Mission Biodiversité pour le Lac Trois-Milles

Partie 1

2017

Évaluation de la qualité biologique de l'eau du Lac Trois-Milles

Association pour la Protection de l'Environnement du Lac trois milles

Kim Lemieux

Biologiste

Étudiante M. ENV

Stagiaire chargée de projet

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1
1. MISE EN CONTEXTE 3
1.1 Généralités 3
1.2 L'état général du Lac Trois-Milles en 2013 4
2. L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ D'UN LAC 5
2.1 L'eutrophisation 5
2.1.1 Les causes 6
2.2 La température et l'oxygène dissous 7
2.2.1 L'augmentation de la quantité d'oxygène dissous dans l'eau 8
2.2.2 La consommation d'oxygène dissous dans l'eau 8
2.2.3 L'utilité de connaitre la quantité d'oxygène dissous dans l'eau 8
2.3 La transparence de l'eau 9
2.3.1 Les causes naturelles de la perte de transparence 11
2.3.2 Les causes anthropiques de la perte de transparence 11
2.3.3 L'utilité de connaitre la transparence de l'eau 11
2.4 La signification de la valeur des paramètres physicochimiques 11
3. MÉTHODOLOGIE ET LIMITES 12
3.1 La température et la quantité d'oxygène dissous 12
3.2 Mesure de la transparence 13
3.3 Limites 14
4. RÉSULTATS 15
5. ANALYSE DES RÉSULTATS 20
5.1 La température et l'oxygène dissous 20
5.2 La transparence 20
6. PRÉSENCE DE CYANOBACTÉRIES 21
7. INDICATIONS POUR LE SUIVI 21
8. RECOMMANDATIONS 22
CONCLUSION 23
RÉFÉRENCES 24

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1.1 Situation géographique de la municipalité de Ste-Cécile-de-Whitton…… 3

Figure 1.2 Réseau hydrographique de la municipalité de Ste-Cécile-de-Whitton…… 4

Figure 2.1 Diagramme de classement du niveau trophique des lacs…… 5

Figure 2.2 Représentation schématique du processus d'eutrophisation d'un lac…… 6

Figure 2.3 Processus d'eutrophisation naturel et anthropique d'un lac…… 7

Figure 4.1 Évolution de la transparence, de la quantité d'oxygène dissous et de la température de l'eau du Lac Trois-Milles à l'été 2017…… 16

Figure 4.2 Comparaison de l'évolution de la température de l'eau du Lac Trois-Milles en 2012, 2013 et 2017…… 17

Figure 4.3 Comparaison de la transparence de l'eau du Lac Trois-Milles en 2012, 2013 et 2017…… 18

Figure 4.4 Comparaison de la quantité d'oxygène dissous dans l'eau du Lac Trois-Milles en 2012, 2013 et 2017…… 19

Tableau 2.1 Impact sur la vie aquatique en fonction de la concentration en oxygène dissous dans l'eau en milligrammes par litre…… 9

Tableau 2.2 Impact sur la vie aquatique en fonction de la concentration en oxygène dissous dans l'eau en pourcentage de saturation…… 9

Tableau 4.1 Moyennes des mesures des données physicochimiques récoltées dans le Lac Trois-Milles à l'été 2017…… 15

Tableau 4.2 Comparatif des moyennes des résultats des données physicochimiques récoltées lors des inventaires de 2012, 2013 et 2017 dans le Lac Trois-Milles…… 15

LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

APEL3M	Association pour la Protection de l'Environnement du Lac Trois-Milles
CRE Laurentides	Conseil Régional de l'Environnement des Laurentides
GROBEC	Groupe de concertation des bassins versants de la zone de Bécancour
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MRC	Municipalité Régionale de Comté
OQLF	Office québécois de la langue française
RAPPEL	Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des bassins versants
RSVL	Réseau de surveillance volontaire des lacs

LEXIQUE

Bassin versant	Unité territoriale correspondant à l'ensemble du territoire qui alimente un cours d'eau en eau (Groupe de concertation des bassins versants de la zone Bécancour [GROBEC], s. d.).
Biodiversité	Diversité des organismes vivants, qui s'apprécie en considérant la diversité des espèces, celle des gènes au sein de chaque espèce, ainsi que l'organisation et la répartition des écosystèmes (Office québécois de la langue française [OQLF], 2012).
Espèce exotique envahissante	Représente un végétal, un animal ou un micro-organisme (virus, bactérie ou champignon) qui est introduit hors de son aire de répartition naturelle. Son établissement ou sa propagation peuvent constituer une menace pour l'environnement, l'économie ou la société. (MDDELCC, 2017b)
Eutrophisation	Processus d'enrichissement graduel d'un lac en matières nutritives, faisant passer son état d'oligotrophe (qui signifie peu nourri) à eutrophe (qui signifie bien nourri). Cet enrichissement provoque une augmentation de la production biologique, notamment une plus grande abondance des algues microscopiques (le phytoplancton) et des plantes aquatiques. (MDDELCC, 2017a)
Hypolimnion	Strate la plus profonde d'un lac (MDDELCC, 2017a).
Macroinvertébrés benthiques	Organismes sans colonne vertébrale et visibles à l'œil nu, tels que les insectes, les mollusques, les crustacés et les vers qui habitent le fond des cours d'eau et des lacs (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MDDELCC], 2017).
Macrophytes	Ensemble des plantes aquatiques macroscopiques, visibles à l'oeil nu (Actu-Environnement, 2017).
Oligotrophe	Lac contenant peut de matière nutritive (MDDELCC, 2017a).
Périphyton	Désigne une communauté complexe d'organismes microscopiques (algues, bactéries, protozoaires et métazoaires) et de détritus qui s'accumulent à la surface des objets (roches, branches, piliers de quai et autres) et des plantes submergés dans les cours d'eau et les lacs (Réseau de surveillance volontaire des lacs [RSVL], 2012).

INTRODUCTION

L'Association pour la Protection de l'Environnement du Lac Trois-Milles (APEL3M) est une association dédiée à la protection et l'amélioration de la qualité du Lac Trois-Milles, situé dans la municipalité de Ste-Cécile-de-Whitton en Estrie. Fondée en 2003, l'APEL3M a entre autres réussi à faire instaurer des règlements en faveur de la protection du lac et a mandaté des spécialistes pour réaliser des études portant sur la qualité de l'eau ainsi que des milieux naturels. En 2012, l'association a engagé un biologiste également maître en gestion de l'environnement pour lancer le projet « À l'action pour le Lac Trois-Milles! ». Ce dernier s'est chargé de concerter les acteurs de l'eau ayant un impact sur le Lac Trois-Milles pour mettre en place des bassins de sédimentation et des seuils de rétention des sédiments dans des fossés et des ruisseaux. De plus, le projet visait à accompagner l'inspecteur municipal dans son travail pour sensibiliser les riverains au sujet de leur bande riveraine pour les rendre conformes à la réglementation en vigueur. En 2013, le projet s'est poursuivi par l'embauche d'un biologiste étudiant à la maîtrise en gestion de l'environnement de l'Université de Sherbrooke à titre de stagiaire chargé de projet. Ce dernier s'est chargé de faire l'inventaire de la biodiversité afférente au Lac Trois-Milles (oiseaux, amphibiens, macroinvertébrés, périphyton), de caractériser les milieux humides et d'étudier l'état des barrages de castors du bassin versant du lac ainsi que d'effectuer des prises de données physico-chimiques pour évaluer la qualité de l'eau du lac. Cela a permis à l'APEL3M de connaitre les zones de conservation prioritaires sur le territoire, de prendre connaissance des espèces qui s'y trouvent, d'obtenir des cartes représentant les milieux humides ainsi que les endroits où se trouvent les barrages de castors, de connaitre quels barrages représentaient une menace pour le lac et de faire un suivi de la qualité de l'eau du lac.

Dans le but d'effectuer un suivi de certaines études réalisées en 2013, une biologiste également étudiante à la maîtrise en gestion de l'environnement de l'Université de Sherbrooke a été embauchée à titre de stagiaire chargée de projet. Afin de connaître l'évolution de la qualité du lac et de son territoire, la stagiaire a reçu le mandat d'effectuer à nouveau l'inventaire de la biodiversité afférente au Lac Trois-Milles (oiseaux, amphibiens, macrophytes), l'étude de l'état des barrages de castors et la prise de données physico-chimiques. De plus, son mandat a été complété par la demande d'effectuer l'inventaire de l'état des fossés, des routes et des ponceaux ainsi que des espèces exotiques envahissantes présentes sur le bassin versant du Lac Trois-Milles.

Le rapport de projet des différentes études réalisées par la stagiaire est présenté en une série de quatre livrables distincts, soit :

1. Évaluation de la qualité biologique de l'eau du Lac Trois-Milles – 2017
2. Inventaire de la biodiversité du bassin versant du Lac Trois-Milles – 2017
3. Évaluation de l'état des barrages de castors du bassin versant du Lac Trois-Milles – 2017
4. Évaluation de l'état des fossés, des routes et des ponceaux du bassin versant du Lac Trois-Milles – 2017

Ce document présente le premier livrable de la série du rapport de projet. À la suite de la mise en contexte présentant un portrait général de la municipalité de Ste-Cécile-de-Whitton et un portrait plus spécifique de la situation actuelle des fossés, des routes et des ponceaux du bassin versant du Lac Trois-Milles, les conséquences potentielles sur l'environnement reliées à l'état et l'entretien de ces infrastructures sont décrites. La méthodologie utilisée pour évaluer cet état et cet entretien est ensuite expliquée, suivie des résultats récoltés sur le terrain. Par après, l'analyse de ces résultats est présentée. Finalement, les recommandations visant à orienter les actions futures des acteurs responsables de l'état des fossés, des routes et des ponceaux et/ou de veiller à la protection de la qualité du Lac Trois-Milles sont détaillées.

Vue aérienne du Lac Trois-Milles à Ste-Cécile-de-Whitton (Crédit photo : Claude Grenier)

1. MISE EN CONTEXTE

Le présent chapitre contient une présentation générale de la municipalité de Ste-Cécile-de-Whitton ainsi qu'une présentation centrée sur l'état de la qualité de l'eau du Lac Trois-Milles en 2013.

1.1 Généralités

La municipalité de Ste-Cécile-de-Whitton a été fondée en 1870. Située dans la région administrative de l'Estrie, plus précisément à quelques kilomètres au nord de la municipalité de Lac Mégantic, elle fait partie de la Municipalité Régionale de Comté (MRC) du Granit (figure 1.1). Elle compte environ 1000 habitants pour une superficie de 146 km^2. L'exploitation du granit faisait partie des activités pratiquées sur le territoire lors de la fondation de la municipalité. Cette activité fait toujours partie de l'économie de Ste-Cécile-de-Whitton, en plus de la coupe de bois commerciale ainsi que de l'exploitation de fermes laitières et de cabanes à sucre. (Municipalité Ste-Cécile-de-Whitton, s. d.)

Figure 1.1 Situation géographique de la municipalité de Ste-Cécile-de-Whitton (modifié de Google Maps)

Le territoire de la municipalité est caractérisé par le développement urbain, des espaces naturels sous forme de boisés et de milieux humides ainsi que par des terres agricoles. La topographie y est plutôt montagneuse avec le Mont Ste-Cécile qui possède le plus haut sommet à 887 m d'altitude.

La figure 1.2 présente le réseau hydrographique de la municipalité composé du Lac Trois-Milles, du Lac à la Sangsue, du Lac à la Truite, du Lac des Ours et de la Rivière Noire, en plus d'être en partie bordée par une section de la Rivière Chaudière. Il est complété par les ruisseaux à Steve, de la Mine, Médé, Lacroix, Dupuis et Roy. Ces ruisseaux et la Rivière Noire sont toutefois les seuls cours d'eau qui composent le bassin versant du Lac Trois-Milles.

Figure 1.2 Réseau hydrographique de la municipalité de Ste-Cécile-de-Whitton

1.2 L'état général du Lac Trois-Milles en 2013

En 2013, un biologiste a été chargé de récolter des données physicochimiques pour évaluer la qualité de l'eau du Lac Trois-Milles. Pour ce faire, ce dernier a mesuré la transparence de l'eau, la quantité d'oxygène dissous, la température de l'eau, la teneur en phosphore, la teneur en chlorophylle a et la quantité de carbone organique dissous.

La biologiste chargée de la présente étude a également récolté des données physicochimiques pour évaluer la qualité de l'eau du Lac Trois-Milles à des fins de suivi. Ainsi, elle a procédé à une prise de données à l'été 2017 pour mesurer la transparence, la quantité d'oxygène dissous et la température de l'eau.

2. L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ BIOLOGIQUE D'UN LAC

La présente section traite des paramètres physicochimiques utilisés pour évaluer la qualité biologique de l'eau du Lac Trois-Milles pour déterminer son niveau trophique dans le processus d'eutrophisation.

2.1 L'eutrophisation

L'eutrophisation est le processus de vieillissement naturel d'un lac sur une longue période de temps. Cela se produit à la suite de l'enrichissement graduel du plan d'eau en matières nutritives, tels le phosphore et l'azote. L'accumulation de ces matières amène un lac tout d'abord oligotrophe, c'est-à-dire peu nourri, à un stade eutrophe, c'est-à-dire bien nourri. L'ensemble des niveaux trophiques caractérisant les lacs est indiqué à la figure 2.1. (Conseil Régional de l'Environnement des Laurentides [CRE Laurentides], 2009b; MDDELCC, 2017a)

Figure 2.1 Diagramme de classement du niveau trophique des lacs (tiré de MDDELCC, 2017a)

Une eutrophisation rapide des lacs n'est pas souhaitable. En effet, l'enrichissement en matières nutritives contribue à encourager la production biologique. Cela s'observe par une reproduction abondante des algues microscopiques et des plantes aquatiques. En parallèle, il se produit également une accumulation de sédiments et de matière organique qui peut mener à l'envasement des cours d'eau. Ce phénomène contribue à la dégradation de la qualité de l'eau. De plus, une réduction de l'oxygène dissous dans l'eau peut être observée, ce qui provoque un changement dans la biodiversité faunique et floristique du plan d'eau. De plus, cela peut également favoriser l'implantation de nouvelles espèces. Finalement, l'eutrophisation peut mener à l'apparition de cyanobactéries dans le plan d'eau. (CRE Laurentides, 2009b; MDDELCC, 2017a) La figure 2.2 présente un schéma résumant les étapes de l'eutrophisation d'un lac.

Figure 2.2 Représentation schématique du processus d'eutrophisation d'un lac (tiré de CRE Laurentides, 2009b)

2.1.1 Les causes

Plusieurs types d'activités anthropiques ont pour conséquence d'accélérer le processus d'eutrophisation d'un lac en provoquant un apport supplémentaire de matières nutritives dans le plan d'eau (MDDELCC, 2017a). Par exemple, l'épandage d'engrais, le retrait de la végétation proche des rives, l'utilisation de produits domestiques contenant du phosphate et le rejet d'eaux usées sont toutes des activités susceptibles de contribuer à l'eutrophisation des cours d'eau (CRE Laurentides, 2009b). Une comparaison de l'eutrophisation naturelle et anthropique d'un lac est schématisée à la figure 2.3.

Figure 2.3 Processus d'eutrophisation naturel et anthropique d'un lac (tiré de MDDELCC, 2017a)

2.2 La température et l'oxygène dissous

Plusieurs facteurs sont responsables de faire varier la quantité d'oxygène dissous dans l'eau. Ces facteurs sont :

- La température de l'eau
- La pression atmosphérique
- La profondeur du lac
- Le moment de la journée
- La concentration de la matière organique et des nutriments
- La quantité de plantes aquatiques, d'algues et de bactéries.

Une basse température, une faible altitude, une heure tardive dans la journée, une faible concentration de matière organique et une petite quantité de plantes aquatiques, d'algue et de bactéries favorisent une teneur plus élevée en oxygène dissous (CRE Laurentides, 2009c). De plus, les fortes pluies peuvent abaisser

la teneur en oxygène dissous dans l'eau pour quelques jours, voire quelques semaines, à cause de l'apport en matière organique et inorganique qu'elles peuvent causer (Comité de Valorisation de la Rivière Beauport [CVRB], 2005).

L'oxygène dissous peut être noté de deux façons, soit en milligrammes par litre (mg/L) ou en pourcentage de saturation. Le pourcentage de saturation exprime la quantité d'oxygène présente dans l'eau par rapport à la quantité totale d'oxygène que l'eau peut contenir à une température donnée. (CVRB, 2005)

2.2.1 L'augmentation de la quantité d'oxygène dissous dans l'eau

Les deux principaux phénomènes qui expliquent la présence de l'oxygène dans l'eau sont les échanges avec l'atmosphère et la photosynthèse. Les échanges avec l'atmosphère se produisent à l'interface de l'eau avec l'air où l'oxygène va se dissoudre dans l'eau ou s'en évaporer. Ainsi, l'eau à la surface des lacs se recharge facilement en oxygène. Les vents peuvent contribuer à faciliter l'absorption de l'oxygène par l'eau du lac en créant des vagues et des remous qui augmentent la surface de contact entre l'air et l'eau. Quant au processus de photosynthèse, il est réalisé par les plantes, les algues et certaines bactéries durant le jour. (CRE Laurentides, 2009c) La plus haute teneur en oxygène attribuable à la photosynthèse peut être mesurée en début d'après-midi. La valeur mesurée à ce moment peut dépasser le 100 % de pourcentage de saturation.

2.2.2 La consommation d'oxygène dissous dans l'eau

La consommation de l'oxygène dissous dans l'eau s'explique par deux processus. Le premier est la respiration des organismes vivants dans le lac. Ce processus consomme une quantité d'oxygène particulièrement élevée au cours de la nuit. En effet, l'absence de rayons solaires fait en sorte que les plantes arrêtent de produire de l'oxygène par photosynthèse pour plutôt le consommer par la respiration. Le second processus consommateur d'oxygène est la décomposition de la matière organique. Plus un plan d'eau contient de plantes aquatiques, plus de matière organique devra être décomposée, ce qui abaisse la quantité d'oxygène dissous. (CRE Laurentides, 2009c)

2.2.3 L'utilité de connaitre la quantité d'oxygène dissous dans l'eau

Une faible quantité d'oxygène dissous au fond d'un lac, c'est-à-dire dans la strate nommée hypolimnion, est habituellement une caractéristique d'un lac eutrophe (MDDELCC, 2017a). En plus de pouvoir aider à diagnostiquer l'état de santé des lacs, la quantité d'oxygène dissous permet de déterminer si le plan d'eau

représente un habitat de qualité pour la vie aquatique. Plusieurs espèces, telles que les poissons, sont très sensibles à ce paramètre. (CRE Laurentides, 2009c) Les tableaux 2.1 et 2.2 expliquent l'impact sur la vie aquatique découlant de la concentration en oxygène dissous (CVRB, 2005). Il est à noter que la valeur recommandée pour un lac est de 80 %.

Tableau 2.1 Impact sur la vie aquatique en fonction de la concentration en oxygène dissous dans l'eau en milligrammes par litre

Concentration de l'oxygène dissous (mg/L)	Impact sur la vie aquatique
0 à 2 mg/L	Taux d'oxygène insuffisant pour la survie de la plupart des organismes
2 à 4 mg/L	Seules certaines espèces de poissons et d'insectes peuvent survivre
4 à 7 mg/L	Bon pour la plupart des organismes des étangs Acceptable pour les espèces de poissons d'eau chaude Faible pour les espèces de poissons d'eau froide
7 à 11 mg/L	Idéal pour la plupart des poissons d'eau courante froide

Tableau 2.2 Impact sur la vie aquatique en fonction de la concentration en oxygène dissous dans l'eau en pourcentage de saturation

Concentration de l'oxygène dissous (%)	Impact sur la vie aquatique
Moins de 60 %	Trop faible pour soutenir correctement les poissons
60 % à 79 %	Acceptable pour la plupart des organismes d'eau courante
80 % à 125 %	Excellent pour la plupart des organismes d'eau courante
125 % ou plus	Trop élevé, peut être dangereux pour les poissons

2.3 La transparence de l'eau

La transparence de l'eau indique sa capacité à laisser passer la lumière. Elle est principalement influencée par la quantité de matière en suspension. Cette matière peut être de nature organique, telle que des débris végétaux ou animaux, des microorganismes, des algues ou des composés chimiques, ou de nature inorganique, telle que du limon ou de l'argile. (CRE Laurentides, 2009a)

La transparence est un paramètre important pour la qualité de l'eau considérant que les producteurs primaires, tels que les algues et les plantes aquatiques, en dépendent pour leur survie. Ces organismes sont à la base de la chaîne alimentaire, ce qui signifie que les autres organismes d'un plan d'eau ne peuvent se nourrir suffisamment sans leur présence. Ainsi, une trop grande turbidité vient compromettre la diversité animale et végétale dans un écosystème aquatique. (CRE Laurentides, 2009a) Une augmentation de la turbidité de l'eau par l'apport de sédiments peut aussi provoquer une asphyxie chez les poissons rendus à l'âge adulte en causant une abrasion au niveau de leurs branchies (Hébert et Légaré, 2000). La turbidité peut également compromettre leur résistance aux maladies et leur croissance. La présence accrue des particules est aussi en mesure de servir de surface de support aux microorganismes, ce qui encourage leur prolifération, et d'offrir un environnement moins favorable à certains invertébrés aquatiques qui voient leur habitat être enseveli. De plus, une hausse de la turbidité entraine une hausse de la température grâce à l'absorption plus grande des rayons solaires par les particules. Cela peut être nuisible à la survie de certaines espèces préférant les eaux plus froides. (Hébert et Légaré, 2000; MDDELCC, 2014). Au final, une augmentation de la turbidité de l'eau se traduit par une augmentation de la température et une diminution de l'oxygène dissous.

Les conditions atmosphériques et les saisons peuvent faire varier la transparence de l'eau de façon considérable. Au printemps, l'eau est habituellement plus turbide considérant l'apport de matière en suspension par la fonte des neiges, le brassage des eaux et les forts débits en provenance des rivières ou des ruisseaux. (CRE Laurentides, 2009a) Au cours de l'été, la transparence de l'eau a tendance à diminuer à cause de la multiplication des microorganismes. De plus, elle parait plus faible les jours nuageux que les jours ensoleillés. (Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des bassins versants [RAPPEL], 2005)

2.3.1 Les causes naturelles de la perte de transparence

L'apport naturel de matière en suspension dans un plan d'eau peut survenir par le ruissellement et l'écoulement de l'eau lors des pluies ou de la fonte des neiges. De plus, l'eau en provenance des milieux humides et des étangs de castors a tendance à être plus fortement chargée en sédiments. (CRE Laurentides, 2009a)

2.3.2 Les causes anthropiques de la perte de transparence

Toute activité qui favorise l'érosion des sols ainsi que les activités agricoles sont des causes de nature anthropique de la perte de transparence dans les plans d'eau. Le retrait de la végétation sur les berges qui sert de bande riveraine en est un bon exemple. De plus, le rejet de matière nutritive dans l'environnement, tel que le phosphore, contribue à encourager la prolifération des algues, ce qui augmente de ce fait le taux de matière en suspension. (CRE Laurentides, 2009a)

2.3.3 L'utilité de connaitre la transparence de l'eau

Une faible transparence de l'eau est habituellement attribuable à une mauvaise qualité de l'eau. Une forte turbidité est donc généralement retrouvée dans les lacs eutrophes. (CRE Laurentides, 2009a)

2.4 La signification de la valeur des paramètres physicochimiques

Il faut noter que les caractéristiques physiques et morphologiques des plans d'eau diffèrent. Ces caractéristiques ont un impact sur la valeur mesurée des paramètres physicochimiques. Cela fait en sorte qu'il n'y a pas de valeurs universelles qui déterminent si un lac est eutrophe ou non. Ainsi, il n'est pas possible de classer avec une certitude absolue un plan d'eau dans un niveau trophique en particulier.

Il y a toutefois plus de certitude dans la détermination du niveau trophique d'un lac lorsque la transparence de l'eau ainsi que la teneur en phosphore et en chlorophylle a sont mesurées et que les résultats se trouvent au centre d'une classe principale (voir figure 2.1). Toutefois, un certain niveau d'incertitude subsiste lorsque les valeurs mesurées correspondent à des stades transitoires entre les grandes classes de niveau trophique. (MDDELCC, 2017a)

3. MÉTHODOLOGIE ET LIMITES

La présente section traite de la méthodologie utilisée pour la prise de mesure des données physicochimiques, soit la température, la quantité d'oxygènes dissous et la transparence de l'eau du Lac Trois-Milles. Les limites liées à la méthodologie sont abordées par après. Une sortie en canot sur le lac a été effectuée une fois par semaine à partir du 21 mai jusqu'au 7 août 2017. Il est à noter que chaque prise de mesure a été effectuée à l'endroit le plus profond du lac. Cet endroit, nommé la fosse du lac, atteint une profondeur maximale de 6 m.

3.1 La température et la quantité d'oxygène dissous

La prise de données pour la température et la quantité d'oxygène dissous été effectuée à l'aide d'un oxymètre YSI 550a. Préalablement à l'utilisation de cet appareil, des morceaux de ruban adhésif ont été placé sur le fil de la sonde de l'oxymètre à chaque 0,5 m sur une longueur totale de 6 m. Ainsi, la biologiste pouvait utiliser cela comme repère visuel pour chaque prise de mesure. Avant chaque sortie sur le lac, la biologiste prenait soin de calibrer l'appareil en suivant les instructions fournies avec ce dernier.

À la suite de la deuxième sortie sur l'eau, la biologiste a pris soin de lester la sonde en y attachant une roche avec du ruban adhésif pour s'assurer que la sonde était à la profondeur voulue même lorsqu'il y avait des vagues.

Une fois sur le lac, la biologiste mettait la sonde dans l'eau jusqu'à une profondeur atteignant le premier morceau de ruban adhésif. Elle attendait que la lecture de l'appareil se stabilise pour la noter pour ensuite plonger la sonde à une profondeur correspondant au deuxième morceau de ruban adhésif. Elle a fait de même jusqu'à atteindre le dernier morceau de ruban adhésif. Lorsque la sortie sur le lac était terminée, la biologiste prenait soin de rincer la sonde à l'eau du robinet pour la nettoyer et préserver l'intégrité de la membrane de l'électrode de la sonde.

Lors de l'analyse des résultats, la biologiste a fait une moyenne de toutes les données récoltées de 0,5 m à 4 m de profondeur pour chaque sortie sur le lac. En effet, comme indiqué par le biologiste de 2013, elle a omis de considérer les valeurs récoltées de 4,5 m à 6 m de profondeur, puisque ces valeurs représentent les conditions d'anoxie normalement présentes au fond d'un lac. Chacune des moyennes calculées a été utilisée pour obtenir une courbe de tendance dans un graphique afin de démontrer l'évolution de la

température et de l'oxygène dissous au cours de l'été 2017. Lors de l'analyse des résultats, la biologiste chargée de la présente étude a comparé l'allure de la courbe de tendance obtenue en 2017 avec celle de 2012 et 2013.

Pour effectuer la comparaison des données récoltées en 2017 avec celles de 2012 et de 2013, la biologiste chargée de la présente étude n'a pas repris les graphiques se trouvant dans les rapports correspondants. En effet, la biologiste a remarqué ce qui semble être des erreurs de calculs. Il se peut également que les données aient été transformées à l'aide de formules, mais les méthodologies utilisées n'en font pas mention. Ainsi, la biologiste de 2017 a décidé d'utiliser les données brutes de 2012 et 2013 pour calculer la moyenne des données physicochimiques de la même manière qu'elle l'a fait pour les données brutes de 2017. Cela a permis d'effectuer un suivi de l'évolution de ces paramètres. Des graphiques ont par la suite été produits pour permettre de comparer l'évolution de la température et de la quantité d'oxygène dissous en 2012, 2013 et 2017. Le fichier Excel « Inventaire données physicochimiques – Résultats 2017 2013 2012 » contient les données brutes pour chacune des trois années d'inventaire avec les moyennes calculées par la biologiste de 2017 qui ont été utilisées pour réaliser la présente étude.

3.2 Mesure de la transparence

Lors des sorties sur le lac, la biologiste a utilisé un disque de Secchi pour mesurer la transparence de l'eau. Pour ce faire, elle se plaçait dos au soleil et se penchait légèrement au-dessus de l'eau où elle plongeait le disque dans le lac. Lorsque le disque n'était plus visible, elle indiquait la profondeur mesurée sur la corde du disque de Secchi à l'aide d'une épingle à linge. Une fois revenue de sa sortie sur le lac, la biologiste utilisait un ruban à mesurer pour mesurer la profondeur à laquelle le disque s'était enfoncé dans l'eau.

Lors de l'analyse des résultats, les mesures récoltées à chaque semaine ont été utilisées pour faire un graphique dont la courbe de tendance indique l'évolution de la transparence de l'eau du Lac Trois-Milles au cours de l'été 2017. Une moyenne de ces mesures a été effectuée pour obtenir la valeur moyenne de la transparence de l'eau au cours de l'été 2017.

À des fins de comparaison, un graphique a été produit avec la mesure récoltée à chaque prise de données en 2012, 2013 et 2017. Toutes ces mesures se retrouvent dans le fichier Excel « Inventaire données physicochimiques – Résultats 2017 2013 2012 ».

3.3 Limites

Une des limites associées à cette méthodologie est que la prise de données était effectuée par une seule personne. Cela faisait en sorte qu'il était difficile de maintenir l'embarcation au même endroit et implique donc que certaines données ont pu être prises hors de la zone de la fosse. Par après, la météo avait également un impact sur la prise de données. La quantité de soleil, la force des vents, la présence de ridules à la surface de l'eau ou de vagues ont toute une influence sur la prise de données physicochimiques. Bien que la biologiste a tenté d'effectuer les sorties sur le lac lors de journées où la météo était clémente, elle a quand même été obligée de prendre des données des jours de mauvais temps. Par ailleurs, même en lestant la sonde, il y avait des jours où le courant était assez fort pour l'empêcher d'atteindre la profondeur voulue. Finalement, il faut considérer que la valeur des données récoltées concernant l'oxygène dissous est influencée par le moment de la journée où s'effectue le prélèvement. En effet, plus il est tard dans la journée, plus les plantes aquatiques auront eu le temps de faire de la photosynthèse, ce qui vient influencer à la hausse la valeur d'oxygène dissous mesurée.

4. RÉSULTATS

Tableau 4.1 Moyennes des mesures des données physicochimiques récoltées dans le Lac Trois-Milles à l'été 2017

Date été 2017	Heure	Moyenne des résultats des données physicochimiques			
		Température (°C)	Quantité d'oxygène dissous		Transparence (m)
			(%)	(mg/L)	
21 mai	10h45	14,0	88,6	9,08	1,86
28 mai	10h45	15,7	77,2	6,88	2,35
8 juin	14h00	18,0	90,1	9,04	2,04
15 juin	14h45	19,3	91,4	8,88	2,96
26 juin	11h30	19,9	81,9	7,46	2,32
5 juillet	11h30	19,6	62,1	5,64	2,02
12 juillet	12h00	21,0	70,3	6,24	2,50
17 juillet	11h45	21,1	79,8	7,06	2,82
26 juillet	11h45	21,2	85,0	7,48	2,92
2 août	10h20	21,6	83,4	7,30	2,41
7 août	10h45	19,5	84,8	6,92	2,00
Moyennes		**19,2**	**81,3**	**7,45**	**2,38**

Tableau 4.2 Comparatif des moyennes des résultats des données physicochimiques récoltées lors des inventaires de 2012, 2013 et 2017 dans le Lac Trois-Milles

Année d'inventaire	Moyenne des données physicochimiques			
	Température (°C)	Quantité d'oxygène dissous		Transparence (m)
		(%)	(mg/L)	
2012	21,4	89,9	7,95	1,69
2013	18,5	85,5	8,01	2,41
2017	19,2	81,3	7,45	2,38

Figure 4.1 Évolution de la transparence, de la quantité d'oxygène dissous et de la température de l'eau du Lac Trois-Milles à l'été 2017

Figure 4.2 Comparaison de l'évolution de la température de l'eau du Lac Trois-Milles en 2012, 2013 et 2017

Figure 4.3 Comparaison de la transparence de l'eau du Lac Trois-Milles en 2012, 2013 et 2017

Figure 4.4 Comparaison de la quantité d'oxygène dissous dans l'eau du Lac Trois-Milles en 2012, 2013 et 2017

5. ANALYSE DES RÉSULTATS

La présente section traite de l'analyse des résultats récoltés lors de la prise de mesure des paramètres physicochimiques dans le Lac Trois-Milles.

5.1 La température et l'oxygène dissous

Le tableau 4.3 indique que la quantité d'oxygène dissous dans l'eau à l'été 2017 est la plus faible mesurée durant les trois années d'inventaire. Toutefois, la valeur de 81,3 % de saturation est équivalente à la valeur recommandée dans les lacs de 80 %. De plus, tel que spécifié dans le tableau 2.2, elle se situe dans la marge associée à un milieu de vie excellent pour la plupart des organismes d'eau courante. Ainsi, bien que la valeur moyenne mesurée en 2017 est plus basse que celles des années précédentes, il reste qu'elle démontre que l'eau du lac est de bonne qualité pour soutenir la vie aquatique. Le graphique de la figure 4.1 permet de constater une baisse de la quantité d'oxygène dissous lorsque la température de l'eau augmente au courant de l'été, plus particulièrement au mois de juillet. Les graphiques des figures 4.2 et 4.4 démontrent le même phénomène pour la même période de l'année. Ainsi, cela démontre qu'il n'y a pas eu d'évènement exceptionnel qui ait fait varier la température de l'eau ou la quantité d'oxygène dissous à ces moments au cours de l'été 2017.

La baisse de la concentration en oxygène dissous à l'été 2017 peut s'expliquer par les conditions météorologiques. En effet, le printemps et l'été 2017 ont été très pluvieux. Tel qu'expliqué précédemment, une forte quantité de précipitations réduit la quantité d'oxygène dissous dans l'eau des lacs. De plus, en comparant les heures de sortie sur le lac du biologiste de 2013 et de la biologiste de 2017, il est possible de constater que le biologiste de 2013 a effectué la plupart de ses sorties plus tard dans la journée. Ce dernier a donc surement mesuré un taux d'oxygène dissous plus élevé à cause du processus de photosynthèse.

5.2 La transparence

Les résultats indiqués dans le tableau 4.2 démontrent que la transparence de l'eau du Lac Trois-Milles en 2017 est équivalente à ce qu'elle était en 2013. En effet, la moyenne en 2017 est de 2,38 m de profondeur tandis qu'elle était de 2,41 m en 2013. La différence entre ces deux mesures est trop faible pour être significative. Ainsi, il peut être considéré de prime abord que la turbidité de l'eau est restée la même au fil des ans. Toutefois, il faut encore considérer qu'il y a eu beaucoup de précipitations au printemps et à l'été

2017, ce qui contribue à augmenter la quantité de matière en suspension dans l'eau d'un lac. Le graphique de la figure 4.3 démontre une grande différence entre les profondeurs mesurées au mois de mai des années 2013 et 2017. Cela permet de supposer que la mesure de la transparence de l'eau a probablement été influencée à la baisse par les précipitations en 2017.

Le diagramme de la figure 2.1 indique qu'une transparence de 2,38 m est associée à un lac méso-eutrophe. Toutefois, tel que spécifié précédemment, cela ne peut être affirmé avec certitude étant donné les caractéristiques physiques et morphologiques des plans d'eau qui diffèrent. De plus, il faudrait également mesurer la teneur en phosphore et en chlorophylle a pour obtenir des résultats plus concluants dans la détermination du niveau trophique du Lac Trois-Milles.

6. PRÉSENCE DE CYANOBACTÉRIES

Au début du mois d'août 2017, une faible présence de cyanobactéries a été repérée dans le lac. Dans les semaines qui ont suivi, elles se sont reproduites de manière à créer une accumulation plus importante. Toutefois, la quantité observée n'a pas été considérée comme alarmante.

7. INDICATIONS POUR LE SUIVI

Pour effectuer le suivi, il serait important de reprendre les valeurs des données physicochimiques indiquées dans ce rapport pour les années 2012, 2013 et 2017. Il serait également important de suivre la même méthodologie, soit de ne pas sortir sur le lac pour effectuer une prise de données s'il pleut et d'utiliser seulement les mesures prises de 0,5 m à 4 m pour calculer les moyennes de température et d'oxygènes dissous.

8. RECOMMANDATIONS

Il serait recommandé de prêter une attention particulière à la concentration en oxygène dissous lors du suivi. En effet, cela permettrait de savoir si la valeur moyenne mesurée en 2017 a bien été influencée à la baisse par la forte quantité de précipitations et d'ainsi pouvoir conclure si la qualité de l'eau du lac évolue en s'améliorant.

En considérant qu'il y a plus de certitude dans la détermination du niveau trophique d'un lac en possédant la valeur de phosphore et de chlorophylle a accompagnée de la transparence de l'eau, il serait recommandé de toujours procéder à la prise de ces données lors des suivis, ou du moins lors d'un suivi sur deux. Cela permettrait de déterminer avec plus de certitude le niveau trophique du lac.

Pour améliorer la qualité du suivi, il serait également recommandé de tenter d'effectuer les sorties sur le lac au même moment de la journée, soit toujours en avant-midi ou toujours en après-midi. Si une comparaison avec les données de 2017 est plus prioritaire, il faudrait alors opter pour des sorties en avant-midi. Cela permettra de diminuer la différence qu'il pourrait y avoir entre les moyennes annuelles à cause de la photosynthèse.

CONCLUSION

La prise de données physicochimiques dans le Lac Trois-Milles à l'été 2017 a permis de constater que le lac est probablement méso-eutrophe. De plus, une moyenne de 81,3% d'oxygène dissous a été mesurée, ce qui indique que le lac est toutefois toujours en mesure de soutenir la vie aquatique adéquatement. Une forte quantité de précipitations au printemps et à l'été 2017 ont pu biaiser ces résultats à la baisse.

Pour effectuer le suivi des données physicochimiques, il a été recommandé d'effectuer les sorties sur le lac toujours en avant-midi. De plus, une attention particulière devrait être portée à la quantité d'oxygène dissous afin de vérifier si cette valeur est bien en baisse au fil des ans ou si elle a été influencée en 2017 par les précipitations. Si une baisse par rapport à 2017 était remarquée lors du suivi, il faudrait alors se questionner sur les raisons pour lesquelles l'oxygène dissous est en baisse et tenter de mettre en place un plan d'intervention.

Pour être en mesure de qualifier le niveau trophique du lac avec plus de certitude, il serait également recommandé de procéder à la prise de mesure de la quantité de phosphore et de chlorophylle a dans l'eau du Lac Trois-Milles lors des suivis.

RÉFÉRENCES

Actu-Environnement. (2017). Macrophytes. *Actu-Environnement, section Recherche « Macrophytes » - Dictionnaire – Macrophytes*. Repéré à https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/macrophytes.php4

Comité de Valorisation de la Rivière Beauport (CVRB). (2005). L'oxygène dissous. Repéré à http://www.agirpourladiable.org/html/do_adopter.html

Conseil Régional de l'Environnement des Laurentides (CRE Laurentides). (2009a). La transparence. Repéré à http://www.troussedeslacs.org/pdf/fiche_transparence.pdf

Conseil Régional de l'Environnement des Laurentides (CRE Laurentides). (2009b). L'eutrophisation. Repéré à http://www.troussedeslacs.org/pdf/fiche_eutro.pdf

Conseil Régional de l'Environnement des Laurentides (CRE Laurentides). (2009c). L'oxygène dissous. Repéré à http://www.troussedeslacs.org/pdf/fiche_oxygene.pdf

Groupe de concertation des bassins versants de la zone Bécancour (GROBEC). (s. d.). Définition d'un bassin versant. *GROBEC, section Les bassins versants*. Repéré à http://www.grobec.org/definition.php

Hébert, S. et Légaré S. (2000). Suivi de la qualité de l'eau des rivières et petits cours d'eau. *Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, section Eau – Pour tout voir - Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau*. Repéré à http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/GuidecorrDernier.pdf

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2017a). Le Réseau de surveillance volontaire des lacs - Les méthodes. *MDDELCC, section Eau – Rivières et lacs – Réseau de surveillance volontaire des lacs – Méthodes de mesure de l'état des lacs*. Repéré à http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2017b). Les espèces exotiques envahissantes (EEE). *MDDELCC, section Biodiversité – Espèces exotiques envahissantes – Qu'est-ce que c'est?.* Repéré à http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/index.asp

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2015). Lignes directrices pour l'estimation des débits d'étiage sur le territoire québécois. *MDDELCC, section Niveau d'eau et débits – Débits d'étiages - Lignes directrices pour l'estimation des débits d'étiage sur le territoire québécois*. Repéré à http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/methode/

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2014). *Guide de gestion des eaux pluviales*. Repéré à http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/pluviales/guide-gestion-eaux-pluviales.pdf

Municipalité Ste-Cécile-de-Whitton. (s. d.). Portrait de la municipalité. *Municipalité Ste-Cécile-de-Whitton, section Historique – Portrait de la municipalité*. Repéré à http://www.stececiledewhitton.qc.ca/indexFr.asp?numero=68

Nadon, L. et Ferland-Blanchet, C. (2009). La gestion du castor (Castor canadensis). *AGIR pour la diable, section Documentation – La gestion du castor*. Repéré à http://www.agirpourladiable.org/html/documentation.html

Office québécois de la langue française (OQLF). (2012). Fiche terminologique « Biodiversité ». *OQLF, section Le Grand dictionnaire terminologique*. Repéré à http://www.granddictionnaire.com/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=26538870

Regroupement des Associations Pour la Protection de l'Environnement des Lacs et des bassins versants (RAPPEL). (2005). La transparence de l'eau : un paramètre clair?. Repéré à http://www.rappel.qc.ca/IMG/pdf/Fiche_technique_6_-_transparence.pdf

Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL). (2012). Protocole de suivi du périphyton – Juin 2012. *MDDELCC, section Eau – Rivières et lacs – Réseau de surveillance volontaire des lacs – Guide et protocole – Suivi du périphyton*. Repéré à http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/protocole-periphyton.pdf