



SUIVI DU PÉRIPHYTON DE SEPT LACS DE LA MUNICIPALITÉ DE SAINT-ÉLIE-DE-CAXTON

- 2017 -

**PETIT ET GRAND LACS LONG
LAC PLAISANT
LAC BELL
LACS DU BARRAGE ET GARAND
PETIT LAC ROSE**

Mars 2018



Photos page couverture

Photo de gauche : Prise de mesure de l'épaisseur du périphyton au Grand lac Long à Saint-Élie-de-Caxton en août 2017.

Photo de droite : Apparence typique du périphyton (algues brunes) sur les roches au lac du Barrage à Saint-Élie-de-Caxton en août 2017.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Coordination et rédaction

Yann Boissonneault, biologiste, *M.Sc.*¹

Cartographie

Pierre-Marc Constantin, biologiste, *M.Sc.*²

Équipe terrain

Yann Boissonneault, biologiste, *M.Sc.*¹

Pierre-Marc Constantin, biologiste, *M.Sc.*²

Sandra Gérôme, aide en urbanisme et environnement³

Révision

Francis Clément, directeur général, *M.Sc.*²

¹ Consultant : *Boissonneault, sciences, eaux et environnement*, www.boissonneault.ca

² Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY), www.obvrlly.ca

³ Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton, www.st-elie-de-caxton.ca/

CETTE ÉTUDE A ÉTÉ RÉALISÉE POUR L'ORGANISME DE BASSINS VERSANTS DES RIVIÈRES DU LOUP ET DES YAMACHICHE (OBVRLY)



Pour nous joindre

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

760, boulevard Saint-Laurent Est
Louiseville, Québec
J5V 1H9

Tél. : 819 498-3033

Adresse de courrier électronique : info@obvrly.ca

Adresse Web : www.obvrly.ca

Référence à citer

BOISSONNEAULT, Y., 2018. *Suivi du périphyton de sept lacs de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton en 2017 : Petit et Grand lacs Long, lac Plaisant, lac Bell, lacs du Barrage et Garand, Petit lac Rose*, rapport réalisé en février 2018 pour l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY) et pour la Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton, 35 pages et 1 annexe.

© OBVRLY, 2018

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**.



Présentation de l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY)

Qu'est-ce qu'un bassin versant?

Un bassin versant constitue un territoire où l'eau reçue par précipitation s'écoule et s'infiltré pour former un réseau hydrographique alimentant un exutoire commun, le cours d'eau principal.



Source: MDDEFP

Qu'est-ce que l'OBVRLY?

L'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY) est une table de concertation où siègent tous les acteurs et usagers de l'eau qui œuvrent à l'intérieur de mêmes bassins versants. L'OBVRLY n'est pas un groupe environnemental, mais plutôt un organisme de planification et de coordination des actions en matière de gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV). C'est donc par la documentation de l'état de la situation sur son territoire d'intervention que l'Organisme peut recommander des solutions aux acteurs et usagers afin de maintenir ou d'améliorer la qualité de l'eau et des écosystèmes associés.

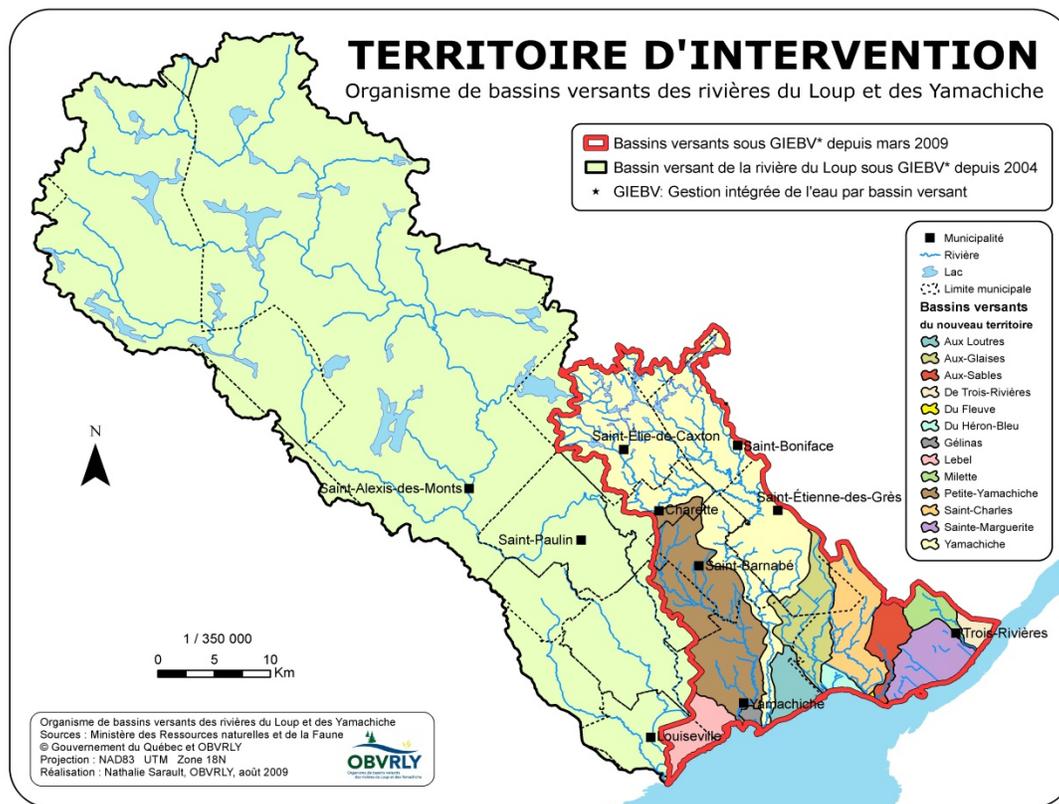


TABLE DES MATIÈRES

Équipe de réalisation	3
Présentation de l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY)	5
Table des matières	6
Introduction	7
Le suivi du périphyton en zone littorale	8
Matériel et méthodes	10
Résultats et interprétation	12
Lac Bell.....	12
Lac Plaisant.....	16
Lacs du Barrage et Garand.....	19
Petit lac Rose	23
Grand lac Long et Petit lac Long.....	26
Conclusion	33
Limites et perspectives	34
Références	35
Annexe 1 : Phases dans la caractérisation d'un plan d'eau	36



INTRODUCTION

Depuis 2010, l'OBVRLY a effectué plusieurs études des lacs présents sur le territoire de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. Ces études ont été réalisées dans le cadre d'un programme de caractérisation de l'environnement des lacs en trois phases (voir détails à l'annexe 1). En résumé, ce programme consiste à dresser un portrait et diagnostic environnemental des lacs habités de cette municipalité, et permet d'acquérir des informations utiles dans l'élaboration et la mise en œuvre des plans directeurs des lacs et de leur bassin versant. L'objectif principal de ce programme vise donc à protéger et restaurer les lacs qui subissent les pressions des activités humaines qui ont lieu dans leur bassin versant et en milieu riverain, ces activités humaines conduisant généralement à l'eutrophisation* de ces milieux aquatiques.

Ce document présente les résultats d'un suivi complémentaire aux études déjà effectuées† depuis plusieurs années : le suivi du périphyton. Ce suivi qui a lieu en zone littorale des lacs est basé sur le protocole élaboré en 2012 par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), le Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE) et le Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (GRIL). Le suivi du périphyton, qui doit être effectué pour une période de trois ans, a donc débuté en 2017 pour une première année. Ce suivi a été réalisé pour les sept principaux lacs habités de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton : Petit lac Long, Grand lac Long, lac Plaisant, lac Bell, Petit lac Rose et lacs du Barrage et Garand.

Ce document présente les résultats de cette première année de suivi du périphyton pour chacun des sept lacs de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton, ainsi que la méthodologie du protocole de suivi du périphyton. Lorsque le suivi du périphyton sera réalisé pour plus d'une année (après trois années de suivi), il sera possible de préciser et d'augmenter le portrait et diagnostic de ces sept lacs, pour ensuite proposer des actions qui permettront d'améliorer et de protéger l'environnement de ces lacs.

* Apport excessif en nutriments (azote et phosphore) dans un milieu aquatique, se traduisant par une prolifération des végétaux aquatiques et des algues, et par une diminution de la teneur en oxygène des eaux profondes (adapté de : Office québécois de la langue française, 2007).

† Les rapports des études réalisées par l'OBVRLY depuis 2010 à Saint-Élie-de-Caxton sont disponibles à l'URL suivant : <https://www.obvrly.ca/rapports>



LE SUIVI DU PÉRIPHYTON EN ZONE LITTORALE

En 2017, le suivi du périphyton a été réalisé en zone littorale de sept lacs de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton à l'aide du *Protocole de suivi du périphyton* développé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), le Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides) et le Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (GRIL). Afin de bien saisir l'objectif de l'utilisation de ce protocole en lac, voici le préambule de ce protocole paru en 2012 :

« La caractérisation et le suivi du périphyton présent dans le littoral des lacs sont des approches relativement récentes pour évaluer l'eutrophisation de ces derniers. L'intérêt pour cet indicateur vient du lien démontré entre l'abondance du périphyton et l'importance des apports en phosphore, notamment les apports liés à l'occupation humaine dans le bassin versant des lacs. Dans certains lacs, un changement dans le périphyton peut même être un des premiers signes observables de l'enrichissement par les matières nutritives. Le suivi du périphyton à l'aide d'un protocole rigoureux et standard devient donc intéressant pour établir la situation de cette composante et pour suivre son évolution dans le temps. Les résultats vont donner des indications sur l'eutrophisation du lac. » (MDDEP et coll., 2012).



Apparence typique du périphyton (algues brunes) sur les pierres en zone littorale au lac Garand, site Gara-02. Municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. Photo : Yann Boissonneault, 9 août 2017.

Dans ce protocole, on définit le périphyton comme étant une communauté complexe d'organismes microscopiques (algues, bactéries, protozoaires et métazoaires) et de détritiques s'accumulant à la surface des objets (roches, branches, piliers de quai et autres). Aux fins du suivi proposé dans ce protocole, le périphyton comprend tout organisme vivant sur le substrat rocheux (roc, roche et pierre) dans la zone comprise entre 0,3 et 1 mètre de profondeur dans le littoral[‡] du lac. (MDDEP et coll., 2012).

L'objectif de ce protocole consiste donc à mesurer l'épaisseur du périphyton pour plusieurs zones littorales d'un lac afin de détecter les secteurs du lac qui présentent des signes précoces d'eutrophisation. Ce protocole s'appuie, entre autres, sur une étude effectuée par Lambert et coll. (2008) dans les lacs de villégiature des Laurentides qui a démontré que la biomasse du périphyton présente dans la zone littorale augmente

[‡] Le littoral des lacs est la zone peu profonde qui s'étend de la ligne des hautes eaux vers le centre du lac jusqu'à la profondeur où les plantes aquatiques peuvent croître. La largeur du littoral varie autour d'un lac et d'un lac à l'autre. Elle dépend principalement de la bathymétrie du lac (profondeur et pente) et de la transparence de l'eau (MDDEP et coll., 2012).



significativement en fonction de l'importance de la villégiature, mais non en fonction de la concentration en phosphore en eau libre, soit en zone pélagique[§]. Ce protocole de suivi du périphyton s'avère donc être un bon complément pour le suivi précoce de l'eutrophisation des lacs.

[§] En limnologie, la zone pélagique est qualifiée par ce qui se trouve ou se produit en pleine eau, loin du fond et des rivages (Office québécois de la langue française, 2004).



MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les mesures et observations réalisées entre le 7 août et le 14 août 2017 ont été effectuées pour 45 sites d'échantillonnage, d'une largeur de 10 à 20 mètres situés dans la zone littorale, répartis uniformément autour des sept lacs de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton (tableau 1). Ces sites étaient situés dans les secteurs de la zone littorale des lacs qui offrait les conditions propices pour le suivi du périphyton. Ces sites possédaient une zone littorale dont le substrat était dominé par le galet et des blocs rocheux pour les profondeurs comprises entre 0,3 m et 1 m. Les mesures ont été réalisées par Yann Boissonneault accompagné de Sandra Gérôme de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton et de Pierre-Marc Constantin de l'OBVRLY. Au total, 1 350 mesures de l'épaisseur du périphyton ont été effectuées pour les sept lacs en 2017 (30 mesures par site, 45 sites ; tableau 1).

Tableau 1 : Liste des sept lacs de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton qui ont fait l'objet d'un suivi du périphyton, ainsi que le nombre de sites suivis en 2017 pour chaque lac.

Lacs suivis en 2017	Nombre de sites
Lac Bell	6
Lac Plaisant	8
Lac du Barrage	4
Lac Garand	5
Petit lac Long	4
Grand lac Long	17
Petit lac Rose	1
Total	45

Note : La localisation des sites de suivi du périphyton est présentée à l'aide de cartes pour chaque lac au chapitre « Résultats et interprétation ».



Voici un résumé méthodologique des mesures et des observations réalisées dans le cadre du suivi du périphyton des sept lacs à Saint-Élie-de-Caxton en 2017 (adapté de MDDEP et coll., 2012) :

Épaisseur du périphyton	30 mesures (en mm) par site réparties sur 10 roches, soit 3 mesures par roche.
Grosueur des roches	Évaluation de la classe de grosueur de chacune des roches sur lesquelles les mesures sont effectuées.
Apparence du périphyton et importance relative	<p>Sur chacune des roches sur lesquelles les mesures sont effectuées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tapis-film de périphyton (si présent), couleurs (dominante et secondaire) et pourcentage de recouvrement • Filaments (si présents) : couleurs (dominante et secondaire), longueur maximale et pourcentage de recouvrement

Note : Pour plus de détails concernant le matériel et les méthodes, se référer au *Protocole de suivi du périphyton* (MDDEP et coll., 2012).

Les barèmes d'interprétation (critère ou seuil) de cette méthode sont encore à établir. Jusqu'à maintenant, le MDDELCC (2014) suggère qu'une épaisseur moyenne du périphyton sur les roches (épilithon) supérieure à 4 mm représente un enrichissement évident d'un secteur donné et un signe de dégradation du lac pouvant être causé par le développement de la villégiature sur son pourtour. Rappelons que les signes que l'on observe dans la zone littorale précéderont les changements qui ont lieu dans la zone pélagique. À titre indicatif, le tableau 2 présente les classes provisoires d'épaisseur du périphyton ainsi que leur interprétation.

Tableau 2 : Classes provisoires d'épaisseur moyenne du périphyton et interprétation. Adapté de MDDELCC, 2014.

Épaisseur moyenne du périphyton	Interprétation
0 à 2 mm	Pas de signes évidents de dégradation
2 à 4 mm	Augmentation des probabilités de dégradation
4 mm et plus	Évidence de dégradation



RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Lac Bell

Pour les six sites situés en zone littorale du lac Bell ayant fait l'objet d'un suivi du périphyton en 2017, il a été observé que l'épaisseur moyenne du périphyton sur les roches dépassait 2 mm pour quatre des six sites suivis (figure 1 et tableau 3). 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 Bell-06) sont situés dans un secteur peu ou pas habité à l'ouest du lac (carte 1). 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 Bell-04) qui présentaient une épaisseur moyenne supérieure à 2 mm sont situés dans le secteur Est du lac Bell (carte 1). 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. Cependant, ces quatre sites présentaient une épaisseur moyenne du périphyton qui ne dépassait pas 4 mm (figure 1). Rappelons qu'une épaisseur du périphyton de 4 mm correspond à un seuil au-delà duquel la dégradation du lac est évidente.

Les sites Bell-01 et Bell-02 présentaient une épaisseur moyenne du périphyton qui ne dépassait pas 2 mm, ne suggérant pas de signes évidents de dégradation (figure 1 et tableau 3). Ces sites sont situés dans le secteur nord du lac Bell, secteur caractérisé par la présence de quelques habitations situées en milieu boisé (carte 1).

Concernant l'importance du recouvrement des roches par le périphyton, nous avons observé aux six sites suivis que la majorité des roches (plus du deux tiers) 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 nutriment (eutrophisation). Aucune ou peu de différence de l'importance du recouvrement des roches par le périphyton n'a été observée entre les sites, sauf pour le site Bell-01, pour lequel le pourcentage de recouvrement des roches par le périphyton se situait entre 0 % et 100 % (tableau 3).

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 (tableau 3 et carte 1).



Épaisseur moyenne du périphyton

Lac Bell - 2017

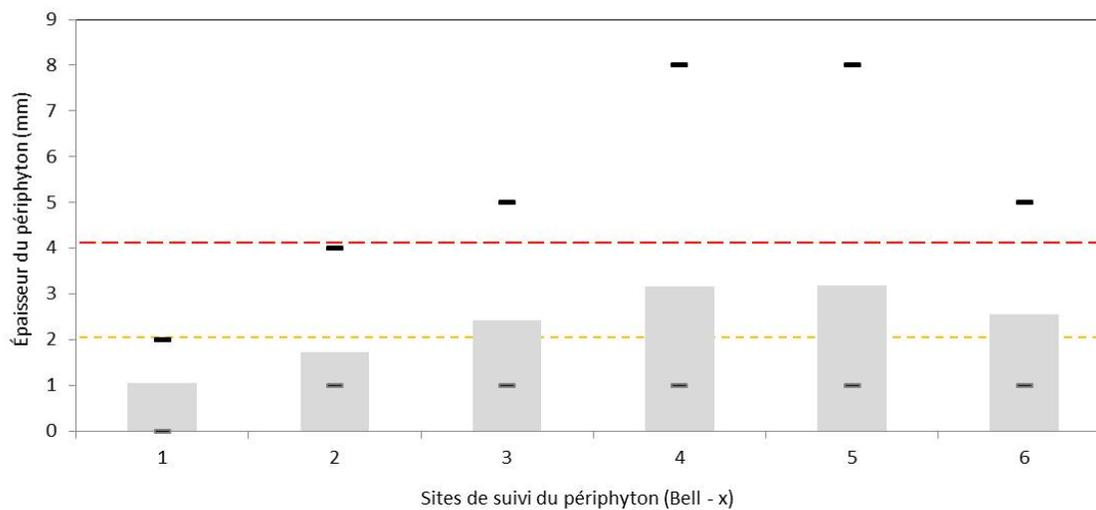


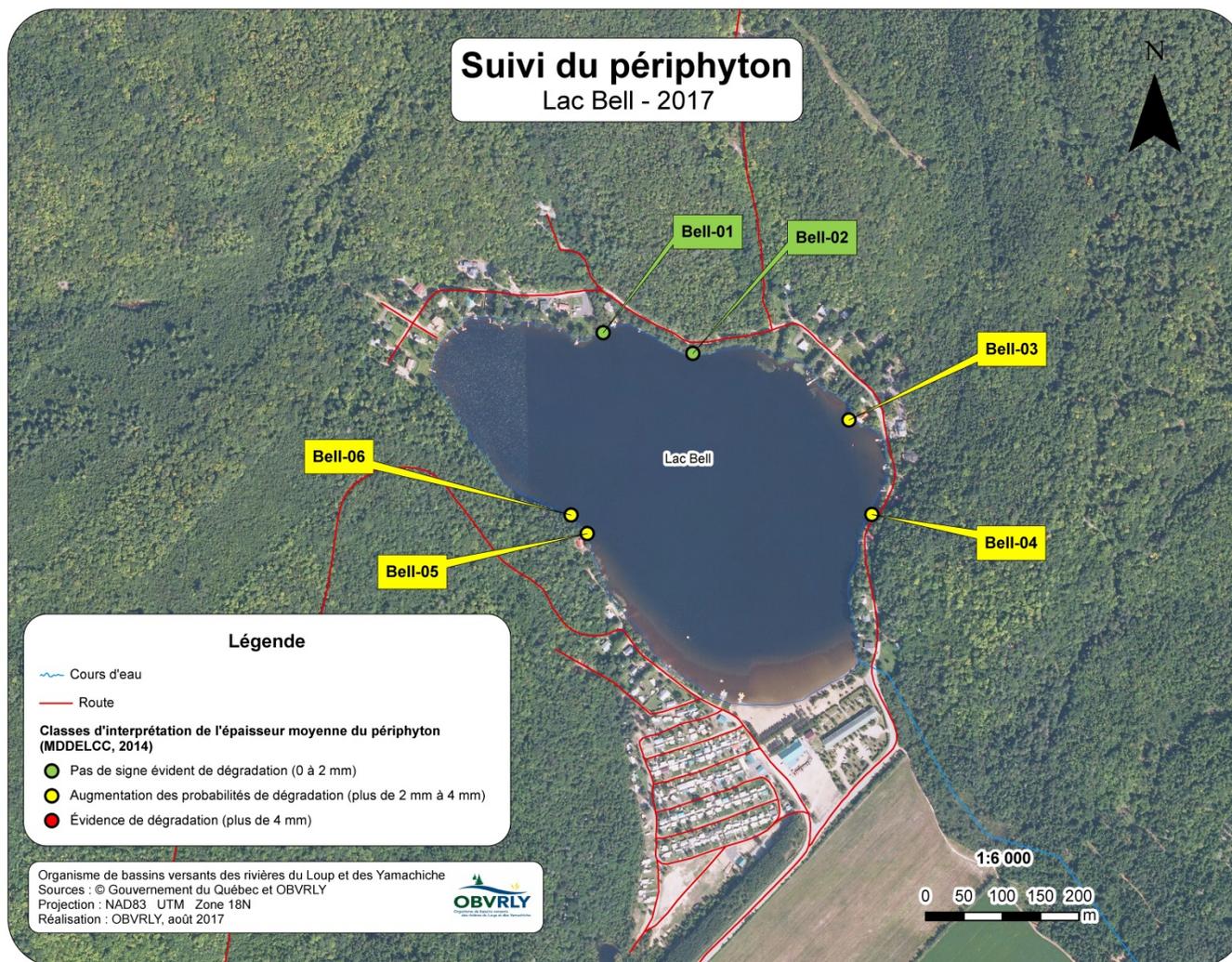
Figure 1 : Épaisseur du périphyton mesurée aux six sites inventoriés en zone littorale au lac Bell en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. Bâtons gris = épaisseur moyenne, barres noires = épaisseurs maximale et minimale, ligne tiret jaune = seuil à partir duquel il y a augmentation des probabilités de dégradation, ligne tiret rouge = seuil à partir duquel il y a évidence de dégradation. Localisation des sites d'échantillonnage présentée à la carte 1.

Tableau 3 : Épaisseurs du périphyton et informations complémentaires acquises lors du suivi du périphyton aux six sites inventoriés en zone littorale au lac Bell en 2017 (30 mesures par site), municipalité de Saint-Élie-de-Caxton

Secteurs inventoriés	Épaisseur minimale (mm)	Épaisseur moyenne (mm)*	Épaisseur maximale (mm)	% de recouvrement des roches par le périphyton	Présence de filaments (nombre de roches)	Filaments (long. max. moy. en mm)
Bell-1	0	1,07 ± 0,21	2	0 à 100 %	0	-
Bell-2	1	1,73 ± 0,28	4	75 à 100 %	0	-
Bell-3	1	2,43 ± 0,43	5	75 à 100 %	0	-
Bell-4	1	3,17 ± 0,59	8	75 à 100 %	1 sur 10	8
Bell-5	1	3,20 ± 0,50	8	40 à 100 %	0	-
Bell-6	1	2,57 ± 0,47	5	75 à 100 %	0	-

* Les moyennes de l'épaisseur du périphyton ont été calculées à partir de 30 mesures (3 mesures par roche, pour 10 roches) effectuées pour chaque site. Les marges d'erreurs des moyennes (\pm) ont été obtenues à partir de l'écart-type et de la valeur *t* de *Student* (niveau de confiance à 95%).





Carte 1 : Localisation des six sites de suivi de l'épaisseur du périphyton mesurée en zone littorale au lac Bell en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton



Conclusion - lac Bell

Les résultats de ce suivi du périphyton réalisé en 2017 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'a été constatée aux six sites inventoriés. Cependant, quatre des six sites suivis présentaient une augmentation des probabilités de dégradation à l'égard de l'eutrophisation (épaisseur du périphyton entre 2 mm et 4 mm). Une attention particulière devra être portée à ces secteurs, afin de contrôler les apports sédimentaires et en nutriments, et conséquemment, pour prévenir l'eutrophisation qui pourrait découler des activités humaines qui y sont présentes.

Notons que les résultats présentés dans ce document concernent une seule année de suivi du périphyton. Afin d'obtenir un portrait réaliste de l'eutrophisation à partir de ce protocole, il est conseillé d'effectuer ce suivi sur plus d'une année, sur trois ans idéalement (adapté de MDDEP et coll., 2012). Il peut donc être hasardeux de déterminer les problèmes de dégradation de la zone littorale d'un lac à partir des informations préliminaires présentées dans ce document.



Lac Plaisant

En 2017, huit sites situés en zone littorale du lac Plaisant ont fait l'objet d'un suivi du périphyton. L'épaisseur moyenne du périphyton sur les roches ne dépassait pas 2 mm pour cinq des huit sites, suggérant qu'il n'y avait pas de signes évidents de détérioration pour ces derniers. L'épaisseur moyenne du périphyton pour ces sites variait de 1,33 mm à 1,90 mm (figure 2 et tableau 4). Cependant, la majorité des valeurs pour ces sites étaient près de la limite supérieure de la 1^{re} classe d'interprétation et près de la limite inférieure de la 2^e classe (2 mm) (tableau 4) qui désigne une augmentation des probabilités de dégradation de ces secteurs du lac par l'enrichissement en nutriments.

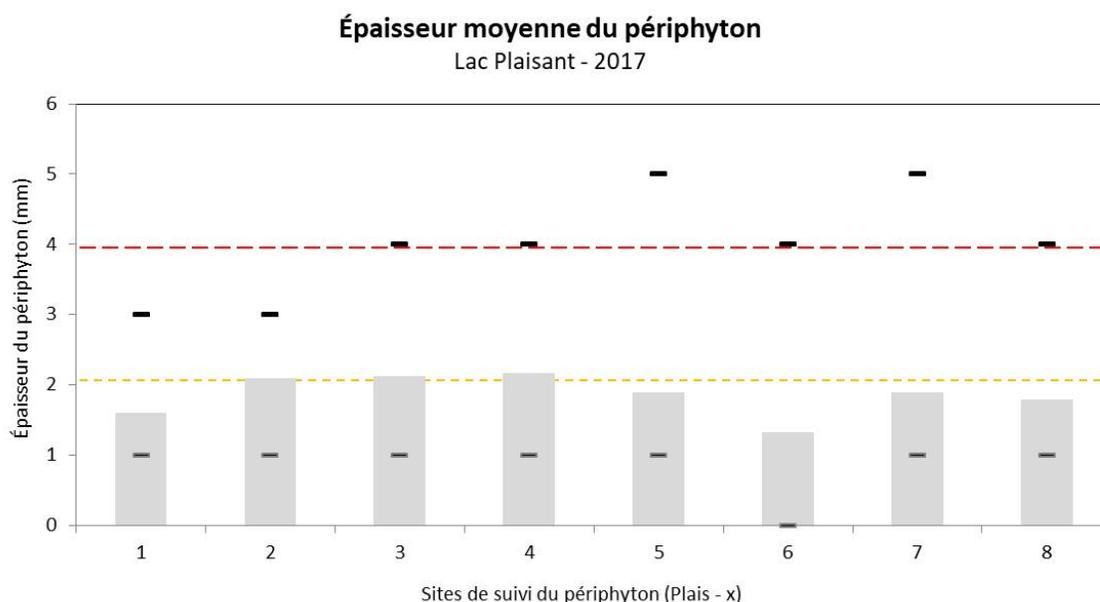


Figure 2 : Épaisseur du périphyton mesurée aux huit sites inventoriés en zone littorale au lac Plaisant en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. Bâtons gris = épaisseur moyenne, barres noires = épaisseurs maximale et minimale, ligne tiret jaune = seuil à partir duquel il y a augmentation des probabilités de dégradation, ligne tiret rouge = seuil à partir duquel il y a évidence de dégradation. Localisation des sites d'échantillonnage présentée à la carte 2.

Trois des sites suivis présentaient une épaisseur moyenne légèrement supérieure à 2 mm (Plais-02 à Plais-04; figure 2), suggérant une augmentation des probabilités de dégradation du lac par l'enrichissement en nutriments pour ces secteurs situés au sud du lac Plaisant (carte 2). Comme ce lac est habité dans l'ensemble de son pourtour, aucune cause de perturbation ne peut être identifiée à partir de ces données obtenues pour une seule année de suivi.

Le pourcentage de recouvrement des roches par le périphyton était variable entre les sites, ces variations se situaient entre 0 % et 100 % de recouvrement. De plus, aucun filament n'a été observé sur les roches.



Tableau 4 : Épaisseurs du périphyton et informations complémentaires acquises lors du suivi du périphyton aux huit sites inventoriés en zone littorale au lac Plaisant en 2017 (30 mesures par site), municipalité de Saint-Élie-de-Caxton

Secteurs inventoriés	Épaisseur minimale (mm)	Épaisseur moyenne (mm)*	Épaisseur maximale (mm)	% de recouvrement des roches par le périphyton	Présence de filaments (nombre de roches)	Filaments (long. max. moy. en mm)
Plais-1	1	1,60 ± 0,22	3	0 à 100 %	0	-
Plais-2	1	2,10 ± 0,24	3	40 à 100 %	0	-
Plais-3	1	2,13 ± 0,35	4	0 à 100 %	0	-
Plais-4	1	2,17 ± 0,31	4	75 à 100 %	0	-
Plais-5	1	1,90 ± 0,34	5	75 à 100 %	0	-
Plais-6	0	1,33 ± 0,29	4	0 à 100 %	0	-
Plais-7	1	1,90 ± 0,34	5	75 à 100 %	0	-
Plais-8	1	1,80 ± 0,30	4	40 à 100 %	0	-

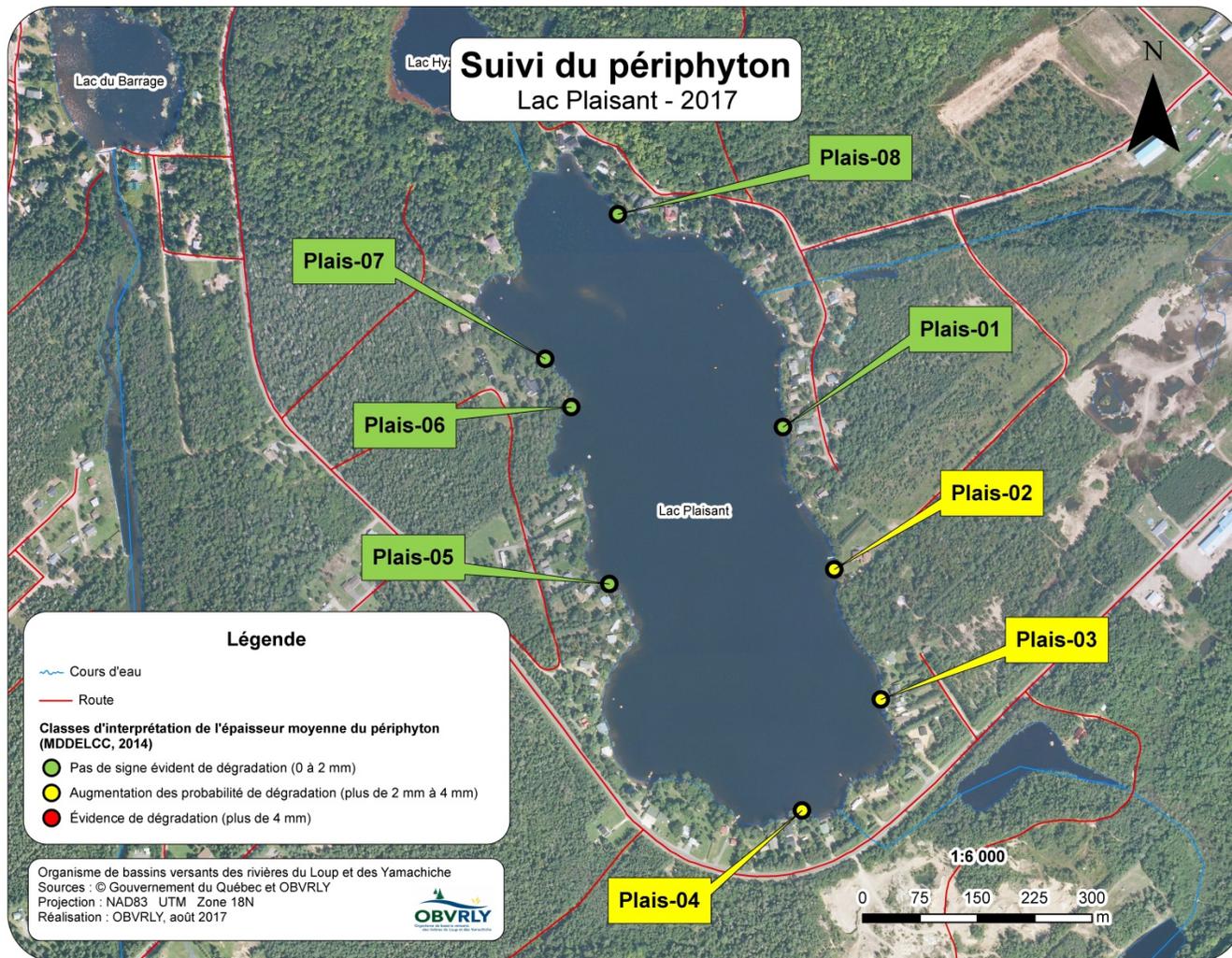
* Les moyennes de l'épaisseur du périphyton ont été calculées à partir de 30 mesures (3 mesures par roche, pour 10 roches) effectuées pour chaque site. Les marges d'erreurs des moyennes (\pm) ont été obtenues à partir de l'écart-type et de la valeur *t* de *Student* (niveau de confiance à 95%).

Conclusion - lac Plaisant

Les résultats de l'épaisseur moyenne du périphyton, ainsi que les deux informations complémentaires présentées précédemment (pourcentage de recouvrement et présence de filaments), suggèrent qu'il n'y a pas de signes évidents de dégradation (eutrophisation) en zone littorale du lac Plaisant.

Notons que les résultats présentés dans ce document concernent une seule année de suivi du périphyton. Afin d'obtenir un portrait réaliste de l'eutrophisation à partir de ce protocole, il est conseillé d'effectuer ce suivi sur plus d'une année, sur trois ans idéalement (adapté de MDDEP et coll., 2012). Il peut donc être hasardeux de déterminer les problèmes de dégradation de la zone littorale d'un lac à partir des informations préliminaires présentées dans ce document.





Carte 2 : Localisation des huit sites de suivi de l'épaisseur du périphyton mesurée en zone littorale au lac Plaisant en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton



Lacs du Barrage et Garand

Au lac du Barrage, pour les quatre sites ayant fait l'objet d'un suivi du périphyton, il a été observé que l'épaisseur moyenne du périphyton sur les roches ne dépassait pas 2 mm pour la majorité des secteurs, soit trois des quatre secteurs suivis (Barr-01 à Barr-03; figure 3, tableau 5 et carte 3), suggérant qu'il n'y avait pas de signes évidents de détérioration pour ces derniers. Seul un site présentait une épaisseur moyenne du périphyton supérieure à 2 mm, suggérant une augmentation des probabilités de dégradation. Ce dernier, Barr-04, est situé dans le secteur ouest du lac du Barrage, secteur caractérisé par plusieurs habitations et un faible couvert végétal (carte 3).

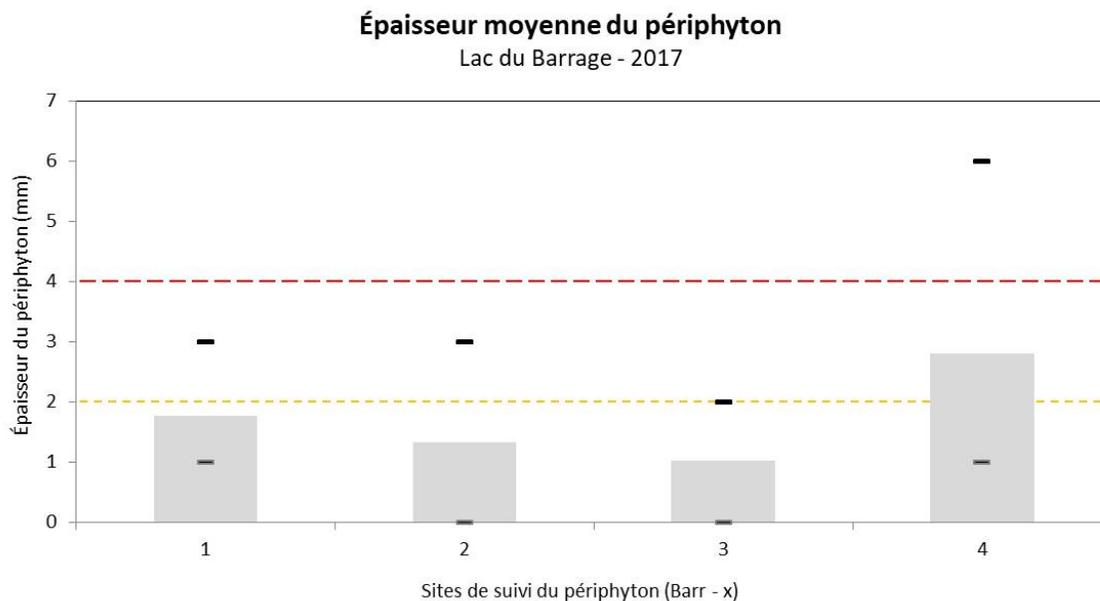


Figure 3 : Épaisseur du périphyton mesurée aux quatre sites inventoriés en zone littorale au lac du Barrage en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. Bâtons gris = épaisseur moyenne, barres noires = épaisseurs maximale et minimale, ligne tiret jaune = seuil à partir duquel il y a augmentation des probabilités de dégradation, ligne tiret rouge = seuil à partir duquel il y a évidence de dégradation. Localisation des sites d'échantillonnage présentée à la carte 3.

Le pourcentage de recouvrement des roches par le périphyton variait entre 20 % et 100 % pour les quatre sites suivis au lac du Barrage (tableau 5) et aucun filament n'a été observé pour les sites de suivi de ce lac.



Pour le lac Garand, les cinq sites suivis présentaient des épaisseurs moyennes du périphyton supérieures à 2 mm suggérant une augmentation des probabilités de dégradation (eutrophisation) (figure 4, tableau 5 et carte 3). De plus, l'un d'eux (Gara-01) présentait une épaisseur moyenne du périphyton supérieure à 4 mm correspondant à une évidence de dégradation pour ce secteur du lac Garand (carte 3). Ce site était caractérisé par la présence de filaments sur neuf des dix roches inventoriées (tableau 5), 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 les cinq sites suivis au lac Garand (tableau 5), signe additionnel d'enrichissement en nutriments (eutrophisation).

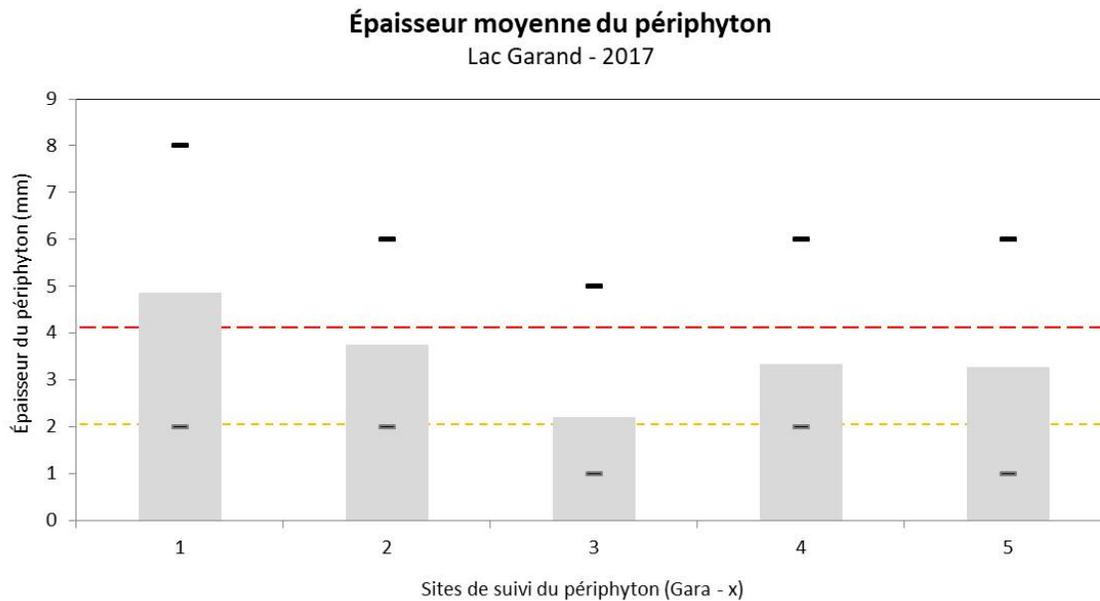


Figure 4 : Épaisseur du périphyton mesurée aux cinq sites inventoriés en zone littorale au lac Garand en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. Bâtons gris = épaisseur moyenne, barres noires = épaisseurs maximale et minimale, ligne tiret jaune = seuil à partir duquel il y a augmentation des probabilités de dégradation, ligne tiret rouge = seuil à partir duquel il y a évidence de dégradation. Localisation des sites d'échantillonnage présentée à la carte 3.

Il est à noter que le suivi du périphyton n'a pu être effectué dans le secteur nord-est du lac Garand, car aucune roche n'était présente dans la zone littorale (carte 3).



Tableau 5 : Épaisseurs du périphyton et informations complémentaires acquises lors du suivi du périphyton aux neuf sites inventoriés en zone littorale aux lacs du Barrage et Garand en 2017 (30 mesures par site), municipalité de Saint-Élie-de-Caxton

Secteurs inventoriés	Épaisseur minimale (mm)	Épaisseur moyenne (mm)*	Épaisseur maximale (mm)	% de recouvrement des roches par le périphyton	Présence de filaments (nombre de roches)	Filaments (long. max. moy. en mm)
Barr-1	1	1,77 ± 0,28	3	40 à 100 %	0	-
Barr-2	0	1,33 ± 0,28	3	20 à 100 %	0	-
Barr-3	0	1,02 ± 0,22	2	75 à 100 %	0	-
Barr-4	1	2,80 ± 0,42	6	75 à 100 %	0	-
Gara-1	2	4,87 ± 0,60	8	75 à 100 %	9 sur 10	2,4
Gara-2	2	3,77 ± 0,45	6	75 à 100 %	0	-
Gara-3	1	2,20 ± 0,34	5	75 à 100 %	0	-
Gara-4	2	3,33 ± 0,43	6	75 à 100 %	0	-
Gara-5	1	3,27 ± 0,44	6	75 à 100 %	0	-

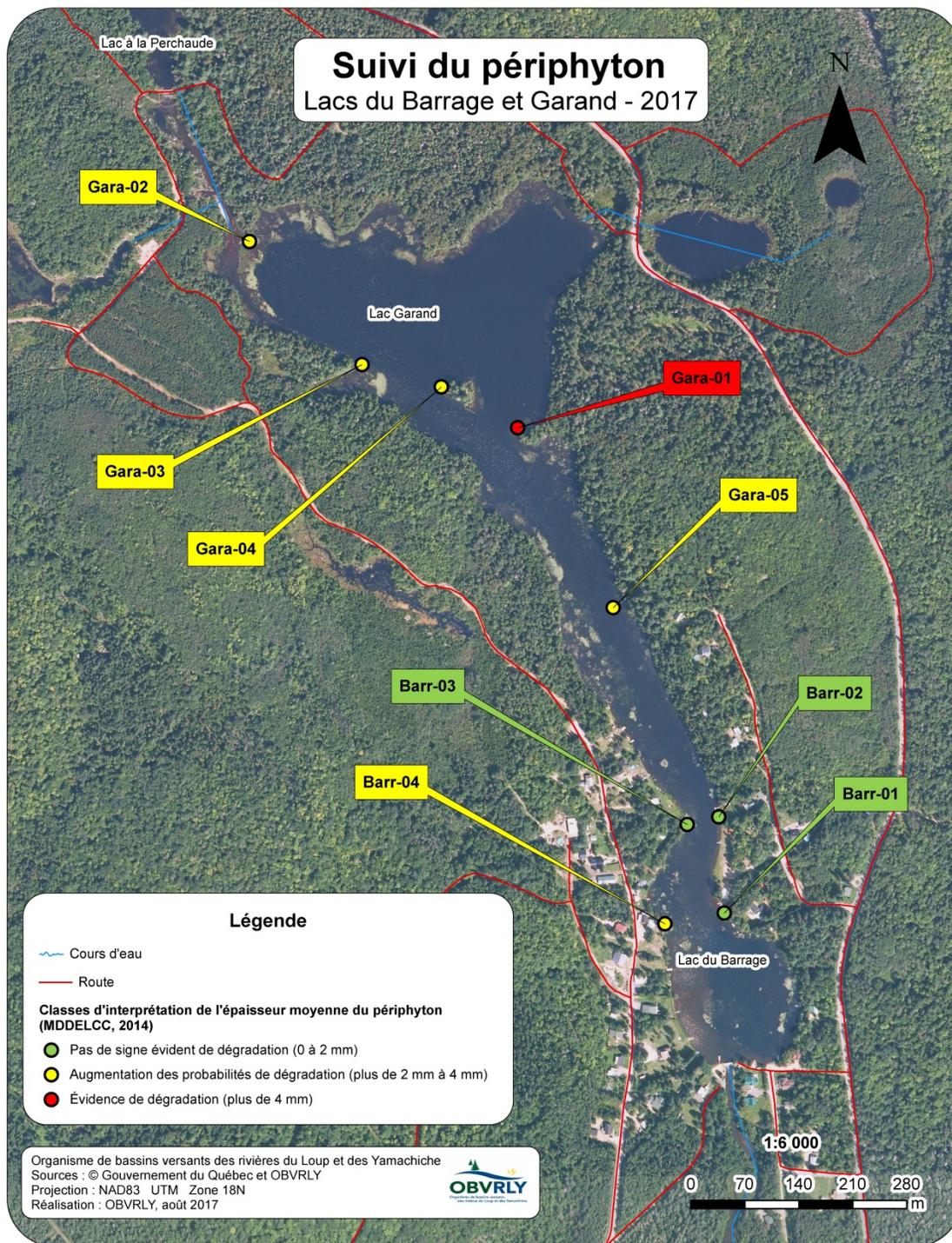
* Les moyennes de l'épaisseur du périphyton ont été calculées à partir de 30 mesures (3 mesures par roche, pour 10 roches) effectuées pour chaque site. Les marges d'erreurs des moyennes (\pm) ont été obtenues à partir de l'écart-type et de la valeur *t* de *Student* (niveau de confiance à 95%).

Conclusion - lacs du Barrage et Garand

Les résultats de l'épaisseur moyenne du périphyton, ainsi que les informations complémentaires (pourcentage de recouvrement et présence de filaments) suggèrent une augmentation de la probabilité de détérioration (eutrophisation) de ces deux lacs, surtout pour le lac Garand.

Notons que les résultats présentés dans ce document concernent une seule année de suivi du périphyton. Afin d'obtenir un portrait réaliste de l'eutrophisation à partir de ce protocole, il est conseillé d'effectuer ce suivi sur plus d'une année, sur trois ans idéalement (adapté de MDDEP et coll., 2012). Il peut donc être hasardeux de déterminer les problèmes de dégradation de la zone littorale d'un lac à partir des informations préliminaires présentées dans ce document.





Carte 3 : Localisation des neuf sites de suivi de l'épaisseur du périphyton mesurée en zone littorale aux lacs Garand et du Barrage en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton



Petit lac Rose

Au Petit lac Rose, seulement un site a pu faire l'objet du suivi du périphyton, en raison de l'absence de roches pour l'ensemble de la zone littorale de ce lac, qui est majoritairement composé d'un substrat sablonneux. Les résultats du suivi du périphyton au site Rose-01 suggèrent une augmentation des probabilités de dégradation, car l'épaisseur moyenne du périphyton était de 2,33 mm (figure 5, tableau 6 et carte 4). Le pourcentage de recouvrement de ces roches se situait entre 75 % et 100 %, appuyant le constat de probabilités de dégradation du lac. Cependant, aucun filament n'a été observé sur les roches de ce site (tableau 6).

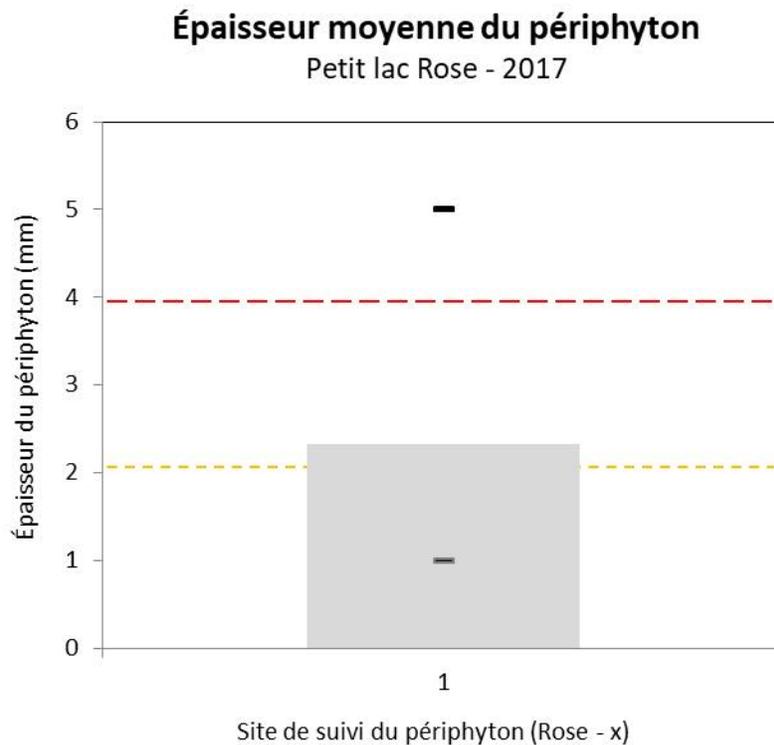


Figure 5 : Épaisseur du périphyton mesurée à un seul site inventorié en zone littorale au Petit lac Rose en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. Bâtons gris = épaisseur moyenne, barres noires = épaisseurs maximale et minimale, ligne tiret jaune = seuil à partir duquel il y a augmentation des probabilités de dégradation, ligne tiret rouge = seuil à partir duquel il y a évidence de dégradation. Localisation des sites d'échantillonnage présentée à la carte 4.



Tableau 6 : Épaisseurs du périphyton et informations complémentaires acquises lors du suivi du périphyton au seul site inventorié en zone littorale au Petit lac Rose en 2017 (30 mesures par site), municipalité de Saint-Élie-de-Caxton

Secteurs inventoriés	Épaisseur minimale (mm)	Épaisseur moyenne (mm)*	Épaisseur maximale (mm)	% de recouvrement des roches par le périphyton	Présence de filaments (nombre de roches)	Filaments (long. max. moy. en mm)
Rose-1	1	2,33 ± 0,39	5	75 à 100 %	0	-

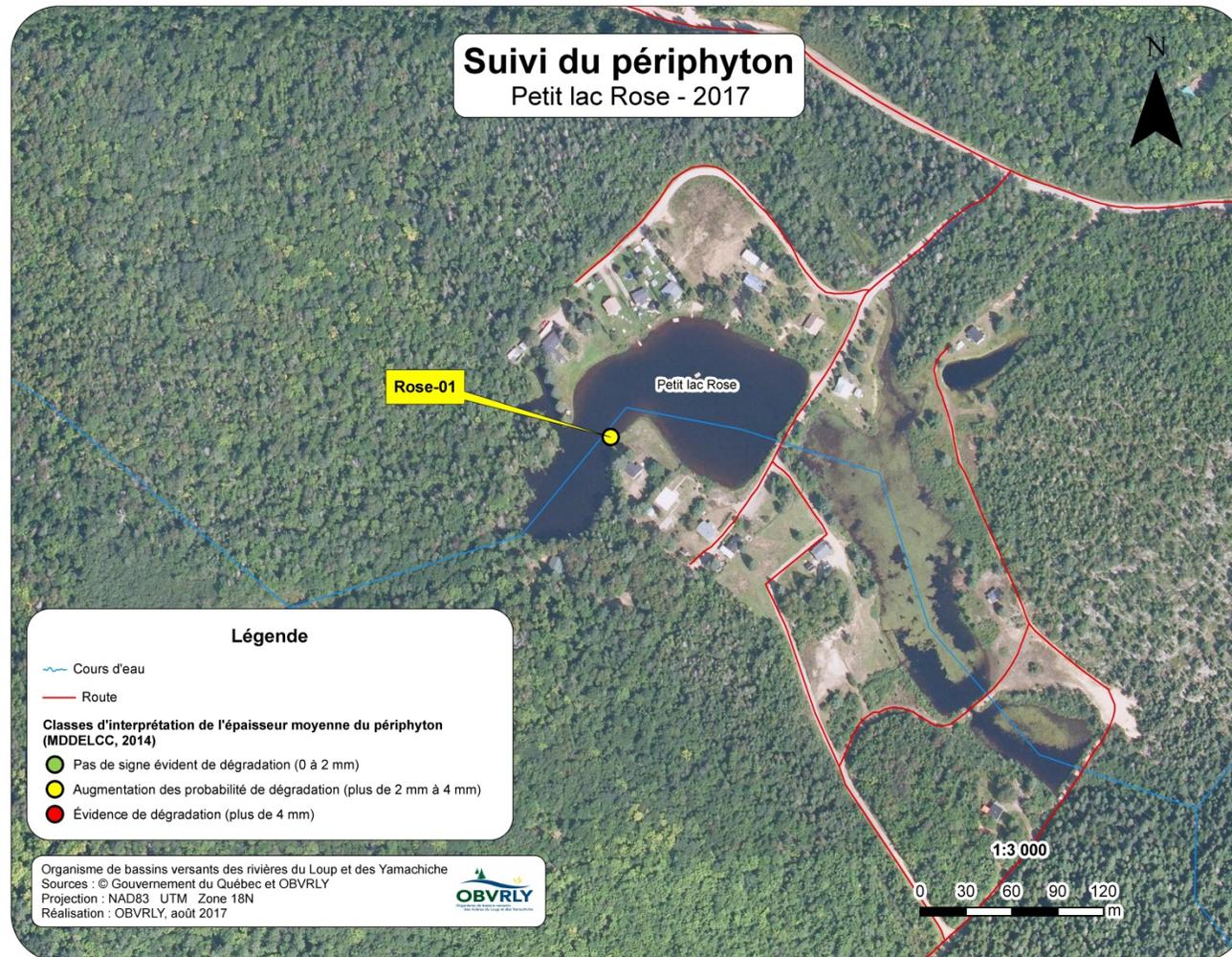
* Les moyennes de l'épaisseur du périphyton ont été calculées à partir de 30 mesures (3 mesures par roche, pour 10 roches) effectuées pour chaque site. Les marges d'erreurs des moyennes (\pm) ont été obtenues à partir de l'écart-type et de la valeur *t* de *Student* (niveau de confiance à 95%).

Conclusion – Petit lac Rose

Malgré que le suivi du périphyton ait été effectué pour un seul site au Petit lac Rose, les résultats de cette étude suggèrent une augmentation des probabilités de dégradation (eutrophisation) pour ce secteur du lac.

Notons que les résultats présentés dans ce document concernent une seule année de suivi du périphyton. Afin d'obtenir un portrait réaliste de l'eutrophisation à partir de ce protocole, il est conseillé d'effectuer ce suivi sur plus d'une année, sur trois ans idéalement (adapté de MDDEP et coll., 2012). Il peut donc être hasardeux de déterminer les problèmes de dégradation de la zone littorale d'un lac à partir des informations préliminaires présentées dans ce document.





Carte 4 : Localisation du seul site de suivi de l'épaisseur du périphyton mesurée en zone littorale au Petit lac Rose en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton



Dans le sens de l'eau !

Grand lac Long et Petit lac Long

Au Grand lac Long, pour les dix-sept sites ayant fait l'objet d'un suivi du périphyton, il a été observé que l'épaisseur moyenne du périphyton sur les roches ne dépassait pas 2 mm pour un seul site sur ces dix-sept, suggérant qu'il n'y avait pas de signes évidents de détérioration pour ce dernier. 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 6, tableau 7 et carte 5). 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 5).

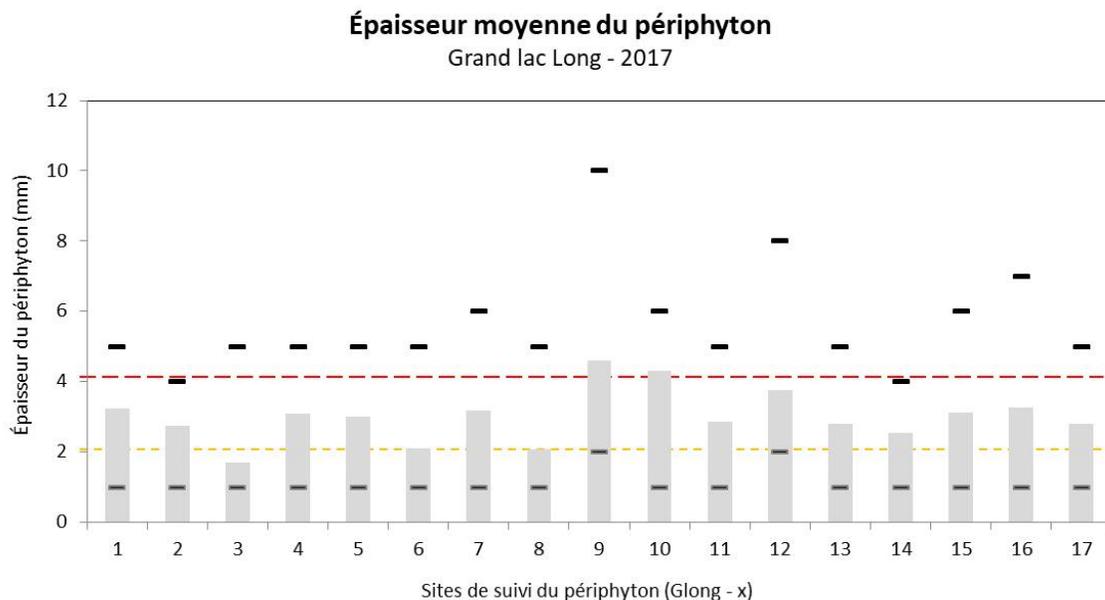


Figure 6 : Épaisseur du périphyton mesurée aux dix-sept sites inventoriés en zone littorale au Grand lac Long en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. Bâtons gris = épaisseur moyenne, barres noires = épaisseurs maximale et minimale, ligne tiret jaune = seuil à partir duquel il y a augmentation des probabilités de dégradation, ligne tiret rouge = seuil à partir duquel il y a évidence de dégradation. Localisation des sites d'échantillonnage présentée à la carte 5.

Près des deux tiers des dix-sept sites inventoriés présentaient un recouvrement des roches par le périphyton qui se situait entre 75 % et 100 % de recouvrement (tableau 7). De plus, douze sites sur les dix-sept inventoriés présentaient des filaments (tableau 7). Les informations mentionnées plus haut et l'épaisseur importante du périphyton observée pour la majorité des sites inventoriés se traduisent par une augmentation des probabilités d'eutrophisation pour l'ensemble de la zone littorale du Grand lac Long.

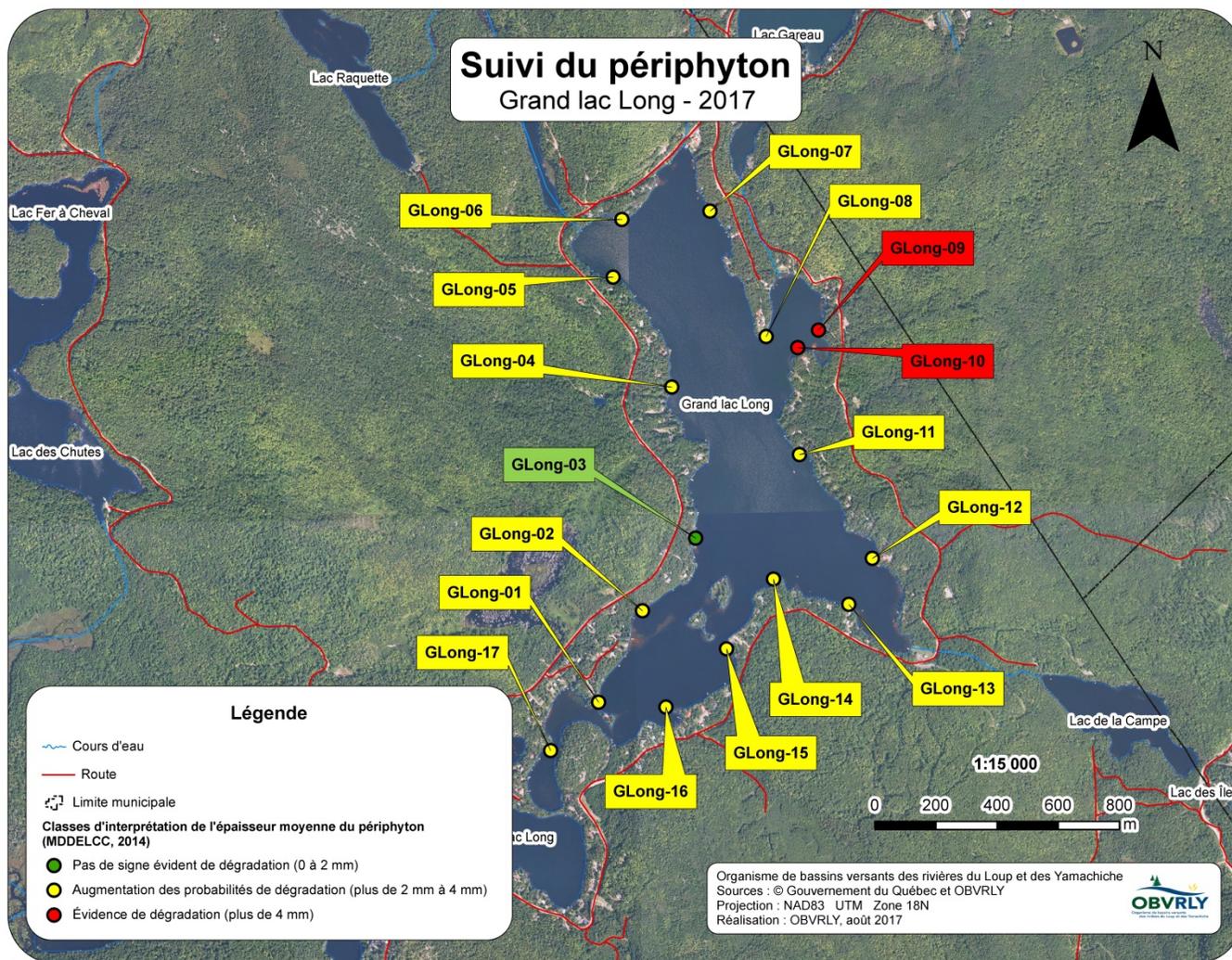


Tableau 7 : Épaisseurs du périphyton et informations complémentaires acquises lors du suivi du périphyton aux dix-sept sites inventoriés en zone littorale au Grand lac Long en 2017 (30 mesures par site), municipalité de Saint-Élie-de-Caxton

Secteurs inventoriés	Épaisseur minimale (mm)	Épaisseur moyenne (mm)*	Épaisseur maximale (mm)	% de recouvrement des roches par le périphyton	Présence de filaments (nombre de roches)	Filaments (long. max. moy. en mm)
GLong-1	1	3,23 ± 0,41	5	75 à 100 %	0	-
GLong-2	1	2,73 ± 0,34	4	75 à 100 %	1 sur 10	5
GLong-3	1	1,70 ± 0,34	5	40 à 100 %	1 sur 10	7
GLong-4	1	3,10 ± 0,48	5	75 à 100 %	1 sur 10	20
GLong-5	1	3,00 ± 0,40	5	40 à 100 %	6 sur 10	11,4
GLong-6	1	2,10 ± 0,37	5	40 à 100 %	1 sur 10	5
GLong-7	1	3,17 ± 0,41	6	40 à 100 %	0	-
GLong-8	1	2,07 ± 0,39	5	75 à 100 %	0	-
GLong-9	2	4,60 ± 0,59	10	75 à 100 %	5 sur 10	12,4
GLong-10	1	4,30 ± 0,46	6	75 à 100 %	7 sur 10	8,6
GLong-11	1	2,87 ± 0,42	5	40 à 100 %	0	-
GLong-12	2	3,77 ± 0,48	8	75 à 100 %	3 sur 10	7,3
GLong-13	1	2,80 ± 0,34	5	75 à 100 %	1 sur 10	6
GLong-14	1	2,53 ± 0,35	4	40 à 100 %	6 sur 10	10,2
GLong-15	1	3,13 ± 0,40	6	75 à 100 %	0	-
GLong-16	1	3,27 ± 0,48	7	75 à 100 %	6 sur 10	11,8
GLong-17	1	2,80 ± 0,34	5	75 à 100 %	1 sur 10	8

* Les moyennes de l'épaisseur du périphyton ont été calculées à partir de 30 mesures (3 mesures par roche, pour 10 roches) effectuées pour chaque site. Les marges d'erreurs des moyennes (±) ont été obtenues à partir de l'écart-type et de la valeur *t* de *Student* (niveau de confiance à 95%).





Carte 5 : Localisation des dix-sept sites de suivi de l'épaisseur du périphyton mesurée en zone littorale au Grand lac Long en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton



Au Petit lac Long, pour les quatre sites ayant fait l'objet d'un suivi du périphyton, il a été observé que l'épaisseur moyenne du périphyton sur les roches dépassait 2 mm pour tous les secteurs inventoriés (figure 7, tableau 3), suggérant une augmentation des probabilités de dégradation. Deux de ces sites dépassaient 4 mm d'épaisseur du périphyton indiquant une évidence de dégradation de ces deux secteurs situés au nord-est et au sud-est du Petit lac Long (sites PLong-01 et PLong-02; figure 7, tableau 8 et carte 6).

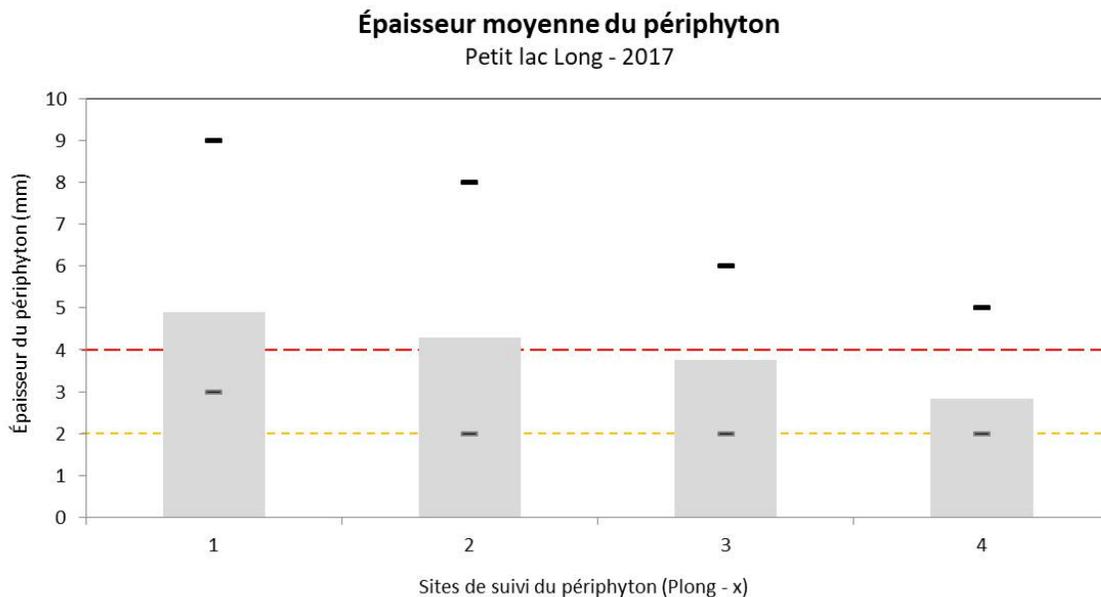


Figure 7 : Épaisseur du périphyton mesurée aux quatre sites inventoriés en zone littorale du Petit lac Long en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. Bâtons gris = épaisseur moyenne, barres noires = épaisseurs maximale et minimale, ligne tiret jaune = seuil à partir duquel il y a augmentation des probabilités de dégradation, ligne tiret rouge = seuil à partir duquel il y a évidence de dégradation. Localisation des sites d'échantillonnage présentée à la carte 6.

Trois sites sur les quatre inventoriés étaient caractérisés par la présence de filaments sur plus de la moitié des roches inventoriées (PLong-01 à PLong-03 ; tableau 8), 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 suivis au Petit lac Long (tableau 8), un autre signe supplémentaire d'enrichissement en nutriments (eutrophisation).

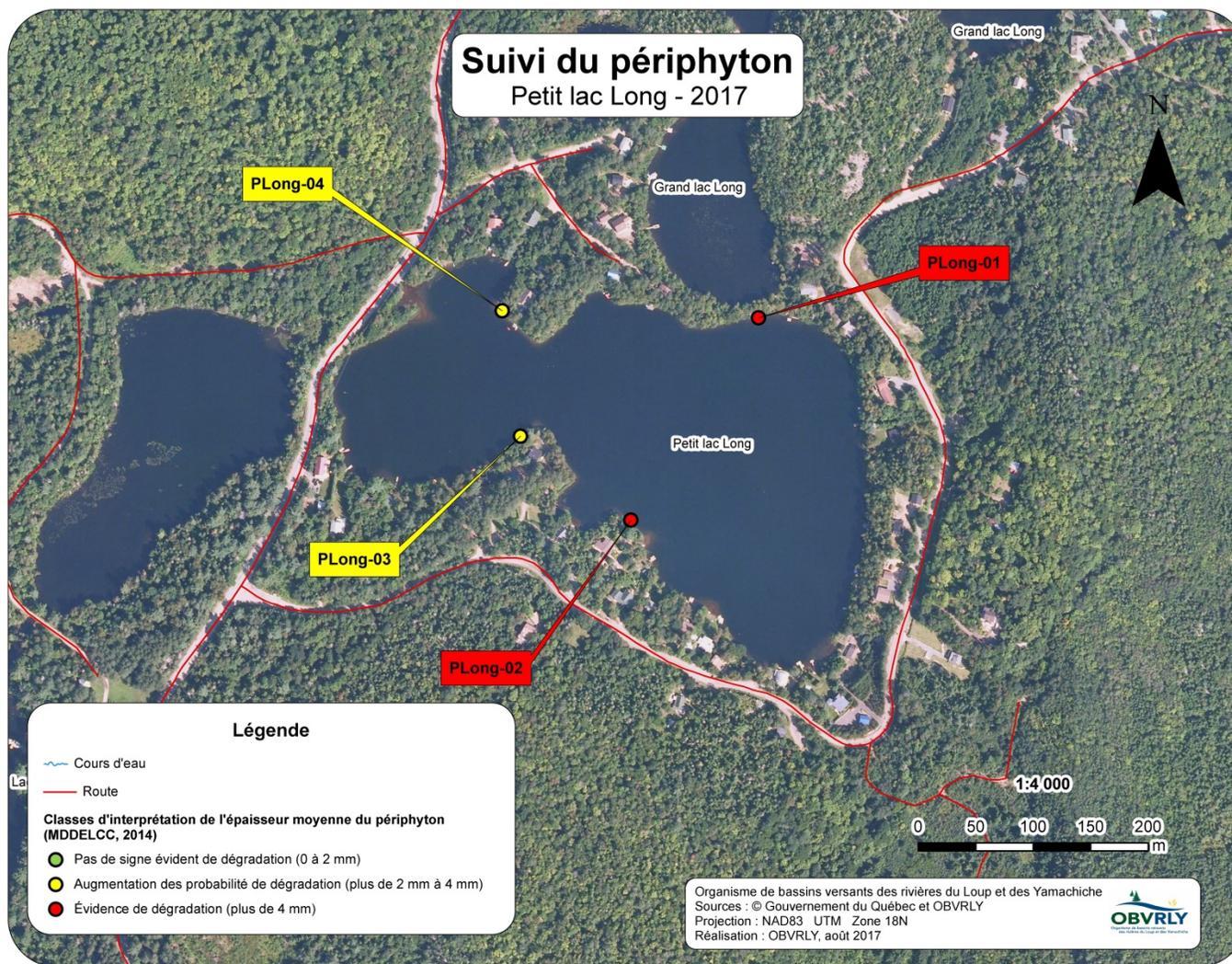


Tableau 8 : Épaisseurs du périphyton et informations complémentaires acquises lors du suivi du périphyton aux quatre sites inventoriés en zone littorale au Petit lac Long en 2017 (30 mesures par site), municipalité de Saint-Élie-de-Caxton

Secteurs inventoriés	Épaisseur minimale (mm)	Épaisseur moyenne (mm)*	Épaisseur maximale (mm)	% de recouvrement des roches par le périphyton	Présence de filaments (nombre de roches)	Filaments (long. max. moy. en mm)
PLong-1	3	4,90 ± 0,53	9	75 à 100 %	8 sur 10	26,1
PLong-2	2	4,30 ± 0,45	8	75 à 100 %	5 sur 10	14,4
PLong-3	2	3,77 ± 0,45	6	75 à 100 %	9 sur 10	18,2
PLong-4	2	2,83 ± 0,33	5	40 à 100 %	0	-

* Les moyennes de l'épaisseur du périphyton ont été calculées à partir de 30 mesures (3 mesures par roche, pour 10 roches) effectuées pour chaque site. Les marges d'erreurs des moyennes (\pm) ont été obtenues à partir de l'écart-type et de la valeur *t* de *Student* (niveau de confiance à 95%).





Carte 6 : Localisation des quatre sites de suivi de l'épaisseur du périphyton mesurée en zone littorale au Petit lac Long en 2017, municipalité de Saint-Élie-de-Caxton



Dans le sens de l'eau !

Conclusion – Grand lac Long et Petit lac Long

Les résultats de l'épaisseur moyenne du périphyton, ainsi que les informations complémentaires (pourcentage de recouvrement et présence de filaments) suggèrent une augmentation de la probabilité de détérioration (eutrophisation) du Petit lac Long et du Grand lac Long. Comme ces deux lacs sont habités dans l'ensemble de leur pourtour, aucune cause de perturbation ne peut être identifiée pour l'instant à partir de ces données.

Notons que les résultats présentés dans ce document concernent une seule année de suivi du périphyton. Afin d'obtenir un portrait réaliste de l'eutrophisation à partir de ce protocole, il est conseillé d'effectuer ce suivi sur plus d'une année, sur trois ans idéalement (adapté de MDDEP et coll., 2012). Il peut donc être hasardeux de déterminer les problèmes de dégradation de la zone littorale d'un lac à partir des informations préliminaires présentées dans ce document.



CONCLUSION

Ce document présente les résultats préliminaires du suivi du périphyton initié en 2017 pour sept lacs de la municipalité de Saint-Élie-de-Caxton. Les principales conclusions issues de ces résultats sont présentées ici-bas pour chacun des sept lacs :

- **Lac Bell** - Les résultats de ce suivi du périphyton réalisé en 2017 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'a été constatée aux six sites inventoriés. Cependant, quatre des six sites suivis présentaient une augmentation des probabilités de dégradation à l'égard de l'eutrophisation (épaisseur moyenne du périphyton entre 2 mm et 4 mm).
- **Lac Plaisant** - Les résultats de l'épaisseur moyenne du périphyton suggèrent qu'il n'y a pas de signes évidents de dégradation (eutrophisation) en zone littorale du lac Plaisant. Seulement trois sites sur huit présentaient une augmentation des probabilités de dégradation à l'égard de l'eutrophisation (épaisseur moyenne du périphyton entre 2 mm et 4 mm).
- **Lacs du Barrage et Garand** - Les résultats de l'épaisseur moyenne du périphyton, ainsi que les informations complémentaires récoltées (pourcentage de recouvrement du périphyton et présence de filaments) suggèrent une augmentation de la probabilité de détérioration (eutrophisation) de ces deux lacs, surtout pour le lac Garand.
 - Au **lac du Barrage**, un site sur quatre présentait une augmentation des probabilités de dégradation à l'égard de l'eutrophisation (épaisseur moyenne du périphyton entre 2 mm et 4 mm).
 - Au **lac Garand**, un site sur cinq présentait une évidence de dégradation de la zone littorale (épaisseur moyenne du périphyton supérieure à 4 mm) et les quatre autres sites présentaient une augmentation des probabilités de dégradation à l'égard de l'eutrophisation (épaisseur moyenne du périphyton entre 2 mm et 4 mm).
- **Petit lac Rose** - Malgré que le suivi du périphyton ait été effectué pour un seul site au Petit lac Rose, les résultats pour ce site suggèrent une augmentation des probabilités de dégradation (eutrophisation) pour ce secteur du lac (épaisseur moyenne du périphyton entre 2 mm et 4 mm).
- **Petit lac Long et Grand lac Long** - Les résultats de l'épaisseur moyenne du périphyton, ainsi que les informations complémentaires récoltées (pourcentage de recouvrement et présence de filaments) suggèrent une augmentation de la



probabilité de détérioration (eutrophisation) du Petit lac Long et du Grand lac Long.

- Au **Petit lac Long**, deux sites sur quatre présentaient une évidence de dégradation de la zone littorale (épaisseur moyenne du périphyton supérieure à 4 mm). Les deux autres sites présentaient une augmentation des probabilités de dégradation à l'égard de l'eutrophisation (épaisseur moyenne du périphyton entre 2 mm et 4 mm).
- Au **Grand lac Long**, deux sites sur dix-sept présentaient une évidence de dégradation de la zone littorale (épaisseur moyenne du périphyton supérieure à 4 mm), quatorze sites présentaient une augmentation des probabilités de dégradation à l'égard de l'eutrophisation (épaisseur moyenne du périphyton entre 2 mm et 4 mm) et un seul site ne présentait pas de signes de dégradation de la zone littorale.

Limites et perspectives

Les résultats présentés dans ce document concernent une seule année de suivi du périphyton. Il est indiqué dans le protocole de suivi du périphyton (MDDEP et coll., 2012) que :

« La présence et la croissance du périphyton peuvent varier d'une année à l'autre. Cette variabilité est liée aux fluctuations des conditions météorologiques et hydrologiques entre les années. Pour en tenir compte dans l'évaluation de la situation d'un lac, la caractérisation du périphyton doit donc se faire sur plus d'une année. Comme plan de base, il est recommandé de faire le suivi aux mêmes sites durant trois années consécutives, et de reprendre le suivi après une pause de cinq ans selon le même plan de suivi. »

Comme une seule année de suivi a été effectuée, il peut être hasardeux de déterminer les problèmes de dégradation de la zone littorale d'un lac à partir des informations préliminaires présentées dans ce document.

Les sept lacs dont fait l'objet ce suivi ont fait l'objet d'autres suivis environnementaux depuis 2010 dans le cadre du programme de caractérisation en trois phases de l'OBVRLY. Le suivi du périphyton initié en 2017 pour ces sept lacs correspond à une étude complémentaire qui viendra préciser le portrait et diagnostic de ces lacs à l'égard de l'eutrophisation. Ainsi, lorsque le suivi aura été effectué pour plus d'une année (2 ou 3 ans), il sera possible de reconsidérer le statut trophique de ces lacs à partir des résultats des études antérieures (phases 1 à 3 du programme de caractérisation des lacs) et du suivi pluriannuel du périphyton. Il sera donc possible de préciser l'identification des secteurs de ces sept lacs qui mériteront une attention particulière en termes de restauration du milieu riverain et des bassins versants de ces lacs.



RÉFÉRENCES

Lambert, D., Cattaneo, A. et R. Carignan. 2008. *Periphyton as an early indicator of perturbation in recreational lakes*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 65 : 258-265.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2014. *Analyse des données du Réseau de surveillance volontaire des lacs du Québec. Périphyton 2011-2013*. Conférence présentée dans le cadre du Forum national sur les lacs, 2014, par Mme Caroline Anderson du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec.

<http://forumnationalsurleslacs.org/wp-content/uploads/1330Anderson.pdf>

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), 2012. *Protocole de suivi du périphyton*, Québec, MDDEP, Direction du suivi de l'état de l'environnement et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-62477-6 (PDF), 33 p.

<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/protocole-periphyton.pdf>



ANNEXE 1 : PHASES DANS LA CARACTÉRISATION D'UN PLAN D'EAU

OBVRLY – novembre 2010

Par Yann Boissonneault avec la collaboration de Pierre Deshaies

Le programme de caractérisation des plans d'eau de l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche comprend trois phases : 1) l'identification des lacs problématiques, 2) l'évaluation des symptômes des lacs identifiés et 3) la détermination des causes des perturbations. Cette façon de faire évite la réalisation d'études trop poussées pour des lacs qui n'en auraient pas besoin.

PHASE 1 : IDENTIFICATION DE LACS PROBLÉMATIQUES (1^{ÈRE} ANNÉE)

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

- a) **Profils physico-chimiques** 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** 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 phytoplanctoniques 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 et de déterminer ceux pour lesquels la phase 2 est requise. Notons qu'il n'est pas possible à cette étape de déterminer si l'eutrophisation est d'origine naturelle ou anthropique.

** 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 DES SYMPTÔMES D'EUTROPHISATION DES LACS IDENTIFIÉS (2^E ANNÉE)

Pour les lacs identifiés comme étant potentiellement problématiques.

- a) **Analyse des résultats des lacs inscrits^{††} au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL^{‡‡})** 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
 - Mesures de **transparence** aux deux semaines en saison estivale
 - 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 sédimentation et l'abondance du périphyton^{§§}** :
- 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 MDDEFP, l'IQBR permet une évaluation de la condition écologique de l'habitat riverain et de son impact sur l'intégrité du lac^{***}
 - 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
 - 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

^{††} Généralement l'inscription au programme RSVL du MDDEFP (coût approximatif 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.

^{‡‡} <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsv-lacs/index.asp>

^{§§} Algues microscopiques de couleur brunâtre fixées à un substrat solide (roches, embarcations...).

^{***} http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/index.htm



contribuant le plus au vieillissement prématuré de ce dernier. À partir de ces résultats, il est ensuite possible d'évaluer la pertinence d'entreprendre la troisième phase de l'étude qui consiste à identifier les causes spécifiques et explicatives des perturbations que les lacs peuvent subir.

PHASE 3 : DÉTERMINATION DES CAUSES DE PERTURBATION (3^E ANNÉE)

Pour les lacs identifiés comme étant véritablement problématiques.

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**^{†††} 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 de 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 de 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.

« En résumé, cette approche de caractérisation des lacs en trois phases permet aux instances régionales (municipalités, OBV, etc.) d'identifier les lacs prioritaires à l'égard des perturbations qu'ils peuvent subir (phase 1), de mesurer les perturbations qu'ils subissent (phase 2) et d'identifier les causes de ces perturbations (phase 3). Cette approche est nécessaire à l'élaboration de plans de restauration ou de conservation de lacs. De plus, basée sur le principe de parcimonie, elle permet d'éviter d'investir des efforts importants pour des lacs qui n'en auraient pas besoin. »

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

