



Suivi environnemental des cours d'eau de la municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare



Rapport présenté au Conseil municipal

Saison 2018



Suivi environnemental des cours d'eau de la municipalité de
Sainte-Marcelline-de-Kildare - 2018

Données techniques :

Jasmine Boissé, B.Sc. biologie
&
Mélanie Beauchesne, biologiste, M.ATDR

Préparé par :



Mélanie Beauchesne, biologiste, M.ATDR

Appuyé par :



Chantal Duval, biologiste
Directrice générale de la Municipalité

Pour :

Municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare
500, rue Principale
Sainte-Marcelline-de-Kildare (Québec) J0K 2Y0

Mars 2018





Table des matières

1. Contexte.....	11
2. Description sommaire des cours d'eau.....	11
2.1 Étang du village	12
2.2 Rivière Blanche.....	12
2.3 Lac des Français	12
2.4 Lac Grégoire.....	12
2.5 Lac Parc Bleu	12
2.6 Lac Morin.....	12
2.7 Lac Léon.....	13
3. Méthodologie	14
3.1 Les paramètres.....	14
3.2 Localisation des cours d'eau et des stations d'échantillonnage.....	16
3.3 Dates et conditions lors des échantillonnages.....	18
4. Résultats	21
4.1 Transparence	26
4.2 Potentiel d'hydrogène - pH	27
4.3 Phosphore	28
4.4 Azote ammoniacal	29
4.5 Chlorophylle a.....	29
4.6 Coliformes fécaux.....	30
4.7 Température et Oxygène dissous	31
4.8 Échantillons de tributaires.....	34
5. Niveau trophique et analyse des résultats.....	37
5.1 Étang du village	39
5.2 Lac des Français.....	40
5.3 Lac Grégoire	41
5.4 Lac Parc Bleu.....	43
5.5 Lac Morin	45
5.6 Lac Léon.....	46
6. Évolution des cours d'eau depuis 2008	48



6.1 Évolution de la chlorophylle <i>a</i>	48
6.2 Évolution du phosphore	48
6.3 Récapitulatif des niveaux trophiques.....	54
7. Conclusion	56
8. Références générales	57
Annexe 1 – Lexique.....	59



Liste des figures

Figure 1. Illustration de la classification d'un réseau hydrographique selon Strahler	11
Figure 2. Localisation des cours d'eau	16
Figure 3. Résultat de transparence pour chacun des cours d'eau.....	26
Figure 4. pH moyen pour chacun des cours d'eau.....	27
Figure 5. Concentrations moyennes de phosphore pour chacun des cours d'eau	28
Figure 6. Concentrations moyennes en chlorophylle a pour chacun des cours d'eau.....	30
Figure 7. Concentrations moyennes en coliformes fécaux pour chacun des cours d'eau.....	31
Figure 8. Oxygène dissous et température moyenne pour chacun des cours d'eau	32
Figure 9. Profils d'oxygène dissous pour la station LF5.....	34
Figure 10. Diagramme de classement du niveau trophique des lacs (MDDELCC)	37
Figure 11. Niveau trophique de l'Étang du village selon le diagramme du MDDELCC	39
Figure 12. Niveau trophique du lac des Français selon le diagramme du MDDELCC	40
Figure 13. Niveau trophique du lac Grégoire selon le diagramme du MDDELCC	42
Figure 14. Niveau trophique du lac Parc Bleu selon le diagramme du MDDELCC	44
Figure 15. Niveau trophique du lac Morin selon le diagramme du MDDELCC	45
Figure 16. Niveau trophique du lac Léon selon le diagramme du MDDELCC	47
Figure 17. Évolution des concentrations de chlorophylle a dans les cours d'eau.....	48
Figure 18. Évolution des concentrations de phosphore pour les cours d'eau	49
Figure 19. Évolution des concentrations de phosphore pour l'Étang du village	50
Figure 20. Évolution des concentrations de phosphore pour la rivière Blanche	50
Figure 21. Évolution des concentrations de phosphore pour le lac des Français.....	51
Figure 22. Évolution des concentrations de phosphore pour le lac Grégoire	51
Figure 23. Évolution des concentrations de phosphore pour le lac Parc Bleu.....	52
Figure 24. Évolution des concentrations de phosphore pour le lac Morin	52
Figure 25. Évolution des concentrations de phosphore pour le lac Léon	53



Liste des tableaux

Tableau 1. Méthode d'analyse et description des paramètres.....	14
Tableau 2. Valeur de référence du MDDELCC pour chacun des paramètres mesurés	15
Tableau 3. Description des stations d'échantillonnage	17
Tableau 4. Conditions lors de l'échantillonnage du 27 juin 2018	18
Tableau 5. Conditions lors de l'échantillonnage du 7 août 2018.....	19
Tableau 6. Conditions lors de l'échantillonnage du 18 septembre 2018.....	20
Tableau 7. Signification des niveaux trophiques	21
Tableau 8. Résultats obtenus lors de l'échantillonnage du 27 juin 2018	22
Tableau 9. Résultats obtenus lors de l'échantillonnage du 7 août 2018.....	23
Tableau 10. Résultats obtenus lors de l'échantillonnage du 18 septembre 2018.....	24
Tableau 11. Moyenne des données des 3 campagnes d'échantillonnage par station	25
Tableau 12. Moyenne des données des 3 campagnes d'échantillonnage par cours d'eau	25
Tableau 13. Normes de concentration d'oxygène dissous selon la température de l'eau (MDDELCC).....	32
Tableau 14. Oxygène dissous pour la station LF5	33
Tableau 15. Résultats des échantillons prélevés dans le ruisseau Champlain le 2 août 2018	35
Tableau 16. Résultats des échantillons prélevés dans les tributaires du lac Morin le 2 août 2018	36
Tableau 17. Résultats des échantillons prélevés dans le ruisseau Champlain le 16 août 2018 ...	36
Tableau 18. Récapitulatif des stades trophiques pour la période 2008-2017	55



Remerciements

La Municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare a amorcé un suivi environnemental de plusieurs cours d'eau sur son territoire, et ce, depuis plus de dix ans. La Municipalité place l'environnement au cœur de ses priorités et plusieurs actions abondent dans ce sens, y compris la qualité de l'eau de ses plans d'eau. Un suivi environnemental des cours d'eau ne se fait pas seul et c'est pourquoi la municipalité tient à remercier tous les citoyens qui collaborent de près ou de loin à la réalisation du suivi. Votre collaboration exceptionnelle et votre disponibilité nous sont précieuses.

Un merci spécial à :

L'Association des propriétaires du lac Morin, sous la présidence de M. Martin Hamel.

L'Association des propriétaires du lac Grégoire, sous la présidence de Mme Céline Desmarais.

L'Association pour la protection de l'environnement du lac des Français, sous la présidence de M. Daniel Picard.

L'Association des propriétaires du lac Léon, sous la présidence de Mme Heidi Edsell.

Pour leur temps et leur prêt de matériel, un grand merci à :

M. Auguste Grondin du lac Morin, M. Claude Michaud du lac des Français, M. Alain Taillefer du lac Léon et M. Gérald Gravelle du lac Grégoire. Merci également à M. Michel Beauchesne pour son temps lors des tournées d'échantillonnage.

Merci à Mme Jasmine Boissé, détentrice d'un baccalauréat en biologie et étudiante de deuxième année à la maîtrise en gestion de l'environnement de l'Université de Sherbrooke. La Municipalité a eu le privilège d'avoir Jasmine au sein de son équipe tout l'été. Elle y a effectué un stage en environnement et elle a notamment effectué le suivi environnemental des plans d'eau.

Nous devons continuer de mettre collectivement des efforts afin de réduire la pression exercée sur nos cours d'eau et poursuivre notre collaboration pour préserver notre ressource *eau*. Cette ressource est un enjeu mondial et nous avons une responsabilité individuelle et collective face à elle.





1. Contexte

Pour une onzième année, la Municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare procède au suivi de la qualité de l'eau des principaux cours d'eau sur son territoire afin d'évaluer leur état de santé générale. Afin d'assurer à long terme un suivi de l'état trophique des plans d'eau, la Municipalité a poursuivi les prises de données sur les cours d'eau durant la saison 2018. Il est important d'avoir un portrait, à jour, de la santé des cours d'eau si nous voulons poser des actions pour préserver la qualité de l'eau.

En 2016, un plan d'action distinct a été réalisé pour quatre cours d'eau ayant fait l'objet de suivi environnemental dans le but de mettre en œuvre différentes actions issues du diagnostic stratégique, ainsi que définir les orientations et les objectifs pour ces cours d'eau. La mise à jour ainsi que la mise en œuvre des plans d'action s'est poursuivie au cours de la saison 2017 et 2018.

2. Description sommaire des cours d'eau

Les cours d'eau ayant fait partie du suivi environnemental au cours de la saison 2018 sont le lac des Français (et le ruisseau Champlain), le lac Morin (et l'étang du nord), le lac Léon, le lac Parc Bleu, le lac Grégoire, l'Étang du village et la rivière Blanche. Dans la présente section, une brève description de chacun des cours d'eau sera faite en rafale et, pour la suite du rapport, chaque cours d'eau sera traité individuellement dans les sous-sections des résultats. Les différents cours d'eau sont classés selon la classification de Strahler qui est une méthode pour hiérarchiser l'ensemble des branches d'un réseau en attribuant à chacune une valeur entière qui caractérise son importance.

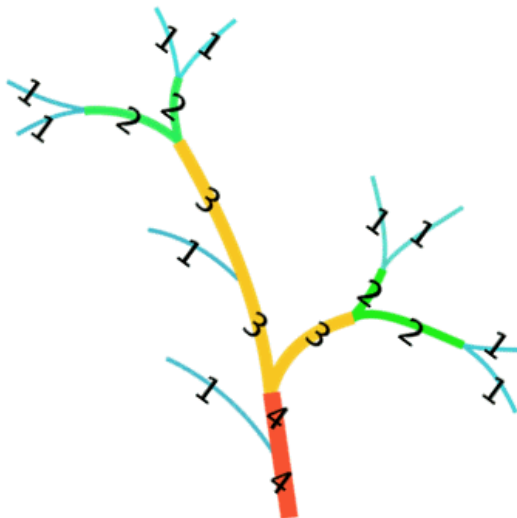


Figure 1. Illustration de la classification d'un réseau hydrographique selon Strahler



2.1 Étang du village

L'Étang du village est d'ordre 3. Il reçoit les eaux du lac des Français (ordre 3) par la rivière Blanche (ordre 3), puis ses eaux se déversent dans cette même rivière. Une particularité du lac est, lors des périodes de migration, qu'un nombre considérable de bernaches du Canada (*Branta canadensis*) s'y pose et y laisse des quantités énormes de fientes riches en nutriments. Cela peut donc avoir un impact sur la qualité de l'eau.

2.2 Rivière Blanche

La rivière Blanche est d'ordre 3 et est localisée au sud du lac des Français. Elle est d'ailleurs alimentée en partie par celui-ci. Elle se jette ensuite dans l'Étang du village et en ressort pour poursuivre ses méandres vers la municipalité de Saint-Ambroise-de-Kildare.

2.3 Lac des Français

Ce lac est un lac d'ordre 3. Il reçoit directement les eaux du ruisseau Champlain (ordre 2), du ruisseau St-Alphonse (ordre 2), du ruisseau Lachapelle (ordre 2) et du ruisseau Carbonneau (ordre 1). De plus, il contribue à l'alimentation de la rivière Blanche (ordre 3), localisée au sud du lac.

2.4 Lac Grégoire

Le lac Grégoire est un lac de tête qui se déverse dans le lac Faisan Bleu (ordre 2). Il a été colonisé dans les années 50, mais seulement du côté de la municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare. L'autre portion du lac, du côté de Rawdon, est demeurée à l'état pratiquement naturel.

2.5 Lac Parc Bleu

Le lac Parc Bleu est d'ordre 2. Il est alimenté par le lac de la Plage (ordre 1) et il se déverse dans le lac Faisan Bleu (ordre 2). Il a été créé artificiellement dans les années 50 à la suite de la construction d'un barrage.

2.6 Lac Morin

Le Lac Morin (ordre 1) est alimenté par les eaux d'une source. Celui-ci se déverse au lac de la Plage (ordre 1), qui alimente le lac Parc Bleu (ordre 2). À l'origine, le site était constitué d'une vallée naturelle occupée par le bétail. En 1942, le lac Morin a été créé à la suite de la construction d'un barrage. Le lac n'a pris sa forme actuelle qu'en 1947.



2.7 Lac Léon

Le lac Léon est d'ordre 1 ou lac de tête. Ce dernier reçoit les eaux du lac à l'Île (ordre 1) et se déverse dans le lac des Français (ordre 3) par l'intermédiaire du ruisseau Champlain (ordre 2). Bien que le lac soit d'origine naturelle, un barrage a été construit en 1947 et modifié en 1970, ce qui a eu pour effet d'augmenter le niveau de l'eau. Ces travaux expliquent notamment la raison pour laquelle plusieurs souches sont retrouvées au fond du lac dans différents secteurs.



3. Méthodologie

Trois campagnes d'échantillonnage ont été réalisées au cours de la saison 2018 sur les sept cours d'eau mentionnés précédemment. À cela, se sont ajoutés quelques échantillons ponctuels dans le but de vérifier la qualité de l'eau de plusieurs tributaires des lacs des Français et Morin. La section 4.7 du présent rapport en fait état.

3.1 Les paramètres

Les paramètres biologiques et physico-chimiques analysés lors de chaque campagne d'échantillonnage sont le phosphore (trace), la chlorophylle *a*, les coliformes fécaux, l'azote ammoniacal (lac des Français), le pH, la température de l'eau, l'oxygène dissous et la transparence.

Paramètre	Méthode d'analyse	Description
Phosphore (trace)	Laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> Élément nutritif essentiel aux organismes vivants (entraîne une croissance excessive des végétaux aquatiques – eutrophisation - lorsque trop abondant)
Azote ammoniacal	Laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> L'azote est un élément nutritif essentiel aux organismes vivants (élément limitant la croissance du myriophylle en épis) Indique la quantité d'azote disponible dans l'eau
Chlorophylle <i>a</i>	Laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> Indique la biomasse de phytoplancton dans les eaux naturelles
Coliformes fécaux	Laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> 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 micro-organismes pathogènes
pH	<i>In situ</i>	<ul style="list-style-type: none"> Indique l'équilibre entre 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>	<ul style="list-style-type: none"> 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>	<ul style="list-style-type: none"> Évalue la teneur en oxygène qui se retrouve dans l'eau Indique l'équilibre entre la production et la consommation d'O₂
Transparence	<i>In situ</i>	<ul style="list-style-type: none"> 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

Tableau 1. Méthode d'analyse et description des paramètres



Paramètre	Niveau trophique / qualité	Valeurs de référence MDDELCC
Phosphore (trace)	Oligotrophe	< 0,01 mg/L
	Mésotrophe	0,01 à 0,03 mg/L
	Eutrophe	> 0,03 mg/L
Azote ammoniacal	Plage de variation habituelle	0,02 à 0,36 mg/L
Chlorophylle a	Oligotrophe	0 à 3 µg/L
	Mésotrophe	3 à 8 µg/L
	Eutrophe	> 8 µg/L
Coliformes fécaux (UFC/100ml - Unité Formant Colonie)	Excellente	0 à 20 UFC/100 ml
	Bonne	21 à 100 UFC/100 ml
	Médiocre	101 à 200 UFC/100 ml
pH	Assurer la protection de la vie aquatique	6,5 à 9,0 pH
Température	Voir le texte sous le tableau	
Oxygène dissous	Voir le texte sous le tableau	
Transparence	Oligotrophe	> 5 mètres
	Mésotrophe	2,5 à 5 mètres
	Eutrophe	< 2,5 mètres

Tableau 2. Valeur de référence du MDDELCC pour chacun des paramètres mesurés

Il faut mentionner que les coliformes fécaux sont également utilisés comme indicateur de qualité de l'eau par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) selon les différents usages. Le premier critère de 200 UFC/100 ml s'applique à toutes les activités impliquant un contact direct avec l'eau (baignade, kayak, motomarine, planche à voile, etc.). Le second critère de 1000 UFC/100 ml a été établi pour les activités récréatives impliquant un léger contact avec l'eau (canotage, pêche sportive, voile, etc.). Toutefois, seul le protocole du *Programme Environnement-Plage* (dont la municipalité fait partie pour la plage du lac des Français) du MDDELCC permet de vérifier la qualité bactériologique et la conformité de l'eau pour une aire de baignade.

La concentration d'oxygène dissous est un indicateur du métabolisme du lac. Une faible concentration en oxygène dissous est souvent liée à une forte décomposition de la matière organique provenant d'une biomasse élevée d'algues et de plantes aquatiques. Les valeurs de référence pour l'oxygène dissous sont établies en fonction de la température de l'eau. Selon les degrés de température obtenus lors des échantillonnages, le MDDELCC donne comme point de référence qu'à 15°C, l'oxygène dissous ne devrait pas être inférieur à 54 % pour assurer la protection de la vie aquatique. À 20°C, l'oxygène dissous ne devrait pas être inférieur à 57 % et à 25°C, l'oxygène dissous ne devrait pas être inférieur à 63 %.



3.2 Localisation des cours d'eau et des stations d'échantillonnage

En tout, ce sont 21 stations qui ont été échantillonnées à chacune des campagnes de terrain. La carte qui suit localise les cours d'eau qui font partie du suivi environnemental de la municipalité et le tableau suivant décrit et localise chacune de ces stations.

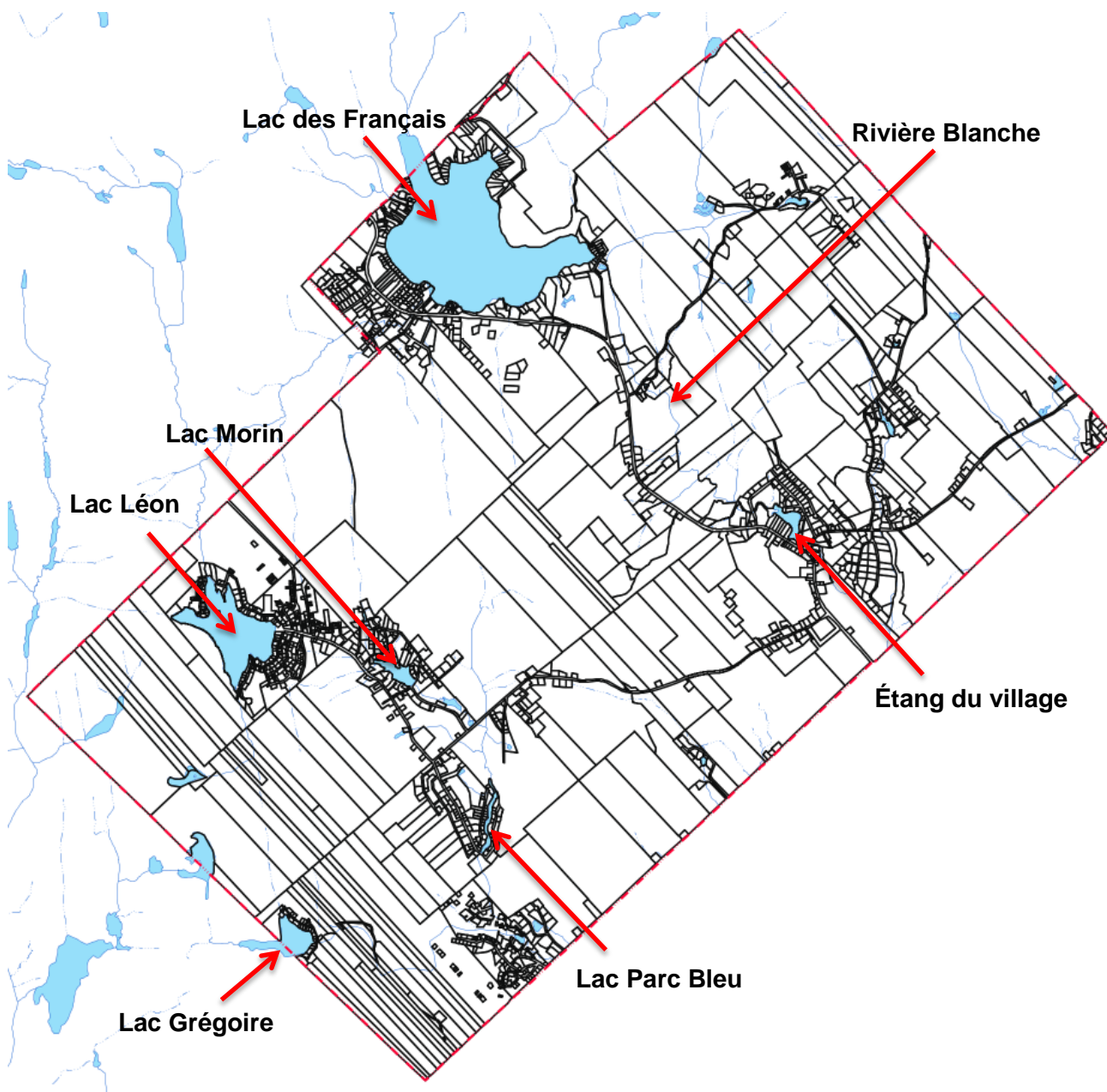


Figure 2. Localisation des cours d'eau



Cours d'eau	Échantillon	Localisation
Lac des Français	LF1	Baie St-Alphonse (charge)
	LF2	Ruisseau Champlain
	LF3	Baie Carbonneau (charge)
	LF4	Décharge
	LF5	Centre
Lac Morin	LM1	Ruisseau secondaire (charge)
	LM2	Ruisseau principal (charge)
	EN	Étang du nord (charge)
	LM4	Décharge
Lac Léon	LL1	Marais (charge)
	LL2	Centre
	LL3	Décharge
	LL4	Plage
Lac Parc Bleu	PB1	Charge
	PB2	Décharge
Lac Grégoire	LG1	Baie de Rawdon (charge)
	LG2	Décharge
	LG3	Centre
Étang du village	EV2	Barrage (décharge)
	EV3	Fossé (charge, eaux pluviales)
Rivière Blanche	RB1	Pont 11 ^e rang

Tableau 3. Description des stations d'échantillonnage



3.3 Dates et conditions lors des échantillonnages

Les tableaux 4, 5 et 6 décrivent les conditions météorologiques lors des trois campagnes d'échantillonnage.




27 juin 2018						
Station	Description	Statut	Date	T° ext.	Ciel	Pluie la veille
EV2	Étang au barrage	Décharge	27-juin-18	19		non
EV3	Fossé	Entrée eau pluviale	27-juin-18	19		non
RB1	Pont 11 ^e rang	Décharge du LDF	27-juin-18	19		non
LF1	Baie St-Alphonse	Charge	27-juin-18	19		non
LF2	Ruisseau Champlain	Près de la plage	27-juin-18	19		non
LF3	Baie Carbonneau	Charge	27-juin-18	18		non
LF4	Décharge	Décharge principale	27-juin-18	19		non
LF5	Centre	Centre	27-juin-18	19		non
LG1	Baie de Rawdon	Charge principale	27-juin-18	26		non
LG2	Décharge	Décharge principale	27-juin-18	25		non
LG3	Centre	Centre	27-juin-18	26		non
PB1	Charge	Charge	27-juin-18	21		non
PB2	Décharge	Décharge	27-juin-18	21		non
LM1	Ruisseau secondaire	Charge secondaire	27-juin-18	23		non
LM2	Ruisseau principal	Charge principale	27-juin-18	23		non
EN	Étang du Nord	Affluent	27-juin-18	23		non
LM4	Décharge	Décharge	27-juin-18	23		non
LL1	Marais	Charge	27-juin-18	23		non
LL2	Centre	Centre	27-juin-18	23		non
LL3	Décharge	Décharge	27-juin-18	23		non
LL4	Plage	Plage	27-juin-18	24		non

Tableau 4. Conditions lors de l'échantillonnage du 27 juin 2018





















7 août 2018						
Station	Description	Statut	Date	T° ext.	Ciel	Pluie la veille
EV2	Étang au barrage	Décharge	8-août-2018	27		non
EV3	Fossé	Entrée eau pluviale	8-août-2018	27		non
RB1	Pont 11 ^e rang	Décharge du LDF	8-août-2018	23		non
LF1	Baie St-Alphonse	Charge	8-août-2018	26		non
LF2	Ruisseau Champlain	Près de la plage	8-août-2018	26		non
LF3	Baie Carbonneau	Charge	8-août-2018	26		non
LF4	Décharge	Décharge principale	8-août-2018	26		non
LF5	Centre	Centre	8-août-2018	26		non
LG1	Baie de Rawdon	Charge principale	8-août-2018	24		non
LG2	Décharge	Décharge principale	8-août-2018	26		non
LG3	Centre	Centre	8-août-2018	24		non
PB1	Charge	Charge	8-août-2018	27		non
PB2	Décharge	Décharge	8-août-2018	27		non
LM1	Ruisseau secondaire	Charge secondaire	8-août-2018	27		non
LM2	Ruisseau principal	Charge principale	8-août-2018	26		non
EN	Étang du Nord	Affluent	8-août-2018	27		non
LM4	Décharge	Décharge	8-août-2018	29		non
LL1	Marais	Charge	8-août-2018	25		non
LL2	Centre	Centre	8-août-2018	27		non
LL3	Décharge	Décharge	8-août-2018	26		non
LL4	Plage	Plage	8-août-2018	29		non

Tableau 5. Conditions lors de l'échantillonnage du 7 août 2018





















18 septembre 2018						
Station	Description	Statut	Date	T° ext.	Ciel	Pluie la veille
EV2	Étang au barrage	Décharge	18-sept-18	20		non
EV3	Fossé	Entrée eau pluviale	18-sept-18	20		non
RB1	Pont 11 ^e rang	Décharge du LDF	18-sept-18	15		non
LF1	Baie St-Alphonse	Charge	18-sept-18	14		non
LF2	Ruisseau Champlain	Près de la plage	18-sept-18	14		non
LF3	Baie Carbonneau	Charge	18-sept-18	14		non
LF4	Décharge	Décharge principale	18-sept-18	14		non
LF5	Centre	Centre	18-sept-18	14		non
LG1	Baie de Rawdon	Charge principale	18-sept-18	18		non
LG2	Décharge	Décharge principale	18-sept-18	18		non
LG3	Centre	Centre	18-sept-18	18		non
PB1	Charge	Charge	18-sept-18	16		non
PB2	Décharge	Décharge	18-sept-18	16		non
LM1	Ruisseau secondaire	Charge secondaire	18-sept-18	17		non
LM2	Ruisseau principal	Charge principale	18-sept-18	17		non
EN	Étang du Nord	Affluent	18-sept-18	17		non
LM4	Décharge	Décharge	18-sept-18	17		non
LL1	Marais	Charge	18-sept-18	17		non
LL2	Centre	Centre	18-sept-18	17		non
LL3	Décharge	Décharge	18-sept-18	17		non
LL4	Plage	Plage	18-sept-18	17		non

Tableau 6. Conditions lors de l'échantillonnage du 18 septembre 2018



4. Résultats

Les valeurs obtenues pour les paramètres de la qualité de l'eau analysés au cours de la saison 2018 sont présentées aux tableaux 8, 9 et 10.

La signification des différentes couleurs présentes dans les cinq tableaux qui suivent est expliquée par la légende ci-dessous. Une valeur dont la cellule est verte se retrouve dans les valeurs recommandées par le MDDELCC et n'est alors pas problématique. Une valeur dont la cellule est jaune est un paramètre à surveiller à cette station d'échantillonnage puisqu'elle se retrouve dans la catégorie mésotrophe, ce qui signifie « en voie d'eutrophisation ». Une valeur dont la cellule est rouge est une valeur qui dépasse les recommandations du MDDELCC et elle est problématique puisqu'elle signifie qu'elle a atteint le stade d'eutrophisation.

Niveau trophique	Signification
Oligotrophe	Valeurs dans les normes recommandées
Mésotrophe	Valeurs à surveiller (en voie d'eutrophisation)
Eutrophe	Valeurs problématiques

Tableau 7. Signification des niveaux trophiques

On retrouve des valeurs brutes intéressantes dans les tableaux 8, 9 et 10, mais il serait trop fastidieux de s'attarder à analyser chacune d'elles. Le tableau 11 montre les moyennes des trois campagnes d'échantillonnage pour chacune des stations et le tableau 12 montre les moyennes des données pour l'ensemble des stations d'un lac et ce sont ces résultats qui seront principalement analysés.

Pour la lecture des résultats, il faut mentionner que la station d'échantillonnage EN (étang du nord) est retirée des calculs des moyennes (tableau 12), puisqu'il s'agit d'un petit étang situé un peu au nord du lac Morin et qu'il serait factice de l'inclure comme étant une station d'échantillonnage directement dans le lac Morin.



27 juin 2018									
Station	T° Eau (°C)	Transparence	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)	Phosphore (mg/L)	Azote (mg/L)	Chloro.-a (µg/L)	CF (UFC/100ml)
EV2	21		7,51	8,5	87	0,0224		2,6	33
EV3	19,2		7,45	8,6	88	0,0200		3,8	76
RB1	19,9		7,61	12,9	142	0,0100		2,7	31
LF1	20,7		8,03	11,9	137	0,0062	<0,07	3	4
LF2	21		8,01	12,5	140	0,0048	<0,07	4,1	2
LF3	20,8		8,04	12,4	135	0,0137	<0,07	3,8	0
LF4	21,2		8,02	13,3	150	0,0087	<0,07	3	3
LF5	20,7	5,5 m	7,9	13	150	0,007		2,7	0
LG1	23,5		7,40	12,5	134	0,0078		2,6	1
LG2	24		7,41	10,6	120	0,0102		2,8	2
LG3	23	4 m	7,41	12,7	148	0,0092		2,3	0
PB1	21		7,56	7,7	79	0,0761		12,9	1000
PB2	20,4	2,5 m	7,33	8,1	87	0,0265		2,2	91
LM1	20,5		7,49	12,1	128	0,012		2,7	4
LM2	20,7	4 m	7,31	11,3	120	0,0178		2,2	1
EN	17,3		7,61	12,5	127	0,0384		3,9	4
LM4	20,5		7,43	12,5	130	0,0155		3,5	3
LL1	22		7,68	10,5	118	0,0086		4	0
LL2	22,1	4,5 m	7,50	12,5	138	0,007		2,9	0
LL3	22,3		7,60	12,3	141	0,0588		5,8	1
LL4	22,8		7,46	13	140	0,0173		5,7	2

Tableau 8. Résultats obtenus lors de l'échantillonnage du 27 juin 2018



7 août 2018									
Station	T° Eau (°C)	Transparence	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)	Phosphore (mg/L)	Azote (mg/L)	Chloro.-a (µg/L)	CF (UFC/100ml)
EV2	28,1		7,1	8,5	87	0,0207		4,3	21
EV3	27,1		7,5	8,7	89	0,0159		1,4	110
RB1	24,3		8	10,1	121	0,008		1,2	250
LF1	26,8		7,88	12,6	163	0,0082	<0,07	2,8	14
LF2	27,1		7,78	12	151	0,0039	<0,07	2,1	3
LF3	27,3		7,9	11,2	143	0,0074	<0,07	2,4	1
LF4	27,4		7,69	12,2	156	0,0059	<0,07	2,1	5
LF5	26,9	5,5 m	7,7	10,5	132	0,0051		2,4	0
LG1	25,7		7,55	11,3	132	0,0112		2,2	5
LG2	26,4		7,56	12,1	152	0,0104		2,3	0
LG3	26,1	4 m	7,59	12,7	156	0,0095		2,8	2
PB1	28,8		8,8	7,2	76	0,0457		14,6	55
PB2	27,3	2,5 m	8,24	7,9	80	0,0237		14	22
LM1	26,8		8,35	15	180	0,0105		3,3	9
LM2	26,1	3,6 m	8,2	13,9	177	0,0092		2,7	23
EN	26,1		7,59	9,7	125	0,0231		12,6	150
LM4	26,6		8,18	14,5	180	0,008		2,2	5
LL1	27		7,72	7,9	99	0,0079		4,3	9
LL2	27,1	4,5 m	7,67	9,8	125	0,0066		3,9	5
LL3	28,3		7,61	8,3	109	0,0101		9,2	3
LL4	27,9		7,63	9,2	120	0,0065		4,9	22

Tableau 9. Résultats obtenus lors de l'échantillonnage du 7 août 2018



18 septembre 2018									
Station	T° Eau (°C)	Transparence	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)	Phosphore (mg/L)	Azote (mg/L)	Chloro.-a (µg/L)	CF (UFC/100ml)
EV2	19,8		7,8	8,1	84	0,0191		2,5	18
EV3	19,5		7,9	8,2	85	0,0198		1,4	101
RB1	15,5		7,61	8,8	88	0,0089		1,5	6
LF1	18,8		7,79	11,8	115	0,0045	<0,07	1,9	3
LF2	18,4		7,88	11,6	112	0,0062	<0,07	2,1	4
LF3	18,1		7,9	11,2	110	0,0059	<0,07	1,9	2
LF4	18,1		7,87	11,5	111	0,0053	<0,07	2,1	3
LF5	17,9	5 m	7,77	12	118	0,0060		2,1	0
LG1	18,6		7,77	11,3	114	0,0190		2,2	4
LG2	18,2		7,8	11,1	112	0,0097		2,1	0
LG3	17,9	4 m	7,76	10,6	101	0,0182		2,0	3
PB1	18,4		7,56	7,9	81	0,0475		3,6	68
PB2	18,1	2,5 m	7,44	7,8	79	0,0298		0,8	80
LM1	17,1		7,8	11,1	114	0,0104		3,1	8
LM2	16,9	3,5 m	7,86	11	110	0,0097		3,4	4
EN	15,9		7,65	8,7	88	0,0131		4,2	78
LM4	16,8		7,7	11,4	115	0,0094		2,5	5
LL1	18,8		7,79	8,9	94	0,0160		3,5	3
LL2	18,7	4,5 m	7,44	9,2	96	0,0051		2,9	0
LL3	18,5		7,13	8,2	84	0,0090		3,0	3
LL4	18,8		7,58	8,8	90	0,0048		2,1	5

Tableau 10. Résultats obtenus lors de l'échantillonnage du 18 septembre 2018



Moyenne des données des 3 campagnes d'échantillonnage pour chacune des stations								
Station	T° Eau (°C)	Transparence	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)	Phosphore (mg/L)	Chloro.-a (µg/L)	CF (UFC/100ml)
EV2	23,0	-	7,5	8,4	86	0,021	3,1	24
EV3	21,9	-	7,6	8,5	87	0,019	2,2	96
RB1	19,9	-	7,7	10,6	117	0,009	1,8	96
LF1	22,1		7,9	12,1	138	0,006	2,6	7
LF2	22,2	-	7,9	12,0	134	0,005	2,8	3
LF3	22,1		7,9	11,6	129	0,009	2,7	1
LF4	22,2	-	7,9	12,3	139	0,007	2,4	4
LF5	21,8	5,3 m	7,8	11,8	133	0,006	2,4	0
LG1	22,6		7,6	11,7	127	0,013	2,3	3
LG2	22,9	-	7,6	11,3	128	0,010	2,4	1
LG3	22,3	4 m	7,6	12,0	135	0,012	2,4	2
PB1	22,7	-	8,0	7,6	79	0,056	10,4	374
PB2	21,9	2,5 m	7,7	7,9	82	0,027	5,7	64
LM1	21,5	-	7,9	12,7	141	0,011	3,0	7
LM2	21,2	3,7 m	7,8	12,1	136	0,012	2,8	9
EN	19,8	-	7,6	10,3	113	0,025	6,9	77
LM4	21,3	-	7,8	12,8	142	0,011	2,7	4
LL1	22,6	-	7,7	9,1	104	0,011	3,9	4
LL2	22,6	4,5 m	7,5	10,5	120	0,006	3,2	2
LL3	23,0	-	7,4	9,6	111	0,026	6,0	2
LL4	23,2	-	7,6	10,3	117	0,010	4,2	10

Tableau 11. Moyenne des données des 3 campagnes d'échantillonnage par station

Moyenne des données des 3 campagnes d'échantillonnage pour chacun des lacs								
Cours d'eau	T° Eau (°C)	Transparence	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)	Phosphore (mg/L)	Chloro.-a (µg/L)	CF (UFC/100ml)
Étang du village	22,5	-	7,5	8,4	87	0,020	2,7	60
Rivière Blanche	19,9	-	7,7	10,6	117	0,009	1,8	96
Lac des Français	22,1	5,3 m	7,9	12,0	135	0,007	2,6	3
Lac Grégoire	22,6	4 m	7,6	11,7	130	0,012	2,4	2
Lac Parc Bleu	22,3	2,5 m	7,8	7,8	80	0,042	8,0	219
Lac Morin	21,3	3,7 m	7,8	12,5	139	0,011	2,8	7
Lac Léon	22,9	4,5 m	7,6	9,9	113	0,013	4,4	4

Tableau 12. Moyenne des données des 3 campagnes d'échantillonnage par cours d'eau

Au cours de l'été, deux échantillonnages de la plage au lac Léon ont été prélevés les 2 et 16 août afin de vérifier la qualité de l'eau dans ce secteur. Les résultats du laboratoire indiquent 18 et 8 UFC/100 ml respectivement, ce qui correspond à une eau excellente.



4.1 Transparence

La transparence de l'eau indique le degré de pénétration de la lumière dans un lac. Elle correspond à la profondeur maximale de l'eau où il est toujours possible de discerner le disque de *Secchi* à partir de la surface. Ce paramètre dépend de la coloration de l'eau et de la quantité de matière en suspension, du lessivage des sols, de l'activité biologique et des activités humaines. Ces matières peuvent être présentes dans l'eau sous forme particulaire ou sous forme dissoute. La transparence permet d'évaluer indirectement la quantité de matière organique dans l'eau, ainsi que la réponse du lac face à l'érosion et au relâchement de phosphore. Il y a minimalement une mesure de transparence de prise pour chacun des cours d'eau à l'exception de l'Étang du village où les mesures des deux stations sont prises à partir des berges et de la rivière Blanche, dont la profondeur ne permet pas de prendre une mesure.

Rappelons que les valeurs recommandées de transparence par le MDDELCC sont présentées au tableau 2. Il y a cinq mesures de transparence prise sur cinq lacs, soit une mesure par lac.

Le lac des Français indique une transparence moyenne de 5,3 mètres, lui conférant le stage oligotrophe pour ce paramètre alors que les lacs Grégoire, Morin et Léon indiquent le niveau trophique comme étant mésotrophe. Le lac Parc Bleu quant à lui est sur la limite des valeurs recommandées par le MDDELCC entre les stades mésotrophe et eutrophe le classant tout de même mésotrophe quant à ce paramètre.

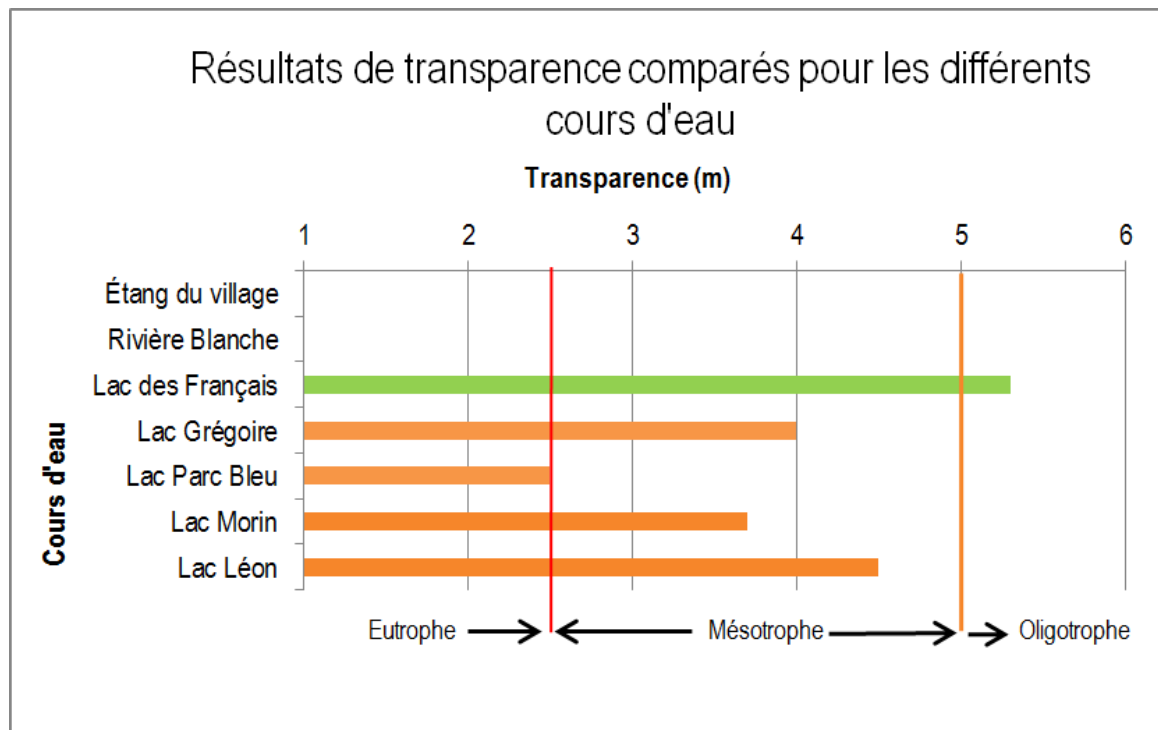


Figure 3. Résultats de transparence pour chacun des cours d'eau



4.2 Potentiel d'hydrogène - pH

Le pH mesure, dans le cas qui nous intéresse, l'acidité de l'eau. Sa valeur s'exprime sur une échelle graduée de 0 à 14 où en deçà de 7 le liquide est acide, à pH 7 le liquide est neutre et au-delà de 7 le liquide est basique. La plupart des organismes aquatiques ont besoin d'un pH avoisinant la neutralité pour vivre. Selon le MDDELCC, le pH de l'eau d'un cours d'eau doit se situer entre 6,5 et 9 pour assurer la protection de la vie aquatique.

Les moyennes des résultats de pH pour chacun des sept cours d'eau montrent que leur pH aux stations d'échantillonnage se retrouve dans les valeurs recommandées par le MDDELCC.

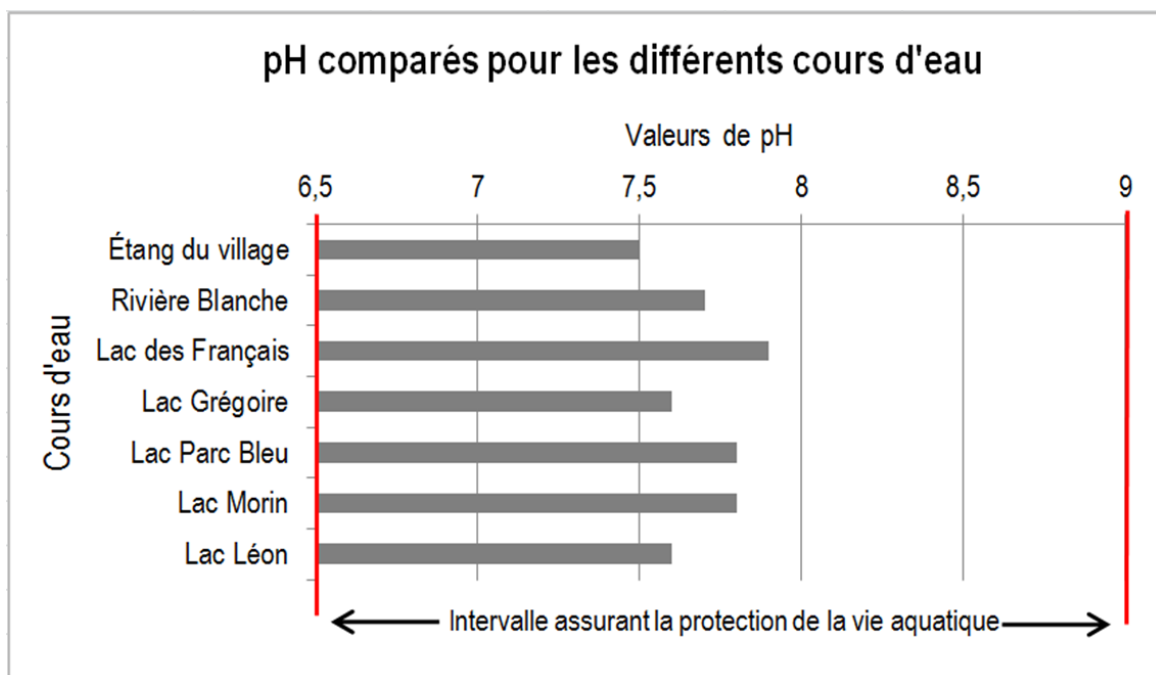


Figure 4. pH moyen pour chacun des cours d'eau



4.3 Phosphore

Le phosphore est un élément essentiel à la croissance des plantes. Toutefois, au-dessus d'une certaine concentration et lorsque les conditions sont favorables (faible courant, transparence adéquate, etc.), il peut provoquer une croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques. Il faut souligner que la vitesse d'eutrophisation d'un cours d'eau peut être grandement accélérée par des apports trop élevés en phosphore. Rappelons que, comme présenté au tableau 2, une concentration de 0,01 mg/L de phosphore correspond au début du niveau trophique mésotrophe et qu'à plus de 0,03 mg/L de phosphore, le niveau trophique est considéré comme eutrophe.

La figure 5 montre les concentrations moyennes pour chacun des cours d'eau. La rivière Blanche et le lac des Français ont de faibles concentrations en phosphore leur attribuant le niveau oligotrophe. L'Étang du village, les lacs Grégoire, Morin et Léon ont quant à eux, des concentrations en phosphore correspondant au niveau mésotrophe. Les lacs Morin et Léon ont subi de très légères hausses de leur concentration moyenne de phosphore passant de 0,008 à 0,011 mg/L et de 0,010 à 0,013 mg/L respectivement. Le lac Parc Bleu est au-dessus du seuil du niveau trophique eutrophe avec une concentration de 0,042 mg/L.

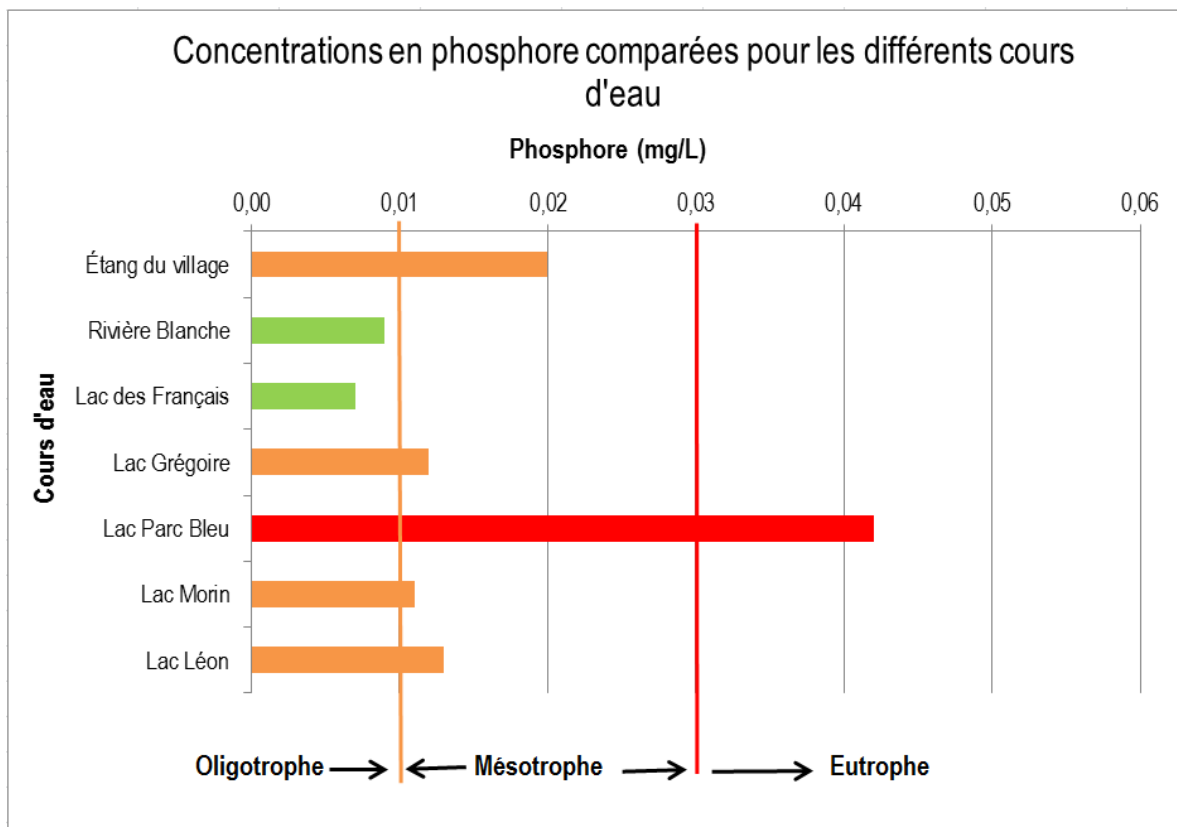


Figure 5. Concentrations moyennes de phosphore pour chacun des cours d'eau



4.4 Azote ammoniacal

L'azote est un élément nutritif essentiel à la croissance des végétaux. En général, l'élément est peu disponible dans la nature. Une quantité élevée est donc indicatrice d'un apport provenant d'activités humaines, principalement l'agriculture ou les stations d'épuration. Par ailleurs, il est l'élément limitant la croissance du myriophylle en épis, puisque ce dernier ne nécessite pas beaucoup de phosphore pour croître. L'azote ammoniacal est un indicateur de la quantité d'azote présent dans l'eau et sous forme accessible pour les organismes. L'azote ammoniacal provient de la dégradation de l'azote par les micro-organismes, sa concentration varie alors selon le pH et la température.

Si l'on regarde les résultats de la concentration d'azote pour les stations LF1 à LF4, le pH pour ces stations est de 7,9 et la température varie de 22,1 à 22,2°C. Selon le MDDELCC, à 20°C et à pH 7,9, le critère de toxicité chronique pour la protection de la vie aquatique est 0,90 mg/L alors que le critère de toxicité aiguë pour la protection de la vie aquatique est 6,6 mg/L. Tous les résultats des échantillons prélevés dans le lac des Français montrent moins de 0,07 mg/L. (Voir références : MDDELCC - Critère de qualité de l'eau de surface au Québec. Annexes 3 et 4)

Il faudra suivre les concentrations d'azote dans le lac des Français pour tenter de dégager une tendance entre l'azote et le myriophylle en épis. Évidemment que pour ce faire, il faudrait qu'il y ait un inventaire exhaustif du myriophylle en épis de fait à chaque été dans le lac des Français pour pouvoir établir une corrélation, mais c'est techniquement impossible. Alors un suivi du paramètre et l'identification des sources potentielles de pollution si la concentration d'azote augmente serait l'option privilégiée.

4.5 Chlorophylle *a*

La chlorophylle *a* est reconnue comme un indicateur biologique important dans l'évaluation de l'état trophique d'un lac, car elle représente la base de la chaîne alimentaire. La chlorophylle *a* est un pigment essentiel au processus de photosynthèse; elle est utilisée pour déterminer la biomasse de phytoplancton d'un cours d'eau. Plus la concentration de phytoplancton est élevée, plus le lac est productif et plus d'importantes quantités de matière organique s'accumulent au fond de l'eau. Cette accumulation peut engendrer un vieillissement accéléré du lac.

Aucun des plans d'eau ne dépasse le seuil d'eutrophie de 8 µg/L provenant du MDDELCC. Le lac Parc Bleu a connu une diminution de sa concentration moyenne passant de 9,2 µg/L en 2017 à 8,0 µg/L en 2018.



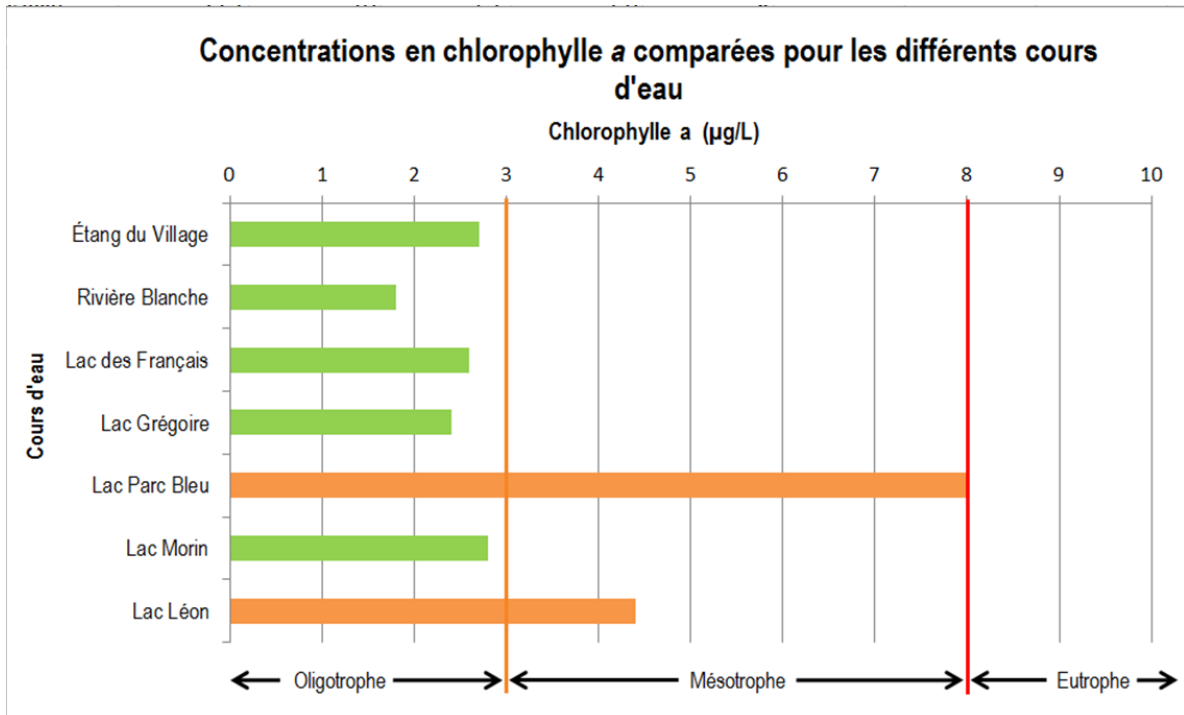


Figure 6. Concentrations moyennes en chlorophylle a pour chacun des cours d'eau

4.6 Coliformes fécaux

Les coliformes fécaux sont un sous-groupe des coliformes totaux. Bien que la présence de ces bactéries témoigne habituellement d'une contamination fécale du milieu, il n'en demeure pas moins que certains de ces coliformes ne sont pas d'origine fécale. L'évaluation de cette catégorie de bactéries reste tout de même un bon indicateur pour détecter une pollution d'origine fécale. Le tableau 2 mentionne les critères du MDDELCC pour les coliformes fécaux.

L'Étang du village ainsi que la rivière Blanche se retrouvent dans l'intervalle de 21 à 100 UFC/100 ml du MDDELCC, étant alors considérés comme des plans d'eau de qualité bonne quant à ce paramètre (figure 7). Le Parc Bleu dépasse le seuil de 200 UFC/100 ml, qualifiant son eau de médiocre, mais il faut noter une nette diminution de la concentration moyenne comparativement à la saison 2017 où la moyenne était de 1110 UFC/100 ml. Les quatre autres cours d'eau ont des quantités moyennes de coliformes fécaux de 20 UFC/100ml et moins, considérant la qualité de l'eau comme excellente.



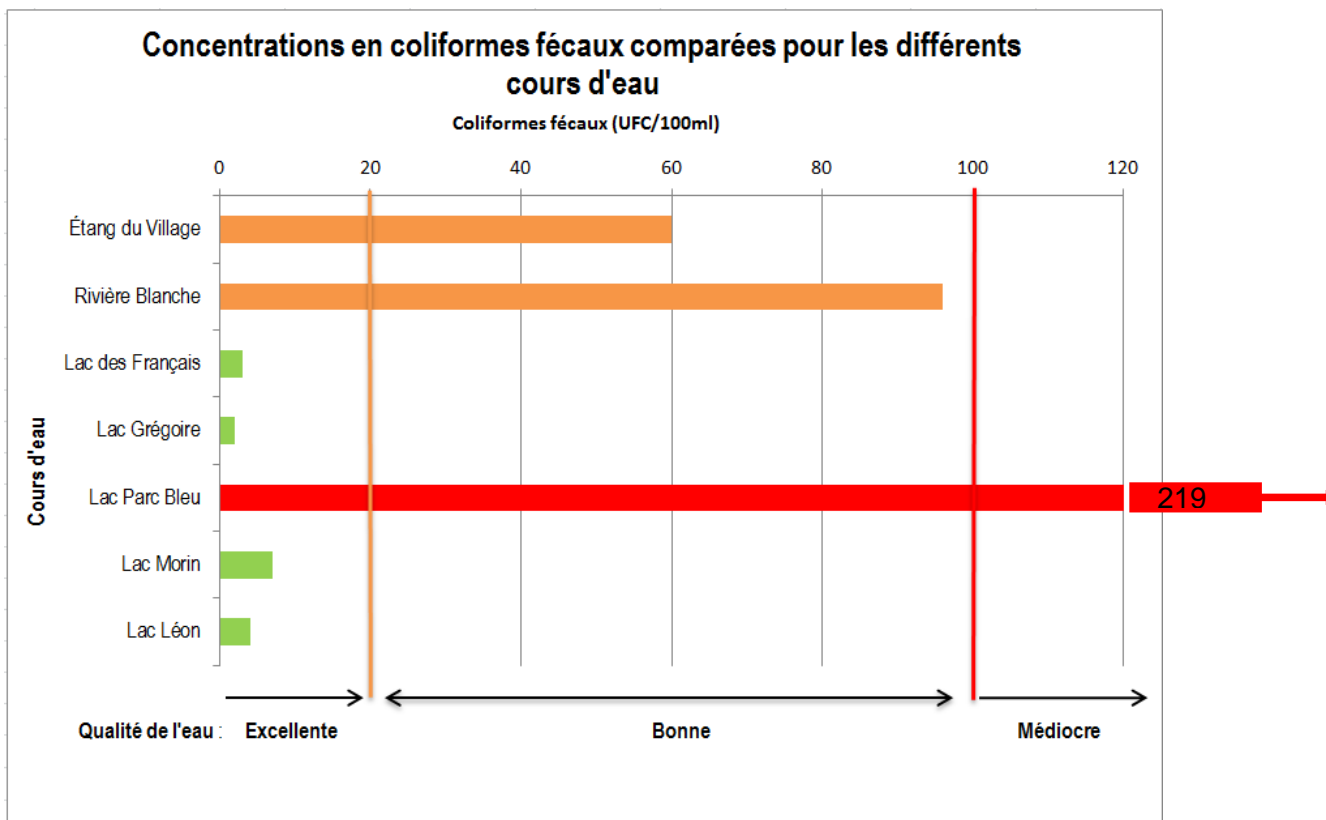


Figure 7. Concentrations moyennes en coliformes fécaux pour chacun des cours d'eau

4.7 Température et Oxygène dissous

L'oxygène dissous (OD) est la quantité d'oxygène présent en solution dans l'eau à une température donnée. En milieu aquatique, l'oxygène est un élément essentiel pour les organismes vivants. Il provient de l'oxygène en surface, du mouvement de l'eau et de la photosynthèse des végétaux. Avant tout, la capacité de dissolution de l'oxygène varie en fonction de la température de l'eau. L'oxygène a tendance à être plus faible lorsque la température de l'eau est plus chaude. L'oxygène dissous peut être mesuré en milligrammes d'oxygène par litre d'eau ou selon la saturation d'oxygène indiquée en pourcentage.

La respiration est la principale cause de diminution de l'oxygène, qu'il s'agisse de la respiration des animaux (poissons, etc.), des plantes pendant la nuit ou, encore, de la respiration bactérienne associée au processus de décomposition de la matière organique. Ce dernier phénomène peut devenir particulièrement dommageable en milieu productif; l'abondance de matière organique d'origine animale ou végétale, stimulée par la grande disponibilité de nutriments, occasionne alors une activité bactérienne importante.



Selon le MDDELCC, afin d'assurer la protection de la vie aquatique, les concentrations en OD devraient suivre les normes répertoriées dans le tableau 13. Il est à noter que ces critères sont pour la qualité de l'eau de surface et qu'ils ne s'appliquent pas nécessairement aux eaux profondes.

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

Tableau 13. Normes de concentration d'oxygène dissous selon la température de l'eau (MDDELCC)

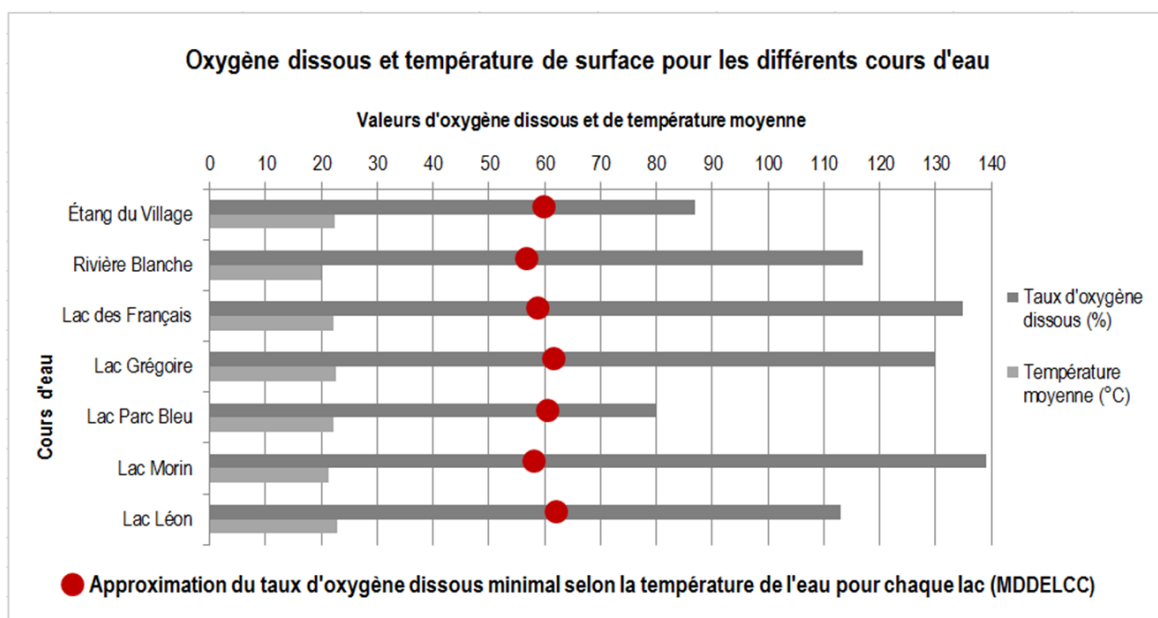


Figure 8. Oxygène dissous et température moyenne pour chacun des cours d'eau

La figure 8 montre les résultats d'oxygène dissous en fonction de la température de l'eau pour chacun des cours d'eau. Le cercle rouge indique la quantité minimale d'oxygène dissous qu'il devrait y avoir dans l'eau selon la température de l'eau du lac pour assurer la protection de la vie aquatique. La position du cercle est approximative puisqu'elle est basée sur les normes du MDDELCC présentées au tableau 13 et que ces normes sont établies à tous les 5°C. Donc, lorsque la température d'un lac se retrouve entre deux intervalles de 5°C, par exemple l'Étang du village dont la température moyenne de l'eau est 22,5°C, le pourcentage d'oxygène dissous doit se retrouver entre 57 % (à 20°C) et 63 % (à 25°C).



L'oxygène dissous dans les six cours d'eau ne semble pas limitant selon les données obtenues et se situe dans les normes recommandées par le MDDELCC.

La figure 9 montre les profils de saturation en oxygène dissous pour la station d'échantillonnage LF5 (centre du lac) du lac des Français. Les profils ont été mesurés lors de deux campagnes d'échantillonnage. L'appareil mesurant la saturation en oxygène est un oxymètre et celui utilisé lors des mesures à dix mètres de câble, c'est ce qui explique que les mesures d'oxygène dissous n'ont pas été prises plus en profondeur. On peut voir que les niveaux de saturation indiquent un pic de saturation entre 4 et 8 mètres pour les trois séries de mesures prises à la station LF5. La quantité en oxygène dissous se situe entre 9,2 et 16,9 mg/L et la variation est relativement semblable pour les trois séries de mesures (tableau 14). Pour les autres lacs, il n'y a eu qu'une mesure prise à une seule profondeur.

Oxygène dissous en mg/L pour la station LF5			
Profondeur (m)	Oxygène dissous (mg/L)	Oxygène dissous (mg/L)	Oxygène dissous (mg/L)
	27 juin 2018	7 août 2018	18 septembre 2018
0	10	10,7	9,8
1	9,9	10,5	9,2
2	10,2	11,2	9,9
3	10,8	11,1	10,6
4	11,4	12,8	11,8
5	12,9	16,5	13,6
6	15,5	16,9	15,1
7	16,9	16,5	15,8
8	16	15,2	13,4
9	15,1	14	13,1
10	13,6	12,9	11,8

Tableau 14. Oxygène dissous pour la station LF5



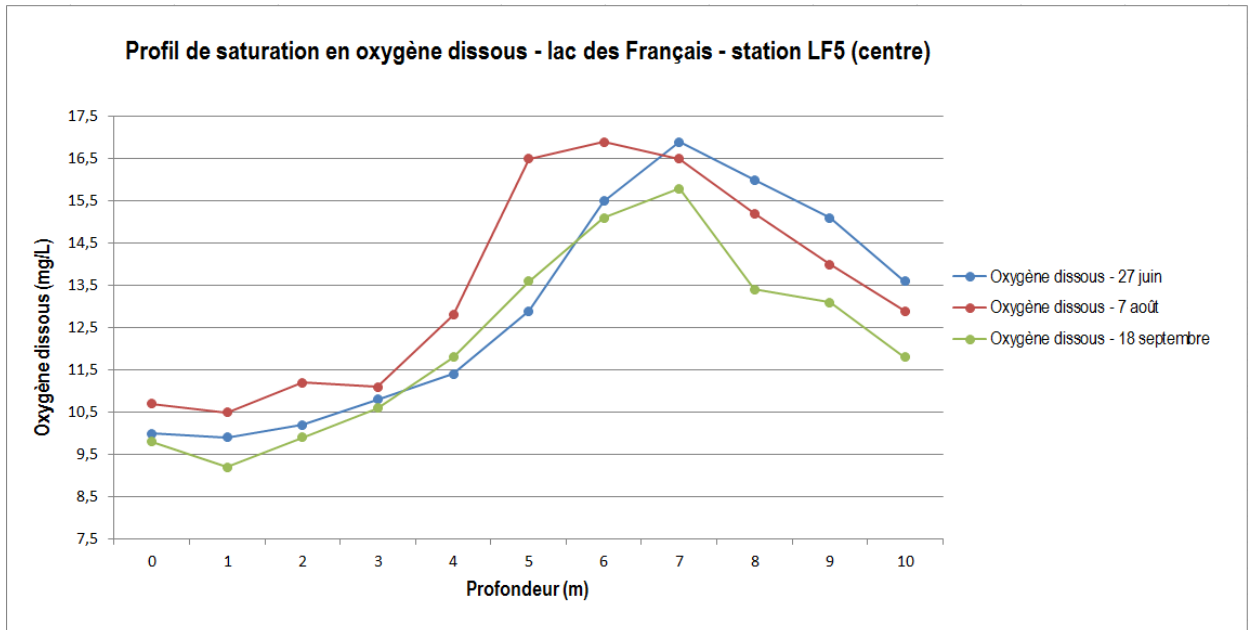


Figure 9. Profils d'oxygène dissous pour la station LF5

4.8 Échantillons de tributaires

Dans le cadre du suivi environnemental des lacs, il est intéressant de prendre des mesures dans les tributaires des lacs afin de déterminer leur concentration pour différents paramètres, tels le phosphore et les coliformes fécaux. Au cours de la saison 2018, des échantillons d'eau ont été prélevés dans le ruisseau Champlain, ruisseau d'ordre 2 se jetant dans le lac des Français, à sept endroits différents les 2 et 16 août et un point d'échantillonnage a été ajouté dans le ruisseau près de la 44^e rue lac des Français.

Tout d'abord, l'analyse des coliformes fécaux n'a pu être effectuée dans les échantillons du 2 août étant donné qu'il y a eu une problématique avec le transport de cette glacière vers le laboratoire. Le délai analytique de microbiologie était dépassé lorsque la glacière est arrivée au laboratoire rendant ainsi les échantillons non conformes. C'est ce qui explique qu'au tableau 15, la colonne « CF » est en grisée. De plus, le point d'échantillonnage no 4 n'a pu être refait lors des échantillons du 16 août pour une raison d'accessibilité, ce qui explique que la ligne 4 du tableau 17 est grisée.

Le tableau 16, quant à lui, indique les mesures et les concentrations des différents paramètres pour quatre tributaires du lac Morin, pris le 2 août. Quatre points d'échantillonnage ont été déterminés et les paramètres de température, de pH, de phosphore et de coliformes fécaux ont été mesurés. Les échantillons ont été pris dans les quatre ruisseaux alimentant celui-ci, soit en aval de l'étang du nord, près de la plage, près de la rue Rowan, ainsi qu'entre la rue Rowan et Tellier. L'objectif de prendre un



échantillon ponctuel dans ces ruisseaux est de vérifier si un apport polluant quelconque provient d'une source en amont du lac Morin.

Les échantillons du 2 août (lac Morin) et du 16 août (ruisseau Champlain) montrent tous des concentrations de coliformes fécaux acceptables, c'est-à-dire en deçà de 101 UFC/100 ml, qui se trouve à être la limite inférieure pour une eau dite médiocre selon les normes du MDDELCC (tableau 2). On peut noter une amélioration de ces concentrations par rapport à celles du suivi du ruisseau Champlain en 2017 où plus de la moitié des échantillons se retrouvaient classifiées médiocres.

Un échantillon supplémentaire a également été prélevé dans un affluent du lac des Français au niveau de la 44^e rue lac des Français. La concentration de coliformes fécaux de ce point d'échantillonnage indique que l'eau est excellente lors de la prise de mesure du 16 août, le résultat de la mesure prise le 2 août n'étant pas disponible pour la raison mentionnée précédemment.

Les concentrations en phosphore des échantillons prélevés montrent, quant à eux, que l'eau des affluents est entre les niveaux mésotrophe et eutrophe. Les résultats de ce paramètre indique que l'eau du ruisseau n'est pas de bonne qualité et que des mesures devraient être prises afin de tenter d'identifier et d'enrayer la/les source(s) de contamination. Des actions ont d'ailleurs été prises en ce sens depuis 2016, comme le changement d'installations septiques, l'ajout de stations d'échantillonnage, le suivi des bandes riveraines, etc., et se poursuivront en 2019.

2 août 2018				
Station	T° Eau (°C)	pH	Phosphore (mg/L)	CF (UFC/100ml)
1	19,1	7,4	0,0497	
2	20,4	7,6	0,0547	
3	19,7	7,6	0,0272	
4	20,4	7,4	0,0488	
5	20	7,6	0,0154	
6	19,3	7,7	0,0331	
7	18,3	7,8	0,0364	

Tableau 15. Résultats des échantillons prélevés dans le ruisseau Champlain le 2 août 2018



2 août 2018				
Station	T° Eau (°C)	pH	Phosphore (mg/L)	CF (UFC/100ml)
9	24,8	7,8	0,0947	18
10	13,5	7,4	0,0136	5
11	13,6	6,6	0,0113	15
12	20,1	6,9	0,0203	65

Tableau 16. Résultats des échantillons prélevés dans les tributaires du lac Morin le 2 août 2018

16 août 2018				
Station	T° Eau (°C)	pH	Phosphore (mg/L)	CF (UFC/100ml)
1	15,3	7,2	0,0413	22
2	16,5	7,7	0,0112	80
3	15,9	7,6	0,0117	100
4				
5	16	7,7	0,0187	78
6	16,7	7,7	0,0551	44
7	16	7,8	0,0221	20
8	14,5	7,3	0,0257	18

Tableau 17. Résultats des échantillons prélevés dans le ruisseau Champlain le 16 août 2018



5. Niveau trophique et analyse des résultats

L'eutrophisation est le processus d'enrichissement progressif d'un lac en matières nutritives le faisant passer de son état oligotrophe à un état eutrophe - c'est le processus normal de vieillissement d'un lac. En d'autres termes, c'est l'enrichissement des eaux en matières nutritives qui entraîne des changements, tels que l'accroissement de la production d'algues, de plantes aquatiques, la dégradation de la qualité de l'eau et d'autres changements considérés néfastes aux divers usages de l'eau. La productivité d'un lac détermine son niveau trophique. La transparence, la concentration en chlorophylle *a* et la concentration en phosphore sont les trois paramètres les plus couramment utilisés pour déterminer le niveau trophique d'un lac. Le MDDELCC propose un diagramme pour déterminer le niveau trophique (Figure 10). La méthode du MDDELCC consiste à comparer les résultats obtenus pour la transparence, la chlorophylle *a* et le phosphore avec le diagramme présenté à la figure 10. Il est à noter que la figure 10 indique les valeurs de phosphore en µg/L et que les valeurs obtenues lors des échantillonnages sont en mg/L - il faut donc multiplier les résultats obtenus par 1000.

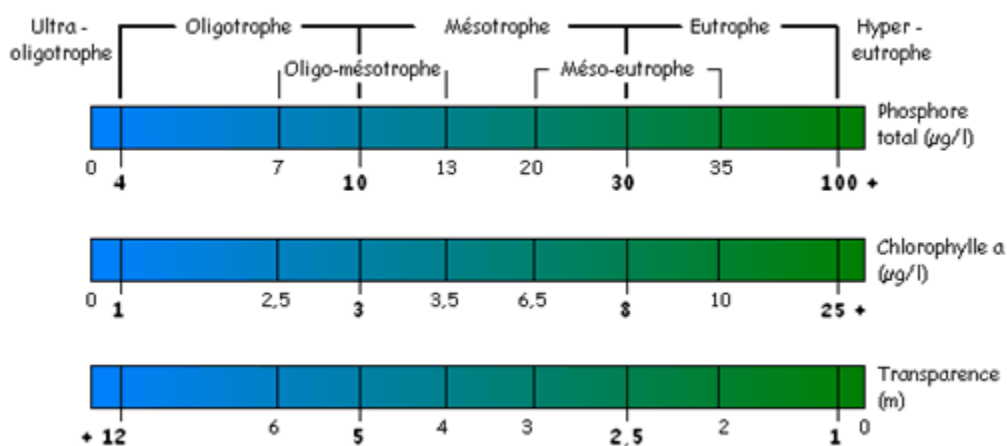


Figure 10. Diagramme de classement du niveau trophique des lacs (MDDELCC)

Il existe également la méthode de l'indice de *Carlson* (noté TSI) pour déterminer l'état trophique d'un lac. L'indice de *Carlson* se détermine à partir des mêmes paramètres que la méthode du MDDELCC, soit la transparence (Z), la concentration en chlorophylle *a* (Chl_a) et la concentration en phosphore (P) selon les calculs suivants :

$$\text{TSI (P)} = 14,42 \ln(\text{P}_{\mu\text{g/L}}) + 4,15$$

$$\text{TSI (Z)} = 60 - (14,41 \ln(\text{Z m}))$$

$$\text{TSI (Chl}_a) = 9,81 \ln(\text{Chl}_a \text{ mg/L}) + 30,6$$

Toutefois, la méthode du MDDELCC est utilisée dans le présent rapport puisqu'elle s'avère plus visuelle, mais les deux méthodes arrivent aux mêmes résultats.



Le stade oligotrophe caractérise les lacs jeunes et pauvres en nutriments, alors que les lacs eutrophes sont vieillissants et riches en nutriments. Le stade mésotrophe est le stade intermédiaire. Afin de déterminer le niveau trophique de chacun des lacs, les moyennes des données des trois campagnes d'échantillonnage seront utilisées. Il faut finalement mentionner que cette méthode est utilisée pour déterminer le niveau trophique des lacs, donc la rivière Blanche sera exclue de la présente section.



5.1 Étang du village

Lors des prises d'échantillons à l'Étang du village, la transparence ne peut être déterminée puisque les mesures sont prises à partir des berges. L'Étang du village se situe entre les niveaux oligo-mésotrophe et méso-eutrophe pour les deux paramètres mesurés. De plus, la concentration moyenne en coliformes fécaux est de 60 UFC/100 ml ce qui correspond à une eau de qualité bonne. Les usages de baignade et autres contacts directs avec l'eau ne sont toutefois pas recommandés étant donné les résultats des suivis antérieurs qui catégorisaient plutôt l'eau comme étant de qualité médiocre. La concentration en phosphore indique une légère baisse depuis 2017 correspondant à un niveau trophique mésotrophe.

À la saison 2017, on avait remarqué une augmentation de la concentration moyenne en coliformes fécaux dans l'eau de l'Étang du village, jusqu'à 431 UFC/100 ml en moyenne, mais à la saison 2018 les échantillons prélevés ont indiqué une moyenne de 60 UFC/100 ml, ce qui représente une nette amélioration par rapport aux années précédentes. Il est trop tôt pour pouvoir affirmer que l'eau de l'Étang s'améliore, le suivi se poursuivra à la saison 2019.

La concentration en chlorophylle *a* a légèrement augmentée cette année par rapport à l'année précédente, qualifiant le niveau trophique d'oligo-mésotrophe pour ce paramètre.

Finalement, le taux d'oxygène dissous moyen (87 %) est dans les normes par rapport à la température moyenne de l'eau (22,5°C) et ces résultats sont similaires aux deux années précédentes.

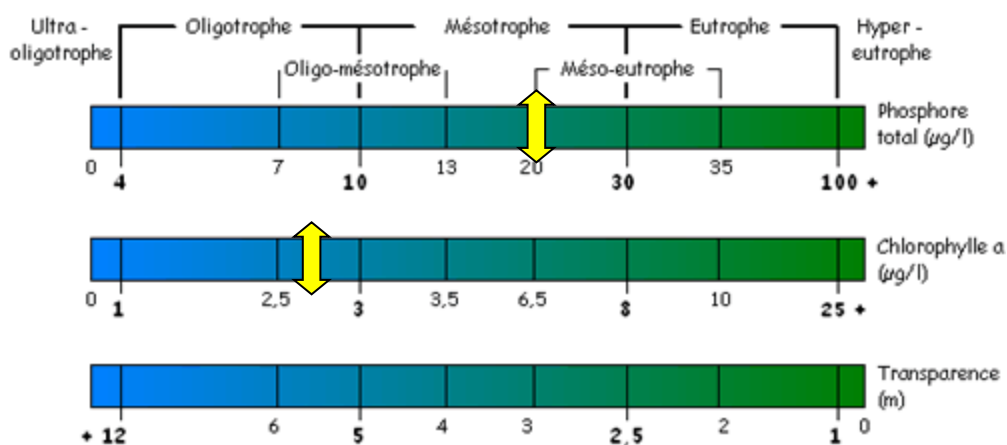


Figure 11. Niveau trophique de l'Étang du village selon le diagramme du MDDELCC



5.2 Lac des Français

Le niveau trophique du lac des Français est qualifié d'oligo-mésotrophe, exactement comme la saison précédente. La concentration moyenne en phosphore semble varier légèrement depuis 2008, les saisons 2016 et 2017 indiquaient un niveau stable à 0,007 mg/L en moyenne, ce qui correspond à un niveau trophique oligotrophe et lors de la saison 2018, la moyenne était de 0,009 mg/L, demeurant toujours au niveau trophique oligotrophe.

Lors de l'échantillonnage du 27 juin, une seule station, la baie Carbonneau, indiquait un résultat de concentration en phosphore 0,0137 mg/L, alors que toutes les autres mesures prises lors des trois campagnes d'échantillonnage indiquent un niveau très bas de phosphore, en deçà de 0,01 mg/L.

De plus, la concentration moyenne en coliformes fécaux est de 3 UFC/100 ml, ce qui correspond à une eau d'excellente qualité. L'échantillon le plus élevé a indiqué 14 UFC/100 ml le 7 août dans la baie Saint-Alphonse. Lors de la saison 2017, la moyenne était de 7 UFC/100 ml.

La concentration en chlorophylle a est constante ou en légère baisse depuis le début des mesures de ce paramètre, soit 2012, et se situe au niveau trophique oligotrophe. La moyenne de concentration en chlorophylle a est de 2,6 µg/L, la limite étant de 3 µg/L pour le niveau oligotrophe selon les normes du MDDELCC.

Finalement, le taux d'oxygène dissous moyen (135 %) est dans les normes du MDDELCC par rapport à la température moyenne de l'eau (22,1°C) et on peut même constater à la figure 8 que le taux est bien au-dessus des normes et que l'eau était particulièrement oxygénée au cours de la saison 2018.

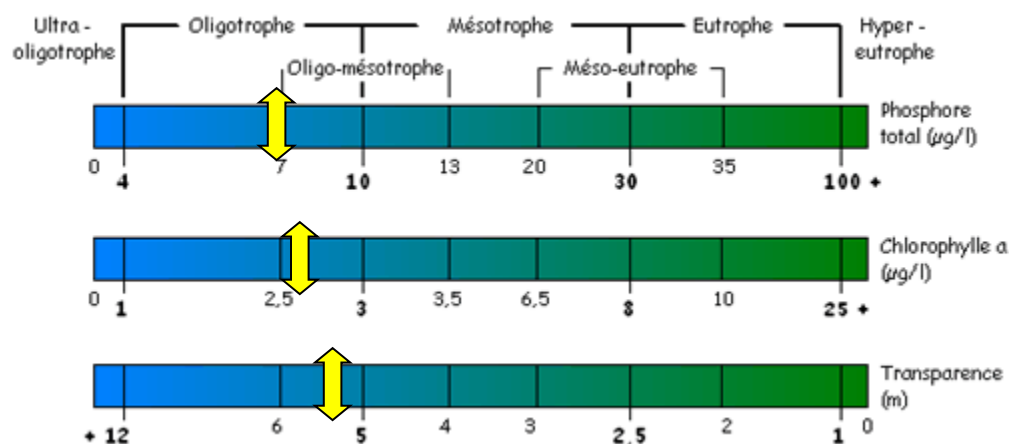


Figure 12. Niveau trophique du lac des Français selon le diagramme du MDDELCC



5.3 Lac Grégoire

Le niveau trophique du lac Grégoire se situe entre les niveaux oligotrophe et mésoeutrophe. Les saisons 2016 et 2017 ont démontré des résultats anormaux pour le lac Grégoire et ce, pour des raisons multiples mais, entre autres, possiblement à cause des pluies intenses et d'un barrage de castor qui a cédé à l'été 2017. La saison 2018 montre, quant à elle, des résultats plus normaux et qui ressemblent davantage à l'excellente qualité de l'eau qu'on connaît à ce lac. La concentration en chlorophylle *a* était élevée lors de la saison 2017, avec une moyenne de 9,2 µg/L alors qu'en 2018, la concentration moyenne était de 2,4 µg/L qualifiant l'eau d'oligotrophe puisque la limite de ce paramètre pour ce stade est de 3,0 µg/L, selon le MDDELCC. Aucune des stations n'a indiqué une valeur supérieure à 2,8 µg/L, l'on retrouve ainsi des valeurs semblables aux années 2014 et 2015.

À l'été 2017, une grande accumulation de débris avait été constatée, possiblement à la suite de la rupture d'un barrage de castor dans la baie de Rawdon. Lors d'une tournée d'échantillonnage en 2018, les débris ont été examinés de nouveau et il ne semble pas y avoir d'accumulation ou d'activité supplémentaire. Les signes laissant croire à cette hypothèse de rupture de barrage sont toujours visibles sur la berge, mais la végétation reprend doucement sa place et la bande riveraine jouera de nouveau son rôle de retient des contaminants et de diminution du ruissellement.

La concentration moyenne en phosphore, quant à elle, semble varier légèrement depuis 2008. La moyenne de l'ensemble des données de 2016 était 0,008 mg/L, en 2017 elle était de 0,015 mg/L et en 2018 elle est de 0,012 mg/L.

La concentration moyenne en coliformes fécaux en 2015 était de 20 UFC/100 ml, en 2016 elle était de 5 UFC/100 ml, et en 2018 elle est de 2 UFC/100 ml. Il est difficile d'obtenir de meilleurs résultats d'analyse que ceux de la saison 2018. Pour ce paramètre, l'eau est évidemment qualifiée d'excellente selon les normes du MDDELCC.

Finalement, le taux d'oxygène dissous moyen (130 %) est dans les normes du MDDELCC par rapport à la température moyenne de l'eau (22,6°C) et on peut même constater à la figure 8 que le taux est bien au-dessus des normes et que l'eau est particulièrement oxygénée au cours de la saison 2018.



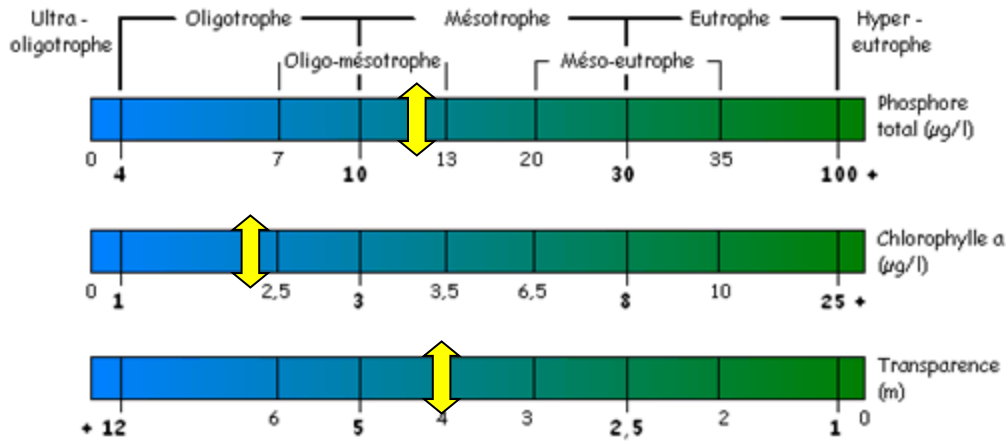


Figure 13. Niveau trophique du lac Grégoire selon le diagramme du MDDELCC



5.4 Lac Parc Bleu

Le lac Parc Bleu se situe entre les niveaux méso-eutrophe et eutrophe. Le vieillissement du lac a malheureusement dû être accéléré puisque ce lac a été créé artificiellement dans les années 50 à la suite de la construction d'un barrage, ce qui fait de ce lac, un lac jeune en termes d'années.

La concentration moyenne en phosphore semble varier depuis 2008, mais augmente de façon quasi régulière au cours des trois dernières années. La moyenne de l'ensemble des données de 2016 est 0,034 mg/L, en 2017 la moyenne des données est de 0,039 mg/L alors qu'en 2018 la moyenne est de 0,042 mg/L, ce qui correspond à un niveau trophique eutrophe. Les trois échantillons prélevés à la station PB1 montrent des résultats correspondant au niveau trophique eutrophe, c'est-à-dire qu'ils dépassent la limite de 0,03 mg/L, norme du MDDELCC. La station PB2, quant à elle, montre trois résultats se situant dans l'intervalle 0,01 à 0,03 mg/L, correspondant au stade mésotrophe. Il est important de rappeler l'importance d'avoir des bandes riveraines larges et denses pour éviter le plus possible les effets du ruissellement vers le lac. Lorsque les eaux de pluie ruissèlent vers le lac, elles apportent avec elles des éléments, tel le phosphore qui contribue à augmenter la productivité du lac en fournissant les éléments nutritifs limitants dans l'eau normalement. Ce phénomène accélère le vieillissement du lac vers l'état eutrophe.

Au cours de la saison 2016, il y avait eu une excellente amélioration au niveau de la concentration moyenne en coliformes fécaux, qui était de 39 UFC/100 ml, ce qui correspondait à une eau de bonne qualité. Toutefois, en 2017, la concentration moyenne remonte à 1110 UFC/100 ml et en 2018 la moyenne redescend à 219 UFC/100 ml. Une bonne amélioration par rapport à l'année précédente. Toutefois, lors de l'échantillonnage du 27 juin, la station PB1 a indiqué 1000 UFC/100 ml.

La concentration en chlorophylle *a* a beaucoup varié au cours des dernières années. En 2015, elle était de 10,0 µg/L, en 2016, elle était de 5,6 µg/L, en 2017, elle était de 1,9 µg/L alors qu'en 2018, la moyenne est de 8,0 µg/L. À la fin de la saison 2017, il était opportun de s'interroger sur cette brusque diminution, mais malheureusement, ce fut de courte durée, la concentration de chlorophylle *a* indique de nouveau une valeur moyenne élevée correspondant au niveau trophique eutrophe.

Finalement, le taux d'oxygène dissous moyen (80 %) a légèrement augmenté par rapport à 2017 (77 %) et se trouve tout de même dans les normes du MDDELCC par rapport à la température moyenne de l'eau (22,3°C).



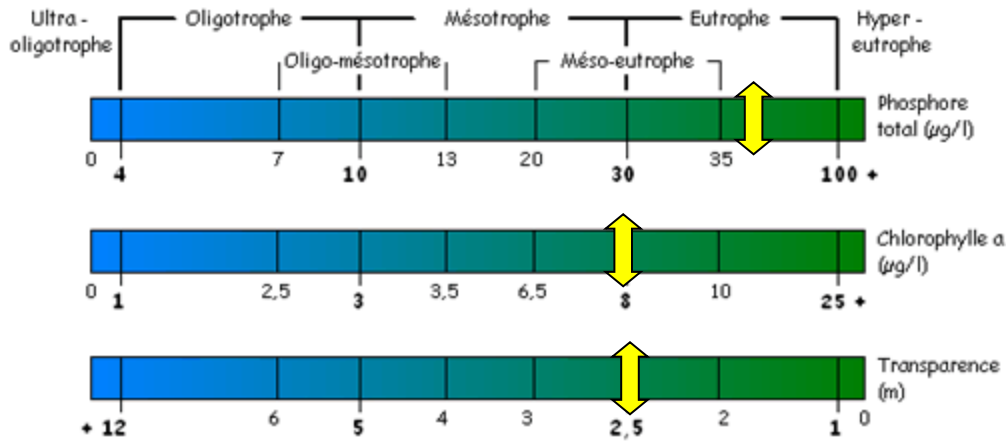


Figure 14. Niveau trophique du lac Parc Bleu selon le diagramme du MDDELCC



5.5 Lac Morin

Le niveau trophique du lac Morin se situe entre oligo-mésotrophe et mésotrophe. La concentration moyenne en phosphore semble varier légèrement depuis 2008. La moyenne de l'ensemble des données de 2016 était 0,013 mg/L, en 2017 elle était de 0,008 mg/L, alors qu'en 2018, elle est de 0,011 mg/L, ce qui correspond à un niveau trophique mésotrophe. Il faut rappeler que pour calculer la moyenne des résultats pour la saison 2018, la station EN (étang du nord) a été retirée puisque c'est un étang distinct du lac Morin, mais qui alimente celui-ci.

La concentration moyenne en coliformes fécaux est de 7 UFC/100 ml, ce qui correspond à une eau d'excellente qualité, moyenne relativement stable par rapport aux années antérieures. La moyenne de coliformes fécaux était de 6 UFC/100 ml en 2017, elle était de 8 UFC/100 ml en 2016 et de 27 UFC/100 ml en 2015. Comme mentionné dans les rapports précédents, il importe surtout de suivre les paramètres dans le temps. Par exemple, une diminution de la concentration moyenne de coliformes fécaux est une bonne chose, mais il faut surtout que cette diminution perdure dans le temps pour indiquer la bonne santé du lac à long terme.

Si l'on regarde les résultats de l'étang du nord (EN), les échantillons prélevés lors des trois campagnes d'échantillonnage indiquent des résultats très variables, c'est-à-dire, 4, 150 et 78 UFC/100 ml.

La concentration moyenne de chlorophylle *a* est de 2,8 µg/L pour la saison 2018, alors qu'elle était de 3,2 µg/L pour 2017 et de 4,2 pour 2016, passant ainsi au niveau trophique oligotrophe pour la saison 2018.

Finalement, le taux d'oxygène dissous moyen (139 %) est dans les normes du MDDELCC par rapport à la température moyenne de l'eau (21,3°C). Pour le lac Morin, on note encore une fois que l'eau est particulièrement oxygénée à la saison 2018.

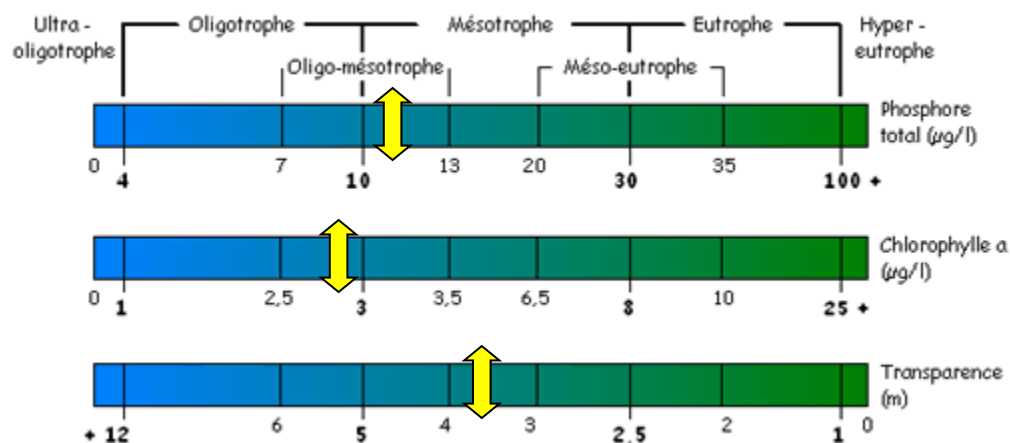


Figure 15. Niveau trophique du lac Morin selon le diagramme du MDDELCC



5.6 Lac Léon

Le niveau trophique du lac Léon se situe entre les niveaux oligo-mésotrophe et mésotrophe, l'augmentation de la moyenne de chlorophylle *a* étant à l'origine de la variation du stade trophique

Voyons en premier lieu la concentration en chlorophylle *a*, puisque c'est ce paramètre qui a fait varier le niveau trophique par rapport aux saisons précédentes. La concentration en chlorophylle *a* varie légèrement depuis le début des mesures de ce paramètre (2012) et les échantillons prélevés en 2017 ont indiqué une légère baisse, de 2,6 µg/L en 2016 à 2,2 µg/L en 2017, correspond au niveau trophique oligotrophe. En 2018, la moyenne indique 4,4 µg/L et c'est à la station LL3 (décharge du lac) que les données sont les plus élevées, particulièrement lors de l'échantillonnage du 7 août, indiquant 9,2 µg/L. Les données élevées de ce paramètre pourraient possiblement s'expliquer par l'accumulation de débris en amont de la décharge du lac. Cette accumulation de matière organique et de débris naturels peut entraîner une augmentation de l'activité bactérienne, de la quantité de phytoplancton et par le fait même de la productivité du lac. Le tout combiné à la chaleur très présente l'été dernier, tant à l'extérieur du lac qu'à la température de l'eau elle-même. Ces résultats ne sont toutefois pas catastrophiques, loin de là, il faut continuer de surveiller ce paramètre lors des prochains échantillonnages et continuer de mettre des efforts à la protection du lac.

La concentration moyenne en phosphore semble varier légèrement depuis 2008 à l'exception de la donnée de 2014 (0,12 mg/L) qui est anormalement élevée. La moyenne de l'ensemble des données de 2015 est de 0,019 mg/L, en 2016, elle est passée à 0,006 mg/L, en 2017 et en 2018, on note une légère augmentation à 0,010 mg/L et 0,013 mg/L respectivement. Il n'y a pas lieu de s'alarmer avec cette très légère hausse. Il ne faut toutefois pas négliger de suivre ce paramètre dans le temps afin de s'assurer de l'état de santé du lac.

La concentration moyenne en coliformes fécaux est passée de 19 UFC/100 ml en 2015 à 7 UFC/100 ml en 2016 et à 4 UFC/100 ml en 2017 et demeure à 4 UFC/100 ml en 2018, ce qui correspond toujours à une eau de qualité excellente. Tous les échantillons prélevés à la saison 2018 indiquent des valeurs en deçà de 20 UFC/100 ml à l'exception d'un seul échantillon prélevé le 7 août à la station LL4 (la plage) indiquant 22 UFC/100 ml. Par conséquent, on peut affirmer que du côté des coliformes, les résultats sont excellents.

Finalement, le taux d'oxygène dissous moyen (113 %) est dans les normes du MDDELCC par rapport à la température moyenne de l'eau (22,9°C) et on peut même constater à la figure 8 que le taux est bien au-dessus des normes. Le lac Léon fait partie des lacs qui sont particulièrement riches en oxygène au cours de la saison 2018.



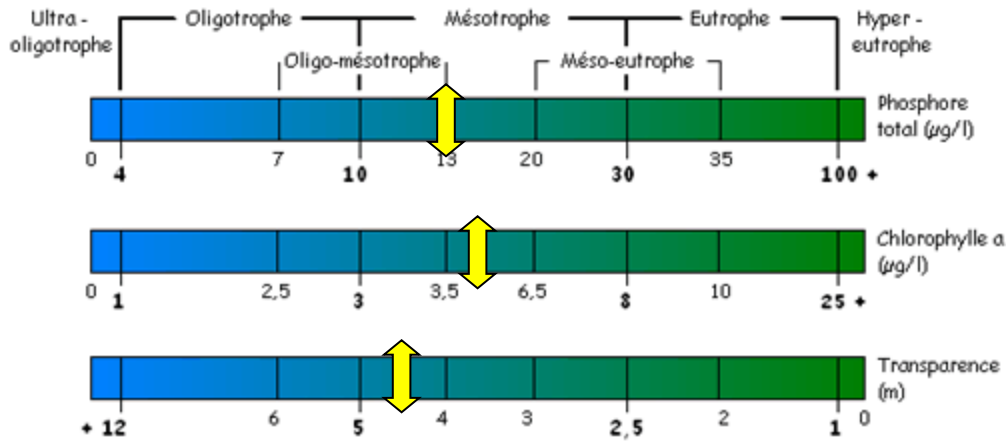


Figure 16. Niveau trophique du lac Léon selon le diagramme du MDDELCC



6. Évolution des cours d'eau depuis 2008

Dans le cadre du suivi environnemental des lacs, il est intéressant de voir l'évolution des différents paramètres. Certains de ceux-ci sont mesurés depuis 2008. La section 5 du présent rapport en aborde quelques-uns brièvement. Les graphiques suivants sont repris depuis le rapport du suivi environnemental 2014 (Ayotte) et mis à jour annuellement afin de suivre l'évolution de certains paramètres. En effet, comme il a été mentionné précédemment, les résultats d'une seule année ne sont pas suffisamment explicites et ne montrent pas la tendance dans le temps, alors que pour bien suivre la santé d'un lac, il est essentiel que ce soit fait de façon similaire et dans le temps pour avoir un portrait juste et fiable.

6.1 Évolution de la chlorophylle a

La figure 17 permet de voir l'évolution des concentrations en chlorophylle a pour les différents cours d'eau. Il n'est pas facile de tirer des conclusions en regardant le graphique, car certaines données semblent être des anomalies. Toutefois, il est possible d'observer une certaine constance dans les données du lac des Français. Le lac Grégoire a enregistré une baisse pour la saison 2018 et la hausse de 2017 semble être imputable à un événement ponctuel.

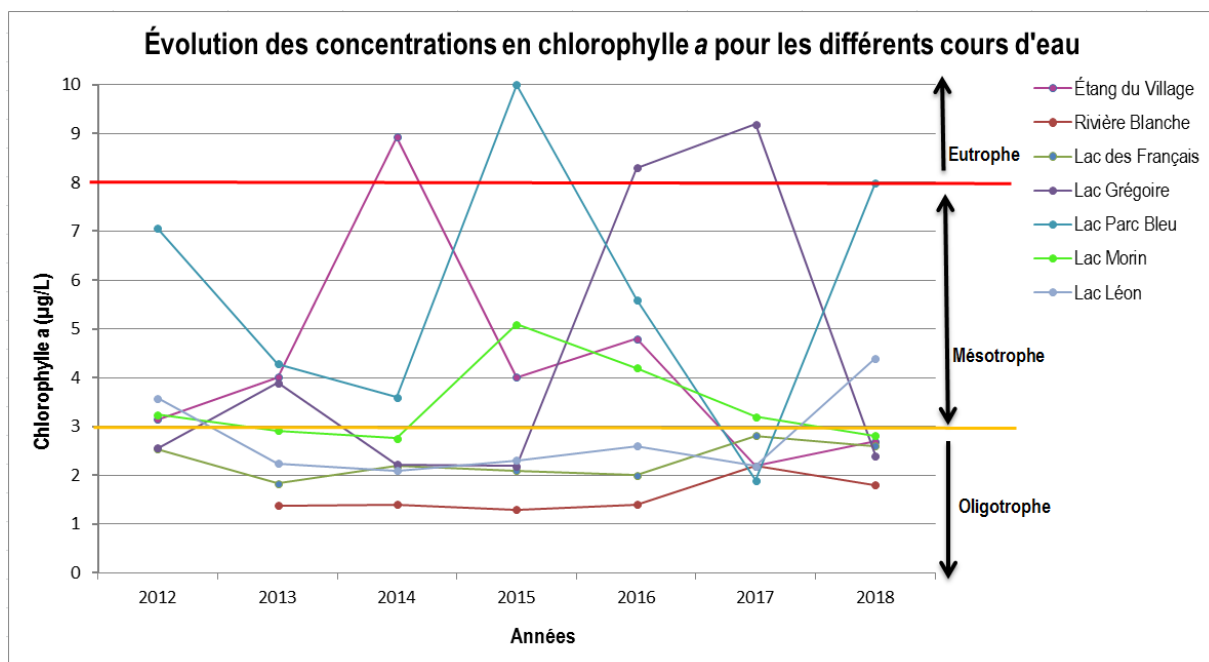


Figure 17. Évolution des concentrations de chlorophylle a dans les cours d'eau

6.2 Évolution du phosphore



La figure 18 permet de voir l'évolution globale des concentrations en phosphore pour les différents cours d'eau.

On ne remarque pas de constance dans les résultats d'un lac à l'autre, c'est-à-dire que certains cours d'eau demeurent au *statu quo*, le lac des Français, alors que la plupart des autres montrent une diminution. Il est alors difficile de tirer une conclusion ou de dégager une tendance générale de ses résultats.

Il faut rappeler que la station d'échantillonnage EN (étang du nord) a été retirée du calcul de la moyenne pour le lac Morin pour les analyses des résultats de 2015, 2016, 2017 et 2018.

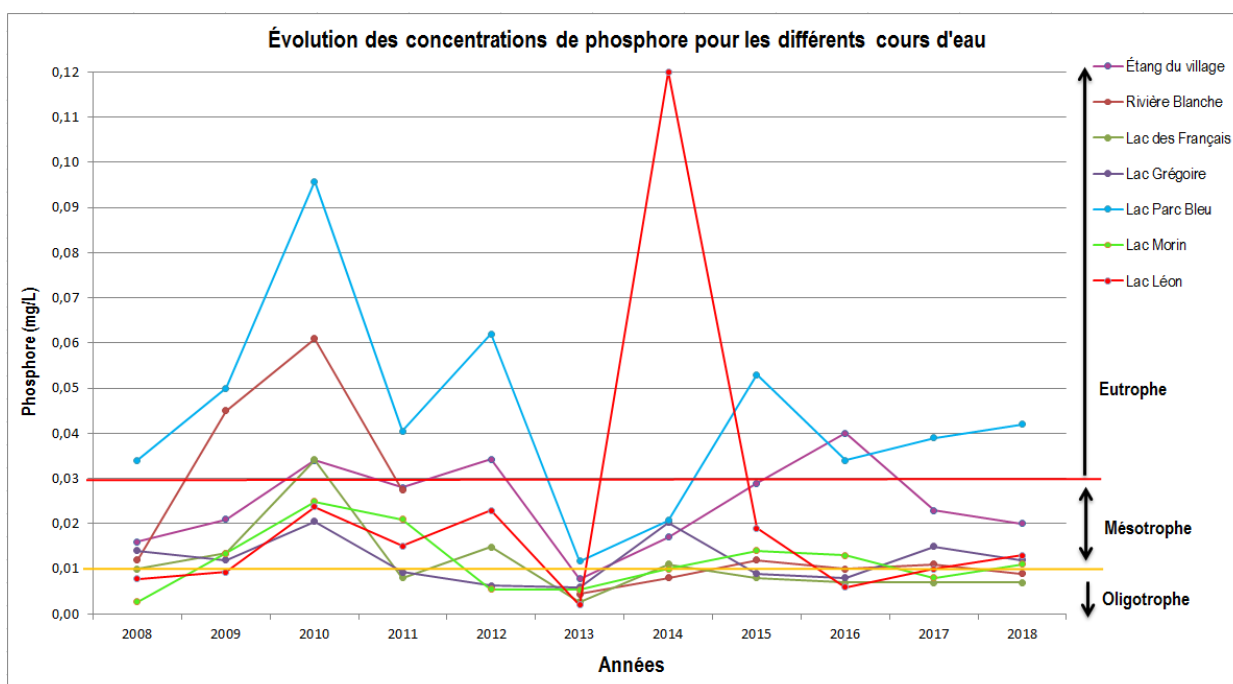


Figure 18. Évolution des concentrations de phosphore pour les cours d'eau

Comme pour les deux figures précédentes, les graphiques individuels de l'évolution des concentrations de phosphore seront repris pour voir plus finement l'évolution du phosphore de chacun des cours d'eau. Pour chacun des graphiques, une courbe de tendance de type polynomiale a été ajoutée. Un coefficient de détermination (R^2) accompagne la courbe de tendance de chacun des graphiques. Il permet de vérifier la fiabilité de la courbe de tendance; plus le coefficient de détermination est égal ou près de 1, plus la courbe de tendance est fiable.



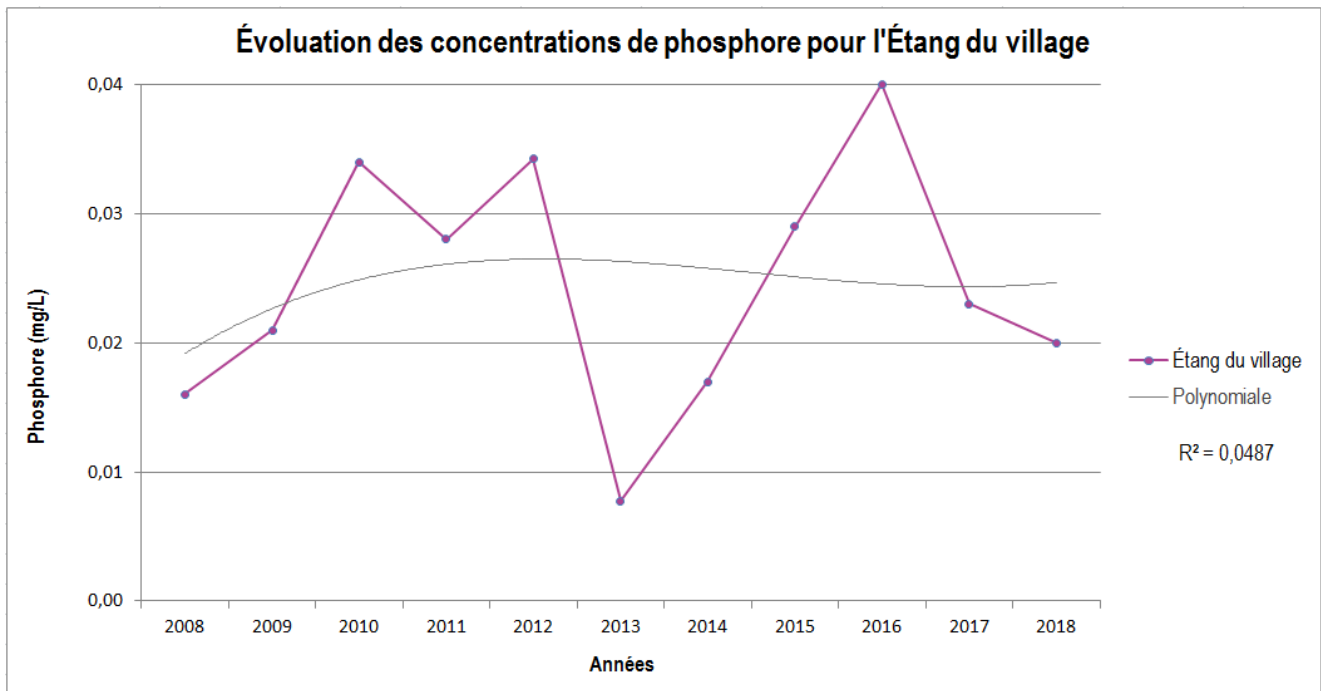


Figure 19. Évolution des concentrations de phosphore pour l'Étang du village

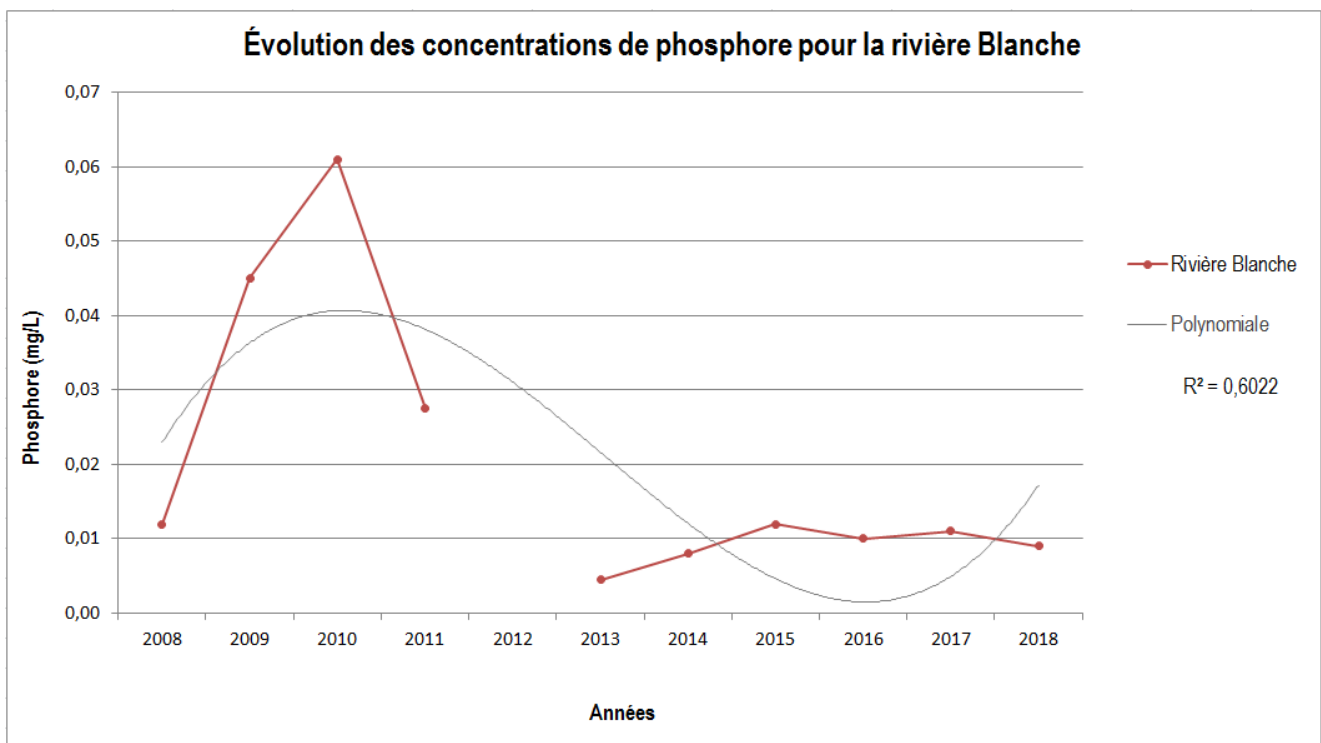


Figure 20. Évolution des concentrations de phosphore pour la rivière Blanche



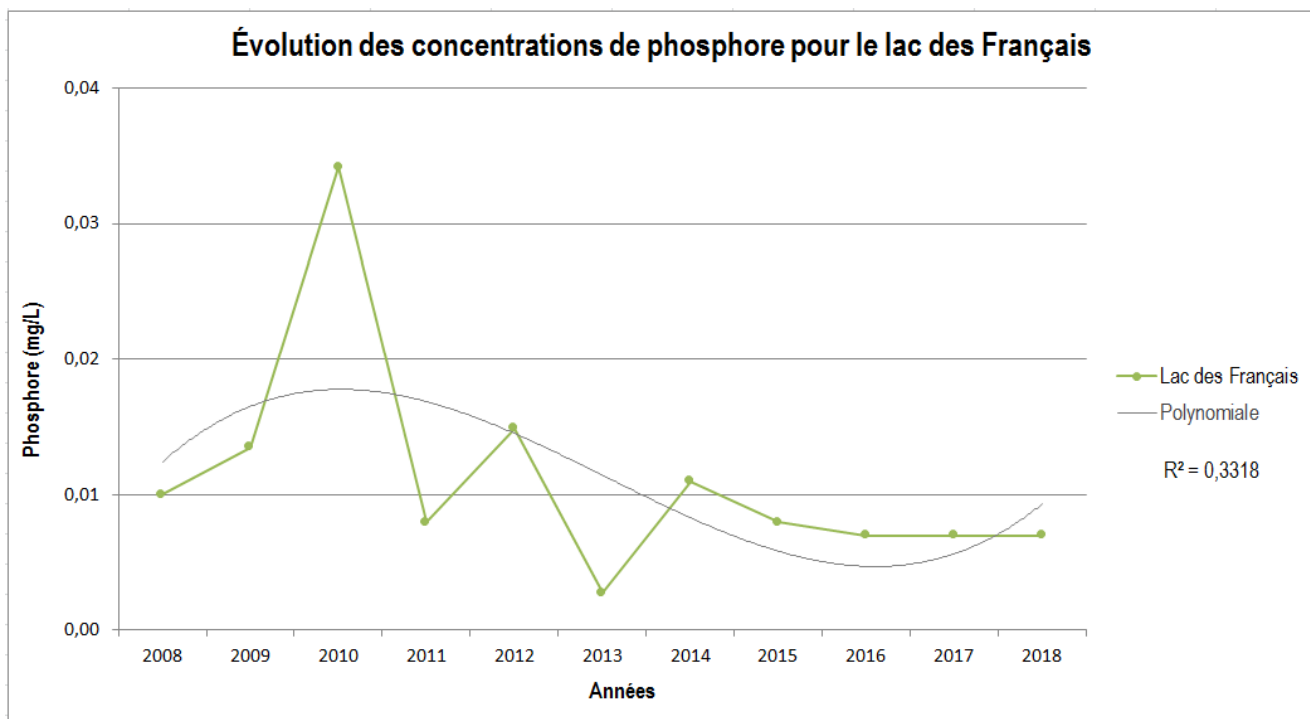


Figure 21. Évolution des concentrations de phosphore pour le lac des Français

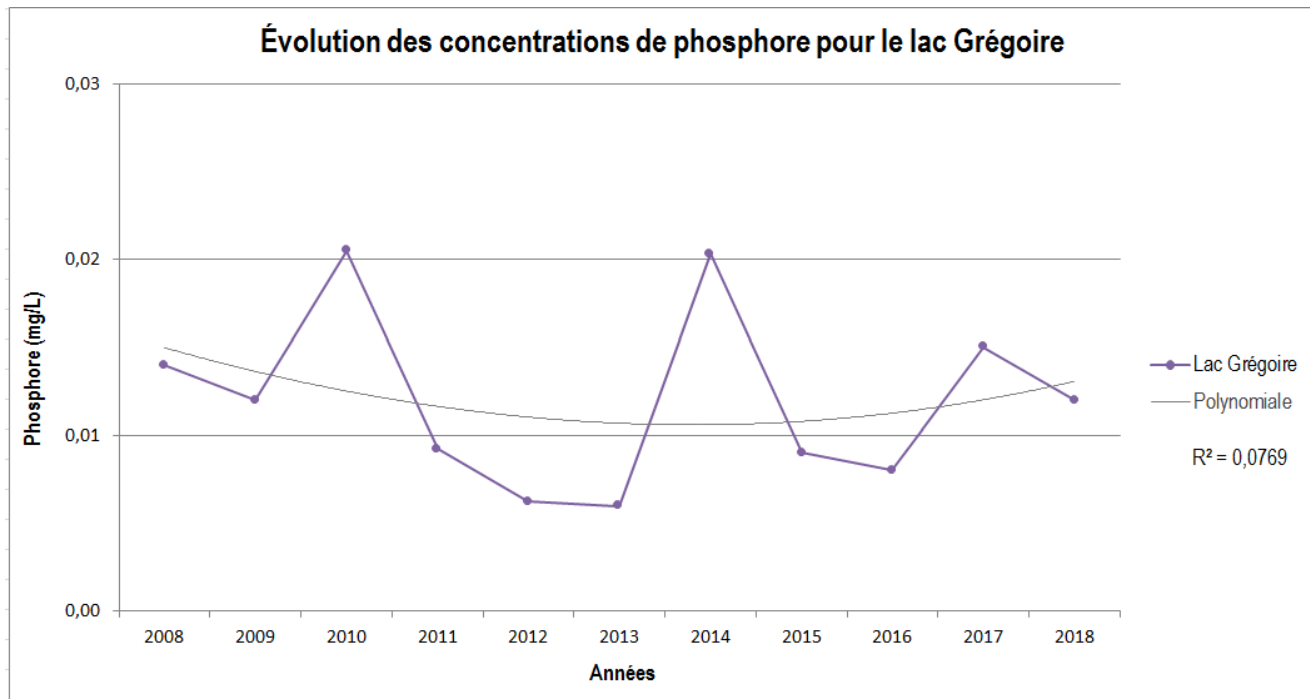


Figure 22. Évolution des concentrations de phosphore pour le lac Grégoire



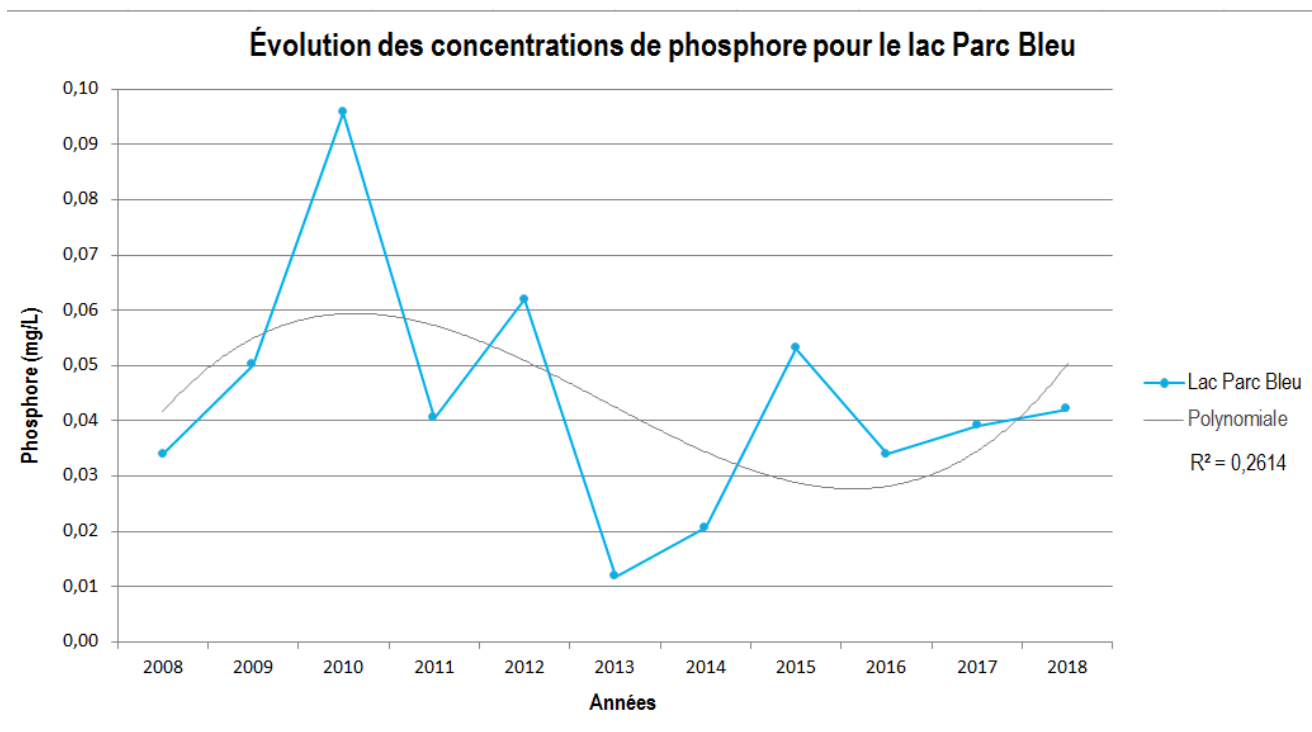


Figure 23. Évolution des concentrations de phosphore pour le lac Parc Bleu

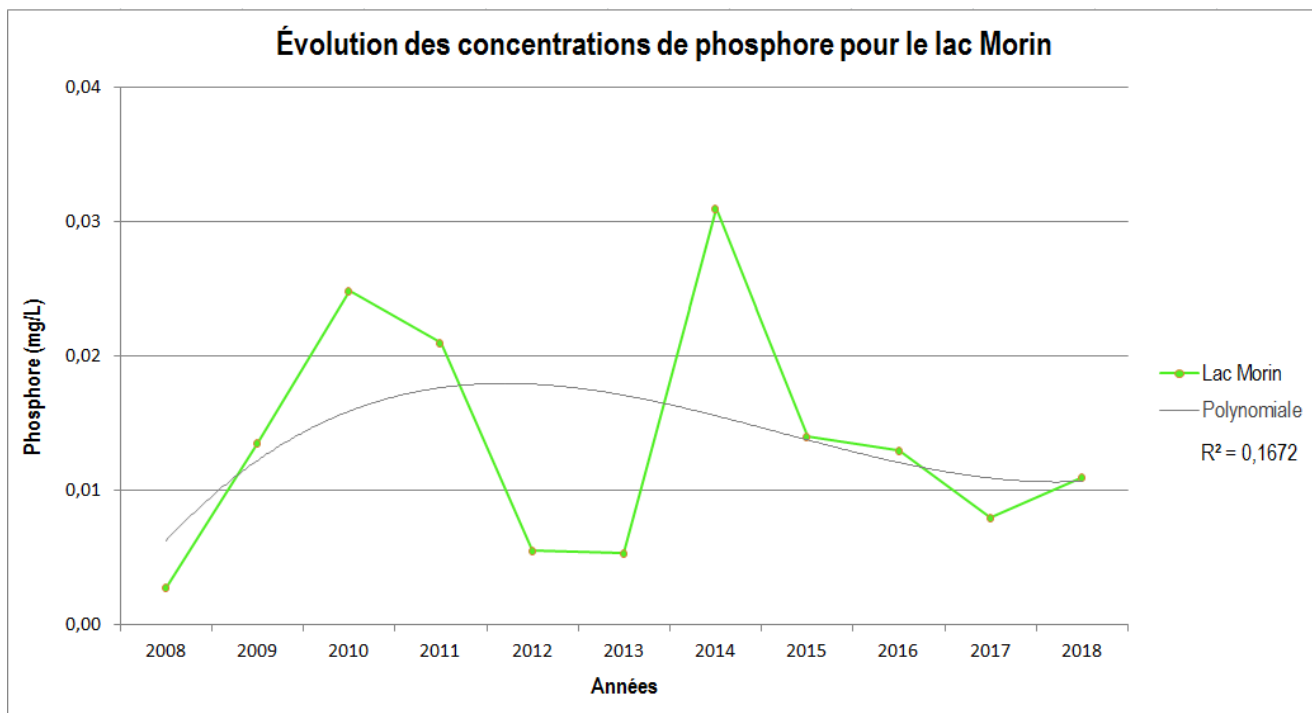


Figure 24. Évolution des concentrations de phosphore pour le lac Morin



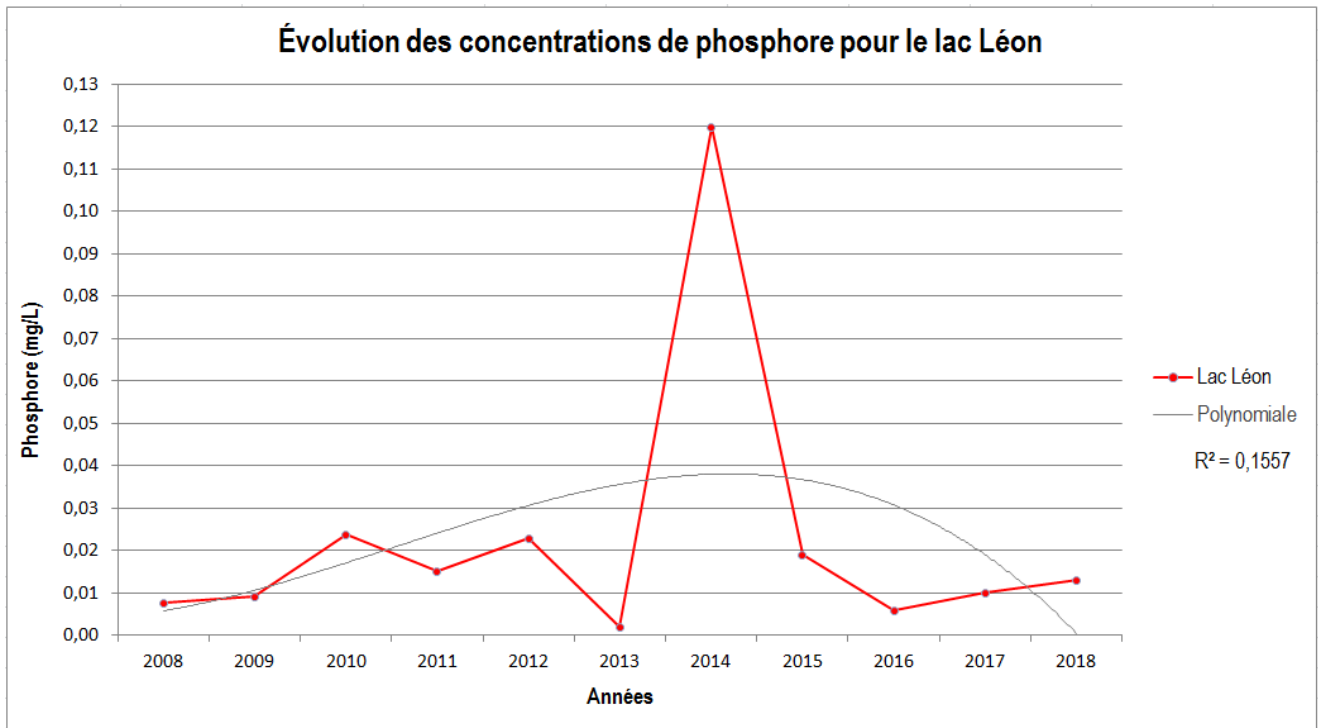


Figure 25. Évolution des concentrations de phosphore pour le lac Léon



6.3 Récapitulatif des niveaux trophiques

Le tableau 18 permet de comparer et de suivre l'évolution des niveaux trophiques des lacs depuis 2008. Dans l'ensemble, les niveaux trophiques qui ressortent à la suite de l'analyse des données de 2018 sont conséquents par rapport à ceux des suivis environnementaux de 2015, 2016 et 2017 à l'exception de la concentration en chlorophylle *a* du lac Grégoire en 2017, paramètre qui semble revenu vers des valeurs plus normales pour ce lac en 2018. Pour la majorité des lacs, les niveaux trophiques de chacun des paramètres n'ont pas subi de grandes variations par rapport aux niveaux de 2017.

Il faut noter que les concentrations en phosphore de 2013 sont particulièrement basses par rapport à l'ensemble des résultats de phosphore.



RÉCAPITULATIF DES STADES TROPHIQUES (MÉTHODE MIDDELCC) DES DIFFÉRENTS COURS D'EAU DEPUIS 2008											
ÉTANG DU VILLAGE											
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Phosphore	Mésotrophe	Mésotrophe	Eutrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Eutrophe	Mésotrophe	Mésotrophe
Chlorophylle a	N/D	N/D	N/D	N/D	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe	Oligo-mésotrophe
Transparence	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
LAC DES FRANÇAIS											
Phosphore	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe
Chlorophylle a	N/D	N/D	N/D	N/D	Oligo-mésotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe
Transparence	N/D	Mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe	N/D	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe
LAC GRÉGOIRE											
Phosphore	Mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe
Chlorophylle a	N/D	N/D	N/D	N/D	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe
Transparence	N/D	N/D	Mésotrophe	Mésotrophe	Eutrophe	N/D	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe
LAC PARC BLEU											
Phosphore	Eutrophe	Eutrophe	Eutrophe	Eutrophe	Eutrophe	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Eutrophe	Eutrophe
Chlorophylle a	N/D	N/D	N/D	N/D	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe
Transparence	N/D	Eutrophe	Eutrophe	Eutrophe	Eutrophe	N/D	N/D	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe
LAC MORIN											
Phosphore	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe
Chlorophylle a	N/D	N/D	N/D	N/D	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe
Transparence	N/D	Mésotrophe	Mésotrophe	N/D	Mésotrophe	N/D	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe
LAC LÉON											
Phosphore	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Hyper-eutrophe	Mésotrophe	Oligotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe
Chlorophylle a	N/D	N/D	N/D	N/D	Oligo-mésotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe
Transparence	N/D	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	N/D	Mésotrophe	Mésotrophe	Mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe

Tableau 18. Récapitulatif des stades trophiques pour la période 2008-2017



7. Conclusion

Le suivi environnemental réalisé permet de faire ressortir la qualité de l'eau de chacun des cours d'eau ainsi que le niveau trophique de chaque lac, mais il permet surtout de suivre l'état de santé des plans d'eau.

Les résultats de la saison 2018 sont sommes toutes bons et constants avec les années dites plus normales pour chacun des plans d'eau pris individuellement.

L'été 2018 a été particulièrement chaud et sec, mais ça ne semble pas avoir influencé négativement les plans d'eau. On pourrait penser que les précipitations moins abondantes auraient eu l'effet de concentrer les polluants dans les cours d'eau, mais à part le lac Léon qui a peut-être subi cet effet collatéral, les autres plans ne semblent pas avoir été trop influencés.

Les lacs des Français, Grégoire, Morin, Léon ainsi que la rivière Blanche se portent relativement bien, mais ici aussi les efforts constants doivent se poursuivre afin de préserver l'intégrité de ces écosystèmes et de ne pas compromettre la qualité de vie autour de ces cours d'eau. Ils subissent tous, certains plus que d'autres, de fortes pressions induites par l'activité humaine et il est de notre devoir de mettre tous les efforts nécessaires pour préserver la santé de ces écosystèmes. Il est important de rappeler que l'eutrophisation d'un lac est un processus naturel qui se produit normalement dans la nature, mais il est capital de ne pas accélérer le processus d'eutrophisation à cause d'activité humaine. L'étang du village semble s'améliorer, mais encore une fois, il importe de suivre les paramètres dans le temps afin de voir si ces améliorations se maintiennent.

On ne le dira jamais assez, il est important de poursuivre le suivi annuel des cours d'eau de la municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare afin de suivre l'évolution de chacun des paramètres ainsi que le niveau trophique de chacun des cours d'eau. Le suivi permet de détecter les problématiques et de cibler des actions à réaliser afin de ralentir le processus d'eutrophisation puisque la diminution de la qualité de l'eau au fil des années a des impacts directs sur les usages récréatifs et les services écologiques que ces milieux nous rendent.



8. Références générales

Ayotte, N. 2014. Suivi environnemental 2014. Document préparé pour la Municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare. 93 pages.

Beauchesne, M. et C. Duval, 2015. Suivi environnemental des cours d'eau de la Municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare. 50 pages et 1 annexe.

Beauchesne, M. et C. Duval, 2016. Suivi environnemental des cours d'eau de la Municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare. 51 pages et 1 annexe.

Beauchesne, M. et C. Duval, 2017. Suivi environnemental des cours d'eau de la Municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare. 54 pages et 2 annexes.

Bergeron, M., C. Corbeil, et S. Arsenault, 2002. Diagnose écologique du lac Saint-Augustin. Document préparé pour la Municipalité de Saint-Augustin-de-Desmaures par EXXEP Environnement, Québec, 70 pages et 6 annexes.

BIOFILA. 2009. Suivi environnemental du lac Chapleau. 11 pages.

Carlson, R. E. 1977. "A trophic index for lakes", *Limnology and Oceanography*, vol. 22, p. 361-369.

Environnement Canada. 1980. Références sur la qualité des eaux : Guide des paramètres de la qualité des eaux. Direction générale des eaux intérieures, Direction de la qualité des eaux, Ottawa, Canada, 100 pages.

Gagné, S. 2013. Suivi environnemental des plans d'eau de la Municipalité de Sainte-Marcelline-de-Kildare. 25 pages et 2 annexes.

Gouvernement du Canada – Environnement Changement climatiques. Ligne directrice sur le rejet d'ammoniac dans les effluents d'eaux usées : guide.

<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/publications/ligne-directrice-rejet-ammoniac-eaux-usees/guide.html#appa>

HYDRO MÉTÉO. Météorologie. Stations météorologiques. 2017.

<http://www.hydrometeo.net/index.php/carte-des-stations-meteo>

MDELCC - ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Critères de qualité de l'eau de surface au Québec. Annexe 2, 3 et 4.

http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/annexe_4.htm

http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/annexe_3.htm

http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/annexe_2.htm



MDDELCC - ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2005. Suivi de la qualité des rivières et cours d'eau. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/annexes.htm#annexe1

MDDELCC - ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 2005. Le réseau de surveillance volontaire des lacs. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>

MDDEP - ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2004. Réseau de surveillance volontaire des lacs, Les méthodes. 5 pages.

MDDEP - ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2008. *Critères de qualité de l'eau de surface*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-53364-1 (PDF), 424 pages et 12 annexes.



Annexe 1 – Lexique



Activité anthropique

Activité résultant essentiellement de l'intervention de l'homme.

Chlorophylle a

Indicateur de la biomasse de phytoplancton dans les eaux naturelles. Représente le plus important pigment chez les organismes photosynthétiques aérobies (en excluant les cyanobactéries) et toutes les algues en contiennent.

Coliformes fécaux

Bactéries intestinales provenant des excréments produits par les animaux à sang chaud, incluant l'humain et les oiseaux. Indiquent une contamination fécale et la présence potentielle de micro-organismes pathogènes susceptibles d'affecter la santé animale et humaine.

Disque de Secchi

Dispositif permettant de mesurer la transparence d'une colonne d'eau. Il consiste en un disque d'une vingtaine de centimètres, partagé en quarts alternés noirs et blancs. Le disque - lesté - est fixé au bout d'un câble. On laisse descendre jusqu'à disparition, on note la profondeur (longueur du câble).

Eutrophe

Type de lac dont la production biologique est très active à cause de la quantité relativement élevée de nutriments.

Eutrophisation

Processus de transformation, de vieillissement des lacs se caractérisant par une augmentation de la productivité d'un lac, c'est-à-dire notamment par un accroissement des plantes aquatiques et des algues. C'est un phénomène naturel à l'échelle géologique, mais qui se trouve fortement accéléré par les matières nutritives et les sédiments apportés par diverses activités humaines.

Mésotrophe

Modérément productif, désignant la fertilité modérée de la biomasse d'algues d'un lac.

Niveau trophique

« Trophique » signifie alimentation ou croissance. Le niveau trophique est un outil utile pour classer les lacs et décrire les processus dans les lacs selon la productivité.

Nutriments

Substance simple ou composée nécessaire au cycle vital des plantes et des animaux. En tant que polluant, il s'agit de tout élément ou composé, comme le phosphore ou l'azote, qui stimule excessivement la croissance de substances organiques dans les écosystèmes aquatiques (ex. : l'eutrophisation d'un lac).



Oligotrophe

Lac très improductif, contenant peu de nutriments et d'algues, habituellement très transparent et riche en oxygène hypolimnique (fond du lac) s'il est stratifié.

Phosphore

Élément nutritif essentiel (nutriment) aux organismes vivants qui entraîne une croissance excessive des végétaux aquatiques (eutrophisation accélérée), lorsque trop abondant.

Photosynthèse

La photosynthèse est un procédé qui a pour fonction, chez les végétaux, de convertir l'énergie apportée par la lumière en énergie chimique stable et assimilable par un organisme. Elle est réalisée grâce à des cellules de chlorophylle qui transforment la matière inorganique (photons) en matière organique (sucres).

Phytoplancton

C'est l'ensemble des organismes du plancton appartenant au règne végétal, de taille très petite ou microscopique, qui vivent en suspension dans l'eau.

