 2021 . 37

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 Bell. 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 lac Bell :

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

III. Portrait

Les données présentées dans le portrait du lac Bell et de son bassin versant proviennent principalement des études de phases 1 à 3 (annexe 1) réalisées entre 2010 et 2015 et de certaines 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-Profils-lacs-SaintElieDeCaxton-VF-1.pdf

Analyses de phase 2

BOISSONNEAULT, Y. (2011a). *Caractérisation du littoral du lac Bell - 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/36-OBVRLY-2012-Caracterisation-littoral-lac-Bell.pdf

BOISSONNEAULT, Y. (2011b). *Évaluation des symptômes d'eutrophisation (phase 2) du lac Bell - 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/34-OBVRLY-2011-Evaluation-symptomes-eutrophisation-lac-Bell-Phase-2.pdf

Analyses de phase 3

BOISSONNEAULT, Y. (2015). *Identification des problèmes d'érosion et des apports sédimentaires, bassin versant du lac Bell - 2015, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton.* Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche. https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/35-OBVRLY-2015-Identification-problemes-erosion-apports-sedimentaires-bassin-versant-lac-Bell-Phase-3-partielle.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 bassins 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 - Lac Bell (n° RSVL 424)*. 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=424

1. Territoire du lac

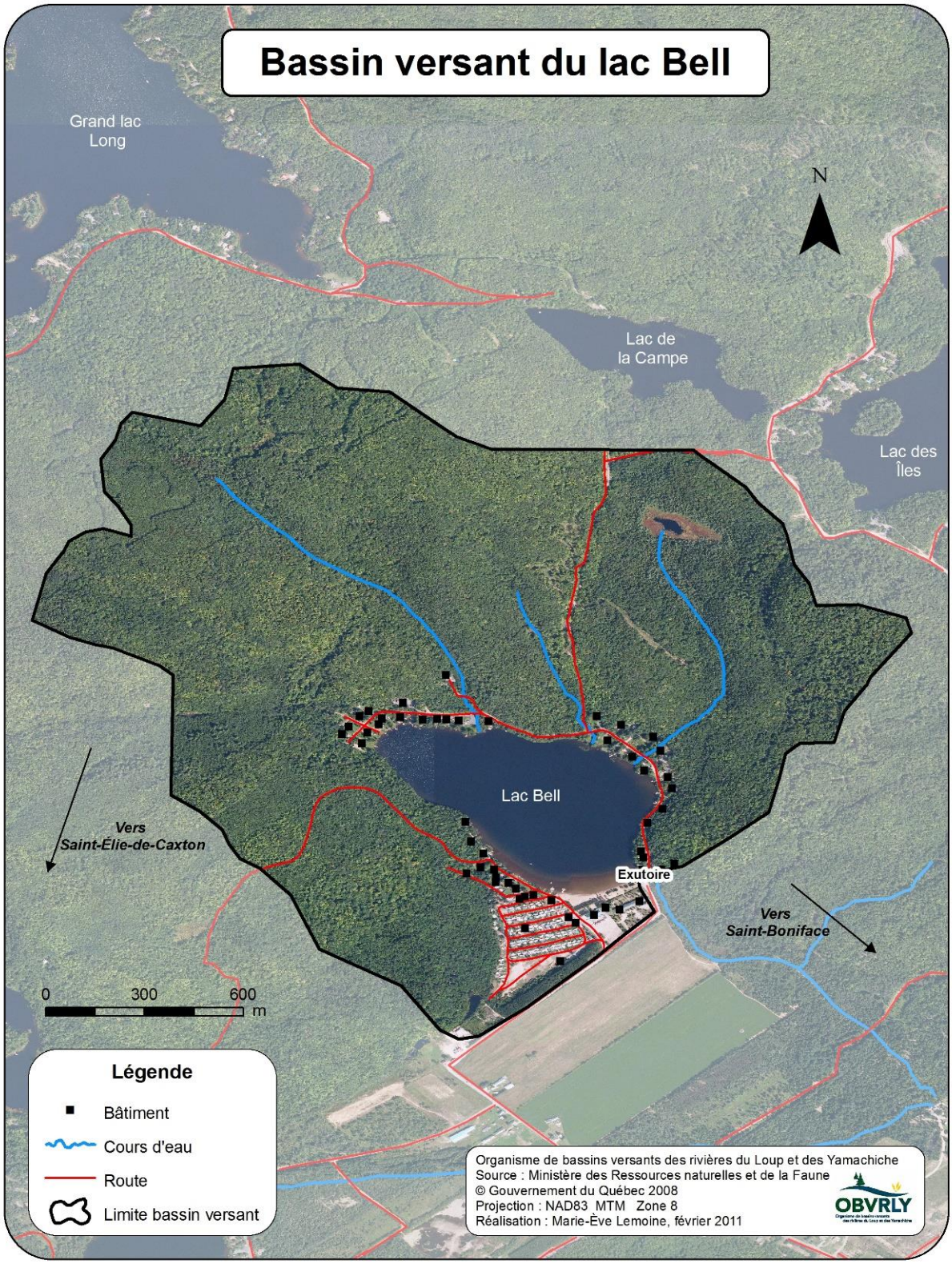
Cette partie du portrait présente les caractéristiques générales du bassin versant du lac Bell et l'utilisation du territoire, une analyse des bandes riveraines ainsi qu'une étude des problématiques d'érosion autour du lac.

1.1. Caractéristiques du bassin versant du lac Bell

Le bassin versant du lac Bell est situé dans la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. Le lac est alimenté par un bassin hydrographique d'une superficie relativement faible, soit de 2,1 km^2 (tableau 1). Ses principales sources d'alimentation sont constituées de trois cours d'eau s'écoulant dans le secteur nord de son bassin versant (carte 1). D'une superficie de 0,2 km^2, le lac Bell occupe près de 10 % de la superficie de son bassin versant. Ainsi, son ratio de drainage (aire du bassin versant/aire du lac) est de 11, c'est-à-dire que le bassin versant possède une superficie onze fois supérieure à la superficie du lac. 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 élevé ont tendance à être beaucoup plus productifs en raison des charges sédimentaires élevées provenant du bassin versant.

Tableau 1 : Paramètres géographiques du bassin versant du lac Bell

Paramètres	Valeur
a. Périmètre du lac	1,8 km
b. Superficie du lac	0,2 km^2
c. Périmètre du bassin versant	6,4 km
d. Superficie du bassin versant	2,1 km^2
e. Ratio de drainage (e = d / b)	**11**



Carte 1 : Bassin versant du lac Bell, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton, 2011

1.2. Utilisation du territoire

Le bassin versant est majoritairement forestier, principalement dans le secteur nord du lac (carte 1). Les activités de villégiature sont concentrées autour du lac, notamment par la présence d'une quarantaine de résidences riveraines privées et de la station récréotouristique Floribell située au sud. Ces habitations ne sont pas prises en charge par un réseau d'égout, leurs eaux usées sont donc traitées par une installation septique autonome. Une route gravelée ceinture une grande partie du pourtour du lac.

1.3. Problématique d'érosion

L'identification des problèmes d'érosion du bassin versant du lac Bell a eu lieu entre le 22 mai et le 29 mai 2015. Pour ce faire, des visites ont été effectuées sur le terrain afin de localiser et de décrire les problèmes rencontrés, et ce, principalement au niveau de l'état des chemins et des ponceaux. Un inventaire des problématiques d'érosion et d'apports sédimentaires sur les berges a également été effectué à partir d'une embarcation. En 2015, ce sont donc 26 sites, soit 19 ponceaux et sept autres problématiques d'érosion qui ont été caractérisés.

Ponceaux inventoriés

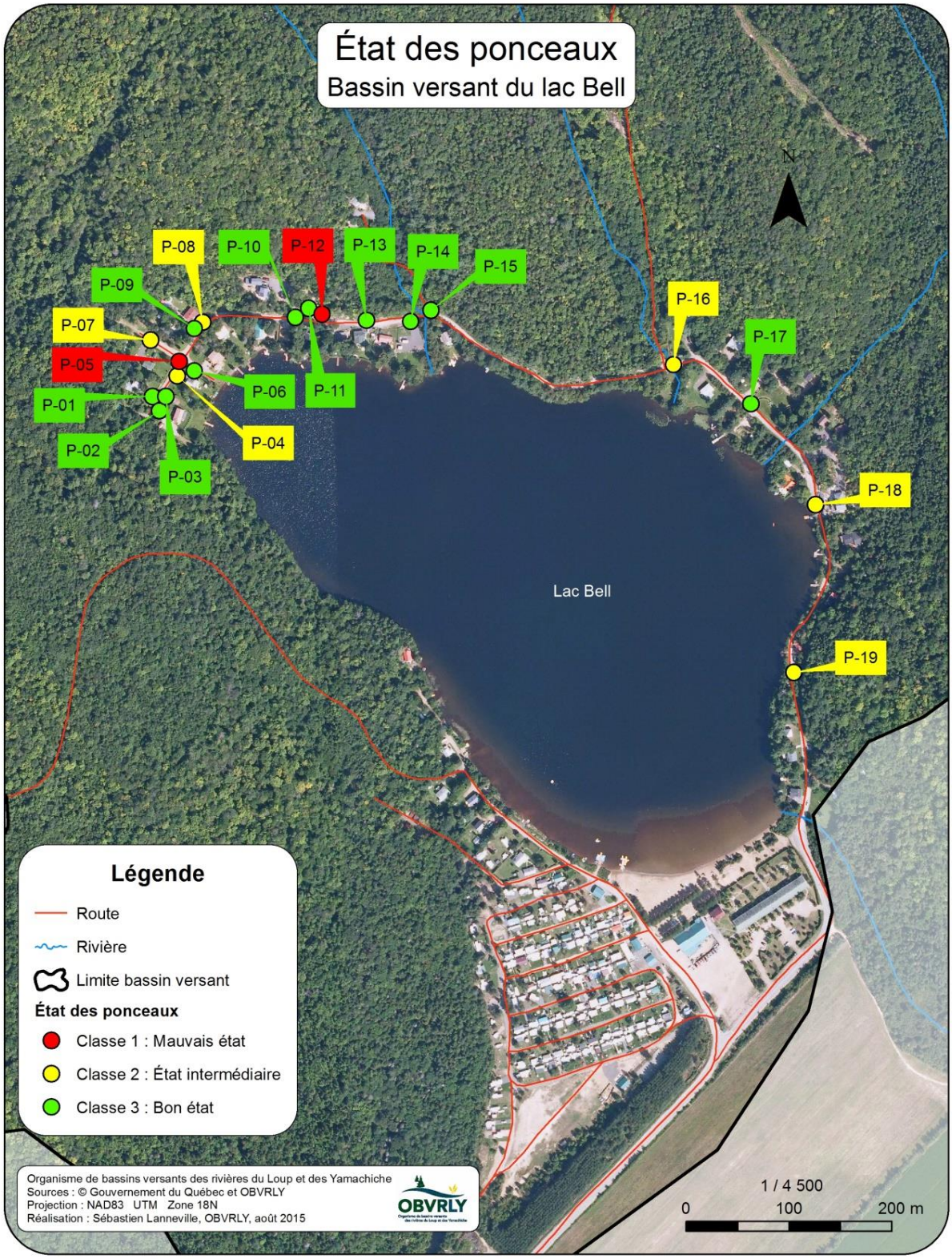
Parmi les 19 ponceaux caractérisés au lac Bell, deux étaient dans un état avancé de détérioration en raison d'une absence de stabilisation à l'entrée et à la sortie, et en raison de leur obstruction, alors que six ponceaux étaient dans un état de détérioration intermédiaire (tableau 2, figure 1). Une remise en bon état de ces ponceaux permettrait de prévenir les apports sédimentaires aux cours d'eau et au lac Bell ou des inondations en amont puisque ces ponceaux étaient parfois obstrués par de la végétation ou par des sédiments. Pour les onze ponceaux qui étaient peu ou pas détériorés, une visite annuelle est suffisante afin de s'assurer de les conserver en bon état et surtout libre de tout obstacle à la circulation des poissons et de l'eau.

Figure 1 : Ponceau obstrué et non stabilisé à l'entrée et à la sortie (P05), chemin du lac Bell, Saint-Élie-de-Caxton, 2015

La localisation et la classification de l'état de chacun des ponceaux caractérisés sont présentées à la carte 2. À noter cependant que depuis l'évaluation réalisée en 2015, certains ponceaux ont été réparés (Association des propriétaires du lac Bell, communication personnelle, 7 décembre 2021).

Tableau 2 : Classification de l'état des ponceaux caractérisés dans le bassin versant du lac Bell, 2015

État des ponceaux	Nombre	Pourcentage	Priorité d'intervention
1- Mauvais état	2	10 %	Intervention court terme
2- État intermédiaire	6	32 %	Intervention moyen terme
3- Bon état	11	58 %	Inspection régulière
Total	**19**	**100 %**	**-**



Carte 2 : Localisation et classification de l'état des ponceaux dans le bassin versant du lac Bell, 2015

Autres problématiques d'érosion

Sept problématiques d'érosion et d'apports en sédiments ont été identifiées dans la périphérie immédiate du lac Bell (tableau 3, carte 3). Ces sites problématiques peuvent contribuer au ruissellement de surface lors de fortes pluies ou lors de la fonte des neiges. Ce phénomène de ruissellement de surface consiste en l'arrachement des particules de sol et/ou le transport des sédiments vers le point le plus bas du bassin versant, soit le lac Bell. Trois sites localisés sur le chemin du lac Bell affichaient des problématiques d'érosion pouvant causer des apports sédimentaires vers le lac, notamment liées à de fortes pentes qui accentuent le ruissellement de surface (Carte 3, figure 2).

Figure 2 : Pente forte, chemin du lac Bell (site E-02), Saint-Élie-de-Caxton, 2015

Figure 3 : Chemin du lac Bell à proximité du lac, Saint-Élie-de-Caxton

Le chemin du lac Bell est situé à proximité du lac dans certains secteurs (figure 3). Malgré le fait que la pente ne soit pas forte, des apports sédimentaires vers le lac ont été observés (site E-04). Une solution afin de diminuer les apports en sédiments dans ces secteurs consiste à niveler légèrement le chemin, lors du passage de la niveleuse, de façon à obtenir une légère pente qui dirigerait les eaux de ruissellement dans le fossé opposé au lac.

D'autres sources d'érosion et d'apports potentiels en sédiments ont été identifiées sur des terrains riverains privés. Elles concernent les sols à nu, des aménagements paysagers qui empiètent sur la bande riveraine et sur la rive, ainsi que des sites de construction résidentiels présentant des sources de sédiments (tas de sable et sols à nu).

Tableau 3 : Problématiques d'érosion identifiées dans le bassin versant du lac Bell, 2015

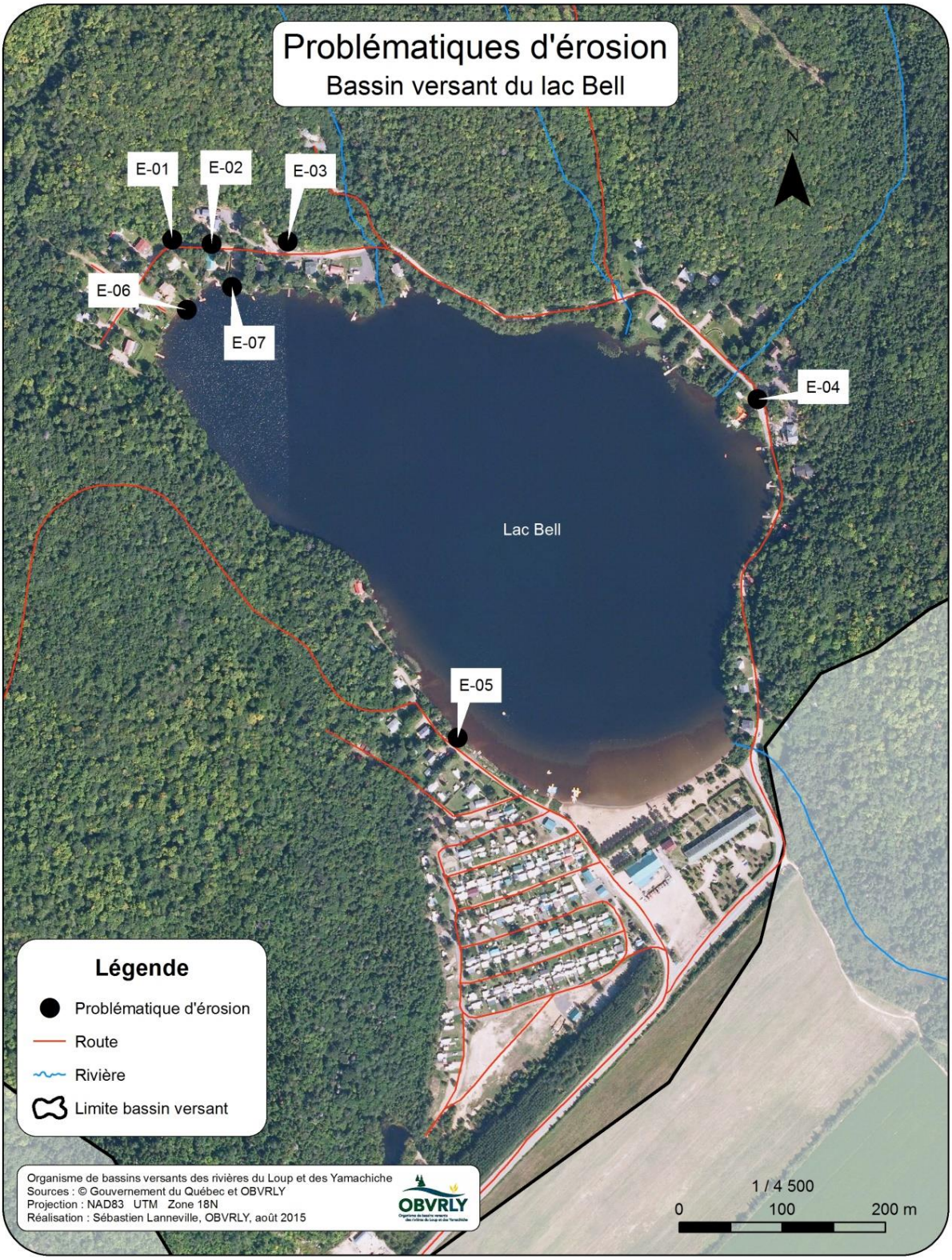
Problématiques	Nombre de sites
Sol à nu	3
Érosion	3
Autres	1
Total	**7**

Il est à noter qu'aucun signe d'érosion et d'apports sédimentaires n'a été observé sur le site du camping situé au sud du lac. L'absence de pentes ou la faible inclinaison du terrain de camping peut expliquer l'absence de problématiques d'érosion. Cependant, des haies de végétaux, tels des arbustes de faibles hauteurs, pourraient être ajoutées sur la plage de la station touristique, près des arbres matures, afin de créer des barrières à sédiments.

Pour les sites de construction résidentiels, le recouvrement des tas de terre avec des bâches et des barrières à sédiments devrait être utilisé afin de diminuer les apports sédimentaires vers les fossés, les cours d'eau et ultimement vers le lac.

Concernant les aménagements paysagers dans la bande riveraine, ils sont régis par le *Règlement 2017-003 relatif à la protection des rives des lacs et cours d'eau*[1] de la Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton.

[1] http://www.st-elie-de-caxton.ca/milieuriverain/Pages/CadreReglementaire.aspx



Carte 3 : Localisation des problématiques d'érosion dans le bassin versant du lac Bell, 2015

1.4. Bandes riveraines

Au lac Bell, le plus fort du développement résidentiel a eu lieu dans les années 1970. Les terrains résidentiels et un camping occupent la majorité des rives. Les détails de la caractérisation des bandes riveraines effectuée au lac Bell en 2010 sont présentés ci-bas.

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 lac. La qualité des rives du lac Bell en 2010 se situait à l'intérieur des classes B (bonne qualité) et E (très faible qualité). Les proportions des différentes classes de qualité sont présentées au tableau 4 et à la carte 4.

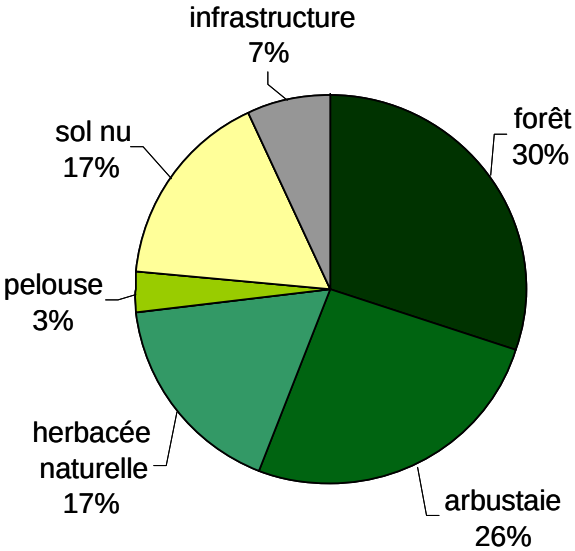
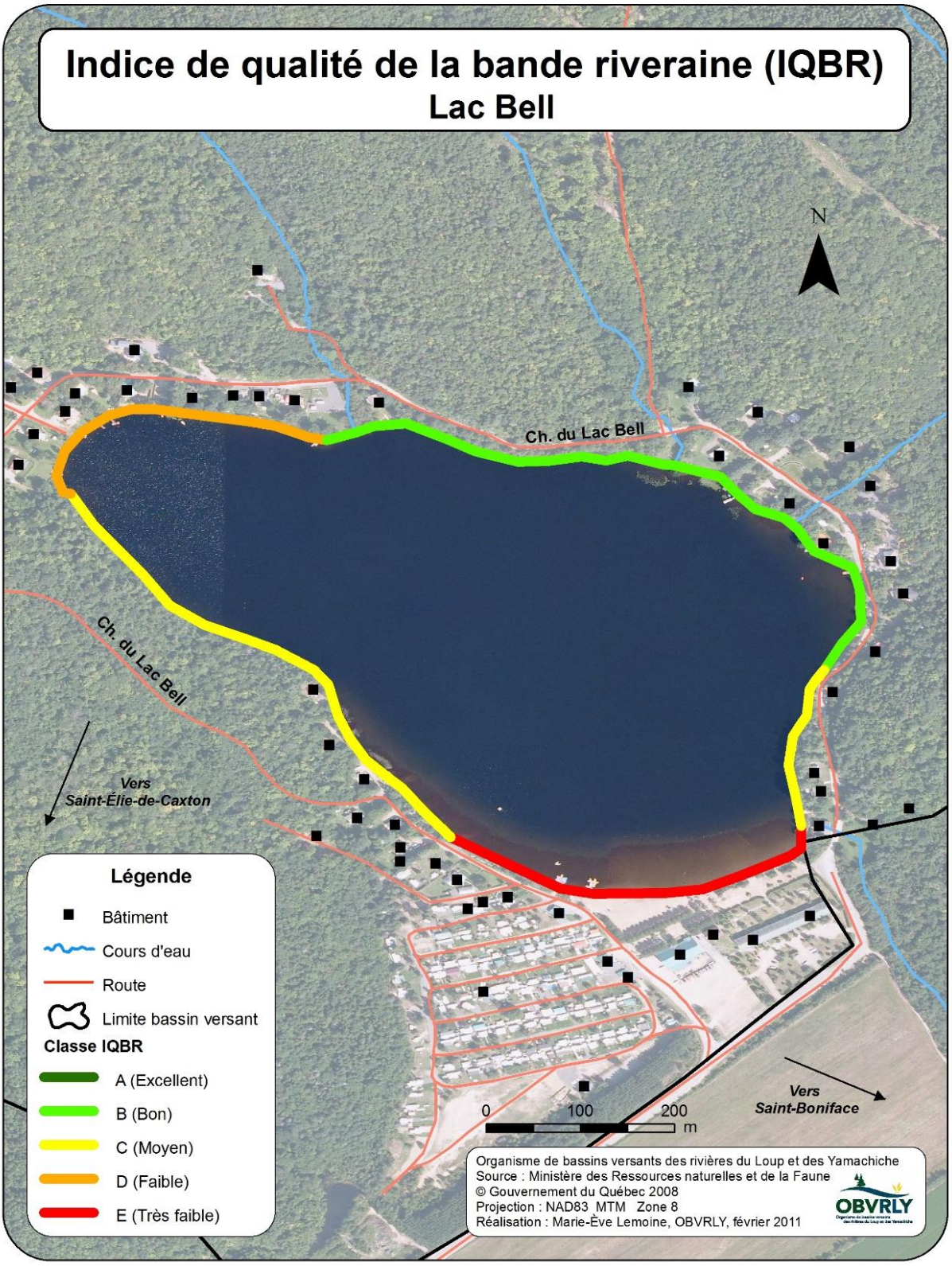


Figure 4 : Composition moyenne des rives du lac Bell en 2010

La rive typique (ou moyenne) d'une propriété privée du lac Bell en 2010 respectait les bonnes pratiques pour plus de 70 % de sa superficie (présence d'arbres, d'arbustes et d'herbacées naturelles). D'autre part, plus du quart de cette superficie est généralement occupée par des éléments susceptibles d'altérer le milieu aquatique comme les pelouses, les sols nus et les infrastructures (ex. : murets) (figure 4).

Tableau 4 : Proportion des classes de l'IQBR des rives du lac Bell en 2010

Classe A (excellente qualité)	0 %
Classe B (bonne qualité)	31 %
Classe C (qualité moyenne)	36 %
Classe D (faible qualité)	15 %
Classe E (très faible qualité)	17 %



Carte 4 : Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR), lac Bell 2010

L'analyse de la composition des rives du lac Bell permet d'observer qu'aucune rive n'appartient à la classe A de l'IQBR. Généralement, les rives appartenant à la classe A de cet indice correspondent aux rives naturelles caractérisées par l'absence de composantes d'origine humaine.

La carte 4 illustre que l'ensemble des rives du secteur nord-est du lac, qui représente près de 30 % de l'ensemble de celles-ci, affichait une bonne qualité (IQBR de classe B), démontrant que plusieurs propriétés riveraines respectaient les bonnes pratiques à appliquer en milieu riverain. La composition moyenne des rives appartenant à la classe B de l'IQBR comporte plus de 12 % de sa superficie occupée par des éléments susceptibles d'altérer le milieu aquatique comme les pelouses et les infrastructures (figure 5). Les composantes naturelles, caractérisées par la présence d'arbres, d'arbustes et d'herbacées naturelles, représentent près de 90 % de la composition moyenne d'une rive appartenant à cette classe.

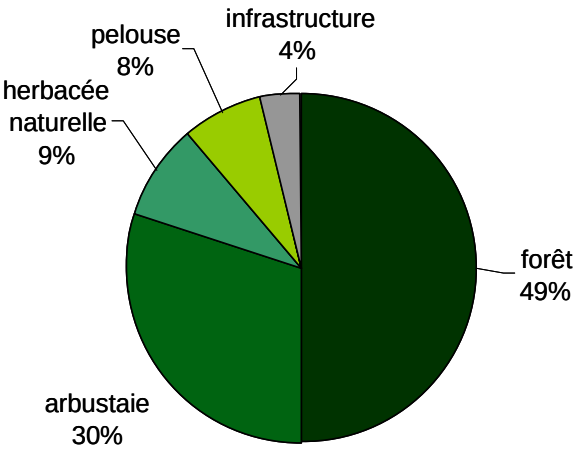


Figure 5 : Composition moyenne d'une rive du lac Bell en 2010, IQBR classe B

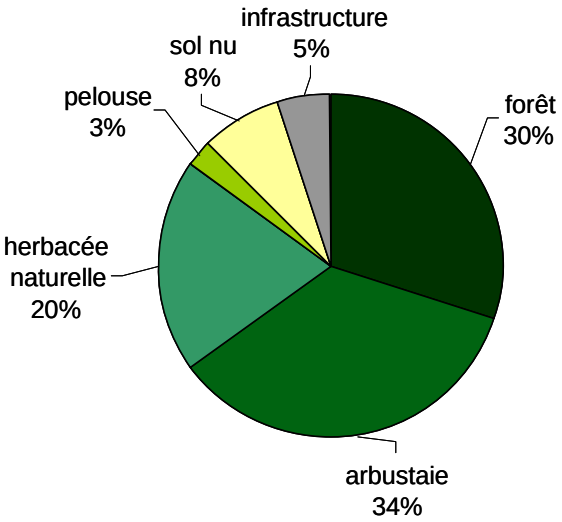


Figure 6 : Composition moyenne d'une rive du lac Bell en 2010, IQBR classe C

Les rives du lac Bell appartenant à la classe C de l'IQBR, qualité moyenne, représentaient 36 % de l'ensemble des rives. Elles comprennent des composantes d'origine humaine comme les sols nus, les pelouses et les infrastructures qui représentent plus de 15 % d'une rive typique de cette classe (figure 6). Pour celles-ci, nous remarquons aussi une diminution de la présence d'arbres (forêt) et d'herbacées naturelles de près de 30 % comparativement aux rives appartenant à la classe B. Les rives appartenant à cette catégorie se situent à l'est et à l'ouest du lac (carte 4).

Après analyse de la composition moyenne d'une rive appartenant à la classe D de l'IQBR (rives de faible qualité), une diminution de la présence de forêts, d'arbustes et d'herbacées naturelles est constatée. À l'inverse, une augmentation des superficies occupées par les infrastructures et les sols nus est observée comparativement aux rives appartenant à la classe C de l'IQBR (figure 7).

Ces rives sont situées dans le secteur nord-ouest du lac et représentent 15 % de l'ensemble des rives (carte 4). Les propriétaires des terrains riverains de ce secteur devront porter une attention à la revégétalisation de leurs rives afin de prévenir l'effet néfaste de celles-ci sur l'intégrité écologique du lac.

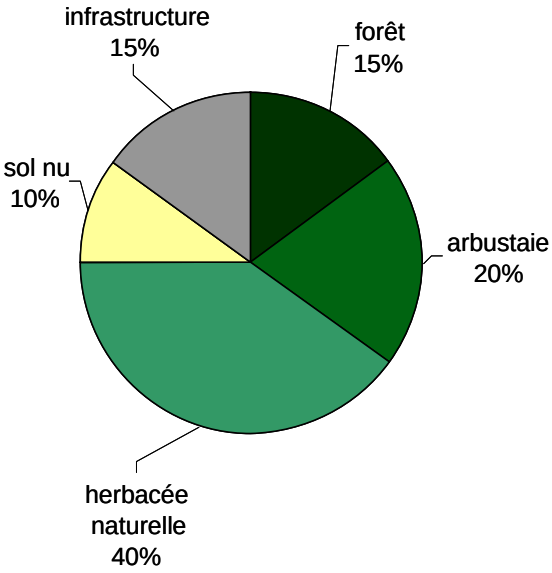


Figure 7 : Composition moyenne d'une rive du lac Bell en 2010, IQBR classe D

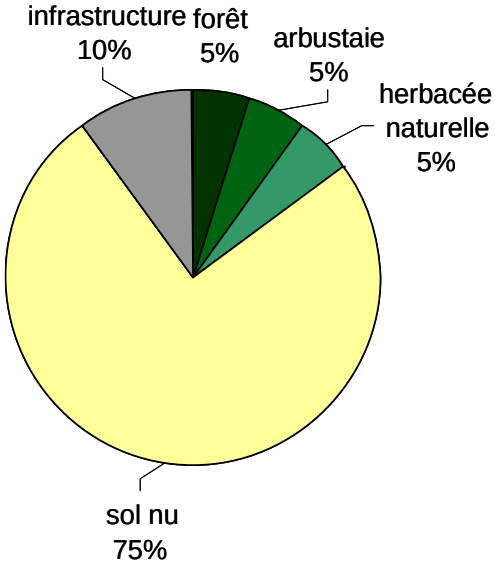


Figure 8 : Composition moyenne d'une rive du lac Bell en 2010, IQBR classe E

Les rives appartenant à la classe E de l'IQBR, rives de très faible qualité, sont résolument artificialisées. En moyenne, les composantes humaines représentent près de 85 % de la composition de ces rives. Le sol nu est la principale composante de ces rives, alors que les composantes naturelles représentent 15 % (figure 8). Une attention particulière à la revégétalisation devra être portée pour les rives de ce secteur afin de préserver l'intégrité écologique du lac Bell. Constituées de plages de sable, ces rives sont situées dans le secteur sud du lac et représentent 17 % de l'ensemble des rives du lac Bell (carte 4).

2. Caractérisation du lac

Le lac Bell représente le lac de tête d'un des tributaires de la rivière Machiche. D'une superficie de 0,19 km^2, il s'agit d'un plan d'eau de forme ovale caractérisée par une absence de baies profondes. La profondeur maximale du lac est faible et atteint un peu plus de cinq mètres dans la fosse principale.

2.1. Qualité de l'eau

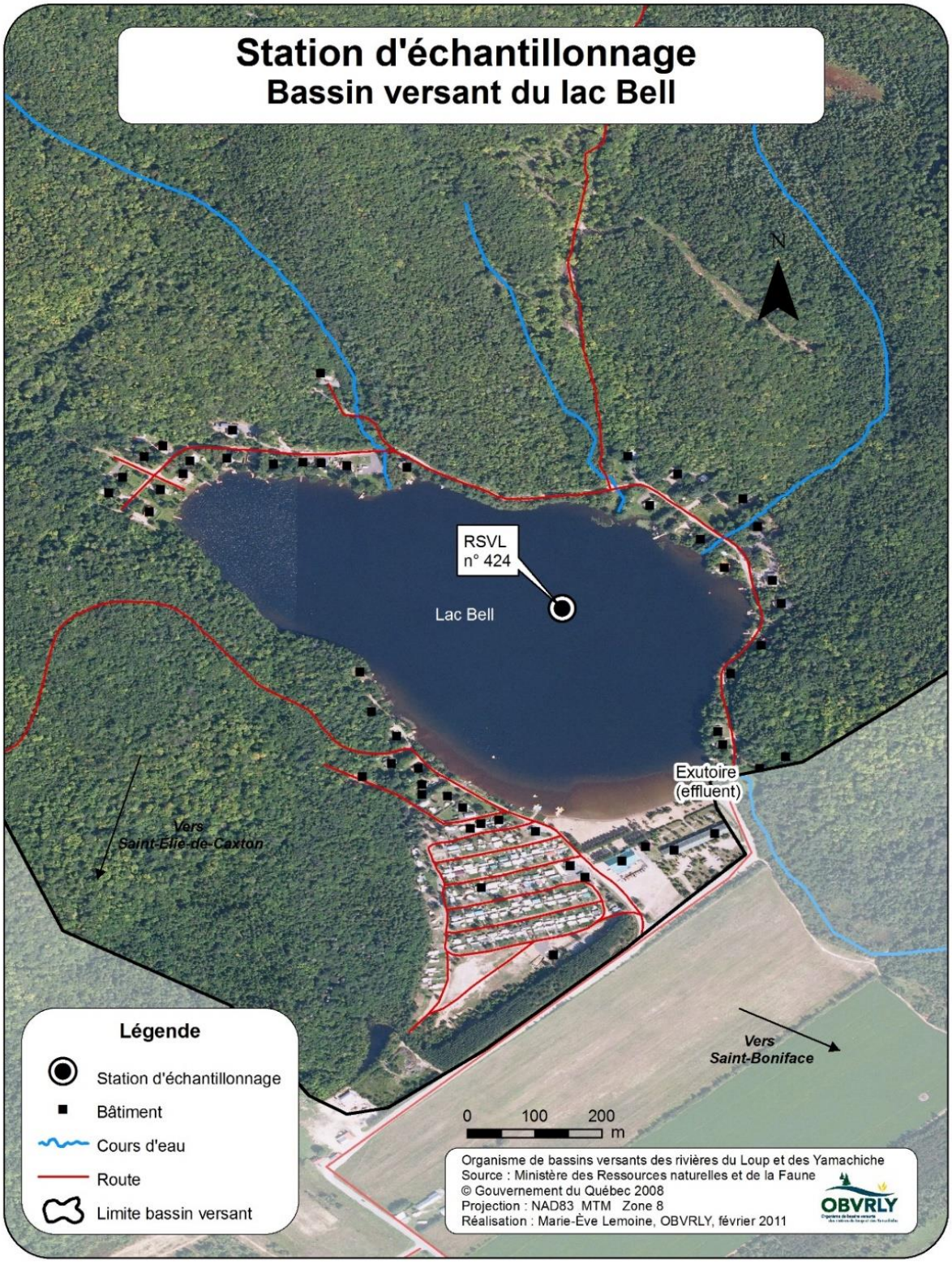
Plusieurs paramètres de qualité de l'eau ont été analysés au courant des dernières années, notamment via les données obtenues lors de la participation au *Réseau de surveillance volontaire des lacs* ainsi que par des profils physicochimiques. La carte 5 dévoile la position de la station d'échantillonnage servant aux mesures de la qualité de l'eau au lac Bell.

Résultats du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)

C'est à partir de prélèvements d'eau effectués par les riverains du lac Bell 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 du lac (carte 5).

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 données présentées proviennent de campagnes d'échantillonnage réalisées entre 2009 et 2021 (le phosphore, la chlorophylle *a* et le carbone organique dissous ont été analysés seulement en 2009, 2013 et 2021).

La concentration moyenne pluriannuelle de **phosphore total** (4,9 µg/l) indique que les eaux du lac Bell sont peu enrichies par cet élément nutritif (figure 9). Ce lac est situé dans la classe du niveau trophique oligotrophe, ne révélant aucun problème à l'égard de cet élément nutritif. Cependant, les valeurs observées en 2021 indiquaient une moyenne annuelle de 6,6 µg/l, ce qui représente une augmentation importante par rapport aux données obtenues en 2013 et 2009. Des efforts doivent donc être maintenus pour diminuer les apports de nutriments vers le lac.



Carte 5 : Station d'échantillonnage des mesures effectuées dans le cadre du *Réseau de surveillance volontaire des lacs* (RSVL) et des mesures des profils physicochimiques au lac Bell

La concentration moyenne pluriannuelle en **chlorophylle *a*** (2,1 µg/l) situe également le lac dans la classe oligotrophe (figure 9), ce qui indique une faible abondance d'algues en suspension dans l'eau du lac. Toutefois, les valeurs observées en 2021 indiquent une hausse du paramètre (2,8 µg/l), ce qui traduit une augmentation probable de la productivité du lac lié à des apports externes.

En ce qui a trait à la **transparence**, le disque de Secchi était visible jusqu'au fond du lac (4,1 mètres) lors de plusieurs mesures effectuées en 2009, 2013 et 2015, ce qui a pu sous-estimer la valeur réelle de ce paramètre. La station a été légèrement déplacée en 2021 afin d'échantillonner dans la fosse la plus profonde du lac (5,5 mètres). La moyenne pluriannuelle de 3,9 mètres doit donc être considérée avec prudence (figure 9). La valeur moyenne enregistrée en 2021 est de 3,8 mètres, ce qui indique un niveau trophique mésotrophe caractérisé par une eau moyennement claire. Les algues en suspension et le carbone organique dissous sont deux paramètres affectant à la baisse la transparence de l'eau.

La concentration moyenne en **carbone organique dissous** (COD) de 3,9 mg/l indique que l'eau est légèrement colorée. La couleur a probablement une faible incidence sur la transparence de l'eau, phénomène généralement causé par la présence d'acide humique conférant une couleur brunâtre à l'eau lorsqu'il y a présence de milieux humides dans le bassin versant du lac. La valeur moyenne observée en 2021 était légèrement plus basse, soit 3,7 mg/l.

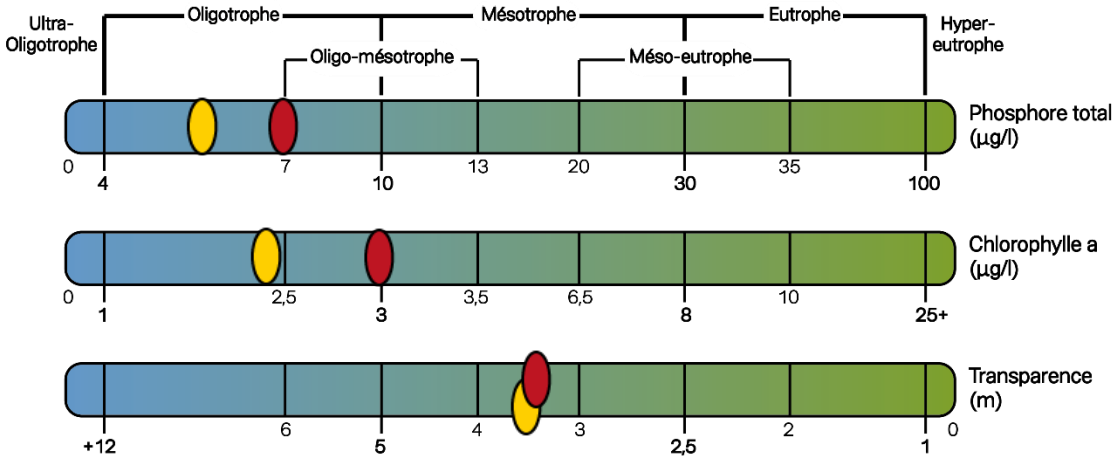


Figure 9 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Bell obtenu à partir des moyennes pluriannuelles des données physicochimiques de 2009 à 2021 (en jaune) et valeurs de 2021 (en rouge)

La présentation des données de 2021 en comparaison aux moyennes interannuelles (figure 9) ne doit pas être utilisée afin de dégager des tendances, mais sert simplement à présenter les données les plus récentes pour le lac Bell.

Résultats des profils physicochimiques

Les profils de **température** réalisés au lac Bell en 2010 ainsi qu'en 2020 illustrent bien l'absence de stratification thermique pour les lacs peu profonds (figures 10 et 11). Conséquemment, l'ensemble de la colonne d'eau est représenté par l'épilimnion, soit la couche d'eau relativement chaude de surface. Normalement, cette couche d'eau devrait être bien oxygénée, car elle est soumise aux apports en oxygène provenant des échanges avec l'atmosphère.

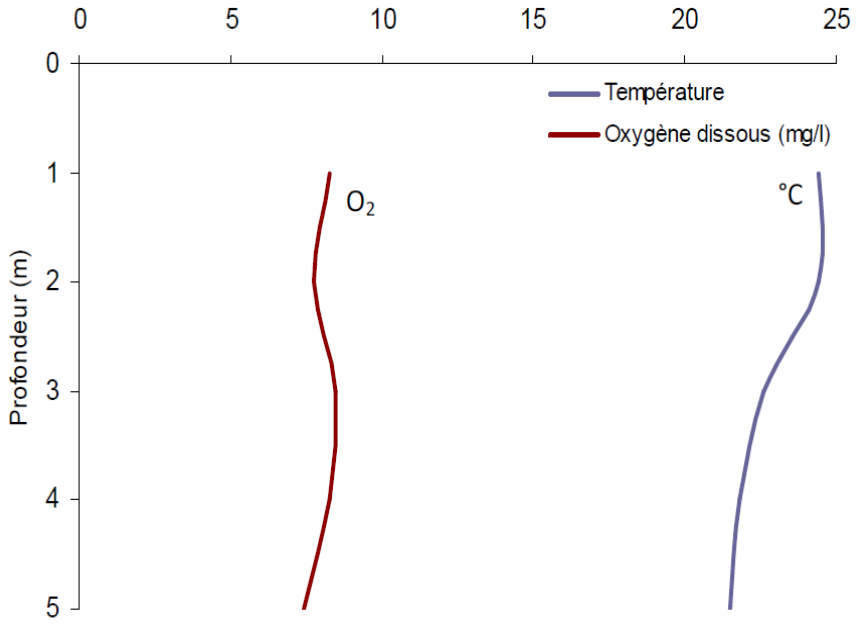


Figure 10 : Profil physicochimique du lac Bell, 2 septembre 2010

L'**oxygène** est un élément indispensable à la vie aquatique. Il s'agit d'un paramètre physicochimique très dynamique. Sa concentration dans les eaux 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 (%). À noter que les valeurs présentées dans les figures 10 et 11 sont exprimées en mg/l.

Il est important de rappeler que le lac Bell ne présente pas de stratification thermique due à sa faible profondeur. Les eaux de ce lac sont au-dessus du seuil de l'hypoxie, soit une valeur supérieure à 50 % de saturation (figures 10 et 11). En effet, les

concentrations en oxygène de ses eaux sont supérieures à 84 % de saturation pour 2010 et 90 % en 2020. Le lac Bell est bien oxygéné dans son ensemble et peut donc supporter des espèces de poissons sensibles aux déficits en oxygène comme l'omble de fontaine. Il est cependant possible que l'habitat potentiel de cette espèce en particulier soit réduit durant l'été en raison du réchauffement des eaux de surface et de la faible profondeur du lac.

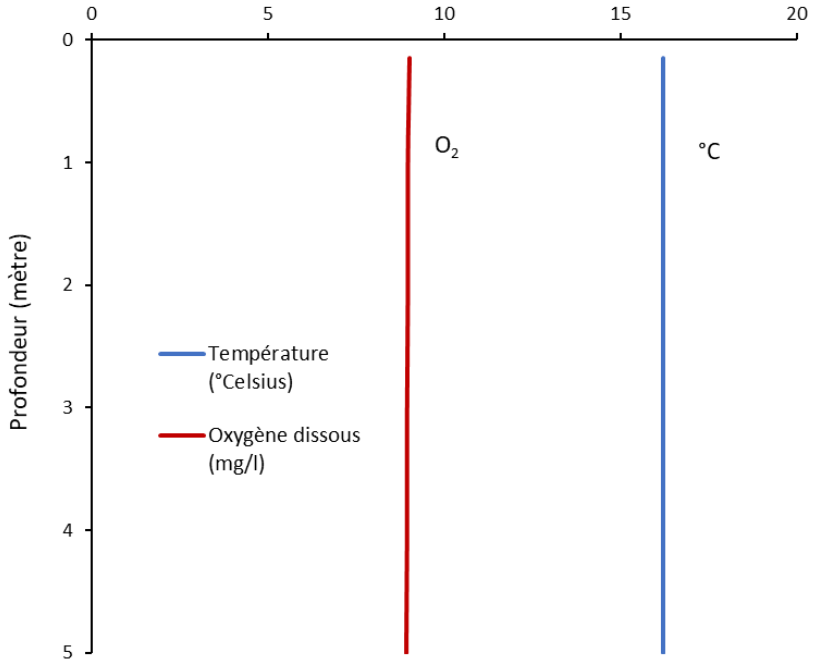


Figure 11 : Profil physicochimique du lac Bell, 16 septembre 2020

La **conductivité** traduit la minéralisation de l'eau qui participe à la productivité biologique d'un plan d'eau. La mesure moyenne de la conductivité du lac Bell était de 26 µS/cm en 2010 et de 20 µS/cm en 2020, ce qui démontre un faible apport en minéraux provenant de son bassin versant lors des dix dernières années (tableau 5).

Tableau 5 : Comparaison des profils physicochimiques 2010-2020 du lac Bell

Année	Hypolimnion hypoxique (%)	Conductivité moyenne (µS/cm)	Transparence	pH
2010	Non stratifié	26	Fond	7,1
2020	Non stratifié	20	3,4	7,0

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 lac Bell est neutre avec des valeurs moyennes de pH de 7,1 en 2010 et 7,0 en 2020 (tableau 5). Le lac peut donc supporter une faune diversifiée.

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)

Le recouvrement moyen de la zone littorale du lac Bell par les macrophytes était de 32 % en 2011, ce qui traduit une abondance de végétaux aquatiques intermédiaire. La moitié des secteurs de la zone littorale de ce lac affichait entre 0 et 10 % de recouvrement par les macrophytes, alors que l'autre moitié de ces secteurs affichait entre 26 et 75 % de recouvrement (carte 6).

L'inventaire détaillé a permis d'observer la présence de dix-sept espèces de macrophytes au lac Bell. Cette faible richesse en espèce est typique des lacs oligotrophes. Les espèces les plus rencontrées (occurrence) sur l'ensemble de la ceinture littorale du lac étaient l'éléocharide aciculaire, l'ériocolon septangulaire et le rubanier flottant, avec 88 % d'occurrence chacune et la vallisnérie d'Amérique, avec 50 % d'occurrence (tableau 6).

D'autre part, les espèces les plus abondantes lorsque présentes dans un secteur inventorié étaient l'éléocharide aciculaire, avec 14 % de recouvrement moyen et l'ériocolon septangulaire, avec 11 % de recouvrement moyen (tableau 6). Ces deux espèces étaient dominantes en raison de leur importance, soit leur occurrence et leur recouvrement relativement élevé. Avant de présenter ces deux espèces, notons que des onze espèces les plus rencontrées au lac Bell, quatre d'entre elles sont typiques des

milieux oligotrophes, une espèce est typique des milieux eutrophes (vallisnérie d'Amérique) et six espèces n'ont pas de niveau trophique préférentiel identifié dans la littérature ou sont généralement rencontrées dans tous les types de milieux, par exemple la nymphée (tableau 6).

Figure 12 : Éléocharide aciculaire (*Eleocharis acicularis*) hors de l'eau à l'aide d'une pagaie

L'éléocharide aciculaire est une plante aquatique typique des milieux aquatiques peu profonds, tels les étangs ou les marais (figure 12). Formant des tapis serrés et possédants des tiges sans feuilles, elle a l'allure de grands cheveux verts flottant à la surface de l'eau. Soulignons que cette espèce est répandue sur toute l'Amérique du Nord (Marie-Victorin, 1995). Cette espèce était présente dans 88 % des secteurs littoraux inventoriés du lac Bell en 2011, où elle occupait 14 % du littoral en moyenne.

L'ériocaulon septangulaire est une plante aquatique commune au Québec (figure 13). Cette espèce se caractérise par ses feuilles longuement triangulaires disposées en rosette à la surface du sol (RAPPEL, 2008). Elle colonise les eaux peu profondes (moins d'un mètre) qui reposent généralement sur un substrat graveleux ou sableux. Typique des 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. On la retrouvait dans l'ensemble des secteurs inventoriés (88 % des secteurs), et lorsqu'elle était présente, elle occupait 11 % de la zone littorale.

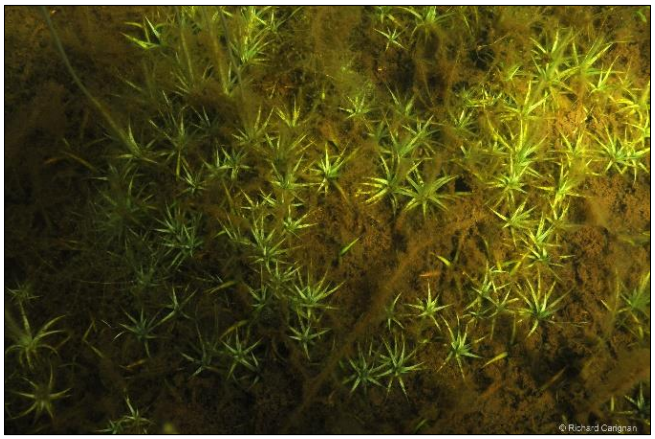
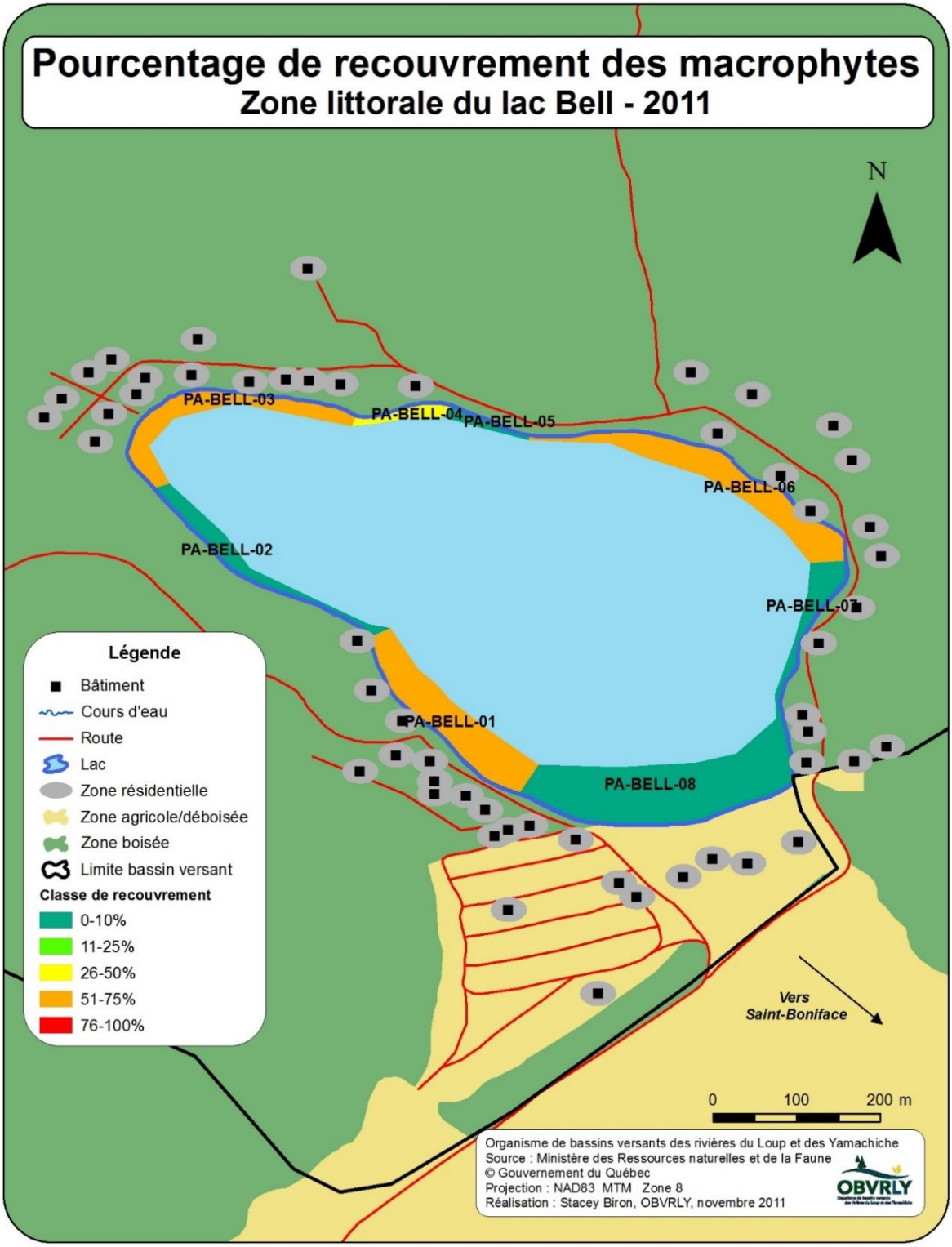


Figure 13 : Ériocaulon septangualire (Eriocaulon aquaticum [photo reproduite avec l'autorisation du CRE des Laurentides])

Tableau 6 : Occurrence, recouvrement moyen et niveau trophique préférentiel des macrophytes du lac Bell, 2011

Espèces	Occurrence (%)	Recouvrement moyen (%)	Niveau trophique préférentiel *
Éléocharide aciculaire	88	14	N/D
Ériocolon septangulaire	88	11	O/M
Rubanier flottant	88	4	N/D
Vallisnérie d'Amérique	50	1	M/E
Nymphée *sp.*	38	2	O/M/E
Éléocharide des marais	38	2	N/D
Isoète à spores épineuses	38	1	O
Lobélie de Dortmann	25	4	O
Carex *sp.*	25	3	N/D
Duliche roseau	25	2	N/D
Sagittaire graminoïde	25	1	O
Naïas souple	13	3	M/E
Prêle fluviatile	13	2	N/D
Grand nénuphar jaune	13	1	O/M/E
Utriculaire pourpre	13	1	M/E
Lysimaque terrestre	13	1	O/M/E
Millepertuis de Virginie	13	1	N/D

* O = oligotrophe ; M = mésotrophe ; E = eutrophe ; N/D = non disponible (Tiré de Fleurbec, 1987)



Carte 6 : Abondance des macrophytes, toutes espèces confondues, évaluée à partir du pourcentage de recouvrement des 8 secteurs inventoriés de la zone littorale du lac Bell, 2011

Algues filamenteuses et périphyton

En 2011, la présence d'algues filamenteuses n'a pas été observée. Cependant, une accumulation importante d'algues périphytiques ou épiphytiques (algues brunes) a été observée lors des visites terrain. Cette accumulation était présente dans 63 % des secteurs inventoriés, soit principalement dans les secteurs ouest et est du lac Bell (secteurs Bell-01, 02, 03, 06 et 07 ; carte 6).

Un autre suivi du périphyton a été effectué de 2017 à 2019 (Boisonneault, 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.

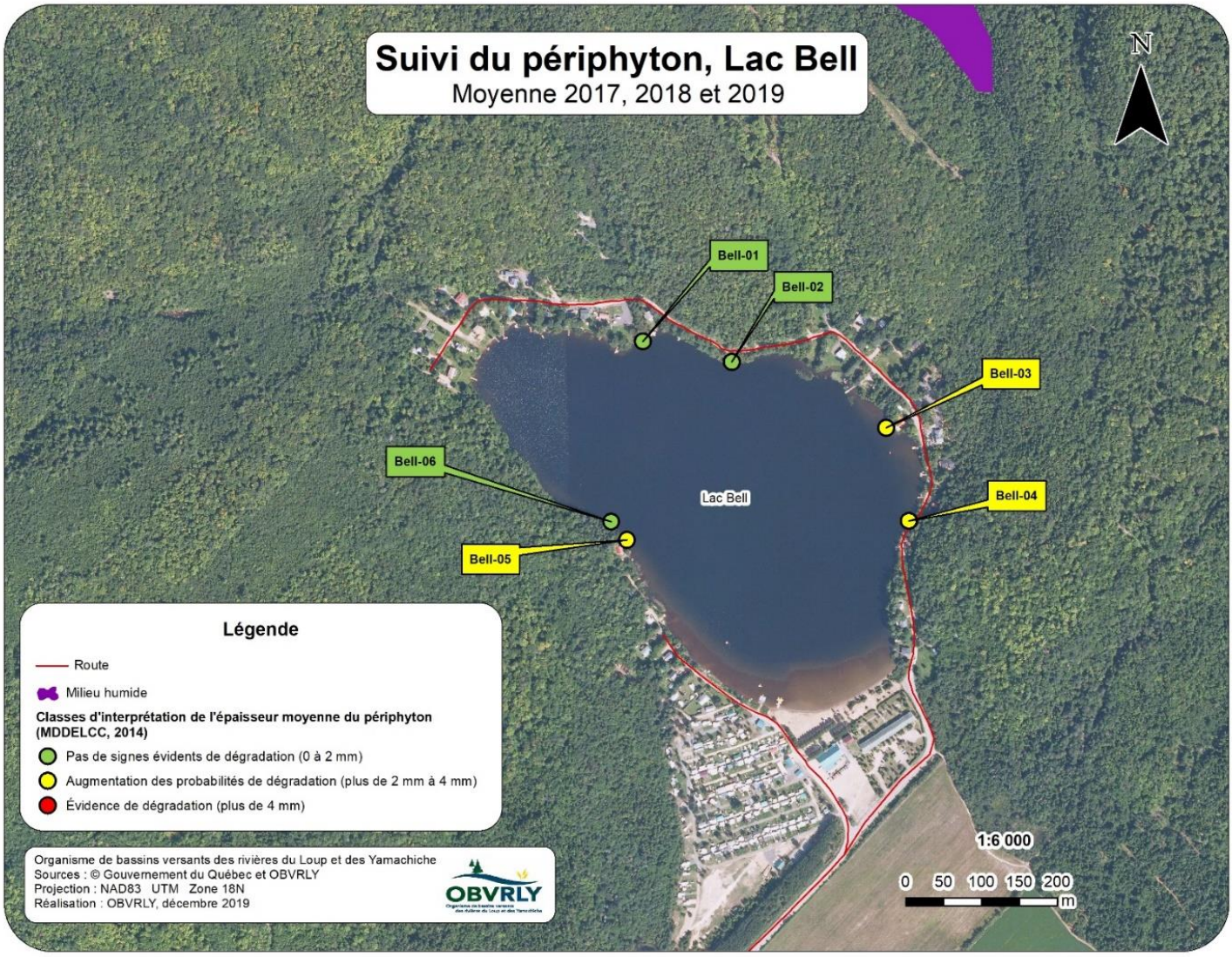
En **2017**, l'épaisseur moyenne du périphyton sur les roches dépassait 2 mm pour quatre des six sites suivis (figure 14). Une épaisseur moyenne du périphyton supérieure à 2 mm signifie qu'il y a une augmentation des probabilités de dégradation de la zone littorale du lac à ces endroits. Deux de ces sites de suivi du périphyton (Bell-05 et 06) sont situés dans un secteur peu ou pas habités à l'ouest du lac (carte 7). La présence de débris végétaux (ex. : branches d'arbres) observée à ces sites pourrait expliquer cette épaisseur moyenne relativement plus élevée. Les apports en matière organique et en nutriments provenant de la décomposition des débris végétaux peuvent influencer l'épaisseur du périphyton. Les deux autres sites (Bell-03 et 04) qui présentaient une épaisseur moyenne supérieure à 2 mm sont situés dans le secteur est du lac Bell (carte 7). La proximité de ces sites de suivi avec le chemin du lac Bell et la présence d'habitations à proximité du lac dans ce secteur pourraient expliquer cette épaisseur moyenne relativement plus élevée pour ces deux sites, en raison des apports en sédiments et en nutriments provenant de ces infrastructures.

Concernant l'importance du recouvrement des roches par le périphyton, plus du deux tiers des six sites suivis présentaient un recouvrement de leur surface par le périphyton se situant entre 75 % et 100 %, ce qui peut présenter un signe supplémentaire d'enrichissement en nutriment (eutrophisation). La présence de filaments indique un signe supplémentaire d'enrichissement en nutriments. Au lac Bell, la présence de filaments a été observée pour un seul site (Bell-04) et pour une seule roche.

En **2018**, les résultats du suivi du périphyton démontrent qu'un seul site, soit Bell-03, dépassait 2 mm d'épaisseur (figure 14). Ce site est situé à proximité du chemin du lac Bell. Les cinq autres sites présentaient une épaisseur du périphyton qui était inférieure à 2 mm.

Il a été observé qu'aux six sites suivis, la majorité des roches présentait un recouvrement de leur surface par le périphyton se situant entre 75 % et 100 %, ce qui

peut présenter un signe supplémentaire d'enrichissement en nutriments. La présence de filaments n'a pas été observée en 2018.



Carte 7 : Localisation des six sites de suivi et valeur moyenne de l'épaisseur du périphyton mesurée en zone littorale du lac Bell en 2017, 2018 et 2019, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton

En **2019**, deux sites ont dépassé 2 mm d'épaisseur, soit Bell-03 et Bell-05 (figure 14). Les autres sites présentaient tous des épaisseurs moyennes du périphyton en dessous de 2 mm, suggérant qu'il n'y a pas de signes évidents de dégradation pour 2019.

Pour les six sites suivis, la majorité des roches présentait un recouvrement de leur surface par le périphyton qui se situait entre 75 % et 100 %. La présence de filaments n'a pas été observée en 2019.

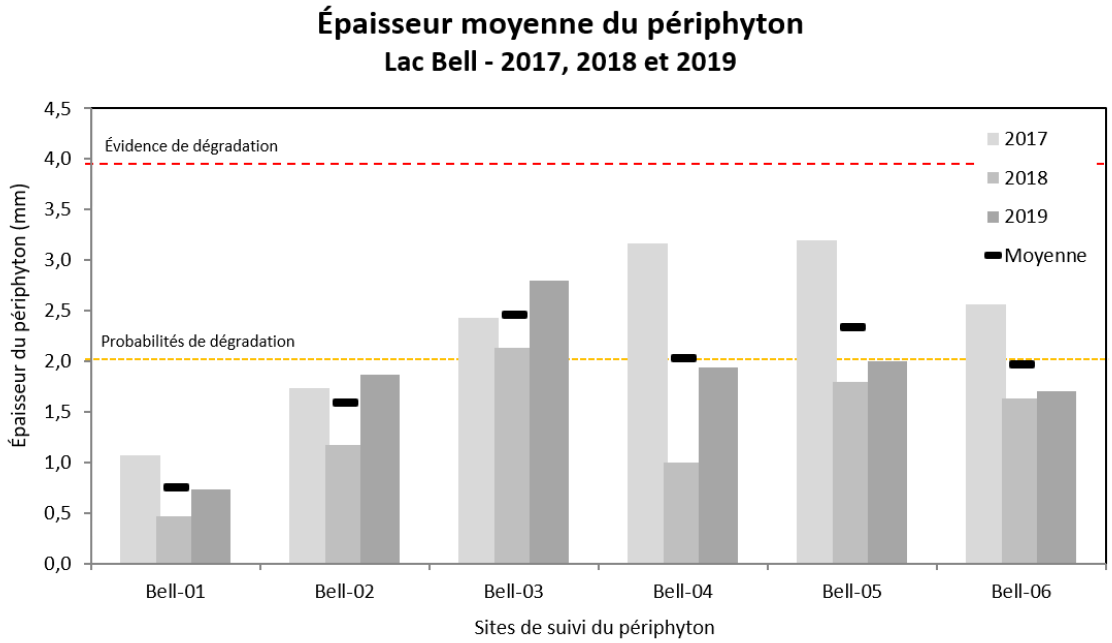


Figure 14 : Épaisseurs du périphyton mesurées aux six sites inventoriés en zone littorale au lac Bell en 2017, 2018 et 2019, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton (bâtons gris : épaisseur moyenne par année ; tiret noir : moyenne interannuelle)

Le site Bell-03 est le seul ayant présenté une épaisseur moyenne supérieure à 2 mm pour les trois années de suivi (figure 14 et carte 7). Les résultats de ce suivi du périphyton réalisé entre 2017 et 2019 suggèrent qu'il n'y a pas de signes évidents de dégradation de la zone littorale au lac Bell, aucune épaisseur moyenne du périphyton dépassant 4 mm n'ayant été constatée aux six sites inventoriés pendant les trois années suivies.

Caractérisation des sédiments

Les types de substrat dominant rencontrés dans la zone littorale du lac Bell en 2011 étaient composés de sable recouvert de minces dépôts de particules fines dans certains secteurs (tableau 7). La présence de particules fines correspondant à une accumulation sédimentaire et de matière organique a été observée dans 25 % des secteurs inventoriés. Ces derniers étaient situés à l'exutoire des principaux ruisseaux qui se déversent dans le lac. Le substrat de la zone littorale du secteur sud-est était composé majoritairement de blocs et de roc.

Tableau 7 : Substrats rencontrés dans la zone littorale du lac Bell en 2011

Type de substrat	Occurrence (%)*
Mince dépôt de particules fines	38
Particules fines	25
Sable	75
Gravier	13
Galet	0
Bloc	25
Roc	13

* 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 lac Bell était de 5 cm, ce qui représente une faible accumulation de sédiments récents. Le secteur soumis aux plus importantes accumulations sédimentaires était le secteur Bell-06 du lac (carte 6), pour lesquels l'épaisseur estimée des sédiments pouvait atteindre 10 cm d'accumulations récentes, ce qui demeure faible en termes d'importance. Soulignons que ce secteur était situé près de l'exutoire d'un tributaire alimenté à sa tête par un milieu humide à l'est du bassin versant du lac (carte 1). Il a été observé dans diverses études similaires effectuées dans la région que les milieux humides présents dans le bassin versant d'un lac, surtout ceux issus de l'activité du castor, contribuaient aux apports sédimentaires récents et en matière organique.

3. Synthèse

Une évaluation globale des paramètres environnementaux étudiés lors des onze dernières années révèle que le lac Bell est caractérisé par un vieillissement typique d'un milieu oligo-mésotrophe (figure 15). Cependant, les données de certains paramètres datent de plusieurs années, telles que l'analyse de la zone littorale (2011).

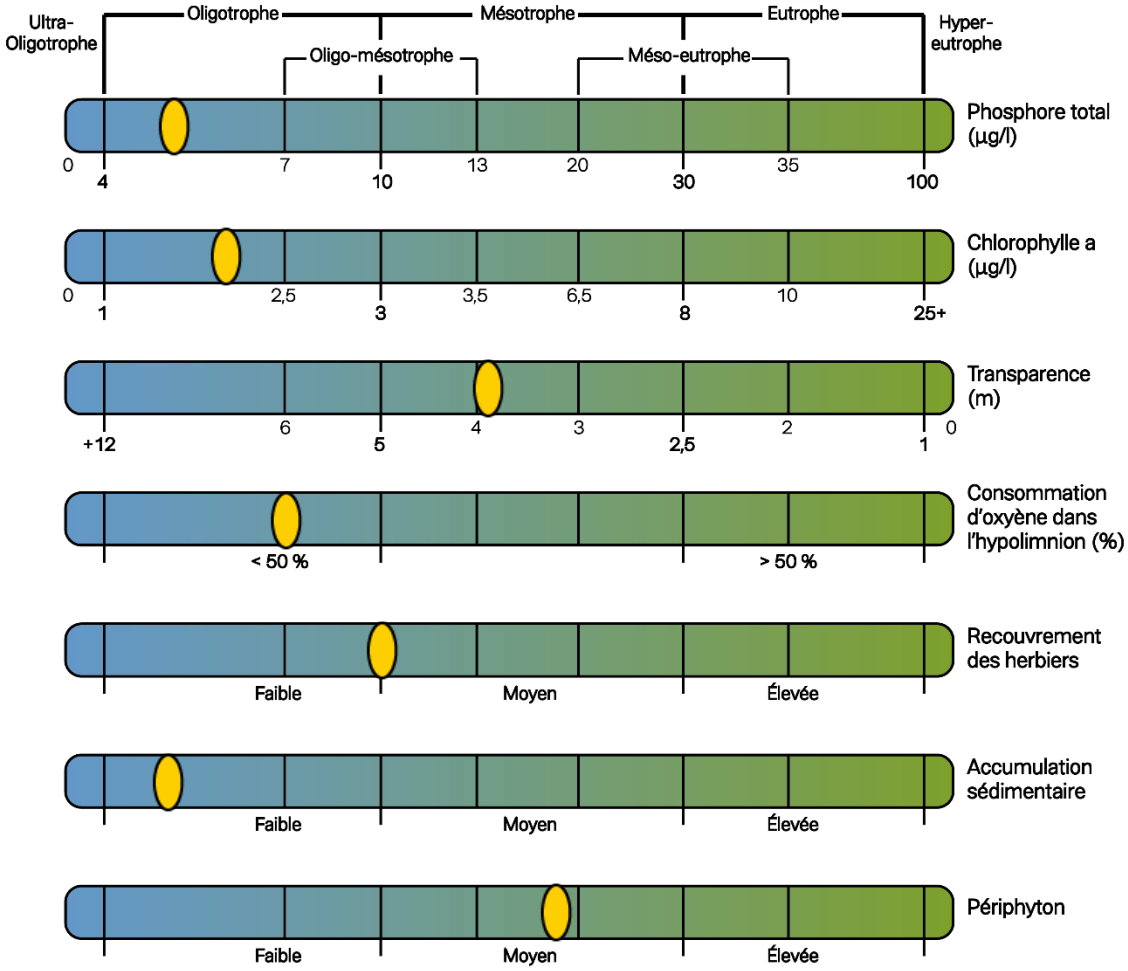


Figure 15 : Synthèse des paramètres suivis au lac Bell entre 2010 et 2021

IV. Diagnostic

Voici les principaux enjeux à considérer afin d'améliorer ou préserver l'intégrité du lac Bell 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	› Apports externes provenant des tributaires › Installations septiques autonomes › Bandes riveraines déficientes par endroit › Chemins, routes, ponceaux détériorés › Gestion inadéquate des eaux pluviales › Pratiques inadéquates en milieu riverain	› 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
Contamination des puits privés	› Installations septiques non conformes › Utilisation de sels de voirie et d'abat-poussières	› Risque pour la santé › Diminution de la valeur foncière des propriétés

Enjeu 2. Écosystème

Problématiques documentées	Causes probables	Conséquences probables
Risque d'introduction et de propagation d'espèces exotiques envahissantes	› Visite d'embarcations provenant d'ailleurs sur le territoire › Manque de sensibilisation des usagers sur les bonnes pratiques à adopter	› Perte d'activités récréatives comme la baignade et la pêche › Diminution de la valeur foncière des propriétés › Dégradation des habitats fauniques
Diminution de la biodiversité	› Données insuffisantes pour déterminer les causes précises	› Perte d'activités récréatives, comme la pêche et l'observation faunique › Perte du caractère naturel et patrimonial des lieux

Enjeu 3. Usages

Problématiques documentées	Causes probables	Conséquences probables
Conciliation difficile avec les usagers de la plage publique et du camping	› Hausse de la pratique d'activités nautiques › Faible encadrement des usagers › Augmentation des déchets › Bruit important par moment	› Accélération de l'eutrophisation › Troubles de voisinage › Perte de quiétude › Mauvaises pratiques associées à un manque de sensibilisation
Comportements et pratiques inadéquats en milieu riverain	› Manque de sensibilisation des usagers › Manque d'encadrement des nouveaux arrivants › Manque d'information disponible	› 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 lac Bell 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*	**APLBI**[2] *OBVRLY*[3]	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	2 sources d'informations partagées par année
1. A. 2. Effectuer un rappel de la réglementation concernant les bandes riveraines*	**APLBI** *OBVRLY* *Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton*	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	1 rappel aux 2 ans

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

[2] Association des propriétaires du lac Bell inc.
[3] Organisme de 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** *APLBI*	0-2 ans	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton	1 500 $	1 inventaire cartographié
1. A. 4. Procéder à des formations sur l'aménagement des rives*	**OBVRLY** **APLBI**	3-5 ans	PSREE[4]	0 à 1 000 $	1 formation offerte aux riverains
1. A. 5. Planter collectivement des végétaux dans les rives dégradées	**APLBI** *OBVRLY*	3-5 ans	Programme de reboisement social (Arbre-Évolution)	20 à 50 $ / arbre	À déterminer suite aux analyses liées à l'action 1.A.3.
1. A. 6. Appliquer la réglementation portant sur la protection des rives	**Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton** *APLBI*	En continu (annuellement)	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton	5 000 à 25 000 $	100 % des propriétés inspectées d'ici 5 ans

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

[4] 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. Participer à un programme de distribution de végétaux à faible coût*	**OBVRLY** *APLBI* *Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton*	Projet possible de l'OBVRLY : effectuer un suivi annuel auprès de l'OBVRLY			
1. A. 8. Participer à un programme d'aménagement des bandes riveraines à faible coût	**OBVRLY** *APLBI*	Projet possible de l'OBVRLY : effectuer un suivi annuel auprès de l'OBVRLY			
Objectif 1.B : Réduire l'utilisation d'engrais et de pesticides en milieu riverain					
1. B. 1. Informer sur les alternatives à l'utilisation d'engrais et de pesticides (et sur la réglementation applicable)*	**APLBI** *OBVRLY*	0-2 ans	-	Temps bénévole	1 source d'information partagée

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

Enjeu 1 : Qualité de l'eau					
Objectif 2.A : Augmenter la proportion d'installations septiques autonomes conformes					
Action	Maître d'œuvre et *partenaires*	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
2. A. 1. Informer sur la gestion des installations septiques autonomes (les bonnes pratiques d'entretien, les produits à éviter, la réglementation)	**APLBI** *OBVRLY* *Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton*	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	2 sources d'informations partagées en 5 ans
2. A. 2. Transmettre l'état à jour de la conformité environnementale des installations septiques autour du lac Bell	**Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton** *APLBI*	0-2 ans	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton	0 à 1 000 $	1 liste dépersonnalisée du nombre d'ISA selon les classes
2. 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 % des cas problématiques réglés
2. A. 4. Informer sur le programme provincial de crédit d'impôt (prend fin en avril 2022)	**APLBI** *OBVRLY*	0-2 ans (si renouvellement du programme)	-	Temps bénévole	1 source d'information partagée

Enjeu 1 : Qualité de l'eau					
Objectif 2.A : Augmenter la proportion d'installations septiques autonomes conformes					
Action	Maître d'œuvre et *partenaires*	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
2. A. 5. Former un regroupement avec les autres associations de lac de Saint-Élie-de-Caxton pour effectuer des demandes à la Municipalité	**Associations riveraines de lac de Saint-Élie-de-Caxton** *OBVRLY*	3-5 ans	-	Temps bénévole	4 associations impliquées sur le territoire de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton
Objectif 2.B : S'assurer de la qualité de l'eau souterraine					
2. B. 1. Effectuer un suivi de la qualité de l'eau des puits privés (possibilité de participer à un programme d'analyse à coût réduit, en collaboration avec l'OBVRLY)*	**OBVRLY** *APLBI*	Projet possible de l'OBVRLY : effectuer un suivi annuel auprès de l'OBVRLY			
2. B. 2. Informer sur les bonnes pratiques de gestion des puits privés (comment faire l'entretien, désinfecter, etc.)*	**APLBI** *OBVRLY*	0-2 ans	-	Temps bénévole	2 sources d'information partagées

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

Enjeu 1 : Qualité de l'eau					
Objectif 3.A : Poursuivre le suivi de la qualité de l'eau					
Action	Maître d'œuvre et *partenaires*	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
3. A. 1. Poursuivre le suivi de la qualité de l'eau via *le Réseau de surveillance volontaire des lacs**	**APLBI** *Floribell* *OBVRLY*	0-2 ans : qualité de l'eau En continu : transparence	APLBI	120 $ / année	2 suivis de la qualité de l'eau et 5 suivis de la transparence
3. A. 2. Poursuivre le suivi bactériologique de l'eau	**Floribell** *APLBI*	En continu (annuellement)	Floribell	0 à 1 000 $	1 suivi annuel selon les directives gouvernementales (Environnement-Plage)
3. A. 3. Effectuer le suivi du périphyton à la suite d'une formation adéquate (action à moyen terme, le lac a déjà été suivi de 2017 à 2019)*	**APLBI** **OBVRLY**	3-5 ans	PSREE	0 à 1 000 $	1 cycle de suivi débuté
3. A. 4. Effectuer le suivi de la qualité de l'eau des principaux tributaires*	**APLBI** *OBVRLY*	0-2 ans	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton APLBI	1 000 à 5 000 $	1 année de suivi

Enjeu 1 : Qualité de l'eau					
Objectif 4.A : Réduire les apports provenant des chemins dans un contexte de changements climatiques					
Action	Maître d'œuvre et *partenaires*	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
4. A. 1. Effectuer des recommandations à l'entrepreneur responsable de l'entretien pour une bonne gestion du chemin (concernant des problématiques observées sur les chemins autour du lac)	**APLBI** *Entrepreneur* *OBVRLY*	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	1 suivi annuel avec l'entrepreneur (au besoin)
4. A. 2. Suivre l'état et changer les ponceaux dégradés en considérant les changements climatiques (action basée sur l'évaluation de l'OBVRLY de 2015)*	**APLBI** *Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton* *MRC de Maskinongé*	En continu (annuellement)	APLBI	Dépendamment du nombre de ponceaux et de la complexité des interventions	1 suivi annuel et 100 % des ponceaux dégradés changés

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

Enjeu 1 : Qualité de l'eau					
Objectif 2.A : Augmenter la proportion d'installations septiques autonomes conformes					
Action	Maître d'œuvre et *partenaires*	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
4. B. 1. Réaliser des bilans résidentiels du ruissellement des eaux de surface (effectué par l'OBVRLY, par propriété et de manière volontaire)*	**OBVRLY** *APLBI* *Floribell*	Projet possible de l'OBVRLY : effectuer un suivi annuel auprès de l'OBVRLY			
4. B. 2. Informer sur les bonnes pratiques de gestion des eaux pluviales en terrain privé*	**APLBI** *OBVRLY*	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	3 sources d'informations partagées en 5 ans
4. B. 3. Aménager des ouvrages de gestion des eaux pluviales (barils récupérateurs, jardins de pluie et tranchées filtrantes)	**APLBI** *Floribell* *OBVRLY*	3-5 ans (si nécessaire)	PSREE	1 000 à 5 000 $ Dépendamment du nombre et de la complexité des interventions	À déterminer suite à la réalisation de l'action 4. B. 1.

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

Enjeu 2 : Écosystème					
Objectif 5.A : Encadrer les accès publics					
Action	Maître d'œuvre et *partenaires*	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
5. A. 1. Poursuivre et bonifier l'encadrement des usagers de la plage	**Floribell**	En continu (annuellement)	Floribell	0 à 1 000 $	Aucun cas problématique toléré au Domaine Floribell
5. A. 2. Installer des panneaux de sensibilisation concernant les espèces exotiques envahissantes aux principaux accès du lac (réseau routier, station touristique)*	**OBVRLY** *Floribell* *APLBI*	0-2 ans	PSREE	0 à 1 000 $	2 panneaux installés
5. A. 3. Construction d'une guérite pour encadrer l'accès au lac du côté de Floribell	**Floribell** *Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton*	0-2 ans	Floribell	1 000 $ à 5 000 $	1 guérite construite
5. A. 4. Installation d'une station de lavage obligatoire pour les embarcations passant par Floribell	**Floribell** *OBVRLY*	0-2 ans	Floribell	1 000 $ à 5 000 $	1 station de lavage installée

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

Enjeu 2 : Écosystème					
Objectif 5.B : Limiter l'introduction d'espèces exotiques envahissantes					
Action	Maître d'œuvre et *partenaires*	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
5. B. 1. Informer sur les espèces exotiques envahissantes (campagne de sensibilisation/éducation)*	**APLBI** *OBVRLY*	En continu (annuellement)	-	Temps bénévole	2 sources d'informations partagées par année
5. B. 2. Procéder à un inventaire de plantes aquatiques (suivi de l'inventaire de 2010)*	***OBVRLY*** *APLBI*	3-5 ans	Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton	5 000 $	1 inventaire cartographié
5. B. 3. Procéder à des formations d'identification des plantes exotiques envahissantes aquatiques*	**OBVRLY** *APLBI*	3-5 ans	PSREE	0 à 1 000 $	1 formation offerte aux riverains
5. B. 4. Procéder à des formations d'identification des plantes exotiques envahissantes terrestres*	**OBVRLY** *APLBI*	3-5 ans	PSREE	0 à 1 000 $	1 formation offerte aux riverains
5. B. 5. Informer sur la méthode de nettoyage des embarcations	**APLBI** *OBVRLY*	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 3. Usages					
Objectif 6.A : Encadrer les usages au lac Bell					
Action	Maître d'œuvre et *partenaires*	Échéance	Financement	Évaluation des coûts	Cible
6. A. 1. Créer un guide du résident du lac Bell	**APLBI** *OBVRLY*	**FAIT**	APLBI	0 à 1 000 $	1 guide du riverain

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

1. A. 1. Informer sur l'importance des bandes riveraines

1. B. 1. Informer sur les alternatives à l'utilisation d'engrais et de pesticides

2. A. 1. Informer sur la gestion des installations septiques autonomes

2. B. 2. Informer sur les bonnes pratiques de gestion des puits privés

4. B. 2. Informer sur les bonnes pratiques de gestion des eaux pluviales en terrain privé

5. A. 1. Encadrer l'accès au lac avec un guide visuel de bonnes pratiques

5. A. 2. Installer des panneaux de sensibilisation concernant les espèces exotiques envahissantes aux principaux accès du lac

5. B. 1. Informer sur les espèces exotiques envahissantes

5. B. 5. Informer sur la méthode de nettoyage des embarcations

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. (2011a). *Caractérisation du littoral du lac Bell - 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/36-OBVRLY-2012-Caracterisation-littoral-lac-Bell.pdf

BOISSONNEAULT, Y. (2011b). *Évaluation des symptômes d'eutrophisation (phase 2) du lac Bell - 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/34-OBVRLY-2011-Evaluation-symptomes-eutrophisation-lac-Bell-Phase-2.pdf

BOISSONNEAULT, Y. (2015). *Identification des problèmes d'érosion et des apports sédimentaires, bassin versant du lac Bell - 2015, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton.* Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche. https://www.obvrly.ca/wp-content/uploads/35-OBVRLY-2015-Identification-problemes-erosion-apports-sedimentaires-bassin-versant-lac-Bell-Phase-3-partielle.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* (3e éd.). Les presses de l'Université de Montréal.

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), Québec. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0381

MELCC. (2022b, 28 janvier). *Réseau de surveillance volontaire des lacs - Résultats - Lac Bell (n° RSVL 424)*. 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=424

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

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

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'hypolimnion[5] représente un signe d'eutrophisation (vieillissement 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.

---

[5] 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 inscrits[6] au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL[7])** 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 périphyton[8]** :

- 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 lac[9] ;
- 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 ;

---

[6] 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 2e phase.
[7] http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/index.asp
[8] Algues microscopiques de couleur brunâtre fixées à un substrat solide (roches, embarcations…).
[9] 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**[10] du lac :

- Mesure des concentrations en phosphore, en carbone organique dissous (COD) et en matières en suspension ;
- Permets 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 deux phases précédentes, elle émet des recommandations globales pour maintenir ou améliorer l'état de santé du lac.

---

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