



Suivi environnemental de plans d'eau et cours d'eau de la
municipalité de Saint-Michel-des-Saints - 2017

Équipe de travail

Recherche, analyse et terrain

Anny Malo, directrice et biologiste, B.Sc.

Isabelle Dufresne, biologiste, M.E.I.

Gabriel Duplessis, technicien de la faune

Alain Saluzzo, manœuvre faunique

Rédaction

Anny Malo, directrice et biologiste, B.Sc.

Isabelle Dufresne, biologiste, M.E.I.

Cartographie et géomatique

Gabriel Duplessis, technicien de la faune

Pour :

Municipalité de Saint-Michel-des-Saints

441, Rue Brassard

Saint-Michel-des-Saints (Québec) J0K 3B0

Table des matières

1.	Contexte.....	1
2.	Description sommaire des milieux hydriques.....	1
2.1	Lac Taureau	1
2.2	Lac aux Pierres.....	1
2.3	Lac Trèfle	2
2.4	Rivière Matawin	2
3.	Méthodologie.....	2
3.1.	Les paramètres	2
3.2.	Localisation des milieux hydriques et des stations d'échantillonnage	5
4.	Résultats.....	8
4.1	Phosphore	8
4.2	Chlorophylle a	9
4.3	Coliformes fécaux.....	10
4.4	Transparence.....	11
4.5	Potentiel Hydrogène (pH)	13
4.6	Oxygène dissous, Conductivité, Turbidité et SDT	14
4.6.1	Lac Taureau	14
4.6.2	Lac aux Pierres	15
4.6.3	Lac Trèfle.....	17
4.6.4	Rivière Matawin	18
5	Niveau trophique et analyse.....	20
5.1	Lac Taureau	21
5.2	Lac aux Pierres.....	22
5.3	Lac Trèfle	23
5.4	Rivière Matawin	24
6	Conclusion.....	25
7.	Références	26

Liste des figures

Figure 1	Carte de localisation des milieux hydriques et leurs stations	6
Figure 2	Concentrations de chlorophylle a pour l'ensemble des stations	10
Figure 3	Concentrations des coliformes fécaux pour l'ensemble des stations	11
Figure 4	Résultats de transparence pour les stations en lac	12
Figure 5	Résultats du pH pour l'ensemble des stations	13
Figure 6	Concentrations d'oxygène dissous pour les 3 stations du lac Taureau.....	14
Figure 7	Résultats de l'oxygène dissous pour les trois stations au lac Taureau.....	15
Figure 8	Résultats de l'oxygène dissous pour le lac aux Pierres.....	16
Figure 9	Résultats de l'oxygène dissous pour le lac Trèfle	17
Figure 10	Résultats de l'oxygène dissous pour les 3 stations de la rivière Matawin .	19
Figure 11	Niveau trophique du lac Taureau selon le diagramme du MDDELCC.....	21
Figure 12	Niveau trophique du lac aux Pierres selon le diagramme du MDDELCC	22
Figure 13	Niveau trophique du lac Trèfle selon le diagramme du MDDELCC	23
Figure 14	Valeur de phosphore et de chlorophylle a pour la rivière Matawin.....	24

Liste des tableaux

Tableau 1	Méthode d'analyse et description des paramètres	3
Tableau 2	Valeur de références du MDDELCC pour chacun des paramètres mesurés	4
Tableau 3	Normes de concentration d'oxygène dissous selon la température de l'eau	5
Tableau 4	Description des stations d'échantillonnage	7
Tableau 5	Classes des niveaux trophiques et les valeurs de phosphore correspondantes.....	8
Tableau 6	Classes des niveaux trophiques et les valeurs de chlorophylle a correspondantes.....	9
Tableau 7	Indices de qualité de l'eau et les valeurs de coliformes fécaux correspondantes.....	10
Tableau 8	Classes des niveaux trophiques et les valeurs de transparence correspondantes.....	12

1. Contexte

Dans le cadre d'un projet de mine de graphite situé à proximité du village de Saint-Michel-des-Saints, un programme de suivi sur la qualité des eaux de surface est prévu par la municipalité. Une campagne terrain a été planifiée en 2017 afin de connaître l'état de santé de certains plans d'eau/cours d'eau avant l'implantation de la mine. Il s'agit d'une première étude d'une série qui permettra éventuellement de faire un suivi sur l'évolution de la qualité de l'eau ainsi que de l'état trophique de trois lacs et une rivière. Deux campagnes d'échantillonnage ont été réalisées pour cette première étude. Les prochaines années impliqueront trois campagnes terrains, soit au printemps, au milieu de l'été et à la fin de l'été.

L'analyse des résultats permettra de mettre en œuvre des actions concrètes subséquemment au diagnostic et ainsi définir des orientations et objectifs pour ces plans d'eau.

2. Description sommaire des milieux hydriques

Les quatre plans d'eau/cours d'eau faisant partie du suivi environnemental sont les lacs Taureau, aux Pierres, Trèfle et la rivière Matawin.

2.1 Lac Taureau

Le lac Taureau est en fait un immense réservoir de 95 km² offrant un attrait touristique exceptionnel. La villégiature, les activités nautiques et le camping sont des points forts pour l'économie régionale. Le suivi environnemental s'est concentré sur trois sites non loin de l'entrée de la rivière Matawin. Il s'agit du pied de la chute, de l'île Baribeau et du Gîte du Lac Taureau.

2.2 Lac aux Pierres

Le lac aux Pierres est un plan d'eau d'une superficie de 4,4ha ayant une profondeur maximale de 10 mètres. Il s'agit du plan d'eau le plus susceptible aux activités minières puisqu'il est directement adjacent à l'aire d'exploitation prévue. À l'heure actuelle, quelques chalets ceignent le lac du côté nord. Les rives sont donc presque toutes conservées dans leur état

naturel. De plus, on y note la présence de castors. Une seule station a été sélectionnée dans le cadre du suivi, au point le plus profond du lac.

2.3 Lac Trèfle

Le lac Trèfle possède une superficie de 203ha et une profondeur maximale de 32 mètres. Ce plan d'eau est situé dans la municipalité de Saint-Zénon, non loin de la limite d'aire d'étude de la mine. Plusieurs chalets et maisons ceinturent ce plan d'eau sur les rives nord-est. À l'instar du lac aux Pierres, une seule station d'échantillonnage a été ciblée pour le suivi, au point le plus profond du lac.

2.4 Rivière Matawin

La rivière Matawin est un important cours d'eau d'une longueur totale de 161 km. Elle traverse une partie de l'aire d'étude de la mine, serpente le village de Saint-Michel-des-Saints pour se déverser dans le réservoir Taureau. Cette section de la rivière est sinueuse et constituée principalement de sable. En ce qui concerne le suivi de la qualité de l'eau, trois stations d'échantillonnage ont fait l'objet de l'étude, en amont et en aval du point de rejet de la mine.

3. Méthodologie

Le présent rapport consiste en l'échantillonnage et l'analyse de la qualité de l'eau de trois plans d'eau et une rivière par la réalisation de deux campagnes terrains. Les échantillonnages se sont échelonnés au mois de juillet, août et novembre 2017. La méthodologie est détaillée dans les sections suivantes :

3.1. Les paramètres

Afin d'analyser la qualité de l'eau, plusieurs paramètres biologiques et physico-chimiques ont été suivis à chacune des campagnes d'échantillonnage. Il s'agit plus précisément du phosphore (trace), la chlorophylle a, les coliformes fécaux, la transparence, le pH, la température de l'eau, l'oxygène dissous, la conductivité, la turbidité ainsi que les solides

dissous totaux (SDT). Une brève description de ces paramètres est présentée dans le tableau qui suit.

Tableau 1 Méthode d'analyse et description des paramètres

Paramètres	Méthode d'analyse	Description
Phosphore (trace)	Laboratoire	-Élément nutritif essentiel aux organismes vivants (entraîne une croissance excessive des végétaux aquatiques – eutrophisation - lorsque trop abondant)
Chlorophylle a	Laboratoire	-Indique la biomasse de phytoplancton dans les eaux naturelles
Coliformes fécaux	Laboratoire	-Bactéries intestinales provenant des excréments produits par les animaux à sang chaud (humains, faune aviaire, etc.) -Indique une contamination fécale et la présence potentielle de microorganismes pathogènes
Transparence	<i>In situ</i>	-S'évalue par la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau -Influencée par la quantité de matières organiques dissoutes et matières en suspension qui rendent l'eau trouble
pH	<i>In situ</i>	-Indique l'équilibre en les acides et les bases d'un cours d'eau -Les variations de pH peuvent avoir un fort impact sur la faune aquatique
Température	<i>In situ</i>	-Varie en fonction de la température atmosphérique -Elle contrôle l'ensemble des paramètres biologiques -L'augmentation de la température occasionne une diminution de l'oxygène dissous
Oxygène dissous	<i>In situ</i>	-Évalue la teneur en oxygène qui se retrouve dans l'eau -Indique l'équilibre entre la production et la consommation d'O ₂
Conductivité	<i>In situ</i>	-Capacité de l'eau à induire l'électricité. -Dépend de la concentration ionique et de la température -Indique la concentration en minéraux
Turbidité	<i>In situ</i>	-Mesure le caractère trouble de l'eau et influence la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau -Varie en fonction des matières en suspension telles que l'argile, le limon, les particules organiques, le plancton, etc.
SDT	<i>In situ</i>	-Indique la quantité de substances dissoutes dans l'eau -Modifie les propriétés physiques et chimiques de l'eau

Source : Beauchesne et Duval, 2016 et MDDEFP

L'échantillonnage d'eau concerne spécifiquement l'analyse du phosphore, de la chlorophylle a et des coliformes fécaux. Le prélèvement se réalise dans la couche d'eau de surface (entre 0 et 1 mètre) pour chaque bouteille spécifique au paramètre. Les bouteilles sont par la suite conservées au frais jusqu'à leur livraison au laboratoire, le jour même.

La transparence de l'eau se mesure à l'aide d'un disque de Secchi. La donnée obtenue correspond à la profondeur à laquelle le disque disparaît et réapparaît à la vue. Les données de température, d'oxygène dissous, de pH etc. ont été prises à l'aide de la sonde multi paramètres Hanna 9829, et ce, pour chaque mètre à partir de la surface jusqu'au fond. Le tableau suivant montre les principales valeurs utilisées pour déterminer la qualité de l'eau et le niveau trophique des plans d'eau.

Tableau 2 Valeur de références du MDDELCC pour chacun des paramètres mesurés

Paramètre	Niveau trophique / qualité	Valeurs de références MDDELCC
Phosphore (trace)	Oligotrophe	<0,01 mg/L
	Mésotrophe	0,01 à 0,03 mg/L
	Eutrophe	>0,03 mg/L
Chlorophylle a	Oligotrophe	0 à 3 µg/L
	Mésotrophe	3 à 8
	Eutrophe	>8
Coliformes fécaux (UFC/100ml)	Excellente	0 à 20 UFC/100 ml
	Bonne	21 à 100 UFC/100ml
	Médiocre	101 à 200 UFC/100ml
Transparence	Oligotrophe	>5 mètres
	Mésotrophe	2,5 à 5 mètres
	Eutrophe	<2,5 mètres
pH	Assurer la protection de la vie aquatique	6,5 à 9,0 pH
Température de l'eau	Variable	
Oxygène dissous	Variable	
Conductivité	-	Plage de variation habituelle de 20 à 339 µS/cm
Turbidité	Assurer la protection de la vie aquatique	Plage de variation habituelle de 0,6 à 26 UNT
Solides dissous totaux	Assurer la protection de la vie aquatique	Aucun critère de qualité reconnu

Source : Beauchesne et Duval, 2016 et MDDEFP

Il est à souligner que la valeur limite de 200 UFC/100ml établie pour les coliformes fécaux s'applique aux activités impliquant un contact direct avec l'eau. On y inclut notamment les activités de baignade, de kayak, de moto marine, de planche à voile, etc. Il s'agit d'une valeur établie par le MDDELCC pour ce type d'usage seulement.

Les valeurs d'oxygène dissous optimales pour assurer la protection de la vie aquatique varient en fonction de la température de l'eau. Plus l'eau est chaude et plus le taux d'oxygène est faible. Le MDDELCC fournit un tableau de référence présentant les valeurs d'oxygène dissous requis pour une température donnée (tableau 3). Il est à noter que ces valeurs ne s'appliquent pas nécessairement pour les eaux de l'hypolimnion dont la concentration en oxygène dissous est naturellement plus faible en raison de la décomposition de la matière organique.

Tableau 3 Normes de concentration d'oxygène dissous selon la température de l'eau

Température (°C)	% de saturation	mg/L
0	54	8
5	54	7
10	54	6
15	54	6
20	57	5
25	63	5

*MDDELCC, 2017

3.2. Localisation des milieux hydriques et des stations d'échantillonnage

L'étude des plans d'eau et de la rivière a impliqué l'échantillonnage d'eau pour un total de huit stations. La carte suivante localise les milieux hydriques à l'étude ainsi que leurs stations d'échantillonnage. Le tableau 4 décrit brièvement chacune de ces stations.

Figure 1 Carte de localisation des milieux hydriques et leurs stations

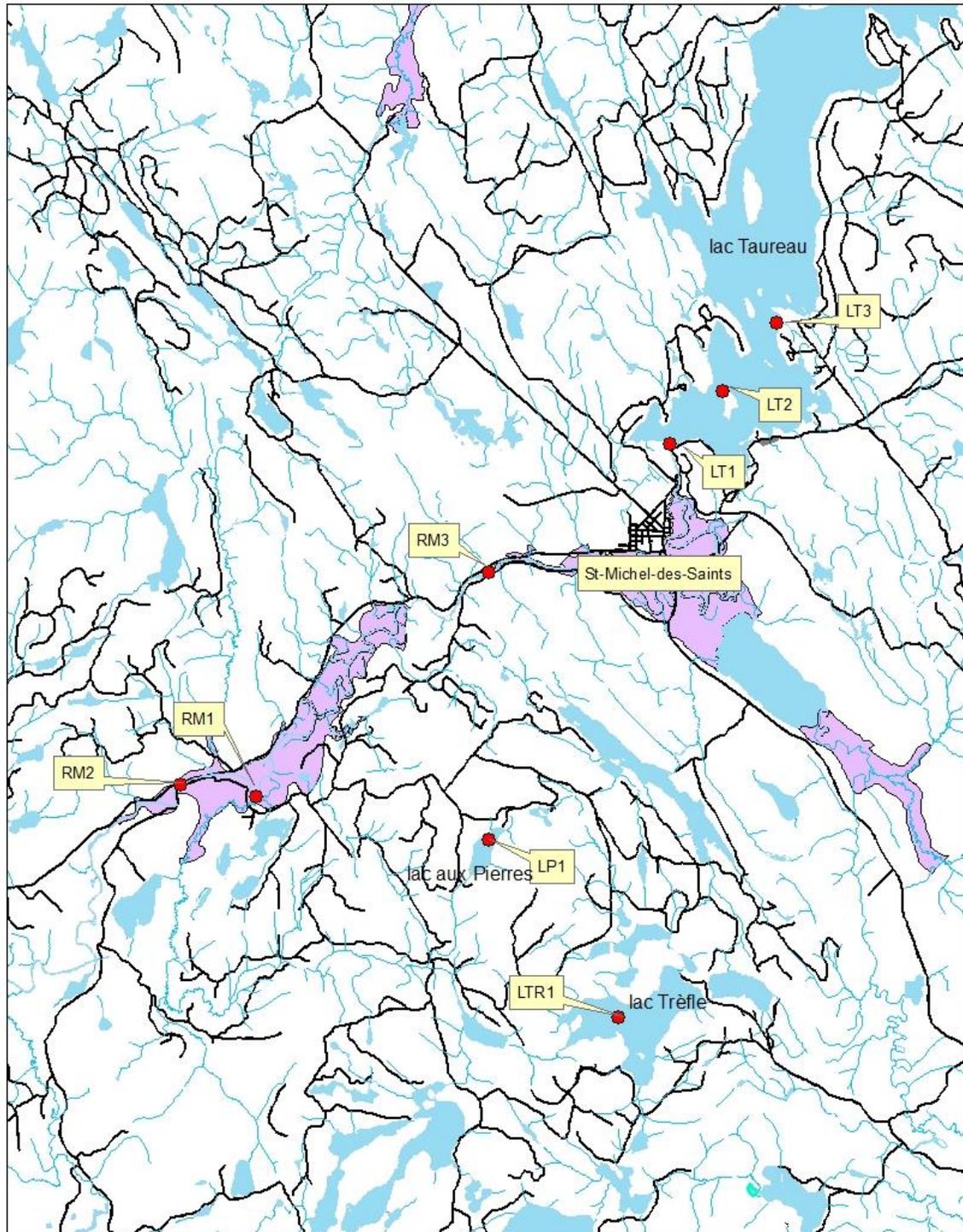


Tableau 4 Description des stations d'échantillonnage

Milieu hydrique	Échantillon	Coordonnées Degré-minutes-secondes	Localisation
Lac Taureau	LT1	46 41 30.8 73 54 56.9	Aval de la chute à Ménard
	LT2	46 42 02.3 73 54 12.7	Près de l'île Baribeau
	LT3	46 42 41.2 73 53 28.3	Près du Gite du lac Taureau
Lac aux Pierres	LP1	46 37 44.5 73 57 26.1	Point le plus profond du lac
Lac Trèfle	LTR1	46 36 03.85 73 55 37.06	Point le plus profond du lac
Rivière Matawin	RM1	46 38 08.4 74 00 38.7	Amont du ruisseau à l'eau morte, pointe
	RM2	46 38 15.5 74 01 41.7	Amont du ruisseau à l'eau morte, pont
	RM3	46 40 17.9 73 57 26.3	Aval du ruisseau à l'eau morte

4. Résultats

L'ensemble des résultats obtenus pour les deux campagnes d'échantillonnage est présenté dans les sections suivantes.

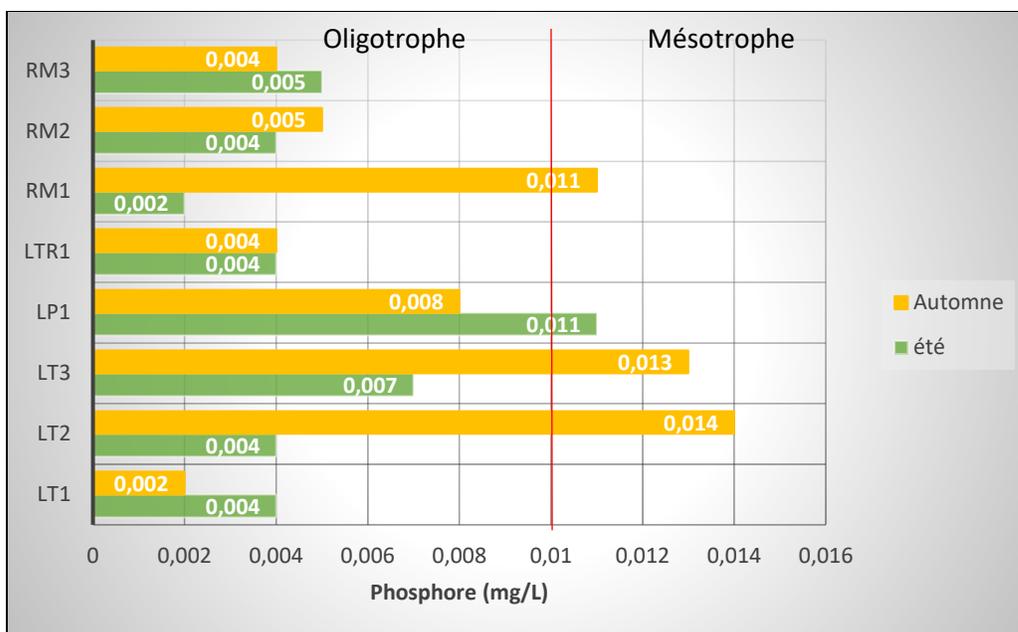
4.1 Phosphore

Le phosphore est un élément nutritif indispensable pour la végétation aquatique. Un apport excessif de phosphore dans un plan d'eau peut provoquer la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques. Le vieillissement accéléré du plan d'eau apparaît lorsque le phosphore se retrouve en trop grande quantité. Le phosphore est en lien direct avec la productivité du lac et son niveau trophique. Une concentration de moins de 0,01 mg/L correspond à un lac en très bonne santé (oligotrophe). Des valeurs variant de 0,01 à 0,03 mg/L représentent un lac mésotrophe alors que des valeurs de plus de 0,03 mg/L correspondent à un lac eutrophe.

Tableau 5 Classes des niveaux trophiques et les valeurs de phosphore correspondantes

Classes	Phosphore total (mg/L)
Ultra-oligotrophe	< 0,004
Oligotrophe	0,004 – 0,01
Oligo-mésotrophe	0,007 – 0,013
Mésotrophe	0,01 – 0,03
Méso-eutrophe	0,02 – 0,035
Eutrophe	0,03 – 0,1
Hyper-eutrophe	> 0,1

Les résultats montrent un taux bas de phosphore pour l'ensemble des lacs et cours d'eau. Le lac aux Pierres est le plan d'eau qui s'est maintenu à des niveaux plus élevés pendant les deux campagnes. Cependant, des résultats de 0.011 mg/l et de 0.008 mg/l ne sont pas alarmants. Ils nous confirment que ce lacs est de niveau trophique mésotrophe.



4.2 Chlorophylle a

La chlorophylle a est un indicateur de la biomasse d'algues microscopiques que l'on retrouve dans les lacs. La concentration augmente avec la concentration de matières nutritives. Le niveau trophique d'un lac est influencé par la concentration de chlorophylle a.

Tableau 6 Classes des niveaux trophiques et les valeurs de chlorophylle a correspondantes

Classes	Chlorophylle a ($\mu\text{g/L}$)
Ultra-oligotrophe	< 1
Oligotrophe	1 - 3
Oligo-mésotrophe	2,5 – 3,5
Mésotrophe	3 – 8
Méso-eutrophe	6,5 – 10
Eutrophe	8 – 25
Hyper-eutrophe	> 25

Les résultats démontrent que les concentrations de chlorophylle a sont très bonnes et correspondent à un niveau trophique ultra-oligotrophe. En effet, toutes les valeurs sont sous 1 $\mu\text{g/L}$.

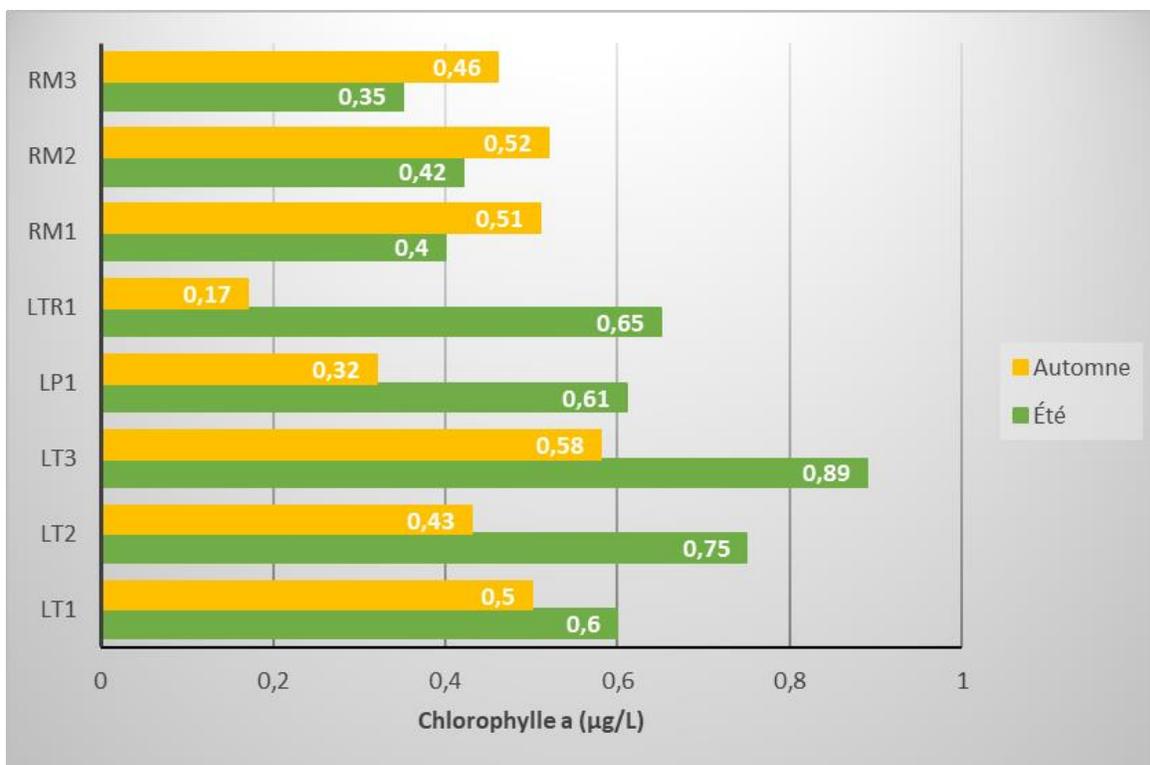


Figure 2 Concentrations de chlorophylle a pour l'ensemble des stations

4.3 Coliformes fécaux

Les coliformes fécaux sont une sous-classe des coliformes totaux et témoignent d'une contamination fécale et microbienne du milieu. Il s'agit de bactéries provenant de l'intestin d'animaux à sang chaud tels que les oiseaux et mammifères. Les coliformes fécaux peuvent donc représenter un risque pour la santé humaine. Le tableau suivant présente les concentrations de coliformes fécaux correspondant à leurs indices de qualité.

Tableau 7 Indices de qualité de l'eau et les valeurs de coliformes fécaux correspondantes

Qualité de l'eau	Coliformes fécaux UFC/100 ml	Explication
Excellente	0-20	Tous les usages récréatifs permis
Bonne	21-100	Tous les usages récréatifs permis
Médiocre	101-200	Tous les usages récréatifs permis
Mauvaise	Plus de 200	Baignade et autres contacts directs avec l'eau compromis
Très mauvaise	Plus de 1000	Tous les usages récréatifs compromis

Les résultats montrent d'excellentes valeurs de coliformes fécaux. Seules les stations 2 et 3 de la rivière Matawin possèdent un indice de qualité Bonne alors que les autres sont toutes excellentes. Ces valeurs permettent tous les usages récréatifs, dont la baignade, et tout contact direct avec l'eau.

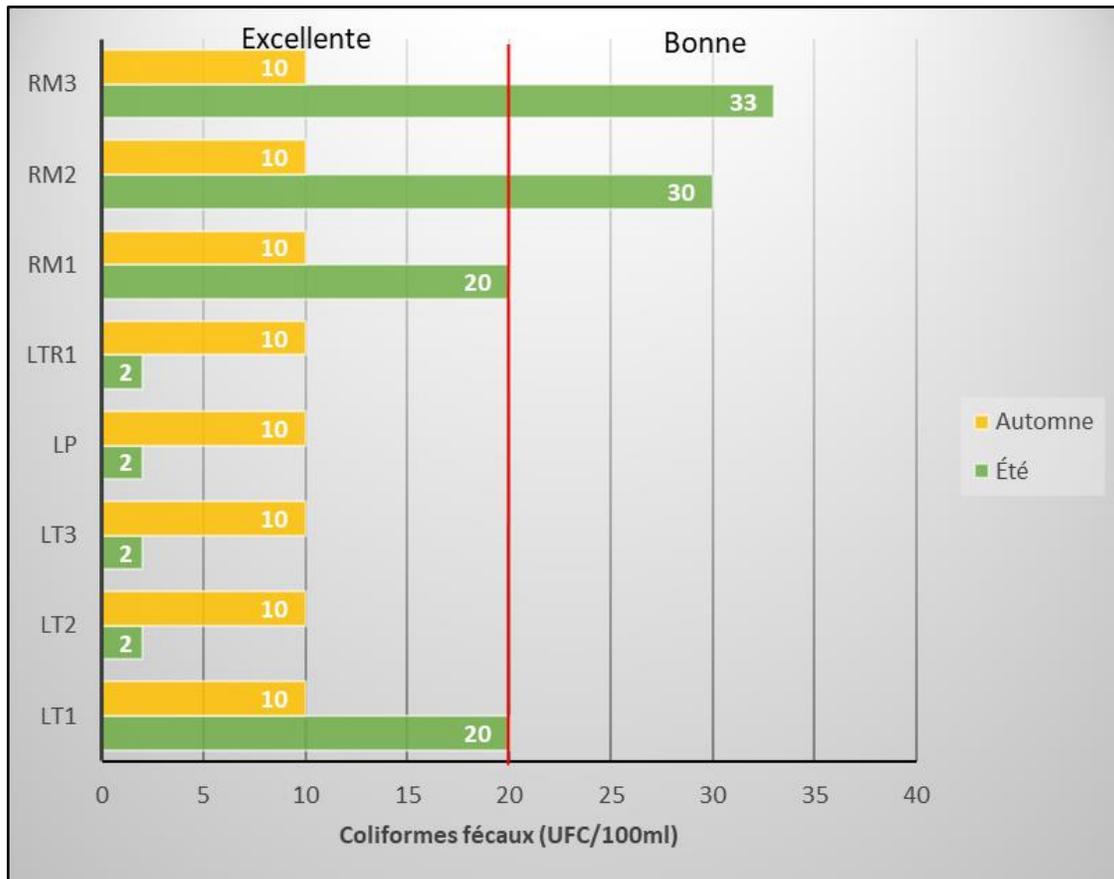


Figure 3 Concentrations des coliformes fécaux pour l'ensemble des stations

4.4 Transparence

La transparence de l'eau a été prise à l'aide du disque de Secchi pour chaque station. Seules les stations de la rivière Matawin n'ont pas fait l'objet d'une mesure puisqu'il s'agit d'un cours d'eau. De fait, le disque touchait le fond avant de disparaître. La transparence dépend de la quantité de matière en suspension dans la colonne d'eau. Cela a directement un impact sur la pénétration de la lumière dans un lac et sur le niveau trophique. Les valeurs

limites recommandées par le MDDELCC correspondent aux lignes rouges dans le graphique suivant.

Tableau 8 Classes des niveaux trophiques et les valeurs de transparence correspondantes

Classes	Transparence (m)
Ultra-oligotrophe	< 12
Oligotrophe	12 – 5
Oligo-mésotrophe	6 – 4
Mésotrophe	5 – 2,5
Méso-eutrophe	3 – 2
Eutrophe	2,5 – 1
Hyper-eutrophe	> 1

Le lac Taureau possède une faible transparence qui le positionne dans la catégorie de lac eutrophe. Les lacs aux Pierres et Trèfle sont catégorisés comme mésotrophe.

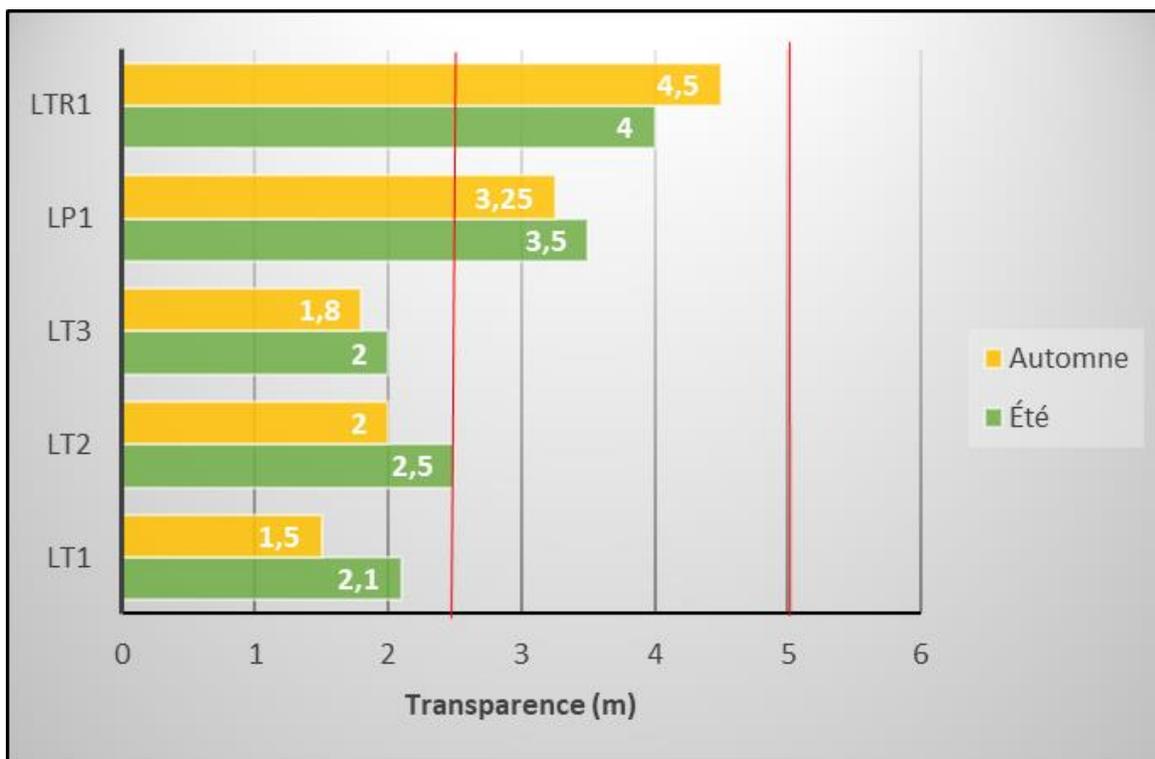


Figure 4 Résultats de transparence pour les stations en lac

4.5 Potentiel Hydrogène (pH)

Le pH recommandé par le MDDELCC pour assurer la protection de la vie aquatique se situe entre 6,5 et 9. Les valeurs de pH varient sur une échelle de 0 à 14. Les valeurs se retrouvant en dessous de 7 sont caractéristiques d'une eau acide alors que les valeurs supérieures à 7 correspondent à une eau basique.

Les résultats montrent que la station 2 au lac Taureau et celle au lac aux Pierres sont légèrement inférieures la valeur recommandée par le MDDELCC, en période estivale. Les valeurs de pH des autres stations se retrouvent dans les valeurs souhaitées.



Figure 5 Résultats du pH pour l'ensemble des stations

4.6 Oxygène dissous, Conductivité, Turbidité et SDT

4.6.1 Lac Taureau

Pour les trois stations du lac Taureau, les températures en été oscillaient autour de 19 et 20 °C, et ce, sur toute la colonne d'eau. Aucune stratification thermique n'a été observée. Cela est possiblement dû au fait que la rivière Matawin brasse continuellement la colonne d'eau à ces sites. Au mois de novembre, la température était de 1 à 2 °C sur toute la colonne d'eau. Comme on peut le voir à la figure 6, les taux d'oxygène sont tous au-delà des exigences du MDDELCC qui sont respectivement 5 et 8 mg/L pour la période estivale et automnale. Il est à souligner que les valeurs assujetties aux températures sont parfois approximatives puisque les normes du MDDELCC sont fournies à tous les 5 °C seulement.

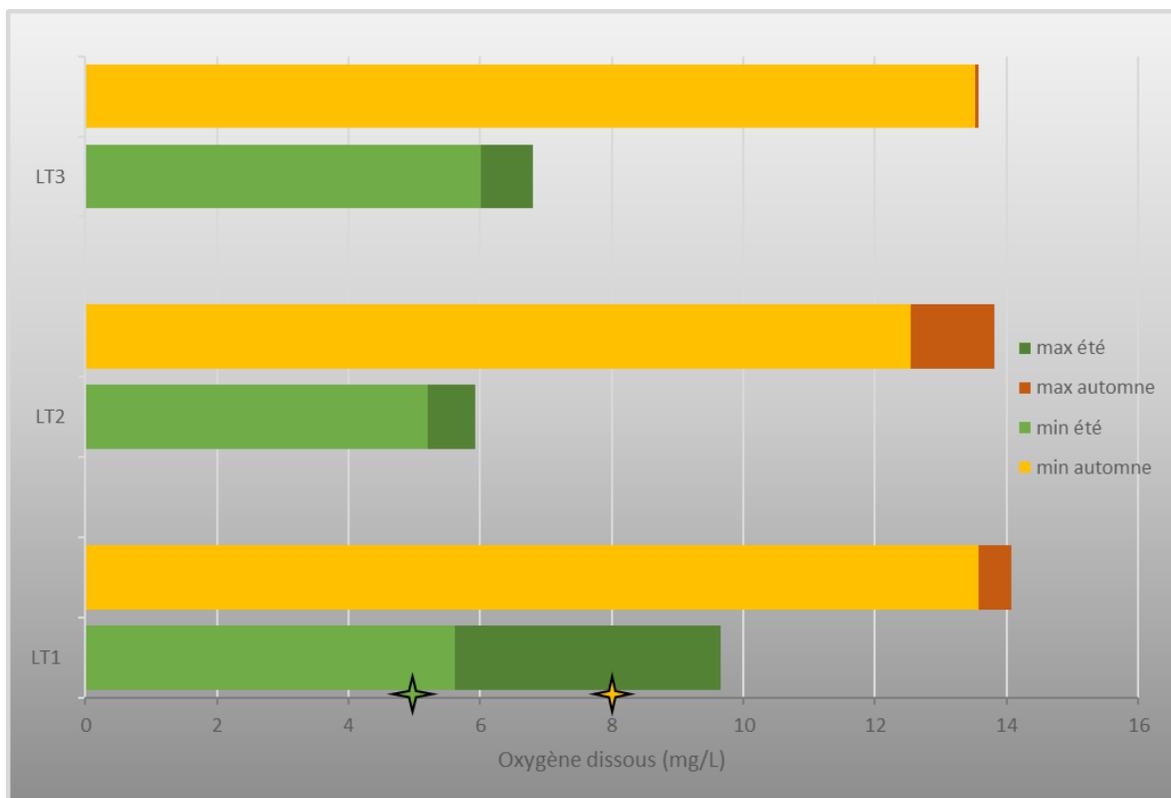


Figure 6 Concentrations d'oxygène dissous pour les 3 stations du lac Taureau

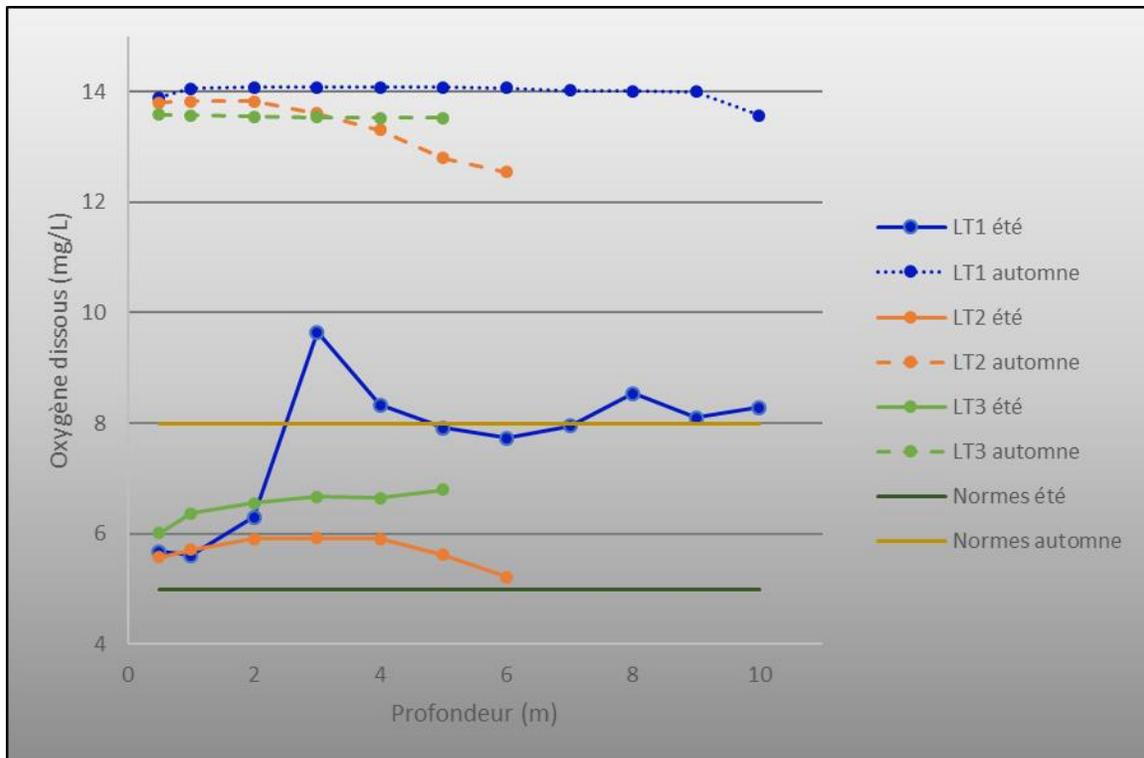


Figure 7 Résultats de l'oxygène dissous pour les trois stations au lac Taureau

La conductivité a été prise en note pour la deuxième visite seulement. Les valeurs oscillaient entre 22,9 et 24,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ce qui correspond à la plage de variation habituelle (20 à 339 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Les valeurs de turbidité relevées au moment de la visite d'été variaient de 0,9 à 2,3 UNT. Celles de la visite d'automne variaient entre 2,2 et 2,4. Cela représente une eau claire. Les valeurs habituelles sont de 0,6 à 26 UNT.

Les solides dissous totaux ont été relevés lors de la deuxième visite seulement. Les valeurs variaient entre 14,91 et 16,15 mg/L. Aucune valeur de qualité n'est reconnue pour ce paramètre.

4.6.2 Lac aux Pierres

Au mois de juillet, la température de l'eau en surface variait de 6,62 à 20,29 °C. La thermocline se situe à une profondeur de 5 mètres. Les résultats montrent que le taux d'oxygène satisfait au critère de qualité de 5 mg/L

jusqu'à une profondeur de trois mètres seulement. En deçà de cette profondeur, les taux d'oxygène sont passablement faibles pour assurer la vie aquatique. Lors de la visite d'automne, les taux d'oxygène se situaient au-dessus de la valeur recommandée de 7,5 mg/L à l'exception de la valeur du fond. Il est normal que le taux d'oxygène soit plus faible au fond étant donné la forte décomposition de la matière organique.

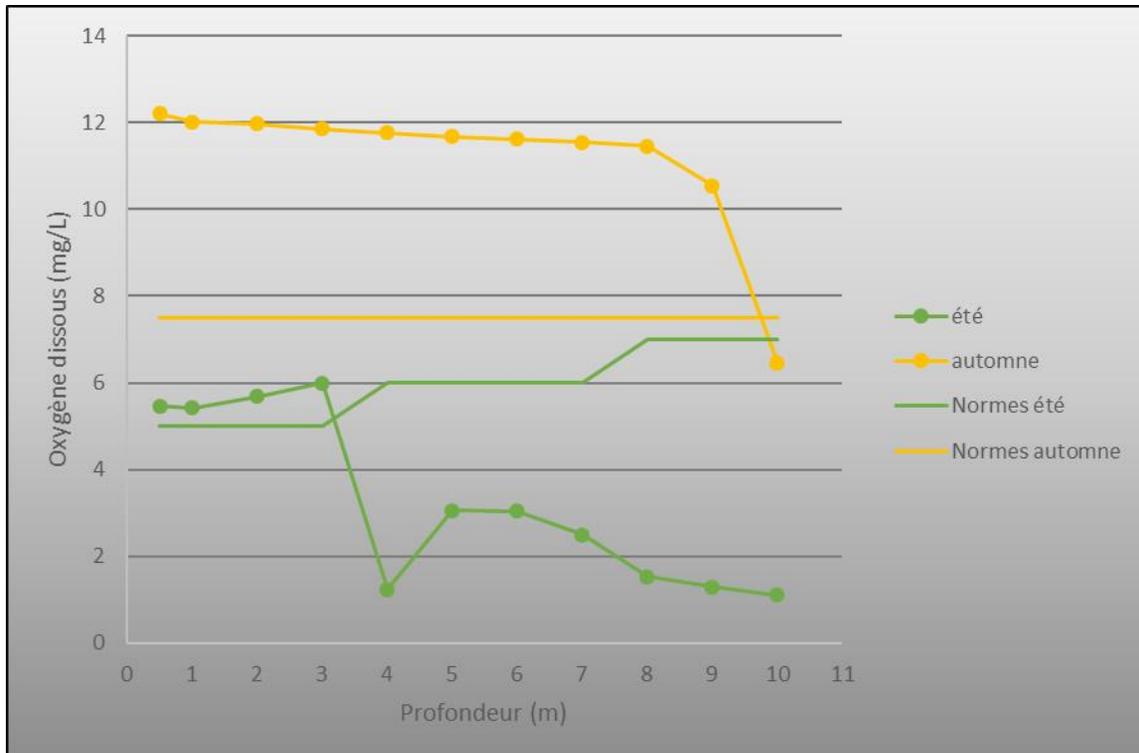


Figure 8 Résultats de l'oxygène dissous pour le lac aux Pierres

La conductivité de l'eau lors de la première visite était de 2 à 4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ alors qu'en automne, elle variait de 17,8 à 19,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Cette importante variation entre les deux périodes nous semble anormale et une attention particulière devra être faite lors des prochaines campagnes terrain. La plage de variation habituelle est de 20 à 339 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Excluant les données du fond, la turbidité variait de 0,6 à 2,5 UNT en été et de 0,9 à 1,1 UNT en automne. Considérant que les valeurs normales se situent entre 0,6 et 26 UNT, le lac aux Pierres détient une eau très claire.

Les valeurs de SDT notées lors de la visite d'été varient de 1 à 3 mg/L alors que celles d'automne se retrouvent entre 11,57 à 12,88 mg/L. Cette importante variation entre les deux périodes nous semble anormale et une attention particulière devra être faite lors des prochaines campagnes terrain.

4.6.3 Lac Trèfle

Le lac Trèfle possède des valeurs d'oxygène dissous satisfaisant les normes sur toute la colonne d'eau, autant en période estivale qu'automnale. La température de l'eau variait de 6,1 à 21,1 °C en été et 5,2 à 5,4 °C en automne. La figure 4 montre les taux d'oxygène dissous sur toute la colonne d'eau ainsi que les valeurs approximatives recommandées par le MDDELCC.

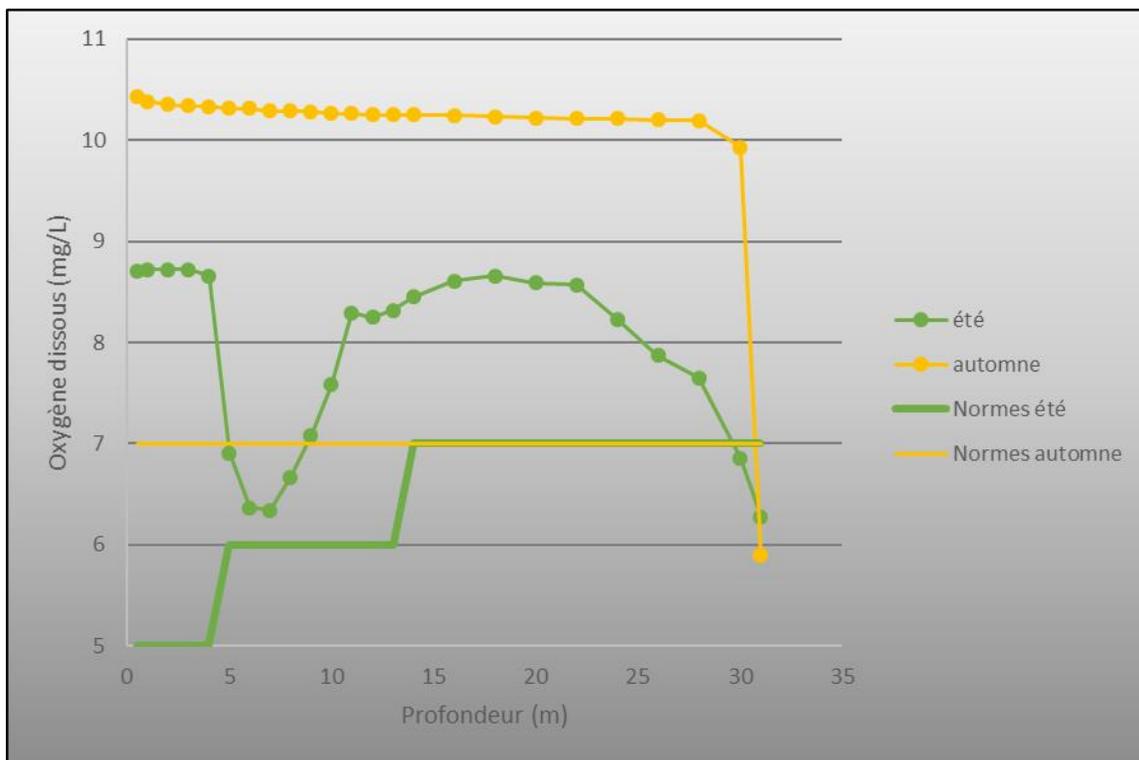


Figure 9 Résultats de l'oxygène dissous pour le lac Trèfle

Les valeurs de conductivité ont été prises lors des deux campagnes terrain. En été, on y a relevé des données de 26,9 à 28,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ alors qu'en automne, elles variaient de 26,9 à 27,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ces données semblent constantes dans le temps et coïncident avec les valeurs habituelles de 20 à 339 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

La turbidité de l'eau du lac Trèfle reflète une eau très claire avec des valeurs -1,3 à 0,2 UNT en été et 0,6 à 0,7 UNT en automne. Les données du fond du lac ont été exclues des résultats en raison du brassage du substrat qui donnerait une fausse représentation.

Les solides dissous totaux ont été suivis lors de la visite d'automne seulement. On y note des valeurs entre 17,48 et 18,01 mg/L. Aucune valeur de qualité n'est reconnue pour ce paramètre.

4.6.4 Rivière Matawin

À la différence des lacs, la rivière Matawin ne possède pas une importante profondeur et par le fait même, une grande variation quant à la température et le taux d'oxygène dissous tout au long de la colonne d'eau. Pour cette raison, les données d'oxygène ont été présentées en faisant la moyenne des valeurs. La température de l'eau qui a été notée lors de la visite d'été se situait entre 18,15 et 19,42 °C. La concentration d'oxygène dissous recommandée pour cette température est d'environ 5 mg/L. En automne, la température variait de 0,9 à 1 °C, ce qui requiert une concentration d'oxygène dissous d'environ 8 mg/L. Compte tenu des résultats, nous pouvons conclure que les taux d'oxygène présents dans la rivière Matawin répondent aux normes établies par le MDDELCC.

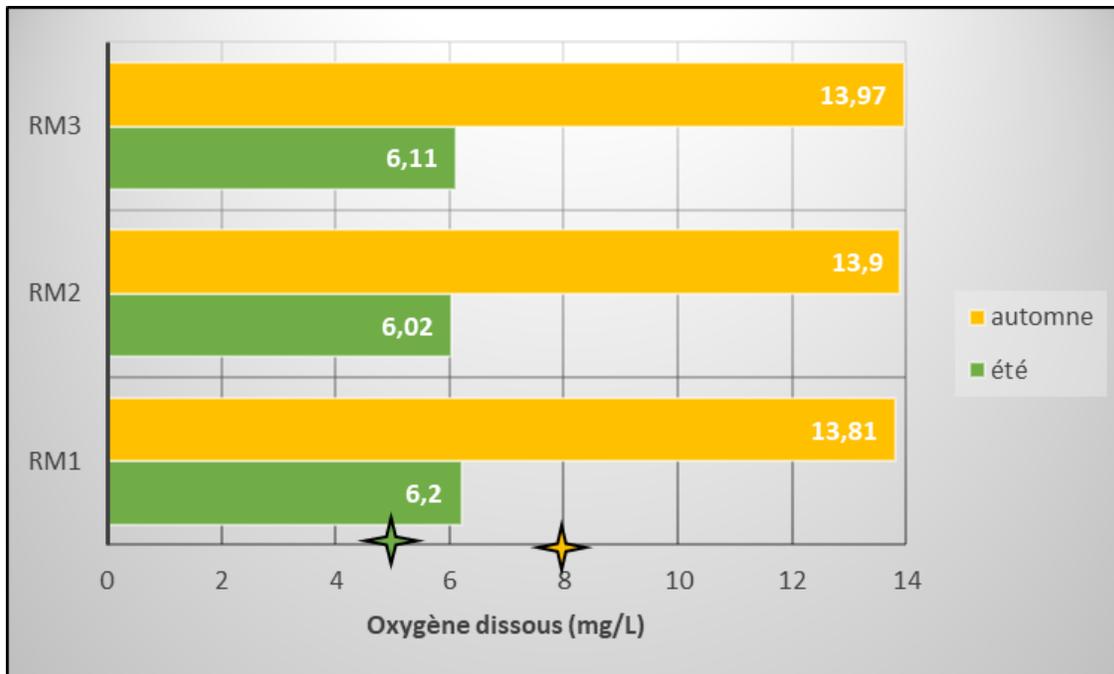


Figure 10 Résultats de l'oxygène dissous pour les 3 stations de la rivière Matawin

Les valeurs de conductivité variaient de 7 à 15 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en été et de 19,5 à 20,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lors de la visite d'automne. Ces données sont légèrement plus élevées lors du deuxième suivi. De plus, ces valeurs sont un peu plus basses que les valeurs habituelles de 20 à 339 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

La turbidité relevée lors de la première visite variait de 1,2 à 1,9 UNT alors qu'au moment de la deuxième visite, elle variait de 1,9 à 2,4 UNT. Ces valeurs représentent une eau très claire si on se réfère à la plage de valeurs habituelles de 0,6 à 26 UNT.

La prise en note des solides dissous totaux révèle une concentration de 2 à 7 mg/L en période estivale. Au mois de novembre, les valeurs se situaient plutôt entre 12,65 à 13,5 mg/L. Cette importante variation entre les deux périodes semble anormale et une attention particulière devra être faite lors des prochaines campagnes terrain.

5 Niveau trophique et analyse

Le vieillissement d'un lac est un processus naturel qui s'échelonne sur une longue période de temps. Il s'agit du phénomène d'eutrophisation qui est l'enrichissement de matières nutritives dans un lac, le conduisant d'un état oligotrophe à eutrophe. Le stade oligotrophe est caractéristique d'un lac jeune et pauvre en nutriments alors que le stade eutrophe correspond plutôt à un lac vieillissant et riche en nutriments. Un lac mésotrophe correspond au stade intermédiaire dans l'échelle des niveaux trophiques. Un apport excessif en éléments nutritifs peut mener à une eutrophisation accélérée d'un plan d'eau. Les activités humaines sur les rives et à l'intérieur d'un bassin versant peuvent mener à des problèmes de vieillissement prématuré d'un lac. Le ruissellement urbain, les rejets industriels, les fertilisants et pesticides, l'érosion et la sédimentation, etc. sont des éléments favorisant l'eutrophisation des lacs.

Le niveau trophique d'un plan d'eau est déterminé à l'aide de plusieurs critères. Les plus couramment utilisés sont le phosphore total, la chlorophylle a et la transparence de l'eau. Le MDDELCC a proposé un diagramme pour déterminer le niveau trophique d'un plan d'eau. Il est à souligner que la rivière Matawin est exclue de cette analyse puisque cette méthode est utilisée pour les lacs seulement.

5.1 Lac Taureau

Les valeurs moyennes des trois paramètres nous indiquent une grande différence quant au classement du niveau trophique du lac Taureau. En ce qui a trait au phosphore, le niveau trophique est qualifié de oligotrophe à oligo-mésotrophe. Les valeurs de phosphore ont augmenté lors de la visite d'automne. Le lac Taureau est classé comme ultra-oligotrophe pour ce qui est des concentrations en chlorophylle a. Finalement, les données de transparence sont associées à un niveau eutrophe du lac. Ce résultat est possiblement dû au fait que le brassage de la colonne d'eau, provoqué par la présence de la rivière à proximité des stations, augmenterait la concentration de matières en suspension. Ce dernier a un impact direct sur la visibilité. La transparence n'est donc pas tout à fait représentative des lacs naturels et ne devrait pas être prise en compte. Somme toute, ce plan d'eau est caractéristique d'un lac oligotrophe pauvre en nutriments.

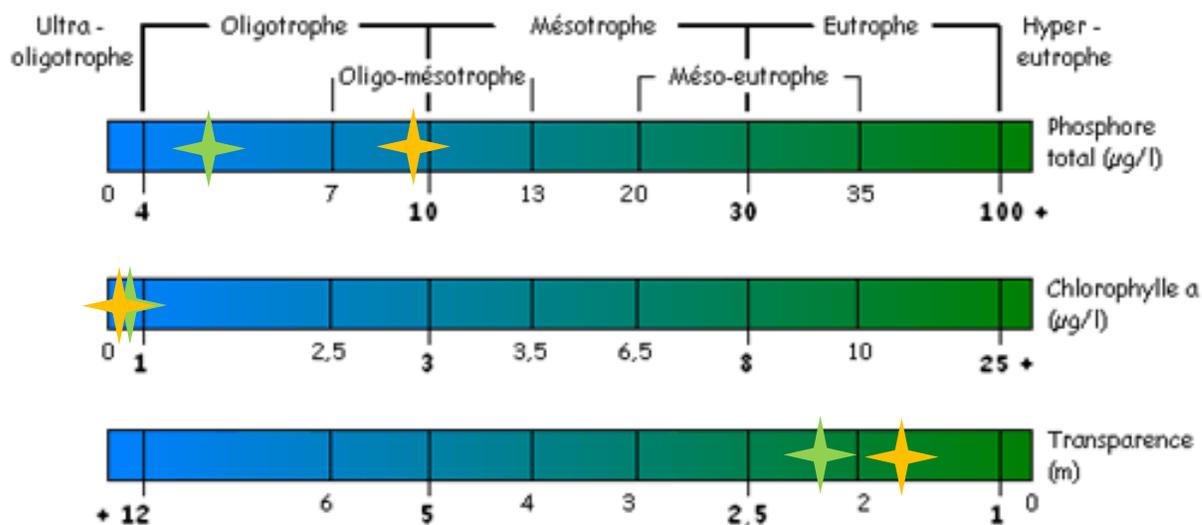


Figure 11 Niveau trophique du lac Taureau selon le diagramme du MDDELCC

5.2 Lac aux Pierres

Le niveau trophique du lac aux Pierres varie d'ultra-oligotrophe à mésotrophe. Les valeurs moyennes du phosphore le classent dans la catégorie mésotrophe. Les valeurs de concentrations de chlorophylle a sont très basses, ce qui correspond au niveau trophique ultra-oligotrophe pour ce critère. De plus, la transparence est associée à un niveau trophique mésotrophe. Il est aussi intéressant de rappeler que ce plan d'eau détenait de très faibles valeurs d'oxygène dissous en période estivale. La concentration était propice pour les trois premiers mètres seulement, ce qui n'offre pas un très bel habitat pour la faune aquatique. Une faible concentration en oxygène est couramment liée à une forte décomposition de la matière organique. Celle-ci provient principalement des plantes aquatiques et des algues. À la lumière des résultats, le lac aux Pierres semble correspondre davantage à un lac de niveau trophique mésotrophe.

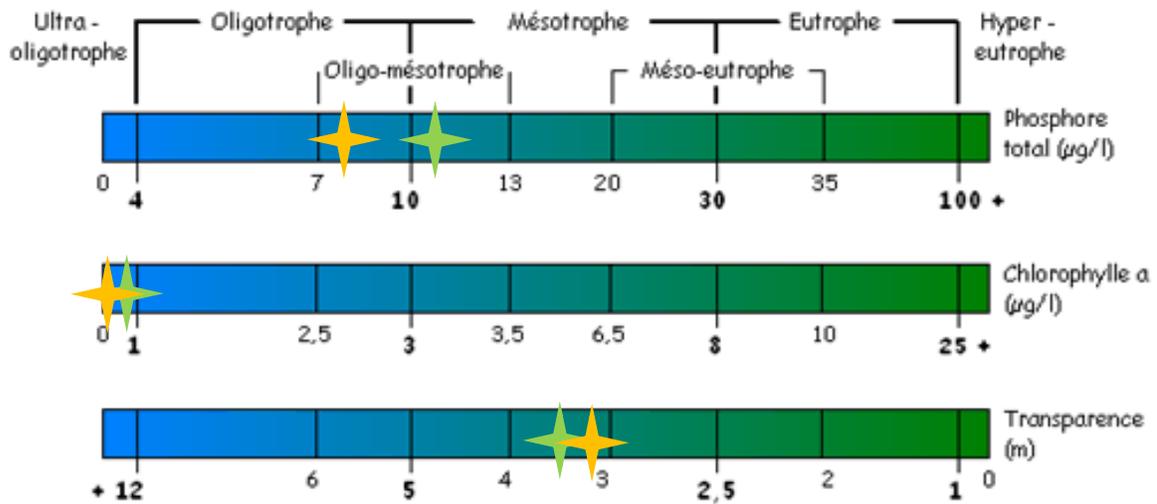


Figure 12 Niveau trophique du lac aux Pierres selon le diagramme du MDDELCC

5.3 Lac Trèfle

Le niveau trophique du lac Trèfle varie d'ultra-oligotrophe à mésotrophe. La concentration de phosphore est très basse et correspond à un niveau trophique oligotrophe. À l'instar des deux autres plans d'eau, les concentrations de chlorophylle a sont très basses. En effet, elles classent le plan d'eau dans le niveau trophique ultra-oligotrophe. La transparence prise en note qualifie le lac Trèfle à un niveau trophique d'oligo-mésotrophe à mésotrophe. Il est important de rappeler que ce plan d'eau possède un excellent taux d'oxygène dissous, et ce sur toute la colonne d'eau, peu importe la période de l'année. Le lac Trèfle est donc un plan d'eau de très belle qualité qui correspond à un niveau trophique oligotrophe, pauvre en nutriments.

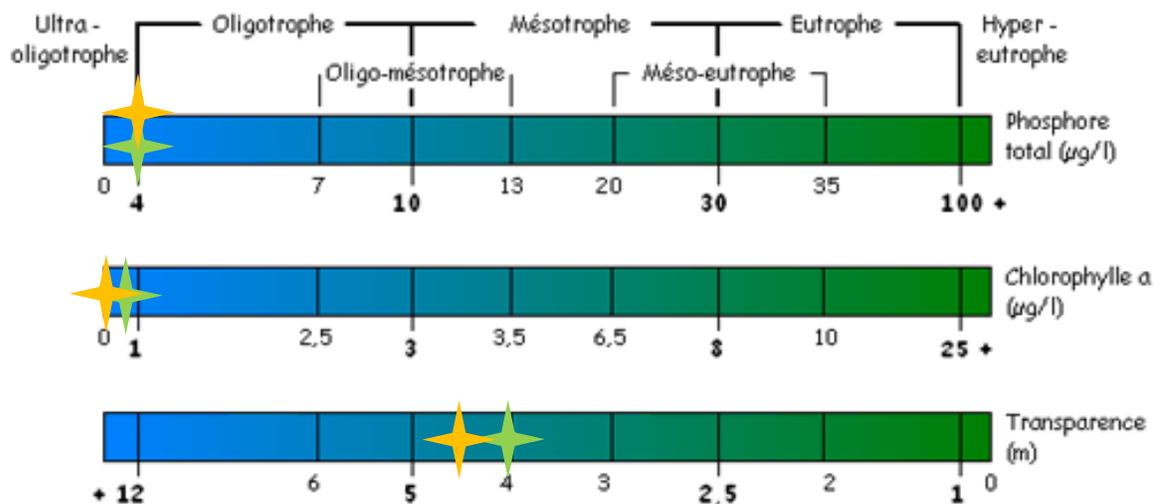


Figure 13 Niveau trophique du lac Trèfle selon le diagramme du MDDELCC

5.4 Rivière Matawin

Même si le diagramme des niveaux trophiques ne s'applique que pour les lacs, l'eau des rivières doit respecter les critères de qualité établis dans le document : Critères de qualité de l'eau de surface au Québec. La rivière Matawin possède des valeurs de phosphore et de chlorophylle très basses, ce qui est un bon indice de qualité de l'eau. Les niveaux d'oxygène dissous respectent également les normes. Seule la concentration en coliformes fécaux semble légèrement haute comparativement aux autres plans d'eau. Somme toute, la rivière Matawin possède une eau de belle qualité.

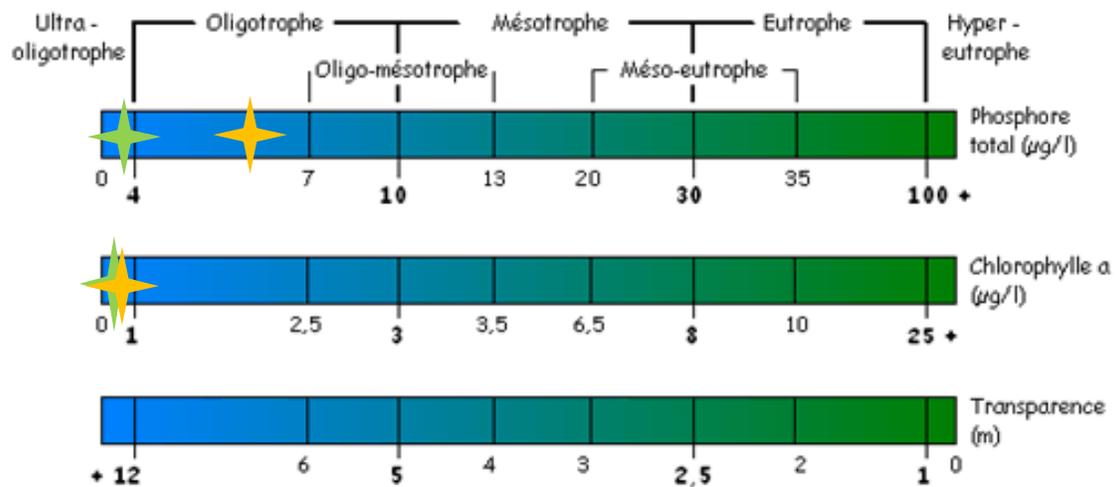


Figure 14 Valeur de phosphore et de chlorophylle a pour la rivière Matawin

6 Conclusion

Le suivi environnemental réalisé a permis de faire ressortir la qualité de l'eau pour chacun des plans d'eau et cours d'eau et établir le niveau trophique de chaque lac. Ces résultats ont permis par le fait même d'établir un portrait global avant l'implantation de la mine de graphite.

Une attention particulière devra être portée au lac aux Pierres puisqu'il a obtenu de faibles valeurs de pH et de concentrations en oxygène dissous (été) et parce que le phosphore était légèrement haut. La rivière Matawin a obtenu les valeurs de coliformes fécaux les plus hautes. Ce paramètre sera à suivre.

Un suivi à long terme de la qualité des eaux de ces milieux hydriques est mis de l'avant afin de pouvoir détecter rapidement toutes problématiques et ainsi agir rapidement quant aux actions à mettre en place afin de minimiser les impacts négatifs subit sur le milieu naturel.



Anny Malo, biologiste



7. Références

- Beauchesne, M. & Duval, C. (2016). Suivi environnemental des cours d'eau de la municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare – 2015. Rapport présenté au conseil municipal. 53 pages.
- Hébert, S. et S. Légaré, 2000. Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq no ENV-2001-0141, rapport n° QE-123, 24 p. et 3 annexes.
- MDDEFP (Ministère du Développement Durable, de l'Environnement de la Faune et des Parcs), 2013. Critères de qualité de l'eau de surface, 3^e édition, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes.
- MDDELCC- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2005. Le réseau de surveillance volontaire des lacs.