ENSEMBLE EN ACTION POUR LE LAC TROIS-MILLES

Projet été 2019

Partie 1 : Suivi de l'évolution de la qualité de l'eau du lac Trois-Milles

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

Audrey Lefrancq

Environnementaliste

Étudiante M.Env

Stagiaire chargée de projet

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

1. MISE EN CONTEXTE 3

1.1. Présentation du lac Trois-Milles et de son environnement 3

1.2. Evénements marquants de l'été 2019 5

2. Evaluation de la qualité de l'eau d'un lac à partir de diverses mesures physico-chimiques .. 6

2.1. L'eutrophisation 6

2.1. La température et l'oxygène dissous 7

2.2. La transparence 9

2.3. Le phosphore total, la chlorophylle a, les chlorures et le carbone organique dissous .. 10

3. Méthodologie et limites 12

3.1. Protocole 12

3.1.1. Température et oxygène dissous 13

3.1.2. Transparence 13

3.1.3. Le phosphore total, la chlorophylle a, les chlorures et le carbone organique dissous 14

3.2. Limites 16

4. Résultats 17

5. Analyse des résultats 23

5.1. Température et oxygène dissous 23

5.2. Transparence 24

5.3. Le phosphore total, la chlorophylle a, les chlorures et le carbone organique dissous .. 24

5.4. Observations de l'eau 26

6. Suivi du dossier Polycor 27

7. Recommandations et indications pour le suivi 31

Conclusion 32

RÉFÉRENCES 33

ANNEXE A : BATHYMÉTRIE DU LAC DES TROIS-MILLES 36
ANNEXE B : PROTOCOLE POUR CALIBRER L'OXYMÈTRE YSI 550a 37
ANNEXE C : FICHE TERRAIN MESURE PHYSICO-CHIMIQUE 38

TABLE DES FIGURES

Figure 1.1 : Bassin versant du Lac des Trois-Milles (Tiré de : Desautels et Lapalme, 2005) 3
Figure 1.2 : Situation géographique de la carrière Polycor par rapport au Lac Trois-Milles. 4
Figure 2.1 : Les différents niveaux trophiques du lac. (Tiré de : CRE Laurentides, 2009a) 6
Figure 2.2 : Le processus d'eutrophisation d'un lac (Tiré de : CRE Laurentides, 2009a) 7
Figure 2.3 :Lien entre niveau trophique et les paramètres de phosphore total, chlorophylle a et transparence. (Tiré de MELCC, 2019) 11
Figure 4.1 : Evolution de la transparence, de la quantité d'oxygène dissous et de la température du lac Trois-Milles durant l'été 2019 19
Figure 4.2 : Comparaison de l'évolution de la température de l'eau du lac Trois-Milles en 2013, 2017, 2018 et 2019 20
Figure 4.3 : Comparaison de l'évolution de l'oxygène dissous de l'eau du lac Trois-Milles en 2013, 2017, 2018 et 2019 21
Figure 4.4 : Comparaison de l'évolution de la transparence de l'eau du lac Trois-Milles en 2013, 2017, 2018 et 2019 22
Figure 5.1 : Exemple de larve d'odonate observée dans le lac (Audrey, 2019) 26
Figure 6.1 : Vue depuis Sainte-Cécile-de-Whitton sur la carrière de granit Polycor (Sophie, 2018) 27
Figure 6.2 : Aspect de l'eau des fossés en aval de la carrière de granit Polycor suite à un orage en 2018 (Sophie Rieu, 2018) 27
Figure 6.3 : Fossé en sortie de la mine le 19 avril 2019 28
Figure 6.4 : Différence d'aspect entre l'eau en sortie de la rivière de la mine (gauche) et l'eau du fossé provenant de la mine (droite) le 10 mai 2019 29
Figure 6.5 : Aspect de l'eau des fossés en sortie de polycor le 10 mai 2019 29

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 : Impact sur la vie aquatique en fonction de la concentration en oxygène dissous dans l'eau en milligrammes par litres (tiré de : Lemieux, 2017) 8
Tableau 2.2 : Impact sur la vie aquatique en fonction de la concentration en oxygène dissous dans l'eau en pourcentage de saturation (tiré de : Lemieux, 2017) 9
Tableau 2.3 : Incidence du Carbone Organique Dissous sur la Transparence 11
Tableau 4.1 : Résultat des prises de mesures physico-chimiques réalisées pendant l'été 2019 17
Tableau 4.2 : Moyennes des prises de mesures physico-chimiques réalisées sur le Lac Trois-Milles entre 2012 et 2019. 18
Tableau 5.1 : Résultats de l'année 2006 25
Tableau 5.2 : Résultats de l'année 2011 25
Tableau 6.1 : Analyses du pH, la température et de la turbidité des eaux en amont, sortie et aval de la carrière de granit durant l'été 2019 30

INTRODUCTION

L'association pour la protection du lac Trois-Milles (APEL3M) a été fondée en 2003 dans la municipalité de Sainte-Cécile-de-Whitton en Estrie. Elle fêtera donc en 2019 ses 16 ans d'actions et de sensibilisation des citoyens afin de protéger leur lac. Elle est composée de bénévoles eux- mêmes résidents autour du lac et pour lesquels la conservation de l'environnement leur tient à cœur. Très présente dans son domaine, l'association travaille en collaboration avec des regroupements, municipalités et associations de villes alentours. Ils peuvent ainsi, en partageant leurs informations et expériences, améliorer l'environnement de la région et répondre aux pressions qui peuvent y être associées. Ainsi depuis plusieurs années, grâce à la présence de stagiaires et ces échanges d'expériences, ils ont pu produire des documents scientifiques afin d'appuyer leurs projets auprès des parties impliquées. En 2012, Rémi Morin a initié le projet « À l'action pour le lac Trois-Milles ». Dans ce cadre, il a mis en place des actions afin d'améliorer la qualité de l'eau du lac, tel que la restauration de fossés et ponceaux ou l'évaluation et l'amélioration des bandes riveraines. Il a également pu instaurer le suivi de paramètres physico-chimiques du lac. En 2013, Benjamin Gourlin a émis trois rapports apportant une vision de la valeur biologique du lac Trois-Milles et de son bassin versant, tout en mettant en lumière la présence du castor dans celui-ci. En 2017, Kim Lemieux avait poursuivi ces actions en rendant quatre rapports sur le bassin versant du lac. Un suivi de la qualité de l'eau du lac ainsi que de l'état des fossés, routes et ponceaux depuis la mise en place des actions de 2012. Également, un inventaire de la biodiversité du lac et une évaluation de l'état des barrages de castors. En 2018, Sophie Rieu produit trois rapports. Ceux-ci portaient sur la biodiversité du lac Trois-Milles ainsi que la protection de celui-ci contre l'introduction du Myriophylle à épis, une espèce exotique envahissante problématique. Elle a également continué l'évaluation de la qualité de l'eau du lac par paramètres physico-chimiques. Dans tous ces rapports, des recommandations ont été données par les divers stagiaires et nombreuses ont été suivies, l'APEL3M ayant à cœur de porter les projets au maximum.

Des actions ont ainsi été mises à bien par l'association, telles que l'installation d'une barrière à bateau en 2018 ou encore le suivi des réglementations environnementales par les propriétaires.

En cet été 2019, le projet « Ensemble en action pour le lac Trois-Milles » se tient également dans cette optique de suivi et amélioration des connaissances du lac, ainsi que la mise en place d'actions associées. En effet, 5 livrables présentent les résultats des études menées par la stagiaire durant l'été 2019. Ces derniers proposent une analyse des résultats, des recommandations et des indications pour le suivi :

- Partie 1 : Suivi de l'évaluation de la qualité de l'eau du lac Trois-Milles
- Partie 2 : Suivi d'évolution des bandes riveraines du lac Trois-Milles
- Partie 3 : Suivi d'évaluation de l'état des fossés, des routes et des ponceaux du bassin versant du Lac Trois-Milles
- Partie 4 : Évaluation du ruissellement atteignant le lac Trois-Milles
- Partie 5 : Suivi et contrôle des espèces exotiques envahissantes du bassin versant du lac Trois-Milles

Le présent rapport présente le premier livrable de la série de rapport de projet, le suivi de l'évaluation de la qualité d'eau du lac Trois-Milles à partir de données physico-chimiques. Après une mise en contexte présentant un portrait général de la municipalité de Sainte-Cécile-de-Whitton et un portrait plus spécifique du lac Trois Milles, les méthodes d'analyses seront présentées. Par la suite, les protocoles de prises de mesures physico-chimiques ainsi que les limites seront expliqués, puis les résultats seront présentés. Enfin, une analyse de ces derniers sera proposée, en fonction de laquelle des recommandation et indications de suivi seront adressées à l'APEL3M et aux futurs stagiaires. Une partie suivie de dossier de la carrière Polycor sera également apportée à ce dossier.

1. MISE EN CONTEXTE

1.1. **Présentation du lac Trois-Milles et de son environnement**

Comme mentionné précédemment, le lac Trois-Milles se situe Sainte-Cécile-de-Whitton dans la MRC du Granit en Estrie. Ce lac a une superficie de 1,017km² et se situe à une altitude de 480 mètres, pour une profondeur moyenne de 2,3 mètres et pouvant atteindre 6 mètres dans sa fosse. Il fait partie du bassin versant de la rivière Chaudière et son bassin versant couvre 16,1km² (Figure 1.1 et annexe A). Ses caractéristiques en font un lac sensible et fragile du Québec, comme le mentionnent le schéma d'aménagement de la MRC du Granit et le plan d'urbanisme de la municipalité de Sainte-Cécile- de-Whitton. (Municipalité de Sainte-Cécile-de-Whitton, 2009)

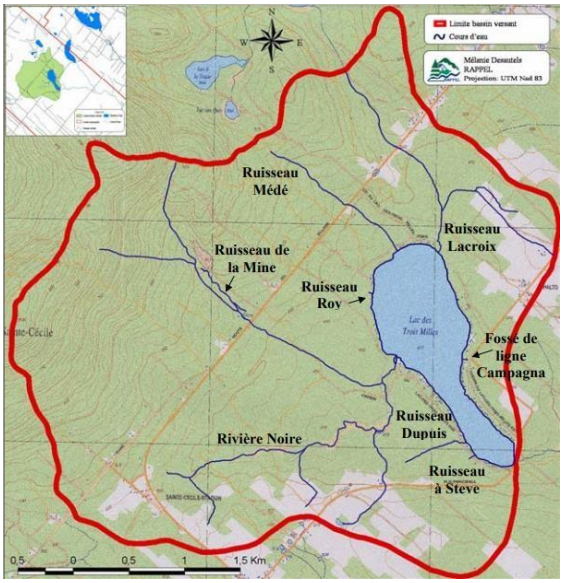


Figure 1.1 : Bassin versant du Lac des Trois-Milles (Tiré de : Desautels et Lapalme, 2005)

La municipalité de Sainte-Cécile-de-Whitton compte environ 1000 habitants, dont une centaine de résidences autour du Lac Trois-Milles et 92 ayant un frontage avec le lac. Parmi ces résidences, 27 sont permanentes et 71 sont saisonnières. Il y a d'ailleurs 10 chalets qui pratiquent la location. Aucune de ces résidences n'est connectée au réseau d'égout et toutes possèdent donc une fosse septique. La vidange de celles-ci se fait selon la réglementation de la MRC et chacun doit veiller au bon entretien de sa fosse. En effet, un déversement de fosse dans le lac serait une énorme pollution pour si petit lac et accélérerait son eutrophisation.

Le bassin versant du lac est principalement couvert d'une forêt mixte privée. Celles-ci sont pour la plupart entretenue par des coupes sélectives, plus respectueuses de l'environnement. Le

drainage de ces forêts peut être une source importante de sédiments et de matières organiques dans le lac. Par ailleurs, les autres activités anthropiques alentours peuvent également avoir des apports non négligeables dans le lac. En effet, les activités agricoles représentent 15% de la superficie totale du bassin versant et se concentrent dans le secteur Sud et Nord-Est. La topographie du secteur entraîne un ruissellement vers les forêts accolées ainsi que vers les milieux humides alimentant la rivière Noire. Un apport de polluants produits par le secteur agricole, tels que le phosphore ou les pesticides, pourrait être responsable d'une baisse de qualité l'eau du lac et de son vieillissement accéléré. (APEL3M, 2016) De plus, une carrière de granit se situe dans le Mont Sainte-Cécile (figure 1.2). Elle appartient à la compagnie Polycor, mondialement implantée. (Polycor, s. d.) Le ruisseau de la Mine, principal tributaire de la rivière Noire, se situe à quelques mètres de la carrière. En cas de non-conformité des systèmes de filtration de l'eau de la carrière, un apport important de sédiments fins pourrait avoir lieu dans le lac et son tributaire. C'est d'ailleurs ce qui a été observé et sera présenté en section 7 de ce document.

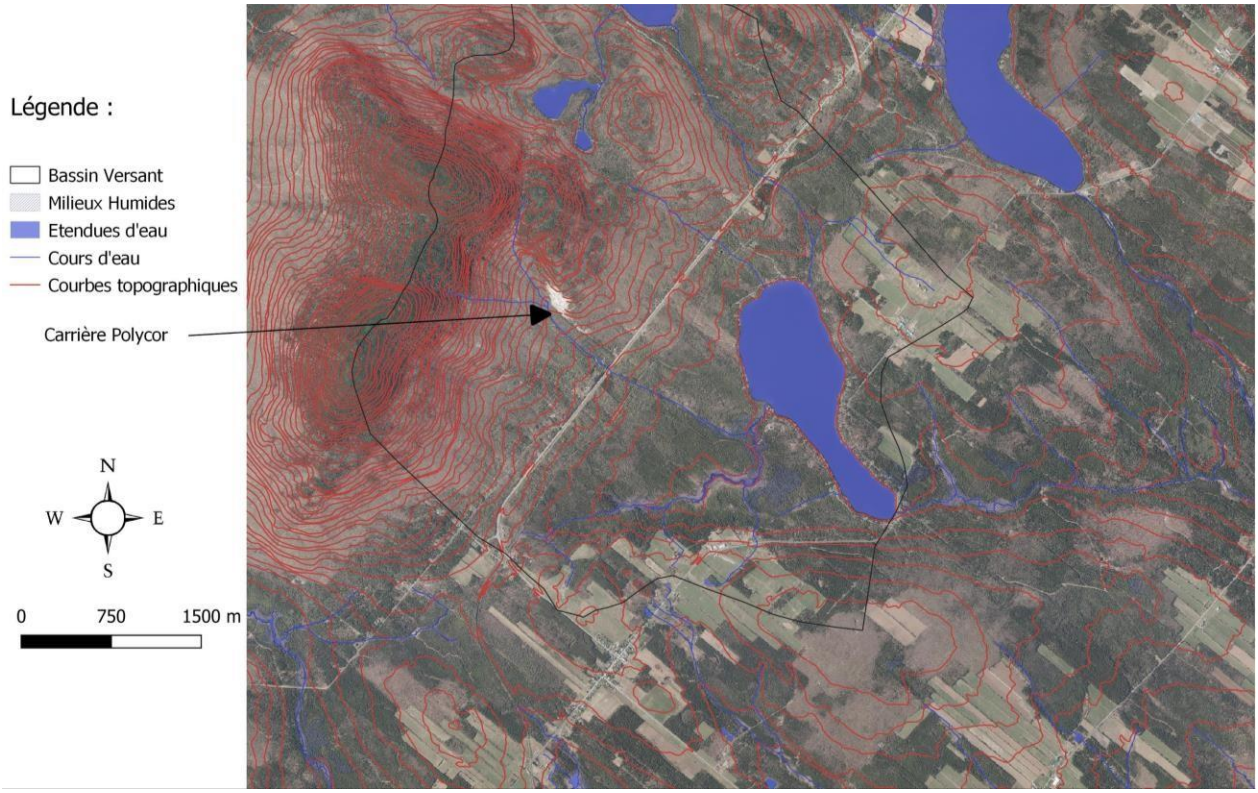


Figure 1.2 : Situation géographique de la carrière Polycor par rapport au Lac Trois-Milles.

1.2. **Événements marquants de l'été 2019**

Tout comme durant l'été 2018, le premier événement marquant de cet été a été un constat alarmant. Des rejets non conformes provenant de la carrière de granit Polycor ont malheureusement pu être remarqués et analysés. Le suivi du dossier se trouve en section 7 de ce document.

Le second événement marquant de cet été a été la mise en place d'une réglementation municipale sur les Espèces Végétales Envahissantes. En effet, lors d'un suivi de réglementation de Pierre Dumas auprès de la municipalité, celui-ci a pu constater la présence d'une section dans le nouveau règlement n° 2019-07 sur les nuisibles. L'article 24 intitulé Espèce Végétales Envahissantes spécifie donc " Constitue une nuisance la propagation des espèces végétales nuisibles telles que l'herbe à poux (*Ambrosia SPP*), l'herbe à puce (*Rhusradicans*) et des espèces exotiques envahissantes comme la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) ou toute espèce reconnue comme telle par le gouvernement du Québec, dont notamment celles identifiées au projet sentinelle du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Il est interdit de planter, élever, maintenir ou favoriser la croissance ou la propagation de telles espèces" et est passible d'une amende minimale de 300$ toute personne contrevenant à cette disposition. (Municipalité de Sainte-Cécile-de-Whitton, 2019) Cette nouvelle réglementation pourrait fortement aider l'association dans son combat contre les espèces exotiques envahissantes dans les années à venir en cas de réticence des propriétaires.

2. ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU D'UN LAC À PARTIR DE DIVERSES MESURES PHYSICO-CHIMIQUES

Afin d'évaluer l'état de vieillissement d'un lac, il est important de connaître son niveau d'eutrophisation. Cette section définit ce qu'est l'eutrophisation puis les différents paramètres permettant de le définir.

2.1. L'eutrophisation

L'eutrophisation est un « processus [naturel] d'enrichissement graduel du lac en matières nutritives, faisant passer son état d'oligotrophe (qui signifie peu nourri) à eutrophe (qui signifie bien nourri) » (MDDELCC, 2018). Un milieu eutrophe est pauvre en biodiversité, riche en plantes aquatiques et algues et son fond est emplie de sédiments et matières organiques. Le lac se remplie donc de plus en plus jusqu'à devenir impropre à la vie et aux activités humaines.

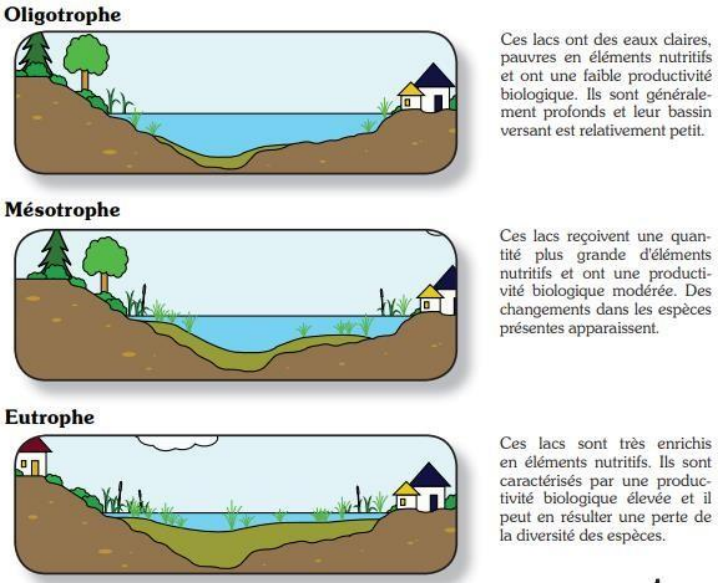


Figure 2.1 : Les différents niveaux trophiques du lac. (Tiré de : CRE Laurentides, 2009a)

Ce processus se déroule normalement sur plusieurs milliers d'années mais peut être accéléré par les activités humaines. En effet, ce processus s'accélérant par l'apport de matières nutritives, les activités tels que l'épandage agricole ou horticole, le retrait de la végétation des bandes riveraines, ou encore le rejet d'eaux usées industriels ou domestiques dans le lac. (CRE Laurentides, 2009a)

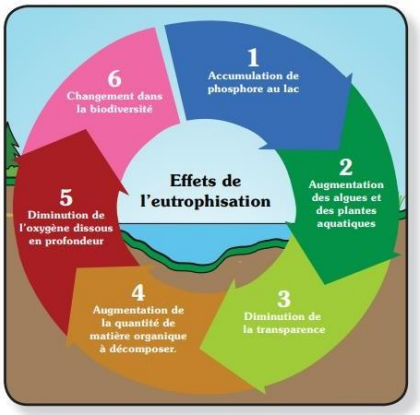


Figure 2.2 : Le processus d'eutrophisation d'un lac (Tiré de : CRE Laurentides, 2009a)

L'évolution du niveau d'eutrophisation peut cependant être évaluée et ralentie par des actions. Cette évaluation se fait grâce à différents paramètres physico-chimiques de l'eau tels que la transparence, la concentration en oxygène dissous, la température de l'eau, l'oxygène dissous, le taux de phosphore total [PT], la chlorophylle a [CHL] et le carbone organique dissous [COD]. Ces paramètres seront décrits dans les sections suivantes.

2.1. **La température et l'oxygène dissous**

Pour la plupart des organismes vivants, la présence d'oxygène est nécessaire à leur survie. C'est également le cas dans l'eau. Or cette quantité d'oxygène présente et utilisable par les êtres vivants est variable en fonction de différents paramètres :

- La température de l'eau
- La profondeur du lac
- L'altitude
- L'heure de la journée
- La concentration en matière organique et de nutriments dans le lac
- L'abondance en plantes, algues et bactéries. (CRE Laurentides, 2009b)

Une augmentation de la température diminue la solubilité de l'oxygène qui devient moins disponible pour la respiration des organismes aquatiques. Cette augmentation accroît aussi la solubilité de certains composés chimiques et peut ainsi modifier l'effet des polluants sur les communautés biologiques. (OBV de la Capitale, 2012) La température est donc un paramètre non négligeable lors de la prise de données d'un lac. Le Ministère de l'environnement et de la lutte contrele changement climatique a défini un critère de concentration d'oxygène dissous nécessaire minimal en fonction de la température. (MELCC, s.d.)

De plus, la concentration en oxygène dissous est un bon indicateur de la santé du lac et des organismes vivant dans le lac. Son taux s'exprime en pourcentage de saturation [%] ou en quantité absolue (milligrammes par litres [mg/L]). L'élévation du taux d'oxygène signifie une potentielle élévation de la biodiversité. À l'inverse, lorsque le taux diminue, le taux de mortalité des organismes vivants augmente et il y a une libération du phosphore contenu dans les sédiments. Ce qui entraîne un développement d'algues néfastes au lac. (CRE Laurentides, 2009b). Cet impact sur la vie aquatique en fonction de l'oxygène dissous est résumé dans les tableaux 2.1 et 2.2.

Tableau 2.1 : Impact sur la vie aquatique en fonction de la concentration en oxygène dissous dans l'eau en milligrammes par litres (tiré de : Lemieux, 2017)

Concentration en oxygène dissous (mg/L)	Impact sur la vie aquatique
0 - 2	Taux d'oxygène insuffisant pour la survie de la plupart des organismes
2 - 4	Seules certaines espèces de poissons et d'insectes peuvent survivre
4 - 7	Bon pour la plupart des organismes des étangs Acceptable pour les espèces de poissons d'eau chaude Faible pour les poissons d'eau froide
7 - 11	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 (tiré de : Lemieux, 2017)

Concentration en oxygène dissous (%)	**Impact sur la vie aquatique**
<60	Trop faible pour soutenir correctement les poissons
60 -79	Acceptable pour la plupart des organismes d'eau courante
80 - 125	Excellent pour la plupart des organismes d'eau courante
>125	Trop élevé, peut être dangereux pour les poissons

2.2. **La transparence**

La transparence de l'eau correspond à sa capacité à transmettre la lumière. Ainsi celle-ci varie en fonction de différents facteurs. Les matières en suspension dans l'eau sont le principal facteur. Ceux-ci peuvent être en quantité et nature variable. Leur origine peut être minérale telle que le sable, le limon, l'argile ou les composés chimiques inorganiques, ou organique (algues microscopiques, débris d'organismes ou composés chimiques organiques. (Lacs Sentinelles, 2014) Ces facteurs de diminution peuvent être d'origines naturelles ou anthropiques. Naturellement, un apport de matières peut avoir lieu par :

- Le ruissellement et l'écoulement de l'eau provenant du bassin versant (pluie, fonte des neiges) qui ont tendance à lessiver les sols
- La présence de milieux humides et d'étang à castors, qui chargent l'eau en sédiments

De manière anthropique, les apports peuvent être due aux :

- Activités agricoles ou résidentielles qui favorisent l'érosion des sols puis le ruissellement des matières vers le lac. Ces activités peuvent également induire un apport excessif de phosphore dans le lac, ce qui accélère la prolifération des algues en suspension.

- Retrait de la végétation des berges qui forment la bande riveraine. Celle-ci prévient l'érosion et limite les apports extérieurs en filtrant l'eau. (CRE Laurentides, 2009c)

Cette transparence est un facteur important dans l'évaluation de la qualité de l'eau. En effet, la lumière est un élément indispensable au développement de la vie aquatique puisque celle-ci est essentielle à la photosynthèse des organismes autotrophes (glossaire : organismes capables de synthétiser leur nourriture et leurs constituants par la photosynthèse). Or ces organismes tels que les algues et plantes aquatiques sont à la base de la chaîne alimentaire. Un changement important de cette transparence peut donc affecter l'ensemble de l'écosystème aquatique d'un lac. (CRE Laurentides, 2009c)

Il existe un lien entre la transparence de l'eau et l'eutrophisation du lac. En effet, les lacs eutrophes sont caractérisés par une faible transparence, comme illustré en figure 2.3. (RAPPEL, 2005)

2.3. **Le phosphore total, la chlorophylle a, les chlorures et le carbone organique dissous**

Le phosphore est un nutriment essentiel à la croissance des plantes et des algues. Il est dit limitant puisque sa quantité est insuffisante dans le milieu naturel pour permettre aux plantes d'augmenter leur abondance. Il existe dans le lac sous trois formes : inorganique, organique et organique dissous. (CRE Laurentides, 2009d) Le phosphore total [PT] est mesuré en laboratoire en microgramme par litre [µg/L]. Il correspond à sa forme chimique soluble dans le lac.

La chlorophylle est un pigment végétal responsable de la coloration des plantes. Elle est utilisée lors du processus de photosynthèse. Il en existe différents mais la chlorophylle a [CHL] est la plus courante et se retrouve dans toutes les plantes, algues et cyanobactéries. La mesure de la CHL d'un lac est une mesure indirecte de l'abondance (biomasse) des algues microscopiques. Il y a un lien entre cette abondance et le niveau trophique du lac. Une productivité équilibrée signifie un lac en santé. Tandis qu'une productivité trop élevée signifiera un apport trop important en matières nutritives telle que le phosphore et une eutrophisation accélérée. La CHL se mesure en laboratoire en microgramme de pigment par litre d'eau (µg/l) ou en milligramme de pigment par mètre cube d'eau (mg/m³). (CRE Laurentides, 2009d ; MELCC, 2019)

Tout comme pour la transparence, il existe un lien entre le PT, la CHL et le niveau d'eutrophisation du lac. Celui-ci est illustré en figure 2.3.

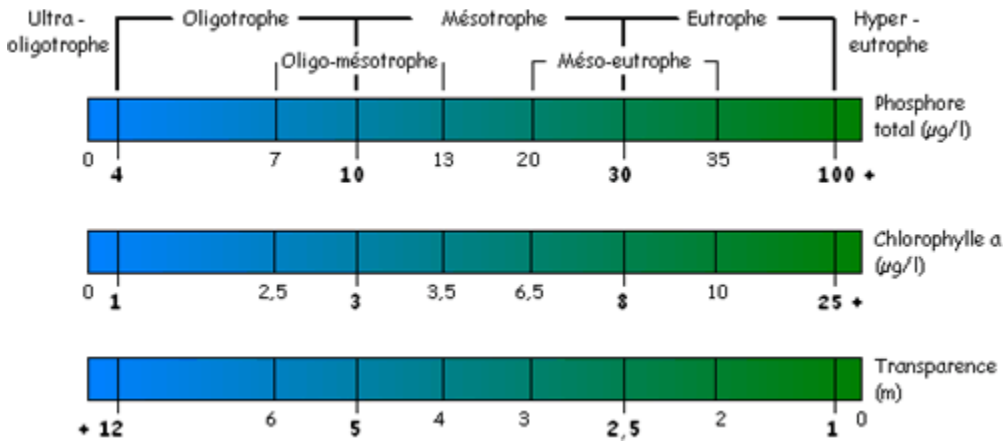


Figure 2.3 : Lien entre niveau trophique et les paramètres de phosphore total, chlorophylle a et transparence. (Tiré de MELCC, 2019)

Le carbone organique dissous permet d'évaluer la présence de matières responsables de la coloration de l'eau. Par exemple, l'acide humique présent dans les milieux humides (marécages, tourbières et marais) rend l'eau jaunâtre ou brunâtre. Cette coloration influe sur la transparence de l'eau. (MELCC, 2019 ; MELCC et CRE Laurentides, 2017) La transparence diminue avec l'augmentation de la concentration en COD, comme illustré dans le tableau 2.3.

Tableau 2.3 : Incidence du Carbone Organique Dissous sur la Transparence

COD (mg/L)	Couleur	Incidence sur la transparence
< 3	Peu coloré	Probablement une très faible incidence
3 - 4	Légèrement coloré	Probablement une faible incidence
4 - 6	Coloré	Incidence
> 6	Très coloré	Très forte incidence

Les chlorures sont des sels généralement sous la forme de sels de sodium (NaCl) ou de potassium (KCl). Ils sont naturellement présents dans l'environnement mais leur concentration dans l'eau des lacs et rivières peut augmenter avec les activités humaines. L'épandage de sels de voirie sur les routes durant l'hiver est le principal contaminant en ions chlorure des sols et eaux de lacs. (Santé Canada, 1987; OBV de la Capitale, 2015) Il est avéré que les chlorures peuvent avoir des effets chroniques ou aigus sur la faune et la flore. En effet, à forte concentration, les plantes peuvent subir un changement de coloration voire une mort à long terme. Certaines plantes

envahissantes telles que le roseau commun (*Phragmites australis*) très tolérantes au sel vont se développer et prendre la place des plantes indigènes. La faune terrestre et aviaire va être plus ou moins affectée en fonction de son seuil de tolérance. Tandis que la faune aquatique va être plus fortement affectée puisqu'elle va subir un stress osmotique important. Les amphibiens sont les premiers affectés par ces changements puisque cela entraîne une modification de leur cycle hormonal et donc un développement des individus anormal. Dans les lacs, cela entraîne un changement d'abondance et de diversité des organismes aquatiques. (Lacasse, Chaussadent, Tarte & Leroy, 2015; Robitaille, 2011)

Le gouvernement Québécois a mis en place des critères de qualité d'eau pour la protection de la vie aquatique en fonction du taux de chlorures. Ainsi, un effet aigu est reconnu à partir de 860 mg/L et un effet chronique à partir de 230 mg/L. Ces chiffres sont cependant en révision actuellement. (MELCC, s.d. b)

3. MÉTHODOLOGIE ET LIMITES

Dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau du lac, les paramètres présentés dans la section 2 ont été mesurés par la stagiaire durant l'été 2019. Cette section présente les protocoles de mesures de ces paramètres physico-chimiques et leurs limites. Sa lecture doit se faire en parallèle du rapport délivré par Sophie Rieu en 2018 : « *Agissons pour le lac Trois-Milles - Partie 1 : Suivi de l'évaluation de la qualité de l'eau du lac Trois-Milles*. »

3.1. **Protocole**

L'objectif du suivi de qualité d'eau est de poursuivre les efforts entamés dans les années précédentes et comparer les résultats avec ceux de cet été. Dans ce cadre de suivi, il est important de reproduire le même protocole et à la même période que dans les années antérieures. Cela permet d'avoir une valeur scientifique mais également de pouvoir constater d'éventuels changements par la comparaison des résultats. Dans le cadre d'un suivi, il sera important de suivre le même protocole.

Une sortie en embarcation sur le lac a été réalisée par la stagiaire une fois par semaine du 7 juin au 2 août pour un total de dix (10) sorties. Celles-ci ont eu lieu au maximum par temps clair avec peu de vent et si possible en évitant les pluies dans les jours précédents. Chaque prise de mesure a été effectuée à l'endroit le plus profond du lac, la fosse, qui atteint une profondeur maximale de six (6) mètres. Sa position géoréférencée est 70,91905°O 45,58925°N. Elle avait été déterminée

en 2012 par Rémi Morin lors de la création de la carte bathymétrique du lac, disponible en annexe A.

3.1.1. Température et oxygène dissous

Ces deux paramètres sont mesurés dans un même temps avec un Oxymètre YSI 550a. Des rubans adhésifs sont placés sur le fil de la sonde tous les 0,5 mètre sur une longueur de 6 mètres. Ils serviront de repères visuels pour connaître la profondeur de la sonde lors des prises de mesures.

Avant chaque sortie sur le lac, il est nécessaire de calibrer l'appareil avec les informations fournies avec ce dernier et disponibles en annexe B.

Une fois cette étape effectuée et la stagiaire au niveau de la fosse, il est possible de procéder à la prise de mesure en suivant ce protocole :

1. Ancrer l'embarcation au-dessus de la fosse du lac.
2. Attendre 5 minutes que l'embarcation se stabilise.
3. Mettre la sonde dans l'eau jusqu'à une profondeur atteignant le premier morceau de ruban adhésif.
4. Attendre que la lecture de l'appareil se stabilise avant de prendre en note la valeur affichée.
5. Plonger la sonde à une profondeur correspondant au deuxième morceau de ruban adhésif.
6. De nouveau, attendre que la lecture de l'appareil se stabilise avant de prendre en note la valeur affichée.
7. Faire de même jusqu'à atteindre le dernier morceau de ruban adhésif.
8. À la sortie du lac, prendre 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.

Les prises de mesures sont notées sur une feuille terrain disponible en Annexe C. Elle servira également lors de la mesure de la transparence. Toute observation telle qu'une forte pluie la vieille est à ajouter.

3.1.2. Transparence

La transparence se mesure grâce à un disque Secchi de 20cm de diamètre relié à une corde. Le protocole de mesure est le suivant :

1. Ancrer l'embarcation au-dessus de la fosse du lac.
2. Attendre 5 minutes que l'embarcation se stabilise.
3. S'installer dos au soleil pour éviter d'être aveuglé par les reflets sur l'eau.
4. Descendre le disque de Secchi dans l'eau jusqu'à le perdre de vue.
5. Remonter le disque et le descendre plusieurs fois pour trouver le point exact auquel il disparaît.
6. Marquer ce point en plaçant une épingle à linge sur la corde à l'interface eau-air.
7. Remonter le disque de Secchi et mesurer la longueur de la corde entre l'épingle à linge et le dessus du disque.
8. Prendre note de la mesure et décrire les conditions météorologiques du moment

3.1.3. Le phosphore total, la chlorophylle a, les chlorures et le carbone organique dissous

Dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau par le Réseau de Surveillance Volontaires des Lacs [RSVL] dont fait partie le lac Trois-Milles, ces paramètres sont mesurés. La personne en charge du dossier du lac Trois-Milles au RSVL est Manon Ouellet - contact au 418 521 3820 poste 4773 ou à manon.ouellet@environnement.gouv.qc.ca. Un suivi sur le site du RSVL est également possible via des identifiants personnalisés à l'association.

Pour cela, la stagiaire a prélevé 2 fois durant l'été de l'eau dans le lac. Elle a ensuite envoyé au laboratoire du Ministère de l'Environnement à Québec les échantillons pour analyse. Un troisième prélèvement sera effectué durant le mois d'août par un membre de l'association.

Avant chaque sortie planifiée par le RSVL, la stagiaire contacte le transporteur afin de planifier l'envoie des échantillons. Elle aura également noté sur chaque bouteille le numéro de la station d'échantillonnage et mis au congélateur les blocs réfrigérants.

Une fois au niveau de la fosse, un protocole précis a été fourni par le RSVL :

1. « À l'aide d'élastiques, fixez la bouteille de 500 ml sur votre porte-bouteille maison. Cette bouteille vous servira à remplir les [quatre] autres bouteilles. Elle ne doit servir qu'à une station donnée.
2. À la dernière minute, enlevez le bouchon en évitant de toucher à l'intérieur de celui-ci ainsi qu'au goulot de la bouteille.

3. À vitesse constante, descendez la bouteille dans l'eau de façon à ce qu'il y ait 1 mètre entre le goulot et la surface de l'eau (utilisez un repère coloré placé sur la corde ou sur le bâton) et remontez-la. Idéalement, vous devriez observer des bulles pendant toute la manœuvre, jusqu'au moment où vous sortirez la bouteille de l'eau.
4. Videz la bouteille dans le lac. Cette étape permet de rincer le contenant avec l'eau du lac et de vous exercer à la manœuvre d'échantillonnage. Répétez au besoin.
5. Redescendez la bouteille dans l'eau jusqu'à 1 mètre et procédez au prélèvement d'eau.
6. Vissez le bouchon et retirez la bouteille du porte-bouteille.
7. Enfilez les gants fournis dans votre trousse d'échantillonnage. Ces gants ne serviront qu'une seule fois.
8. Après avoir bien agité la bouteille de prélèvement, remplissez la petite bouteille de verre portant l'étiquette P-T-LAC jusqu'à la jauge de 50 ml et vissez le bouchon. Replacer cette bouteille dans sa pochette de papier bulle pour la protéger et pour éviter qu'elle ne se casse durant le transport.
9. Remplissez ensuite la bouteille blanche portant l'étiquette C.O.D jusqu'à l'épaulement. Il faut éviter que l'eau déborde puisque cette bouteille contient quelques gouttes d'acide.
10. Remplissez la bouteille brune jusqu'à l'épaulement et vissez le bouchon. "
11. Finalement, agitez bien la bouteille de prélèvement et remplissez la bouteille Chlorures jusqu'à la marque de 50 ml.
12. "Placez vos prélèvements d'eau dans la glacière avec les blocs réfrigérants en attendant de les placer au réfrigérateur.
13. Avant de quitter la station, prenez une mesure de la transparence de l'eau à l'aide du disque de Secchi en respectant les instructions du protocole approprié. Notez cette mesure ainsi que la date et l'heure sur la fiche conçue pour consigner vos relevés. »

Une fois rentré, l'échantillon doit être laissé à minima 4 heures au réfrigérateur avant expédition. Bien placer les blocs réfrigérants avec les échantillons et refermer la boîte afin de la rendre la plus hermétique possible. (MELCC et CRE Laurentides, 2017)

3.2. **Limites**

Plusieurs limites peuvent être apportées à ce dossier vis à vis des résultats obtenus.

La stagiaire se rendant seule au niveau de la fosse pour les analyses et cette zone étant assez étroite, il n'a pas toujours été facile d'effectuer les analyses à cet endroit malgré l'ancrage. Les données ont donc été prises au maximum au même endroit mais il n'est pas garanti.

De plus, la météo impacte également les analyses. En effet, l'ensoleillement, la force des vents, la présence de ridules ou vagues ont une influence sur la prise de données physico-chimiques. Ainsi, certaines données ont dû être prises un lendemain de pluie ou avec un temps non favorable aux analyses.

Enfin, à cause d'un problème de matériel, des commandes ont dû être passées en mai. Les analyses ont donc commencé plus tard que les années précédentes. Les résultats de températures ont donc pu être supérieurs à cause de ce commencement tardif.

4. RÉSULTATS

En retour au bureau, les résultats sont entrés dans le document « *Relevé_MesuresPhysico-chim2019* ». Pour la température et l'oxygène dissous, une moyenne de toutes les données est ensuite faite pour les valeurs de 0,5 à 4 mètres. Les valeurs de 4,5 à 6 mètres ne sont pas prises en compte puisqu'elles correspondent aux conditions d'anoxie du lac. La transparence est également reportée dans ce document ainsi que sur le site du RSVL. Les données sont liées au document « *Résultats_2019* ». Dans ce document, des courbes de tendances sont créées à partir de ces moyennes et données. Elle permet d'observer l'évolution de ces paramètres au cours de la saison et par rapport aux années précédentes. En voici les résultats.

Tableau 4.1 : Résultat des prises de mesures physico-chimiques réalisées pendant l'été 2019

Date été 2019	Heure	Transparence (m)	Température moyenne (°C)	Oxygène dissous moyen (%)	Oxygène dissous moyen (mg/l)
07 juin	11h	2,38	15,83	92,40	9,07
16 juin	11h50	2,38	16,96	83,15	8,11
24 juin	10h	2,16	17,94	89,08	8,39
28 juin	13h30	2,41	20,35	82,20	7,34
04 juil	10h30	2,51	21,84	81,46	7,11
10 juil	10h15	2,26	21,76	81,31	7,14
16 juil	10h30	2,68	21,89	76,04	6,70
22 juil	10h35	2,55	22,45	68,96	6,00
29 juil	10h	2,87	23,10	77,23	6,64
02 août	10h30	2,84	23,13	87,23	7,53
Moyenne		2,50	20,52	81,91	7,40

Les données du 22 juillet 2019 ont été prises à la suite de fortes pluies et peuvent donc être faussées. En effet, des précipitations supérieures à 15 mm ont eu lieu dans la journée du 21 juillet 2019. (Meteoblue, 2019)

Tableau 4.2 : Moyennes des prises de mesures physico-chimiques réalisées sur le Lac Trois-Milles entre 2012 et 2019.

Année	Moyenne des résultats des mesures physico-chimiques			
	Température (°C)	Taux 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
2018	19,8	82,7	7,56	1,94
2019	20,5	81,9	7,40	2,50

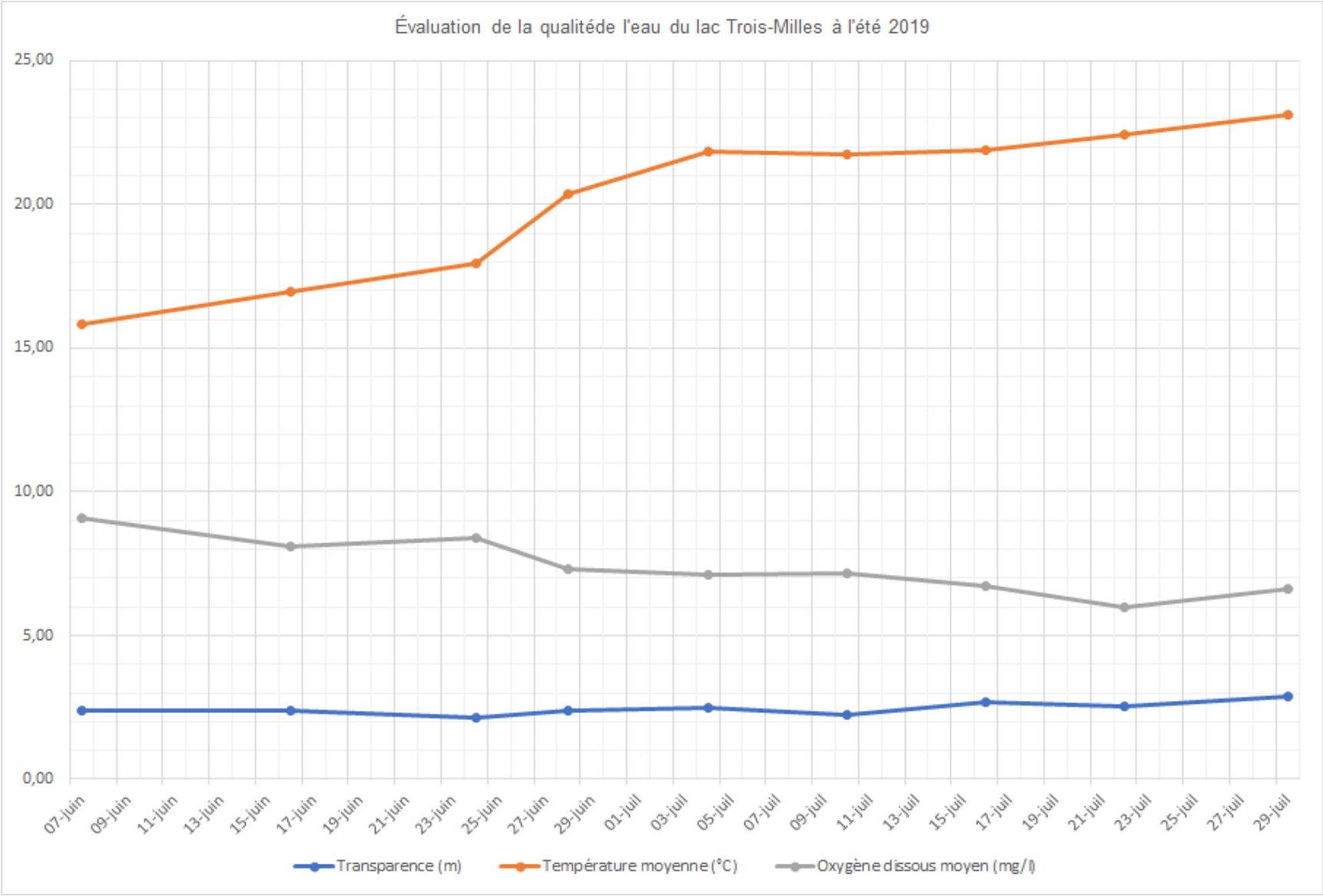


Figure 4.1 : Evolution de la transparence, de la quantité d'oxygène dissous et de la température du lac Trois-Milles durant l'été 2019

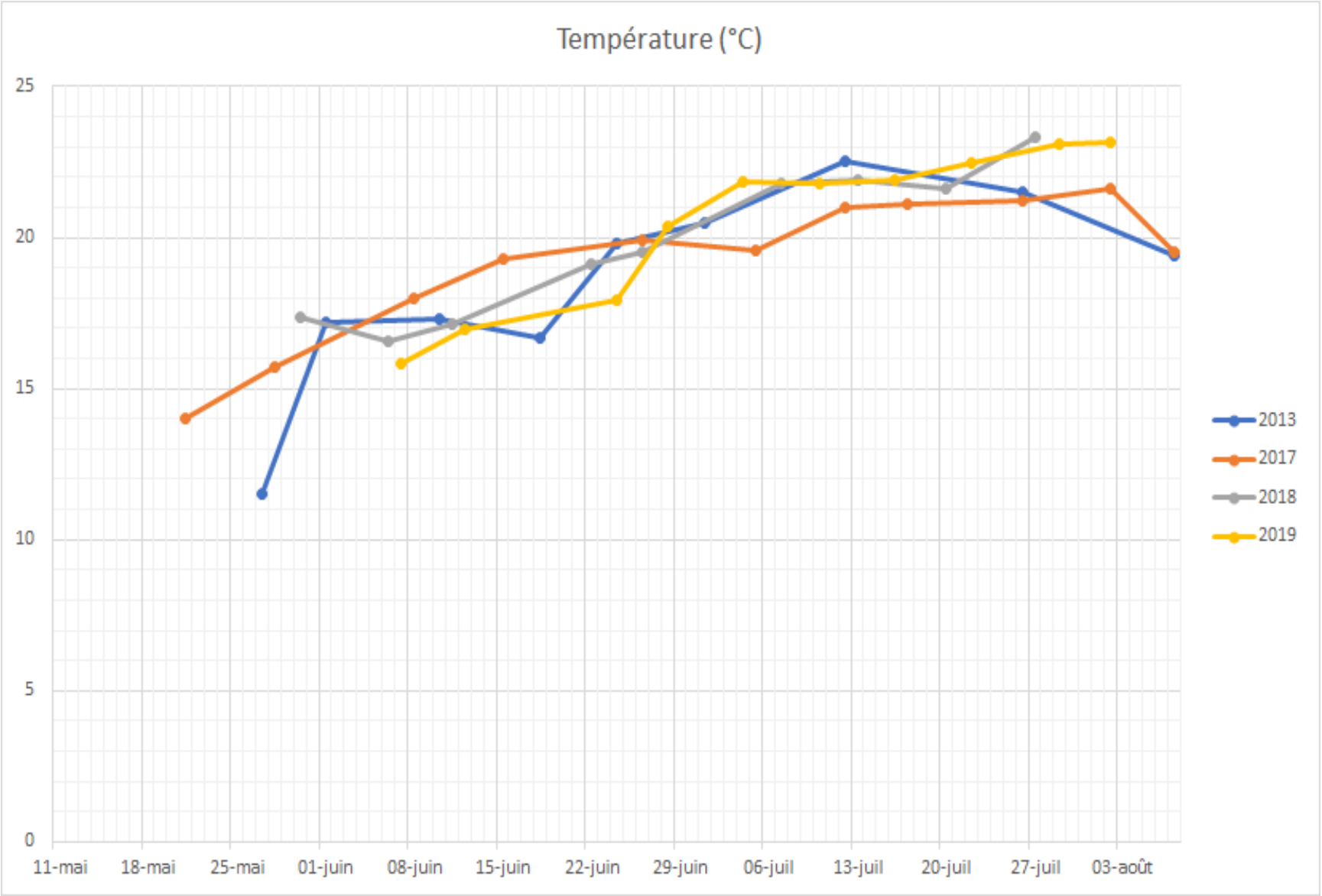


Figure 4.2 : Comparaison de l'évolution de la température de l'eau du lac Trois-Milles en 2013, 2017, 2018 et 2019

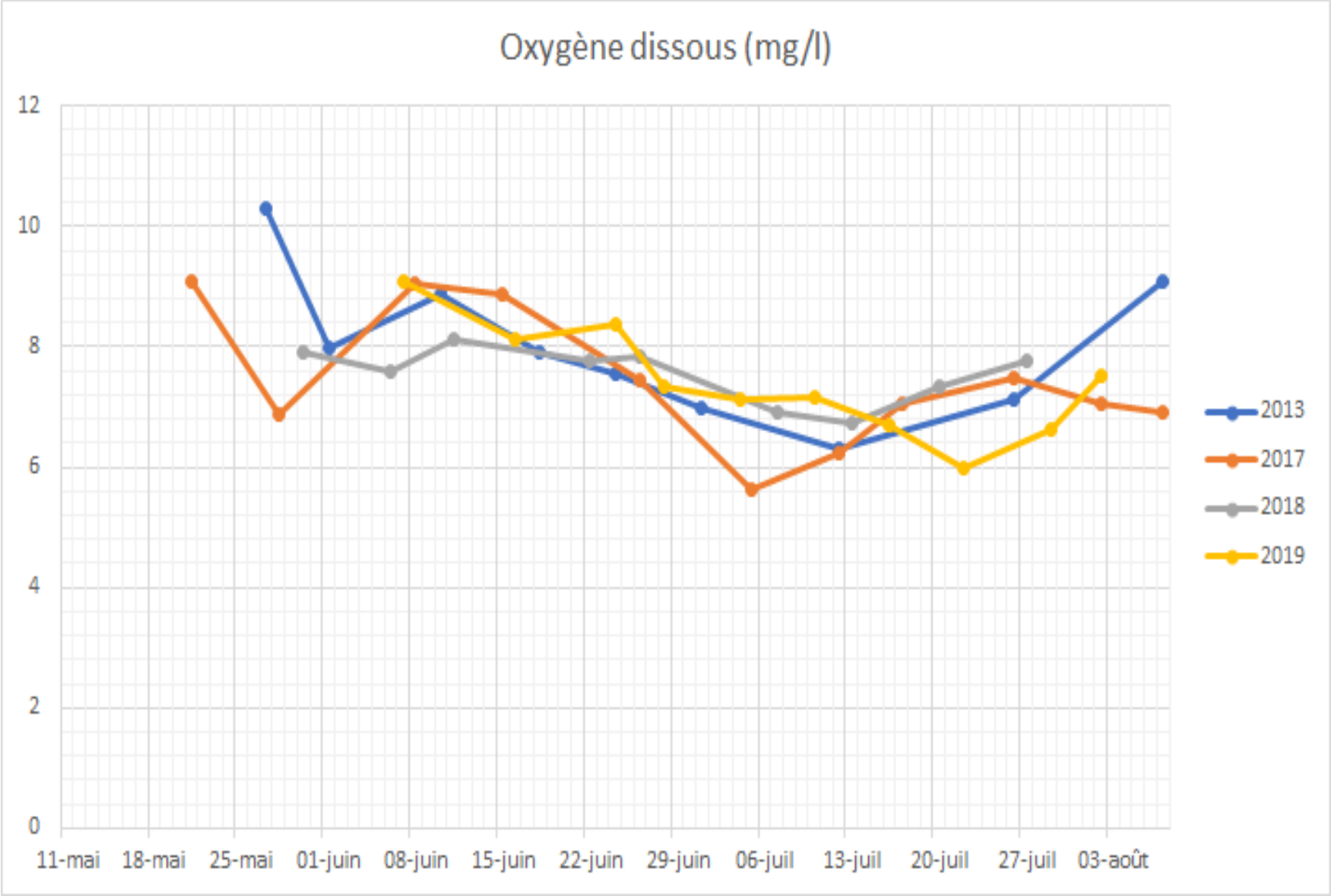


Figure 4.3 : Comparaison de l'évolution de l'oxygène dissous de l'eau du lac Trois-Milles en 2013, 2017, 2018 et 2019

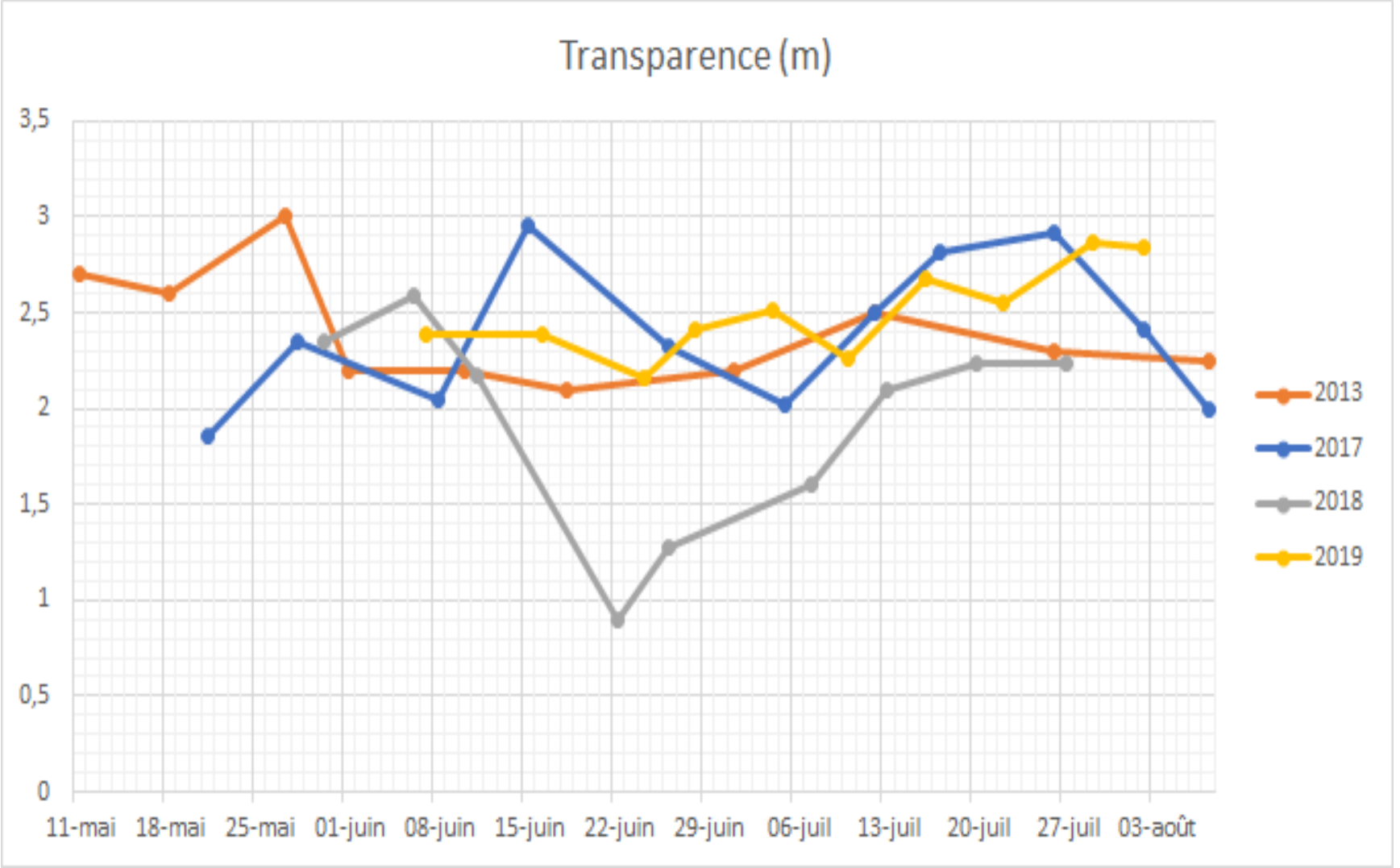


Figure 4.4 : Comparaison de l'évolution de la transparence de l'eau du lac Trois-Milles en 2013, 2017, 2018 et 2019

Les analyses pour les paramètres du RSLV n'étant pas terminées pour l'année 2019, les résultats ne sont pas encore connus.

5. ANALYSE DES RÉSULTATS

Cette section propose une analyse des résultats d'analyses présentés dans la section 4. Comme vu précédemment, la température et l'oxygène dissous ont une incidence sur la vie aquatique. Leur analyse permet donc de savoir si le lac Trois-Milles est propice au soutien de cette vie aquatique. La transparence permet quant à elle d'évaluer le niveau trophique du lac. Les autres paramètres mesurés avec le RSVL sont des analyses plus approfondies qui permettent également d'en connaître plus sur la vie aquatique et le niveau trophique.

5.1. **Température et oxygène dissous**

D'après le tableau 4.2, la température mesurée dans le lac Trois-Milles est plus élevée que dans les années précédentes. Seule l'année 2012 a une température supérieure. De plus, d'après la figure 4.2, l'augmentation de température durant l'été en fonction des années semble avoir la même tendance que lors des années précédentes malgré un résultat début août supérieur. Cette augmentation n'est donc pas alarmante mais est à surveiller puisqu'elle influence sur le taux d'oxygène dissous, essentiel à la vie aquatique. En effet, lorsque la température augmente durant l'été, le taux d'oxygène va alors diminuer au même rythme, comme cela peut être observé en figure 4.1.

Le tableau 4.2 montre également un taux d'oxygène inférieur à 2012 et 2013 et compris entre les taux de 2017 et 2018. Lorsque l'on s'attarde sur le pourcentage de saturation de 81,9%, on peut en déduire d'après le tableau 2.2 que celui-ci est excellent pour la plupart des organismes d'eau courante car supérieure à 80%. La valeur moyenne en mg/L de 7,40 mg/L est elle aussi une valeur idéale pour la plupart des poissons d'eau courante car supérieure à 7 mg/L, d'après le tableau 2.1. Ce taux de 7,40 mg/L reste cependant le plus bas depuis le début des analyses et a pu être impacté par l'analyse du 22 juillet 2019 suite à une forte pluie. Ces résultats restent tout de même encourageant sur l'état de santé du lac et de sa vie aquatique.

Comme avait pu être en 2018, le lac est en bonne santé actuellement, cependant ces résultats sont proches de la limite recommandée comme idéale. Il faut donc veiller à ne pas passer en dessous des 80% et 7 mg/L d'oxygène dissous afin de pouvoir conserver une qualité de vie aquatique excellente et non uniquement acceptable.

5.2. **Transparence**

D'après le tableau 4.2, la valeur moyenne de la transparence de l'eau de l'été 2019 est supérieure à toutes les années précédentes. On peut également remarquer d'après la figure 4.4 que ces valeurs en fonction de la date sont plutôt stables par rapport à l'année 2017 et se rapproche de celles de l'année 2013. Les valeurs de l'année 2018 ne sont pas prises en compte car on était faussées par un violent orage qui a diminué très fortement la transparence.

Les résultats de transparence de cet été sont prometteurs sur la santé du lac puisque d'après la figure 2.3, son niveau trophique est méso-eutrophe, comme les années précédentes. Cependant, 2,5 mètres est vraiment la limite entre mésotrophe et eutrophe. Il pourrait donc y avoir une amélioration dans le statut trophique du lac. Celle-ci pourrait être due à l'amélioration des bandes riveraines du Lac Trois-Milles qui améliore la qualité de l'eau de ruissellement, ou à l'arrêt de la carrière Polycor amenant donc moins de sédiments de ruissellement dans la rivière noire donc le lac. Cependant, cela reste des suppositions basées sur une année et pourra être vérifié dans les années avenir avec de nouvelles analyses.

5.3. **Le phosphore total, la chlorophylle a, les chlorures et le carbone organique dissous**

Comme précisé dans la section 4, les résultats de phosphore total, chlorophylle a, chlorure et carbone organique dissous ne sont pas encore connues pour cette année.

Une fois les résultats obtenus, il sera intéressant de les comparer aux résultats des années 2006 et 2011. Ceux-ci sont disponibles sur le site du RSVL et résumés dans le tableau 5.1 et 5.2.

D'après ces tableaux 5.1 et 5.2, entre 2006 et 2011, la chlorophylle a avait baissé tandis que le phosphore total et le COD avait augmenté. Le phosphore total suggérait un stade oligo-mésotrophe en 2006 et mésotrophe en 2011. La chlorophylle a était restée au stade mésotrophe. Le COD était quant à lui passé de méso-eutrophe à eutrophe. Pour les deux années le MELCC situait donc le Lac Trois-Milles comme un lac mésotrophe.

Tableau 5.1 : Résultats de l'année 2006

Date	Phosphore total (µg/L)	Chlorophylle a (µg/L)	COD (µg/L)
25 juin	13	4,9	5,5
24 juillet	11	4,5	6
29 août	12	6,4	6,8
Moyenne estivale	12	5,3	6,1

Tableau 5.2 : Résultats de l'année 2011.

Date	Phosphore total (µg/L)	Chlorophylle a (µg/L)	COD (µg/L)
27 juin	18	4,4	8,9
27 juillet	12	5,5	7,6
29 août	11	4,4	7,8
Moyenne estivale	14	4,8	8,1

5.4. **Observations de l'eau**

En juillet 2019, une forte baisse de l'eau du lac a été remarquée. En effet, les 6 mètres de fosses ne sont plus atteints depuis le 4 juillet. Le niveau du déversoir a été remonté afin que le débit de sortie soit inférieur mais le niveau n'était toujours pas atteint lors de la dernière analyse du 2 août. Il faudra attendre de fortes pluies pour que le niveau augmente et revienne à la normale.

Durant le printemps et le début d'été, des cyanobactéries ont pu être observées dans la colonne d'eau. Les cyanobactéries sont des micro-organismes aquatiques naturellement présentes dans les eaux. Elles sont microscopiques et se développent grâce à la photosynthèse. Elles peuvent être problématiques lorsqu'elle se développent de manière excessive et forment des efflorescences appelées Fleur d'eau ou "bloom" en anglais. Certaines cyanobactéries vont alors former des toxines qui par contact ou ingestion vont occasionner des problèmes de santé chez l'homme. De plus, leur dégradation peut créer des odeurs désagréables. (CRE Laurentides, 2007; MELCC, s.d. c)

Cependant au 9 août 2019, aucune fleur d'eau n'avait été observée malgré les fortes chaleurs, la baisse du niveau de l'eau du lac qui aurait pu concentrer les polluants, etc. Leur présence n'est donc pas alarmante pour le lac Trois-Milles. Cependant, elles sont à surveiller jusqu'à la fin de l'été, période pendant laquelle l'eau est la plus chaude et le développement est le plus à risque d'efflorescence.

De nombreuses exuvies d'odonates ont pu être observées en train de flotter sur le lac durant le mois de juillet. Les odonates étant des éléments actifs de la chaîne alimentaire puisqu'ils sont des prédateurs, ils sont indispensables à l'équilibre biologique des écosystèmes d'eau douce. (Entomofaune du Québec, s.d.) Ils sont d'ailleurs de très bons indicateurs de la santé des écosystèmes aquatiques, ils sont même désignés comme étant des bioindicateurs. (Chovanec, 2009; Gouvernement du Canada, 2017). La présence de nombreuses exuvies dans le lac peut donc être un signe de bonne qualité d'habitat. Répertorier les espèces présentes pourrait être une bonne idée de suivi. Les démarches dans ce sens se développent avec des indices de qualité de l'habitat incluant les espèces d'odonates présents.

Figure 5.1 : Exemple de larve d'odonate observée dans le lac (Audrey, 2019)

6. SUIVI DU DOSSIER POLYCOR

Durant l'été 2018, Pierre Dumas et Sophie Rieux ont constaté un écoulement anormal dans les fossés aux alentours de la carrière de granit Polycor située sur le mont Sainte-Cécile (Figure 6.1 et 6.2). En effet, à la suite de fortes pluies, l'eau prenait une teinte blanchâtre à cause de nombreuses particules fines de granit en suspension dans l'eau. Cette teinte était le signe de pratiques non respectueuses de l'environnement et des normes de rejets d'eau par l'entreprise. Or ces eaux emplies de particules se rejettent dans la ruisseau de la mine, un affluent de la rivière Noire qui se déverse dans le lac Trois-Milles. Ces apports pourraient donc atteindre le lac et accélérer le vieillissement de celui-ci.

Figure 6.1 : Vue depuis Sainte-Cécile-de-Whitton sur la carrière de granit Polycor (Sophie, 2018)

Figure 6.2 : Aspect de l'eau des fossés en aval de la carrière de granit Polycor suite à un orage en 2018 (Sophie Rieu, 2018)

Pour contrer cela, l'association a porté plainte contre la mine le 11 juin 2018. Le 14 juin, l'inspectrice en charge de ce dossier au MELCC, Madame Marie-Eve Lahaie (marie-eve.lahaie@mddelcc.gouv.qc.ca, 819-820-3882 poste 249), s'est rendue sur le site afin de prendre des échantillons et constater l'infraction. La plainte a alors été déclarée comme fondée et un avis de non-conformité a été transmis à l'entreprise pour émission de contaminants dans l'eau. Suite à cela, des mesures de corrections temporaires ont été mises en place par Polycor. Celles- ci consistaient à diminuer l'émission de sédiment en stabilisant les bassins de décantation et en installant des barrières à sédiments temporaires. Des mesures permanentes devaient alors être mises en place en accord avec les exigences du ministère.

Cependant en fin juillet 2018, l'inspectrice est retournée voir les modifications apportées. Elle a alors pu constater leur non-conformité. Une amende de 10 000 $CA a alors été émise contre l'entreprise. Un nouveau plan pour le bassin de sédimentation est également demandé par le ministère.

Le 19 avril 2019, Pierre Dumas s'est rendu sur le site et a pu constater la présence de rejets d'eaux toujours suspects (figure 6.3).

Figure 6.3 : Fossé en sortie de la mine le 19 avril 2019.

Le 10 mai 2019, la stagiaire a également pu constater ce rejet foncé, accompagnée de Pierre Dumas (figure 6.4 et 6.5). Ils ont alors décidé de faire un prélèvement et d'analyser le pH et la turbidité de l'eau en amont (ruisseau de la mine), en sortie et en aval de la mine. Ces résultats se trouvent dans le tableau 6.1.

Figure 6.5 : Aspect de l'eau des fossés en sortie de polycor le 10 mai 2019

Figure 6.4 : Différence d'aspect entre l'eau en sortie de la rivière de la mine (gauche) et l'eau du fossé provenant de la mine (droite) le 10 mai 2019

Une communication avec Marie-Eve Lahaie a eu lieu afin de transmettre les résultats ainsi que les photos. Le 21 mai 2019, l'inspectrice s'est rendue sur place et a pu constater des résultats comparables. Elle a alors informé l'association de l'arrêt de production et qu'aucune exploitation n'est prévue dans les mois à venir afin que l'entreprise termine les plans de bassins exigés par le ministère. A ce jour, aucune exploitation n'a reprise et l'autorisation pour le bassin de rétention n'a pas été émise.

Durant l'été, d'autres prélèvements d'eaux ont eu lieu afin de constater la continuité de ces rejets d'eaux sales malgré l'arrêt d'activité. Les résultats peuvent être retrouvés dans le tableau 6.1. Il a pu être constaté que les eaux se troublent majoritairement lors de gros épisodes pluvieux lessivant le sol. Lors de périodes ensoleillées, l'eau en sortie n'a pas de teinte anormale.

Tableau 6.1 : Analyses du pH, la température et de la turbidité des eaux en amont, sortie et aval de la carrière de granit durant l'été 2019

Date	Météo	Lieu	pH	Température (°C)	Turbidité (cm)
10 mai 2019	Pluie	Amont	6,42	4,7	52
	À la suite d'une forte pluie la nuit du 9 au 10 mai	Sortie de carrière	6,11	3,7	9,8
		Aval	6,24	2,3	31,4
11 juin 2019	Pluie	Amont	6,77	16,1	38,5
	À la suite d'une forte pluie la nuit du 10 au 11 juin	Sortie de carrière	7,1	13,9	33,8
		Aval	6,97	14,4	36,7
5 juillet 2019	Ensoleillé	Sortie de carrière	7,8	17,9	90
6 juillet 2019	Orage/pluie	Amont	7	24,5	47
		Sortie de carrière	7,7	20,7	17,5
		Aval	7,6	18,7	78
11 juillet 2019	Alternance pluie/soleil	Amont	7	22,4	90
	Pluie la nuit du 10 au 11/07	Sortie de carrière	7,6	16	90
		Aval	7,6	17,7	90
17 juillet 2019	Ensoleillé	Amont	7,2	18,5	90
	À la suite d'une forte pluie	Sortie de carrière	7,7	16	6,5
		Aval	7,6	17,1	11,5

7. RECOMMANDATIONS ET INDICATIONS POUR LE SUIVI

Au vu des résultats prometteurs de cette année 2019, la stagiaire encourage l'APEL3M à continuer ces actions permettant le maintien voire l'amélioration de la qualité de l'eau du lac. Un suivi de l'évaluation de la qualité de l'eau du lac Trois-Milles est également nécessaire à la vue de la sensibilité de ce lac. En effet, toute modification importante de sa qualité pourrait avoir un impact important sur l'ensemble de sa vie aquatique et son niveau trophique. Il est donc nécessaire de remarquer cette modification avant qu'elle soit trop importante. Pour cela, il est essentiel d'effectuer le suivi avec les mêmes manipulations à la même période que les études précédentes. Toutes les informations nécessaires se trouvent dans ce document ainsi que ceux de mes prédécesseurs.

Aussi, la stagiaire encourage l'APEL3M à comparer les résultats d'analyses effectuées avec le RSVL aux résultats des années 2006 et 2011. En cas de taux importants en phosphore total, chlorure et carbone organique dissous, il serait intéressant de connaître leur origine afin de cesser l'augmentation de leurs taux. En effet, ces éléments accélèrent l'eutrophisation du lac et diminuent la qualité de ses eaux. Les éléments nécessaires à ces comparaisons et aux recherches d'origines se trouvent dans ce document.

Enfin, un suivi du dossier de la carrière Polycor est recommandé par la stagiaire. En effet, le dossier a fortement été avancé par le MELCC depuis l'année passée mais reste tout de même en suspens dans les mesures permanentes et des déversements de particules fines de granit ont toujours lieu lors de fortes pluies. Il sera donc intéressant de connaître ces mesures permanentes entreprises par Polycor et acceptées par le MELCC. La stagiaire conseille également à l'association de refaire des analyses des eaux une fois ces mesures mises en place afin de s'assurer de leur efficacité. Dans le cas contraire, il sera nécessaire d'à nouveau informer Madame Marie-Eve Lahaie.

CONCLUSION

Encore cette année, l'APEL3M a assuré un suivi de la qualité de l'eau par les paramètres physico-chimiques. La température, le taux d'oxygène dissous et la transparence au niveau de la fosse du lac. En plus de cela, des paramètres ont été ajoutés par le Réseau du Suivi Volontaires des Lacs et envoyés en laboratoire pour analyse. Il s'agit du phosphore total, de la chlorophylle a, des chlorures et du carbone organique dissous.

Malgré de légères variations, les résultats sont assez semblables aux années précédentes. En effet, les taux d'oxygène de 81,9% et 7,40 mg/L indiquent un milieu de vie d'excellente qualité pour la plupart des organismes d'eau douce. De plus, la transparence moyenne de 2,50 mètres indique un niveau trophique méso-eutrophe, ce qui n'a pas changé depuis le début du suivi du lac. Un suivi d'analyses et des efforts de protection du lac sont nécessaire dans les années à venir afin que le lac ne passe pas sous la limite de qualité de vie et qu'il ne s'eutrophise pas davantage.

De plus, les résultats d'analyses du RSVL indiqueront plus précisément le niveau trophique du lac lorsqu'ils seront connus. Une comparaison avec les années 2006 et 2011 permettra de connaître l'évolution des polluants dans le lac.

Enfin, l'APEL3M a continué cette année ses efforts de suivi du dossier de la carrière Polycor. Des améliorations de traitement de l'eau de manière permanente de la part de l'entreprise sont attendues. Il serait pertinent pour l'association de continuer le suivi d'avancée du dossier ainsi que les analyses d'eau une fois les installations effectuées.

RÉFÉRENCES

Association pour la Protection de l'Environnement du Lac Trois-Milles [APEL3M]. (2016). Guide de survie du lac Trois-Milles. Repéré à https://cdn-weblex.commerscale.com/files/RbILay5kXy

Chovanec A.. (2000). Dragonflies (Insecta: Odonata) as indicators of the ecological integrity of aquatic systems - a new assessment approach. Repéré à https://www.researchgate.net/publication/322244708_Dragonflies_Insecta_Odonata_as_indicators_of_the_ecological_integrity_of_aquatic_systems_-_a_new_assessment_approach

CRE Laurentides. (2007). Les cyanobactéries. Repéré à http://obv.nordestbsl.org/images/Upload/Files/activites_projets/CRE-Laurentides-Les_Cyano.pdf

CRE Laurentides. (2009a). L'eutrophisation. Repéré à : https://crelaurentides.org/images/images_site/documents/troussedeslacs/Fiches/fiche_eutrophisation.pdf

CRE Laurentides. (2009b). L'oxygène dissous. Repéré à https://crelaurentides.org/images/images_site/documents/troussedeslacs/Fiches/fiche_oxygene.pdf

CRE Laurentides. (2009c). La transparence. Repéré à https://crelaurentides.org/images/images_site/documents/troussedeslacs/Fiches/fiche_transparence.pdf

CRE Laurentides. (2009d). Le phosphore et l'azote. Repéré à https://crelaurentides.org/images/images_site/documents/troussedeslacs/Fiches/fiche_phosphore.pdf

CRE Laurentides. (2009e). La chlorophylle a. Repéré à https://crelaurentides.org/images/images_site/documents/troussedeslacs/Fiches/fiche_chlorophylle.pdf

Desautels M. et Lapalme J.. (2005). Repéré à https://cdn-weblex.commerscale.com/files/08EAxfa7hO

Entomofaune du Québec. (s.d.). Repéré à http://entomofaune.qc.ca/

Gouvernement du Canada. (2017). Espèces sauvages 2010 : chapitre 11. Insectes : odonates. Repéré à https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/publications/especes-sauvages-2010/chapitre-11.html

Lacasse C., Chaussadent A., Tarte F-A., Leroy V.. (2014). Étude d'impact des épandages de produits de voirie sur les milieux naturels et stratégie d'intervention durable pour la municipalité de Sainte-Anne-des-Lacs. Repéré à https://www.sadl.qc.ca/wp-content/uploads/2016/01/Rapport_final_SADL.pdf

Lacs sentinelles. (2014). Protocole de transparence. Repéré à http://www.lacs-sentinelles.org/sites/default/files/Ressources/Protocole%20transparence.pdf

Lemieux K. (2017). Mission Biodiversité pour le Lac Trois-Milles. Partie 1 : Évaluation de la qualité biologique de l'eau du Lac Trois-Milles. Repéré à https://cdn-weblex.commerscale.com/files/hJS2m0GsyJ

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MELCC] et Conseil régional de l'environnement des Laurentides [CRE Laurentides], 2017. Protocole d'échantillonnage de la qualité de l'eau, 4e édition, Québec, Direction de l'information sur les milieux aquatiques. Repéré à http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/protocole-echantill-qualite.pdf

Ministère de l'Environnement et la Lutte Contre les changements climatiques [MELCC]. (2019). Le Réseau de surveillance volontaire des lacs, Qu'est-ce que l'eutrophisation ?. Repéré à http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm

Ministère de l'Environnement et la Lutte Contre les changements climatiques [MELCC]. (s.d. a). Critères de qualité de l'eau de surface. Oxygène dissous. Repéré à http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0365

Ministère de l'Environnement et la Lutte Contre les changements climatiques [MELCC]. (s.d. b). Critères de qualité de l'eau de surface. Chlorures. Repéré à http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0118

Ministère de l'Environnement et la Lutte Contre les changements climatiques [MELCC]. (s.d. c). Fleurs d'eau de cyanobactéries. Repéré à http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/index.htm

Morin R.. (2012). Bathymétrie du Lac des Trois Milles. Repéré à https://cdn-weblex.commerscale.com/files/D8qUsZXXku

Municipalité de Sainte-Cécile-de-Whitton. (2009). Plan d'urbanisme. Repéré à https://apps-weblex.commerscale.com/doc-list/handlers/document.ashx?documentid=f8a24bf8-0f3d-4a94-834d-2a39dabd9bba

Municipalité de Sainte-Cécile-de-Whitton. (2019). Règlement n°2019-07 sur les nuisibles. Repéré à : Encore indisponible en ligne actuellement mais disponible à la mairie ou auprès de l'association.

Organisme de bassin versant [OBV] de la capitale. (2002) Projet : La grande corvée du bassin versant du lac Saint-Augustin; Diagnostique écologique du lac Saint Augustin. Repéré à http://www.obvcapitale.org/wp-content/uploads/2012/07/Diagnose-écologique-du-lac-Saint-Augustin.pdf

Organisme de Bassin Versant [OBV] de la Capitale. (2015). 1.5 Présence de chlorures. Repéré à http://www.obvcapitale.org/plans-directeurs-de-leau-2/2e-generation/diagnostic/section-1-problematiques-associees-a-la-qualite-de-leau/1-5-presence-de-chlorures

Polycor. (s. d.). A propos de polycor inc.. Repéré à https://www.polycor.com/inc-fr/?lang=fr

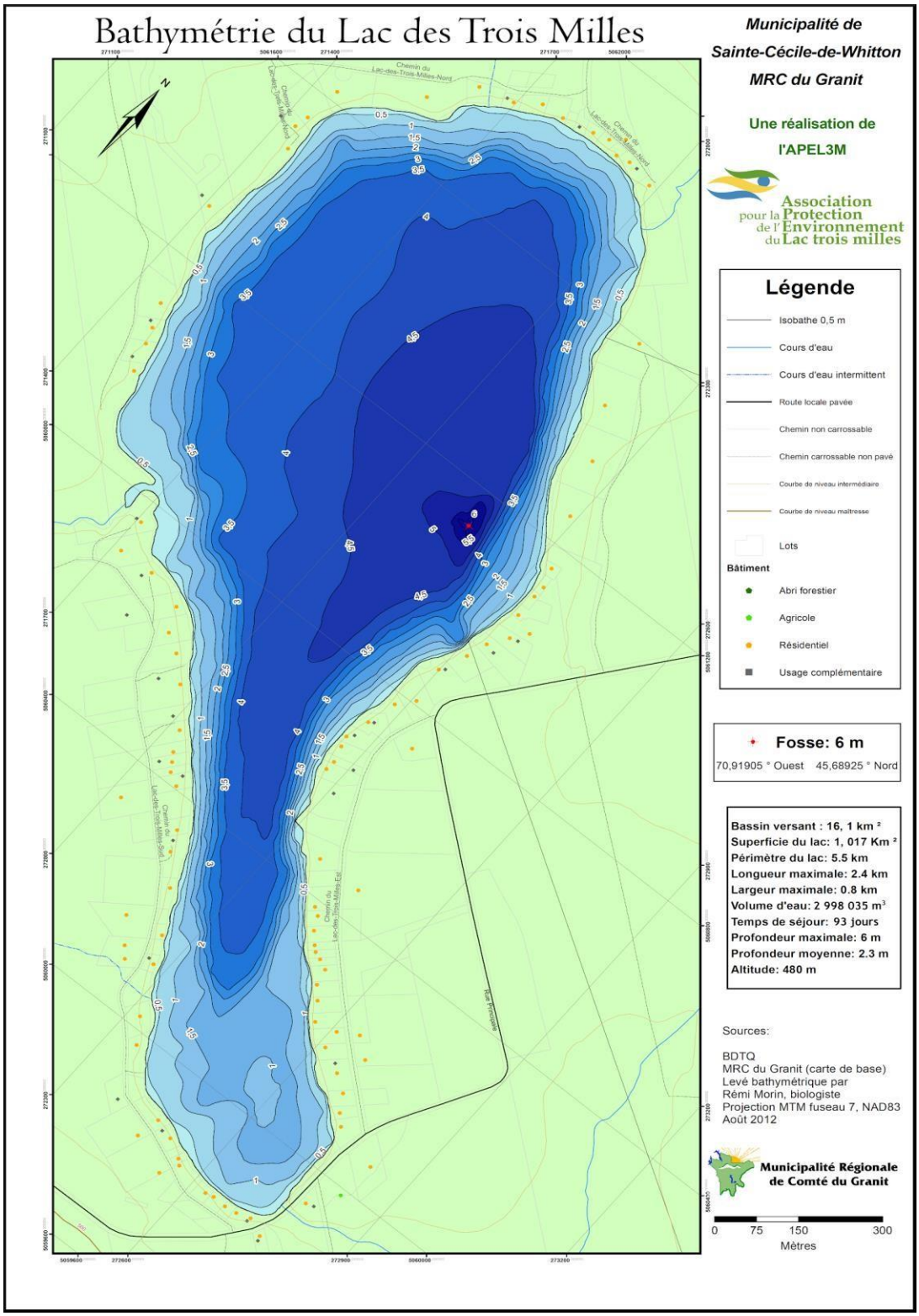
RAPPEL. (2005).Fiche technique n°6. La transparence. Repéré à https://www.rappel.qc.ca/IMG/pdf/Fiche_technique_6_-_transparence.pdf

Rieu S. (2018). Agissons pour la santé du lac Trois-Milles. Partie 1 : Suivi de l'évaluation de la qualité de l'eau du lac Trois-Milles. Repéré à https://cdn-weblex.commerscale.com/files/YCXBOne2ze

Robitaille J-P.. (2011). Les sels de voirie au Québec : proposition d'une démarche de gestion environnementale spécifique aux zones vulnérables. Repéré à https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais2011/Robitaille_JP_12-07-2011_.pdf

Santé Canada. (1987). Le chlorure. Repéré à http://sante.canada.ca/publications/healthy-living-vie-saine/water-chloride-chlorure-eau/alt/water-chloride-chlorure-eau-fra.pdf

ANNEXE A : BATHYMÉTRIE DU LAC DES TROIS-MILLES



Source : Morin, 2012

ANNEXE B : PROTOCOLE POUR CALIBRER L'OXYMÈTRE YSI 550A

- Déposer 3 à 4 gouttes d'eau propre dans l'éponge
- Retourner l'instrument afin de permettre à l'excès d'eau de s'échapper de la chambre de calibration. L'éponge imbibée d'eau crée un environnement 100% saturé en eau pour la sonde.

Salinité : 0

Altitude : 489 m soit 1604,33 pieds.

CALIBRAGE

1. S'assurer que l'éponge à l'intérieur de la chambre de calibration est humide puis insérer la sonde dans la chambre de calibration.
2. Allumer l'instrument et attendre que la lecture se stabilise, cela peut prendre 5 à 15 minutes.
3. Appuyer et relâcher la touche « flèche du haut » et la touche « flèche du bas » en même temps afin de rentrer dans le menu de calibrage.
4. Appuyer sur la touche « mode » jusqu'à ce que le symbole « % » s'affiche sur le coin droit de l'écran comme unité d'oxygène.
5. Le tableau d'affichage invite à entrer l'altitude locale en centaine de pieds. Utiliser les touches en forme de flèches pour augmenter ou diminuer l'altitude (pour le lac Trois-Milles, entrer 16) Lorsque l'altitude appropriée apparaît sur le tableau d'affichage, appuyer sur la touche « entrer ».
6. « CAL » est maintenant affiché dans le coin inférieur de l'écran, la valeur de calibrage dans le coin droit et la lecture de DO (demande en oxygène) actuelle (avant la calibration) est sur l'écran principal. Une fois que la lecture de DO est stable, appuyer sur la touche « Entrer ». 7- Le tableau d'affichage invite à entrer la mesure approximative de la salinité de l'eau analysée. Régler à 0 avec les flèches et appuyer sur « entrer ».

ANNEXE C : FICHE TERRAIN MESURE PHYSICO-CHIMIQUE

Fiche Terrain – Mesures physico-chimiques au Lac Trois-Milles

Date : _____ Heure : _____ Sortie numéro _____

Ensoleillement (1 = soleil / 3 = nuageux) : _____

Force du vent (1 = calme / 3 = fort) : _____

Transparence (m) : _____

Profondeur	T °C	O_2 dissous (%)	O_2 dissous (mg/l)
-0,5m			
-1m			
-1,5m			
-2m			
-2,5m			
-3m			
-3,5m			
-4m			
-4,5m			
-5m			
-5,5m			
-6m			

T °C moyenne : _____

O_2 dissous moyen (%) : _____ O_2 dissous moyen (mg/l) : _____