



MUNICIPALITÉ
DE LAC-
BEAUPORT

DOCUMENT DE TRAVAIL SUR LE
PROGRAMME DE SUIVI DE LA
QUALITÉ DE L'EAU DES LACS ET
COURS D'EAU -2024



30/07/2025

Service de l'urbanisme et développement durable

Analyse et rédaction

Guillaume Viens, inspecteur et technicien en environnement

Revue de littérature

Guillaume Viens, inspecteur et technicien en environnement

Travaux de terrain

Guillaume Viens, inspecteur et technicien en environnement

Véronique Labrèche, stagiaire en environnement

Cartographie et figures

Guillaume Viens, inspecteur et technicien en environnement

Révision

Yves Gendron, urbaniste OUQ, directeur du Service de l'urbanisme et développement durable

Sandra Corso, secrétaire du Service de l'urbanisme et développement durable

Référence à citer :

Municipalité de Lac-Beauport (2024), Rapport annuel du programme d'échantillonnage de la qualité de l'eau des lacs et cours d'eau, Municipalité de Lac-Beauport, 33 pages

Table des matières

Liste des tableaux.....	v
Liste des figures.....	vi
1 Introduction	1
2 Méthodologie.....	2
2.1 Méthode d'échantillonnage	2
2.2 Paramètres d'échantillonnage	4
2.2.1 pH	4
2.2.2 Conductivité	4
2.2.3 Oxygène dissous.....	5
2.2.4 E. coli (Escherichia coli).....	5
2.2.5 Azote ammoniacal.....	5
2.2.6 Phosphore total trace.....	6
2.2.7 Matières en suspension (MES)	6
2.2.8 Chlorophylle A	6
2.2.9 Chlorures	6
2.3 Analyse des échantillons.....	7
2.4 Interprétation des résultats.....	7
3 Présentation des résultats des cours d'eau et interprétation	10
4 Présentation des résultats des lacs et interprétation	11
4.1 Lac Neigette.....	12
4.1.1 Résultats 2024.....	12
4.1.2 Paramètres analysés :.....	12
4.2 Lac Écho.....	13
4.2.1 Résultats 2024.....	13
4.2.2 Paramètres analysés	13
4.3 lac McKenzie	15
4.3.1 Résultats 2024.....	15
4.3.2 Paramètres analysés	15
4.4 Lac Morin.....	17

4.4.1	Résultats 2024.....	17
4.4.2	Paramètres analysés	17
4.5	Lac Bleu.....	19
4.5.1	Résultats 2024.....	19
4.5.2	Paramètres analysés	19
4.6	Lac Beauport.....	21
4.6.1	Résultats 2024.....	21
4.6.2	Paramètres analysés	21
4.7	Lac Tourbillon	24
4.7.1	Résultats 2024.....	24
4.7.2	Paramètres analysés	25
4.8	Lac Vermine.....	26
4.8.1	Résultats 2024.....	26
4.8.2	Paramètres analysés	27
5	Conclusion.....	29
5.1	Qualité de l'eau des rivières et cours d'eau	29
5.2	Qualité de l'eau des lacs.....	29
6	Recommandations.....	31
7	Bibliographie	33

Liste des tableaux

<i>Tableau 1. Paramètre à analyser selon les problématiques ou préoccupations identifiées sur le territoire de la municipalité de Lac-Beauport</i>	<i>3</i>
<i>Tableau 2. Critères de qualité de l'eau de surface établis par le MELCC</i>	<i>8</i>
<i>Tableau 3. Classe de qualité de l'IQBP</i>	<i>9</i>

Liste des figures

<i>Figure 1. Diagramme de classement du niveau trophique des lacs.....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 2. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Neigette</i>	<i>13</i>
<i>Figure 3. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Écho.....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 4. Diagramme de classement du niveau trophique du lac McKenzie</i>	<i>17</i>
<i>Figure 5. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Morin.....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 6. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Bleu.....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 7. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Beauport.....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 8. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Tourbillon</i>	<i>26</i>
<i>Figure 9. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Vermine.....</i>	<i>28</i>

1 Introduction

La municipalité de Lac-Beauport, entourée de ses collines, sa grande forêt et ses nombreux lacs et cours d'eau est reconnue à travers la province. En effet, le récréotourisme est très populaire en grande partie grâce à l'attrait naturel que représente le lac Beauport ainsi que les différents plans d'eau et cours d'eau de la municipalité.

Consciente de l'importance écologique et socio-économique d'un suivi rigoureux de la qualité de l'eau des plans d'eau, tributaires et exutoires, la municipalité de Lac-Beauport a mis en œuvre en 2011, un plan d'échantillonnage de manière à obtenir un portrait ou un état de la situation actuelle. Dans les années précédentes, quelques lacs et quelques cours d'eau étaient échantillonnés, mais pas de manière systématique. Ainsi, les données recueillies sont éparses dans le temps et dans l'espace. Depuis 2018, ce programme a été poursuivi et les stations et les paramètres de certains secteurs ont été bonifiés. Tous ces résultats sont fort utiles à l'élaboration d'une base de données à long terme.

Ce rapport se veut une présentation des résultats obtenus au cours de la saison 2024 ainsi qu'une analyse en fonction des critères établis par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques faunes et parcs (MELCC).

Finalement, le Service de l'urbanisme et développement durable a émis des recommandations à prendre en compte dans les futurs projets à caractère environnemental et les années à venir.

Il est espéré que ce rapport sera un outil d'aide à la prise de décision et qu'il contribuera à améliorer la qualité de l'environnement de la municipalité de Lac-Beauport.

2 Méthodologie

Le plan d'échantillonnage a été réalisé en collaboration avec les membres du comité consultatif en environnement lors de séances de travail en 2010-2011. Le conseil de bassin du lac Beauport a également été consulté au tout début des démarches d'élaboration du plan d'échantillonnage. Les stations et les paramètres ont donc été bonifiés et approuvés par ce comité municipal. Par la suite, pour s'ajuster aux réalités du territoire, le Service de l'urbanisme et développement durable a ajouté ou modifié des stations à certains endroits stratégiques et a modifié les paramètres analysés à ces stations.

2.1 Méthode d'échantillonnage

Les stations à échantillonner dans l'ensemble du territoire ont été divisées en secteur. Tout d'abord, huit grandes problématiques susceptibles d'avoir un impact sur la qualité de l'eau des lacs et des cours d'eau¹ ont été identifiées:

1. Les installations septiques individuelles défectueuses ou non conformes;
2. L'abondance de canards;
3. La construction de routes et les développements domiciliaires;
4. L'entretien des routes;
5. Les activités d'extraction des matériaux meubles (sablère);
6. Les activités récréatives (pourvoiries, golf);
7. Les coupes forestières;
8. L'entreposage municipal.

De plus, les besoins d'acquisition de connaissances sur la qualité de l'eau des lacs et des cours d'eau de la municipalité de Lac-Beauport ont été pris en compte.

Pour chacune des problématiques ou préoccupations identifiées précédemment, une série de paramètres d'analyse est suggérée afin d'évaluer adéquatement la qualité de l'eau des lacs et cours d'eau visés. Le choix de ces paramètres est basé sur les recommandations de Hébert et Légaré (2000) et de MDDEP et CRE Laurentides (2009;RSVL)². Ces paramètres sont identifiés dans le tableau suivant :

¹ CATOIS, C., DROLET, J-P., MASSÉ, H. ET PELTIER, J. (2011). Suivi de la qualité de l'eau des lacs et cours d'eau sur le territoire de la municipalité de Lac-Beauport : Plan d'échantillonnage, 8p.

² Idem

Tableau 1. Paramètre à analyser selon les problématiques ou préoccupations identifiées sur le territoire de la municipalité de Lac-Beauport

Problématique / Préoccupation	Paramètres à analyser
Installations septiques individuelles défectueuses ou non conformes ❖ Rejets d'eaux usées et apports de nutriments	Coliformes fécaux, azote, phosphore
Abondance de canards ❖ Apport de matières fécales	Coliformes fécaux, streptocoques fécaux
Construction de routes et développements domiciliaires ❖ Imperméabilisation du sol, ruissellement, érosion, sédimentation, rejets d'eaux usées, apports de nutriments	Coliformes fécaux, azote, phosphore, conductivité, température, pH, matières en suspension, oxygène dissous
Entretien des routes ❖ Ruissellement, sédimentation, salinisation	Conductivité, température, pH, matières en suspension, oxygène dissous
Activités d'extraction des matériaux meubles (sablière) ❖ Ruissellement, érosion, sédimentation	Conductivité, température, pH, matières en suspension, oxygène dissous
Activités récréatives ❖ Pourvoiries : rejets d'eaux usées, apports de nutriments, érosion, sédimentation	Coliformes fécaux, azote, phosphore, conductivité, température, pH, matières en suspension, oxygène dissous
❖ Golf : utilisation de fertilisants	Azote, phosphore
Coupes forestières ❖ Ruissellement, érosion, sédimentation	Conductivité, température, pH, matières en suspension, oxygène dissous
Entreposage municipal ❖ Ruissellement, salinisation	Conductivité, température, pH, matières en suspension, oxygène dissous, salinité
Acquisition de connaissances ❖ Mieux connaître les lacs et cours d'eau sur le territoire	Coliformes fécaux, azote, phosphore, conductivité, température, pH, matières en suspension, oxygène dissous
Eutrophisation des lacs (RSVL) ❖ Cyanobactéries, dégradation, perte d'usages	Phosphore total, chlorophylle a, carbone organique dissous, transparence de l'eau

Au total, ce sont cinquante et une (51) stations qui ont été positionnées sur l'ensemble du territoire de manière à répondre aux problématiques soulevées un peu plus tôt.

La fréquence des échantillonnages a été fixée à six fois par année pour les cours d'eau et à trois fois par année pour les différents lacs du territoire. Ceci répond au minimum requis pour que les résultats soient statistiquement significatifs. Toutefois, depuis 2020,

l'échantillonnage de certains paramètres n'a pu être réalisé à chaque fois sur l'ensemble des stations dû à une diminution du budget alloué au programme d'échantillonnage.

2.2 Paramètres d'échantillonnage

Les différents paramètres analysés sont des indicateurs de la qualité de l'eau de surface. Les paramètres suivants ont pu être mesurés avec la sonde multi paramètre WTW Multi 3430 que la Municipalité possède: température, pH, conductivité et oxygène dissous. Toutefois, en 2024, l'appareil WTW Multi 3430 était défectueuse. Nous n'avons donc pas pu prendre les paramètres ci-dessous. Cependant, d'autres paramètres ont été évalués à l'aide d'analyse en laboratoire : E. coli, azote ammoniacal, phosphore total trace, matières en suspension (MES), chlorophylle A, chlorures et cyanobactéries.

2.2.1 pH

Le pH indique l'équilibre entre les acides et les bases d'un plan d'eau et est une mesure de la concentration des ions hydrogène en solution. Le pH se mesure sur une échelle de 0 à 14. Un pH de 7 indique une eau neutre; les valeurs inférieures à 7 indiquent des conditions acides et les valeurs supérieures à 7 indiquent des conditions alcalines. Le pH de l'eau détermine la solubilité et la disponibilité biologique d'autres éléments chimiques comme le phosphore, le carbone et l'azote³. Dans les eaux peu soumises aux activités humaines, le pH dépend de l'origine de ces eaux et de la nature géologique du sous-sol⁴.

2.2.2 Conductivité

La conductivité est la capacité d'une eau à conduire l'électricité. Elle dépend de la concentration ionique de l'eau et de sa température. Elle donne une bonne indication des changements de la composition des eaux et spécialement de leur concentration en minéraux. La conductivité augmente avec la teneur en solides dissous (TDS). Cette mesure permet d'évaluer rapidement le degré de minéralisation d'une eau, c'est-à-dire la quantité de substances dissoutes ionisées présentes⁵.

³ CURRY, D., LABELLE, C. (2010). Programme d'échantillonnage des tributaires de la MRC de Memphrémagog, Analyses et recommandations 2009, 137 p.

⁴ Gouvernement du Québec, MDDEP (2002). Critères de qualité de l'eau de surface, page consultée le 27 septembre 2011 [en ligne], page web : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/annexes.htm

⁵ Idem

2.2.3 Oxygène dissous

L'oxygène dissous est un paramètre pour évaluer le métabolisme du lac ou du cours d'eau. 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. Par exemple, les lacs eutrophes sont souvent en manque d'oxygène dans la zone la plus profonde : l'hypolimnion⁶.

2.2.4 E. coli (Escherichia coli)

Les E. coli sont des bactéries intestinales non pathogènes provenant des intestins des humains et des animaux à sang chaud. On retrouve ces bactéries le plus souvent dans les déjections animales. Un contact avec ces organismes peut entraîner diverses maladies comme la dysenterie bacillaire, le choléra et la gastro-entérite bactérienne⁷.

Les sources les plus communes d'E. coli dans nos cours d'eau sont les déjections animales, les installations septiques défectueuses et les déversements d'eaux usées non traitées provenant des égouts pluviaux.

2.2.5 Azote ammoniacal

De manière générale, l'azote est un nutriment important très peu disponible naturellement, donc un indicateur d'apports en provenance d'activités humaines (agriculture, terrain de golf, station d'épuration, etc.). « Cette forme d'azote est toxique pour la vie aquatique. Dans les eaux de surface, l'azote ammoniacal provient principalement du lessivage des terres agricoles ainsi que des eaux usées d'origine municipale et industrielle. L'ammoniac est le résultat de la transformation de la matière organique azotée par les micro-organismes du sol ou de l'eau. L'ammoniac peut également rendre difficile le traitement des eaux destinées à la consommation humaine ». La concentration d'ammoniac (NH₃) (mg/L) est fortement corrélée avec la concentration en oxygène dissous et le pH.⁸

⁶ Gouvernement du Québec, MDDEP (2002). Réseau de surveillance des lacs MDDEP sur eutrophisation, page consultée le 10 novembre 2011 [en ligne], page web : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>

⁷ CURRY, D., LABELLE, C. (2010). Programme d'échantillonnage des tributaires de la MRC de Memphrémagog, Analyses et recommandations 2009, 137 p.

⁸ APEL, Paramètres, page consultée le 1er décembre 2014 [en ligne], page web : <http://www.apel-maraisdunord.org/apel/assets/cartoweb/app/popup/parametres.html>

2.2.6 Phosphore total trace

Le phosphore est essentiel à la croissance des plantes et on le retrouve à l'état naturel dans l'environnement. Dans les cours d'eau, un excès de phosphore entraîne une croissance accélérée des algues, du phytoplancton et des plantes aquatiques et contribue à l'eutrophisation du plan d'eau. Il favorise également l'éclosion de cyanobactéries⁹.

Parmi les diverses sources potentielles de phosphore, celles s'appliquant le plus à la situation de la municipalité de Lac-Beauport sont les apports d'eaux usées domestiques, les fertilisants horticoles et résidentiels, les matières en décomposition ainsi que les particules issues de l'érosion.

2.2.7 Matières en suspension (MES)

Les matières en suspension proviennent majoritairement du ruissellement sur les sols instables et sont composées de l'ensemble des particules organiques et inorganiques. Plusieurs facteurs peuvent accentuer la quantité de matières en suspension dans l'eau tels que les rives mises à nues, l'érosion des fossés, le déboisement et la construction immobilière.

Il est à noter que les matières en suspension amènent plusieurs effets négatifs sur les écosystèmes aquatiques. Par exemple, les MES colmatent les frayères et bloquent les branchies des poissons. Accumulées en grande quantité dans le cours d'eau, les MES stimulent la croissance des plantes aquatiques par leur richesse en éléments nutritifs. En augmentant la turbidité de l'eau, l'albédo diminue et la température de l'eau augmente.

2.2.8 Chlorophylle A

La chlorophylle A est un bon indicateur de la biomasse végétale/phytoplanctonique. Toutes les plantes et les algues (excluant les cyanobactéries) contiennent ce pigment photosynthétique. Ainsi, une quantité élevée de chlorophylle A indique une activité végétale importante. Pour la bonne santé des plans d'eau, cet indicateur ne doit pas être trop élevé.

2.2.9 Chlorures

Les chlorures indiquent le contenu dans les eaux de surface en chlorure de sodium, chlorure de calcium et chlorure de potassium. Les sources les plus probables dans la municipalité sont l'érosion des dépôts de sel et des minéraux qui contiennent du sodium, la contamination par les sels de voirie, l'irrigation des terres et ruissellement à partir des sols possédant de fortes concentrations de chlorures et pollutions par les eaux usées.

⁹ CURRY, D., LABELLE, C. (2010). Programme d'échantillonnage des tributaires de la MRC de Memphrémagog, Analyses et recommandations 2009, 137 p.

2.3 Analyse des échantillons

La municipalité de Lac-Beauport a lancé un appel d'offres sur invitation au printemps 2024. Le laboratoire Eurofins / Environex, accrédité par le MELCCFP, a été choisi pour effectuer l'analyse de quelques paramètres.

Également, le laboratoire du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec a été mandaté pour analyser les échantillons de phosphore total trace. C'est le seul laboratoire au Québec qui détient la certification pour ce paramètre. La limite de détection de 0,0006 mg/l est la plus basse disponible.

2.4 Interprétation des résultats

Les résultats des analyses sont évalués selon les critères établis par le MELCCFP pour la qualité de l'eau de surface. Ces critères sont consignés dans le tableau 2.

Tableau 2. Critères de qualité de l'eau de surface établis par le MELCC

Paramètres	Critères	Usages
Coliformes fécaux	200 UFC/100 ml	Protection des activités récréatives de contact primaire
	1000 UFC/100 ml	Protection des activités récréatives de contact secondaire (ex. : cano-tage, pêche récréative)
Azote ammoniacal	Varie en fonction de la température et du pH de l'eau	Protection de la vie aquatique
Phosphore total	Cours d'eau (0.03 mg/l)	Protection de la vie aquatique (effet chronique)
	Lacs oligotrophes (↑50 % sans dépasser 0.01 mg/l)	Protection de la vie aquatique (effet chronique)
	Lacs avec concentration naturelle entre 0.01 et 0.02 mg/l (↑ 50% sans dépasser 0.02 mg/l)	Protection de la vie aquatique (effet chronique)
Matières en suspension	Eau limpide : variation de 5 mg/l VS concentration naturelle	Protection de la vie aquatique (effet chronique)
	Eau turbide : variation de 25 mg/l VS concentration naturelle entre 25 et 250 mg/l	Protection de la vie aquatique (effet chronique)
Chlorophylle A	1-3 µg/l	Oligotrophe (RSVL)
	3-8 µg/l	Mésotrophe (RSVL)
	8-25 µg/l	Eutrophe (RSVL) ¹⁰
Chlorures	250 mg/l	Prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques)
pH	6,5 à 8,5	Prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques)
Oxygène dissous	10 à 20°C = 5-6 mg/l	Protection de la vie aquatique (effet chronique)

¹⁰Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Réseau de surveillance des lacs, page consultée le 2 décembre 2014 [en ligne], page web : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>

L'indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) a été utilisé pour établir un comparatif et un classement des stations. L'IQBP permet de statuer sur la qualité générale des rivières et petits cours d'eau du Québec en fonction de l'ensemble des usages potentiels (baignade, activités nautiques, protection de la vie aquatique, approvisionnement en eau potable et protection du plan d'eau contre l'eutrophisation). Les paramètres suivants sont utilisés aux fins du calcul de l'IQBP : le phosphore total trace, les E. coli, les matières en suspension, l'azote ammoniacal, la chlorophylle A, l'oxygène dissous, le pH et la température de l'eau.

L'IQBP est basé sur les données recueillies mensuellement entre mai et octobre. Il requiert, pour chaque paramètre analysé, la transformation de la valeur ou des concentrations mesurées en un sous-indice, à l'aide d'une courbe d'appréciation de la qualité de l'eau. L'IQBP est un indice de type déclassant, c'est-à-dire que, pour un échantillon donné, la valeur de l'indice correspond au sous-indice le plus faible, soit celui associé à la substance la plus problématique. La valeur de l'indice à une station donnée est ensuite obtenue en calculant la médiane des indices de l'ensemble des échantillons recueillis à cette station pendant la période visée. Le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques faune et parc (MELCCFP) utilise cet indice pour faire état de la qualité de l'eau des rivières du Québec depuis 1996. Cet indice se base sur la classification suivante :

Tableau 3. Classe de qualité de l'IQBP

Classe de qualité	
0-19	Très mauvaise
20-39	Mauvaise
40-59	Douteuse
60-79	Satisfaisante
80-100	Bonne

Le ministère recommande généralement l'utilisation de six paramètres (coliformes fécaux, chlorophylle A, matières en suspension, azote ammoniacal, phosphore total, nitrites-nitrates). Dans le présent programme d'échantillonnage, seuls les coliformes fécaux et les données telles que la température de l'eau, le pH et l'oxygène dissous sont utilisés pour augmenter le nombre de paramètres et la valeur statistique du calcul de l'IQBP. Cependant, nous n'avons pu réaliser l'étude de l'IQBP en 2024. En effet, aucune donnée sur les cours d'eau n'a été récoltée par le fait que l'appareil WTW 3430 était non fonctionnel.

3 Présentation des résultats des cours d'eau et interprétation

L'analyse de la qualité de l'eau des cours d'eau n'a malheureusement pu être réalisée de manière exhaustive durant la saison de prise de données. L'appareil permettant de recueillir les données essentielles était hors d'usage, ce qui a rendu impossible la collecte des mesures nécessaires pour une interprétation fiable. Par conséquent, les sections détaillant les résultats par secteur de cours d'eau ne peuvent être présentées dans ce rapport.

4 Présentation des résultats des lacs et interprétation

Cette section est destinée uniquement à la présentation des résultats obtenus lors des échantillonnages des lacs. En 2024, seul le lac Beauport, lac Tourbillon et lac McKenzie ont été visités trois fois. Les autres lacs, tels que le lac Neigette, lac Bleu, lac Morin, lac Écho et lac Vermine ont été visités qu'une seule fois. Tous les lacs n'ont pas été visités trois fois, par le fait que l'appareil d'acquisition de donnée n'était pas fonctionnel et que dans le plan d'échantillonnage, nous faisons l'analyse d'échantillons en laboratoire qu'une fois pour tous les lacs et trois fois pour le lac Beauport, lac Tourbillon et le lac McKenzie.

Afin de permettre une évaluation de l'état de vieillissement de chacun des lacs, le diagramme de classement des niveaux trophiques mis au point par le MELCCFP a été utilisé. Les changements observés dans les paramètres qui servent à la classification des lacs ne sont pas uniformes d'un lac à l'autre, en raison notamment, des différences dans les caractéristiques physiques et morphologiques des plans d'eau. Il y a des variations dans les manifestations de l'eutrophisation entre les lacs. Le classement d'un lac dans un niveau trophique donné doit donc être interprété comme une probabilité que le lac se trouve à ce niveau, mais pas comme une certitude absolue¹¹.

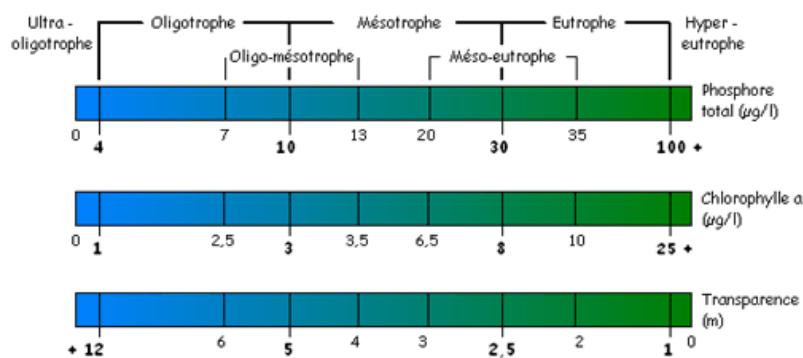


Figure 1. Diagramme de classement du niveau trophique des lacs

Par ailleurs, la méthodologie du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) a été suivie afin de déterminer les niveaux trophiques des différents lacs du territoire. Ainsi, seuls les résultats en surface ont été utilisés. Toutefois, il demeure important de bien prendre connaissance des résultats des strates inférieures (métalimnion et hypolimnion) afin d'avoir un portrait plus global de la santé des lacs. Cela peut mettre en lumière des phénomènes propres à ces strates. Un lac oligotrophe fait référence à un milieu faible en nutriments alors qu'à l'inverse, un lac eutrophe réfère à un milieu dégradé, riche en éléments nutritifs. Entre

¹¹ MDDEP, Réseau de surveillance volontaire des lacs, page consultée le 3 décembre 2012 [en ligne], page web : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>

les deux, on retrouve les lacs mésotrophes qui présentent de légers signes d'eutrophisation. Un lac en santé étant de catégorie oligotrophe.

4.1 Lac Neigette

Le lac Neigette est un petit lac peu habité avec une activité humaine minimale. Des échantillons ont été prélevés en surface le 14 août 2024.

4.1.1 Résultats 2024

Cette section présente les résultats d'une analyse d'eau effectuée le 14 août 2024 pour le lac Neigette. Un échantillon a été prélevé en surface et analysé pour plusieurs paramètres. Nous comparerons ces résultats aux critères de qualité de l'eau de surface du gouvernement du Québec. Ces critères sont disponibles au tableau 2.

4.1.2 Paramètres analysés :

- **Phosphore total** : La concentration était de 6,2 µg/L en août. La valeur du mois d'août suggère un état oligotrophe. Cependant, ayant analysé qu'une seule profondeur et à une seule date, il faut considérer que le résultat doit être interprété comme une probabilité que le lac se trouve à ce niveau, mais pas comme une certitude absolue.
- **E. coli** : Aucune trace d'E. coli n'a été détectée lors du prélèvement (0 UFC/100mL), indiquant une excellente qualité bactériologique.
- **Matières en suspension (MES)** : La valeur était de 8 mg/L en août. Une concentration de 8 mg/L de matières en suspension est généralement considérée comme faible et pourrait indiquer une eau limpide.
- **Chlorures** : La valeur mesurée était de 5,75 mg/L. La concentration de chlorures est extrêmement basse, indiquant un risque négligeable de contamination par les chlorures.
- **Azote ammoniacal** : La concentration d'azote ammoniacal est très faible soit <0,05, ce qui est généralement un signe positif. Sans les données de température et de pH, une évaluation complète par rapport aux critères est impossible, mais cette faible valeur suggère un faible impact.
- **Chlorophylle A** : La concentration de chlorophylle A de 2,1 µg/L suggère un état oligotrophe du lac au moment de l'échantillonnage, indiquant une faible biomasse algale.
- **pH et oxygène dissous** : Ces paramètres n'ont pas été mesurés dans les données fournies.

- **Observations générales et état trophique :** La qualité bactériologique est excellente, avec une absence de détection d'E. coli. La concentration de phosphore est basse, indiquant un état oligotrophe. La concentration de matières en suspension est faible, suggérant une eau limpide. La concentration de chlorures est très basse. La biomasse algale (chlorophylle A) indique un état oligotrophe. Le lac Neigette a été classé comme étant de niveau trophique oligo-mésotrophe en 2024 par le biais de l'analyse des données récoltées.

Cette analyse donne un aperçu de la qualité de l'eau du lac Neigette à la date du 14 août 2024. Globalement, les paramètres mesurés semblent indiquer une bonne qualité de l'eau à ce moment.

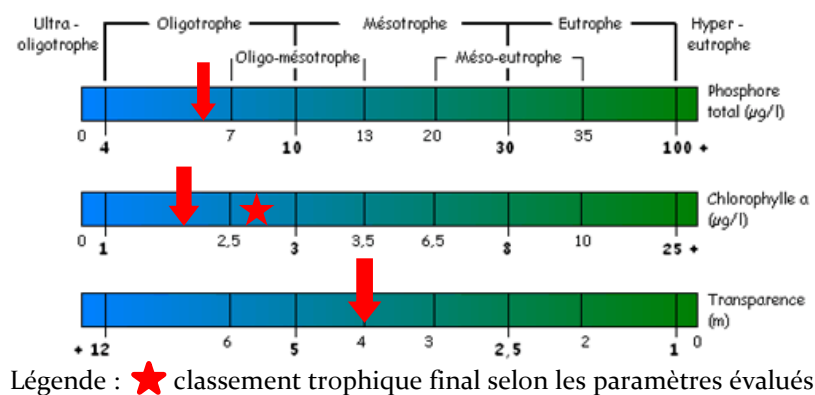


Figure 2. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Neigette

4.2 Lac Écho

Le lac Écho est un petit lac moyennement habité avec une activité humaine minimale. Des échantillons ont été prélevés en surface le 14 août 2024.

4.2.1 Résultats 2024

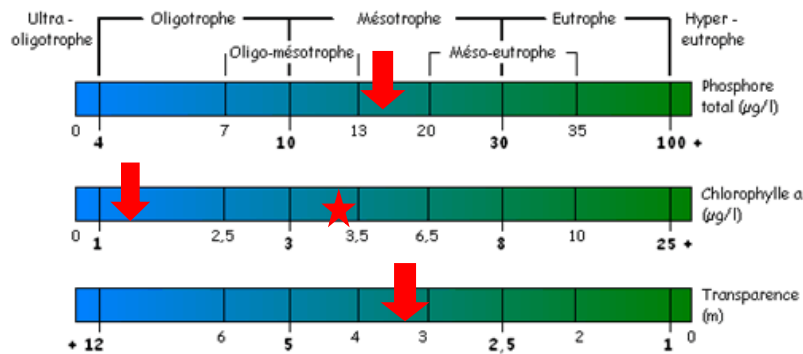
Cette section présente les résultats d'une analyse d'eau effectuée le 14 août 2024 pour le lac Écho. Un échantillon a été prélevé en surface et analysé pour plusieurs paramètres. Nous comparerons ces résultats aux critères de qualité de l'eau de surface du gouvernement du Québec. Ces critères sont disponibles au tableau 2.

4.2.2 Paramètres analysés

- **Phosphore total :** La concentration de phosphore est de 14,5 µg/L le 14 août 2024. Cette valeur suggère un état potentiellement mésotrophe ou une transition vers cet état. Cependant, ayant analysé qu'une seule profondeur et à une seule date, il faut

considérer que le résultat doit être interprété comme une probabilité que le lac se trouve à ce niveau, mais pas comme une certitude absolue.

- **E. coli** : Lors de l'échantillonnage du 14 août 2024, aucune trace d'E. coli n'a été détectée dans cet échantillon, ce qui indique une excellente qualité bactériologique pour les activités récréatives à ce moment.
- **Matières en suspension (MES)** : La valeur lors de l'échantillonnage était de 5 mg/L. Une concentration de 5 mg/L de matières en suspension est généralement considérée comme faible et pourrait indiquer une eau limpide.
- **Chlorures** : La valeur observée pour l'échantillonnage du 14 août 2024 était de 4,45 mg/L. La concentration de chlorures est basse, indiquant un risque négligeable de contamination par les chlorures.
- **Azote ammoniacal** : La valeur de concentration d'azote ammoniacal lors de l'échantillonnage était de < 0,05 mg/L. La concentration d'azote ammoniacal est très faible, ce qui est généralement un signe positif. Sans les données de température et de pH, une évaluation complète par rapport aux critères est impossible, mais cette faible valeur suggère un faible impact.
- **Chlorophylle A** : La concentration de la chlorophylle A lors de l'échantillonnage du 14 août 2024 était de 1,2 µg/L. La concentration de chlorophylle A de 1,2 µg/L suggère un état oligotrophe du lac au moment de l'échantillonnage, indiquant une faible biomasse algale.
- **pH et oxygène dissous** : Ces paramètres n'ont pas été mesurés dans les données fournies.
- **Observations générales et état trophique** : Le lac présente globalement une bonne qualité de l'eau, propice aux activités récréatives. La qualité bactériologique est excellente. En effet, aucune trace d'E. coli n'a été détectée le 14 août 2024, ce qui est un indicateur très positif pour la baignade et autres loisirs aquatiques. La faible concentration de matières en suspension (5 mg/L) suggère une eau claire. De plus, les niveaux bas de chlorures (4,45 mg/L) et d'azote ammoniacal (< 0,05 mg/L) indiquent un risque négligeable de contamination par ces substances. L'état trophique du lac semble être en transition ou à la limite de l'oligotrophie et de la mésotrophie, avec des indicateurs contradictoires qui nécessitent une surveillance plus approfondie. Il est important de noter que ces conclusions sont basées sur un échantillonnage ponctuel (le 14 août 2024) et à une seule profondeur. L'absence de mesures de pH et d'oxygène dissous limite également une évaluation complète, pour une détermination plus précise de l'état trophique et de l'évolution du lac.



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

Figure 3. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Écho

4.3 lac McKenzie

Le lac McKenzie situé à une altitude de 275 m, est le septième plus grand lac de la municipalité avec une superficie de 8 hectares. C'est un lac à fond plat d'une profondeur moyenne de 2 mètres. Ce lac, est le seul lac connu sur le territoire de la municipalité ayant la présence de myriophylle à épi.

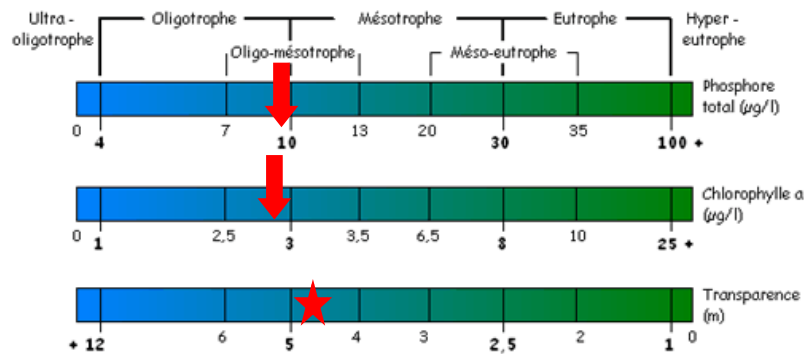
4.3.1 Résultats 2024

Cette section présente les résultats d'une analyse d'eau effectuée à trois dates différentes : le 11 juin, le 14 août et le 18 octobre 2024. Pour chaque date, un échantillon a été prélevé en surface et analysé pour plusieurs paramètres. Nous comparerons ces résultats aux critères de qualité de l'eau de surface du gouvernement du Québec. Ces critères sont disponibles au tableau 2.

4.3.2 Paramètres analysés

- **Phosphore total** : Les valeurs de phosphore observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont de 9,3 µg/L, 10,5 µg/L et 8,4 µg/L. Les concentrations de phosphore sont relativement basses et se situent généralement dans la plage oligotrophe. Une légère augmentation est observée en août, suivie d'une diminution en octobre.
- **E. coli** : Les valeurs d'E. coli observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont de 0 UFC/100 mL, 21 UFC/100 mL et 0 UFC/100 mL. Donc, aucune trace d'E. coli n'a été détectée en juin et octobre, indiquant une bonne qualité bactériologique. Une faible concentration (21 UFC/100mL) a été détectée en août, ce qui reste bien en dessous des seuils pour les activités récréatives, mais indique une contamination fécale ponctuelle.

- **Matières en suspension (MES)** : Les valeurs de matières en suspension observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont de 2 mg/L, 2 mg/L et < 1 mg/L. Les concentrations de matières en suspension sont faibles lors des trois prélèvements, suggérant une eau très claire. Les variations sont minimales.
- **Chlorures** : Les valeurs de chlorures observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont de < 1 mg/L pour les trois dates. Par conséquent, les concentrations de chlorures sont basses, indiquant un risque négligeable de contamination par les chlorures.
- **Azote ammoniacal** : Les valeurs d'azote ammoniacal observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont de < 0,05 mg/L pour les trois dates. Les concentrations d'azote ammoniacal sont très faibles, ce qui est généralement un bon signe. Sans les données de température et de pH, une évaluation complète par rapport aux critères est impossible, mais ces faibles valeurs suggèrent un faible impact.
- **Chlorophylle A** : Les valeurs de *chlorophylle A*, observées le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont de 2 µg/L, 4,7 µg/L et 1,9 µg/L. Ces valeurs suggèrent que la biomasse algale représente un état oligotrophe en juin et octobre. Une augmentation significative est observée en août, indiquant un état mésotrophe. Cette augmentation pourrait être liée à la légère hausse du phosphore et potentiellement à des conditions estivales favorisant la croissance algale.
- **pH et oxygène dissous** : Ces paramètres n'ont pas été mesurés dans les données fournies.
- **Observations générales et état trophique** : Le lac McKenzie maintient une bonne qualité d'eau en 2024. Les concentrations de matières en suspension sont très faibles (<1 à 2 mg/L), indiquant une eau d'une grande limpidité. De même, les niveaux de chlorures (< 1 mg/L) et d'azote ammoniacal (< 0,05 mg/L) sont très bas, ce qui signifie un risque négligeable de contamination par ces substances. Aucune trace d'E. coli n'a été détectée en juin et octobre. Une très faible concentration (21 UFC/100mL) a été notée en août. Bien que cette valeur soit bien en dessous des seuils pour les activités récréatives, elle signale une contamination fécale ponctuelle qui mérite d'être surveillée. Le lac se caractérise principalement par un état oligotrophe à mésotrophe transitoire. Le lac aurait tendance à être plus mésotrophe par sa présence de myriophylle à épis, qui ne laisse pas beaucoup d'espace pour la diversité aquatique.



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

Figure 4. Diagramme de classement du niveau trophique du lac McKenzie

4.4 Lac Morin

Le lac Morin, situé dans le secteur nord de la municipalité est le deuxième plus grand lac de la municipalité avec une superficie de 15 hectares¹². Il se trouve à une altitude de 270 mètres et a une profondeur moyenne de 1,3 mètre.

4.4.1 Résultats 2024

Cette section présente les résultats d'une analyse d'eau effectuée le 14 août 2024 pour le lac Morin. Un échantillon a été prélevé en surface et analysé pour plusieurs paramètres. Nous comparerons ces résultats aux critères de qualité de l'eau de surface du gouvernement du Québec. Ces critères sont disponibles au tableau 2.

4.4.2 Paramètres analysés

- **Phosphore total** : La valeur de phosphore total observée lors de l'échantillonnage est de 11,2 µg/L. Cette valeur suggère un état potentiellement mésotrophe ou une transition vers cet état. Cependant, ayant analysé qu'une seule profondeur et à une seule date, il faut considérer que le résultat doit être interprété comme une probabilité que le lac se trouve à ce niveau, mais pas comme une certitude absolue.
- **E. coli** : La valeur d'E. coli lors de l'échantillonnage était de 0 UFC/100mL. Donc, aucune trace d'E. coli n'a été détectée dans cet échantillon, ce qui indique une excellente qualité bactériologique pour les activités récréatives à ce moment.
- **Matières en suspension (MES)** : La valeur observée de matières en suspension lors de l'analyse était de 14 mg/L. Une concentration de 14 mg/L de matières en suspension pourrait indiquer une légère turbidité.

¹² GROUPE DRYADE, 1993. La diagnose écologique des principaux lacs, 133 p.

- **Chlorures** : La valeur observée lors de l'analyse du chlorure le 14 août 2024 était < 1 mg/L. La concentration de chlorures est basse, indique un risque négligeable de contamination.
- **Azote ammoniacal** : La valeur observée lors de l'analyse de l'azote ammoniacal, le 14 août 2024 était < 0,05 mg/L. La concentration d'azote ammoniacal est très faible, ce qui est généralement un signe positif. Sans les données de température et de pH, une évaluation complète par rapport aux critères est impossible, mais cette faible valeur suggère un faible impact.
- **Chlorophylle A** : La valeur de la *chlorophylle A*, observée lors de l'échantillonnage est de 1,7 µg/L. La concentration de *chlorophylle A* de 1,7 µg/L suggère un état oligotrophe du lac au moment de l'échantillonnage, indiquant une faible biomasse algale.
- **pH et oxygène dissous** : Ces paramètres n'ont pas été mesurés dans les données fournies.
- **Observations générales et état trophique** : Les analyses récentes de l'eau du lac révèlent une qualité généralement bonne, avec quelques points à noter. Concernant la qualité bactériologique, elle est excellente, comme en témoigne l'absence totale de bactéries *E. coli*. C'est une très bonne nouvelle pour les activités récréatives. Cependant, la présence de matières en suspension (14 mg/L) pourrait indiquer une légère turbidité de l'eau. Il serait intéressant de comprendre la cause de cette turbidité pour s'assurer qu'elle ne s'aggrave pas. Les concentrations de chlorures et d'azote ammoniacal sont très faibles, ce qui est un signe positif et suggère un faible impact de ces contaminants. C'est rassurant quant à la préservation de l'écosystème aquatique.

Les données actuelles présentent des résultats un peu contrastés. La faible concentration de chlorophylle A pointe vers un lac oligotrophe (faible productivité), ce qui est généralement considéré comme un signe de bonne santé pour un lac. Cependant, le niveau de phosphore total se rapproche des seuils d'un lac mésotrophe (productivité modérée). Il est important de noter que ces conclusions sont basées sur un échantillonnage unique. Pour avoir une certitude absolue et un indice trophique plus robuste, des analyses supplémentaires à différentes profondeurs et sur plusieurs périodes de l'année seraient nécessaires. Cela permettrait de mieux comprendre la dynamique du lac et d'identifier toute tendance qui pourrait indiquer une évolution vers un état plus eutrophe (riche en nutriments et haute productivité algale).

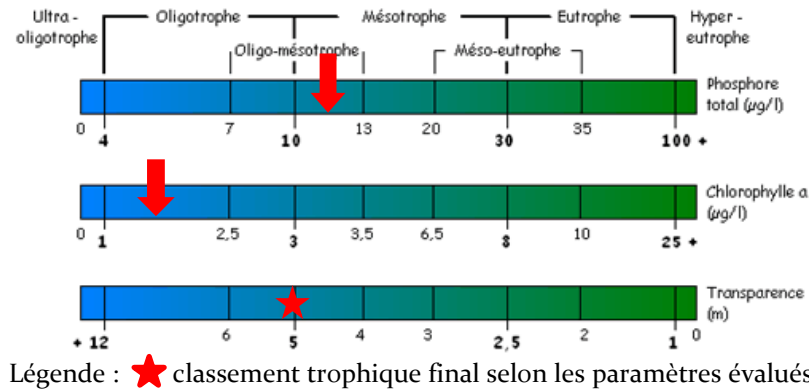


Figure 5. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Morin

Le paramètre de la transparence n'a pu être utilisé, car il est un facteur déclassant en raison de la très faible profondeur du lac visible de la surface. À la lumière des données recensées durant la saison 2024, le niveau trophique du lac Morin a été classé oligo-mésotrophe.

4.5 Lac Bleu

Le lac Bleu, aussi localisé dans la portion nord de la municipalité, se trouve à 275 mètres d'altitude. Il a une profondeur moyenne de 5,7 mètres avec un maximum de 11,5 mètres et une superficie de 11 hectares.

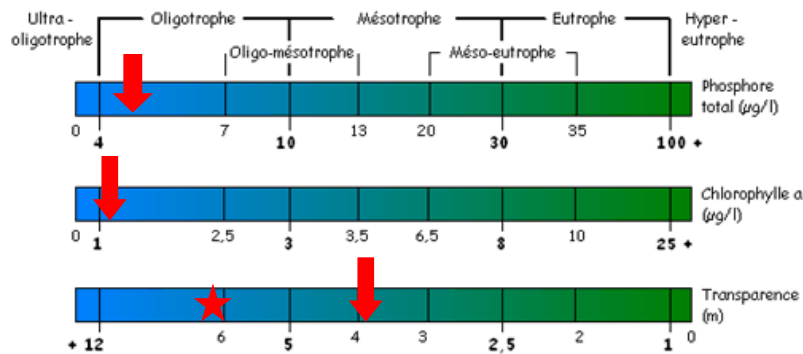
4.5.1 Résultats 2024

Cette section présente les résultats d'une analyse d'eau effectuée le 14 août 2024 pour le lac Bleu. Un échantillon a été prélevé en surface et analysé pour plusieurs paramètres. Nous comparerons ces résultats aux critères de qualité de l'eau de surface du gouvernement du Québec. Ces critères sont disponibles au tableau 2.

4.5.2 Paramètres analysés

- **Phosphore total** : La valeur de phosphore total observée lors de l'échantillonnage est de 4,5 µg/L. La concentration de phosphore est relativement basse et suggère un état oligotrophe du lac au moment de l'échantillonnage, selon les critères indicatifs.
- **E. coli** : La valeur d'E. coli lors de l'échantillonnage était de 3 UFC/100 ml. Une très faible concentration d'E. coli a été détectée, mais elle est largement inférieure aux seuils pour les activités récréatives, même primaires. Cela indique une bonne qualité bactériologique à ce moment.

- **Matières en suspension (MES)** : La valeur observée de matières en suspension lors de l'analyse était < 1 mg/L. La concentration de matières en suspension est très faible, suggérant une eau claire.
- **Chlorures** : La valeur observée lors de l'analyse du chlorure le 14 août 2024 était de 1,64 mg/L. La concentration de chlorures est basse, indiquant un risque négligeable de contamination par les chlorures.
- **Azote ammoniacal** : La valeur observée lors de l'analyse de l'azote ammoniacal, le 14 août 2024 était < 0,05 mg/L. La concentration d'azote ammoniacal est très faible, ce qui est généralement un signe positif. Sans les données de température et de pH, une évaluation complète par rapport aux critères est impossible, mais cette faible valeur suggère un faible impact.
- **Chlorophylle A** : La valeur de la *chlorophylle A* observée lors de l'échantillonnage est de 1,4 µg/L. La concentration de *chlorophylle A* de 1,4 µg/L suggère un état oligotrophe du lac au moment de l'échantillonnage, indiquant une faible biomasse algale.
- **pH et oxygène dissous** : Ces paramètres n'ont pas été mesurés dans les données fournies.
- **Observations générales et état trophique** : Les analyses des échantillons d'eau révèlent un lac en excellente santé générale, présentant des caractéristiques typiques d'un environnement aquatique peu perturbé. L'ensemble des indicateurs pointent vers un état oligotrophe, signifiant une faible productivité biologique et une eau de très bonne qualité. Le phosphore total (4,5 µg/L) et la *chlorophylle A* (1,4 µg/L) sont tous deux très bas, ce qui est fortement indicatif d'un état oligotrophe. Cela signifie que le lac contient de faibles concentrations de nutriments et une biomasse algale limitée, ce qui se traduit par une eau très claire. Les données actuelles brossent le portrait d'un lac en très bon état écologique, caractérisé par une eau claire, une faible teneur en nutriments et une excellente qualité bactériologique. Il est important de noter que ces conclusions sont basées sur un échantillonnage unique. Pour avoir une certitude absolue et un indice trophique plus robuste, des analyses supplémentaires à différentes profondeurs et sur plusieurs périodes de l'année seraient nécessaires. Il est important de noter que les données de pH et d'oxygène dissous ne sont pas disponibles. Ces paramètres sont cruciaux pour une évaluation complète de la santé du lac, notamment pour comprendre les conditions de vie aquatique et les processus biochimiques. Leur absence limite une analyse exhaustive.



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

Figure 6. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Bleu

4.6 Lac Beauport

Le lac Beauport, situé dans le secteur sud de la municipalité est le plus grand lac de la municipalité avec une superficie de 85 hectares¹³. Il se trouve à une altitude de 264 mètres et a une profondeur moyenne de 3,9 mètres.

4.6.1 Résultats 2024

Cette section présente les résultats d'une analyse d'eau effectuée à trois dates différentes : le 11 juin, le 14 août et le 18 octobre 2024. Pour chaque date, des échantillons ont été prélevés en surface, à 3 mètres, 6 mètres, 9 mètres et 12 mètres. Nous comparerons les résultats d'analyse des échantillons aux critères de qualité de l'eau de surface du gouvernement du Québec. Ces critères sont disponibles au tableau 2.

4.6.2 Paramètres analysés

- **Phosphore total** : Les données de phosphore lors de l'échantillonnage sont les suivantes pour chaque date.

11 juin 2024 : Les concentrations de phosphore varient de 3,1 µg/L (surface) à 4,4 µg/L (12 mètres), montrant une légère augmentation avec la profondeur. Ces valeurs sont généralement faibles, ce qui est positif pour la qualité de l'eau.

14 août 2024 : Les valeurs sont un peu plus élevées qu'en juin, allant de 5,6 µg/L (9 mètres) à 7,4 µg/L (12 mètres). La concentration la plus faible est de 5,8 µg/L à 3 mètres. Une tendance à l'augmentation en profondeur est également observée.

¹³ Diagnose de Dryade 1993 p. 26

18 octobre 2024 : Les concentrations sont comparables à celles d'août, variant de 3,9 ug/L (6 mètres) à 5,7 ug/L (12 mètres). La valeur la plus élevée est à 12 mètres, similaire aux autres dates.

- **E. coli** : Les valeurs d'E. coli observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont les suivantes.

11 juin 2024 : Les concentrations d'E. coli sont très faibles, majoritairement nulles ou à 2-3 UFC/100ml, indiquant une contamination fécale minime ou inexistante.

14 août 2024 : On observe une augmentation notable des valeurs d'E. coli, particulièrement à 9 mètres avec 22 UFC/100ml. Les autres profondeurs montrent des valeurs allant de 3 à 7 UFC/100ml. Cette hausse en août pourrait suggérer une source de contamination ponctuelle ou une augmentation de l'activité récréative.

18 octobre 2024 : Les valeurs d'E. coli sont redevenues très faibles, majoritairement nulles ou à 1 UFC/100ml, ce qui est très favorable.

- **Matières en suspension (MES)** : Les valeurs de matières en suspension observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont les suivantes.

11 juin 2024 : Les MES sont très faibles, avec des valeurs inférieures à 1 mg/L pour toutes les profondeurs, à l'exception de 2 mg/L en surface. Cela indique une eau très claire.

14 août 2024 : Les MES restent très faibles, majoritairement inférieures à 1 mg/L ou égale à 1 mg/L.

18 octobre 2024 : Les valeurs de MES sont également très faibles, inférieures à 1 mg/L pour toutes les profondeurs. La faible concentration de MES tout au long de la période d'échantillonnage est un signe positif de la clarté de l'eau.

- **Chlorures** : Les valeurs de chlorures observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont les suivantes.

11 juin 2024 : Les concentrations de chlorures sont relativement stables autour de 20,1-20,2 mg/L pour toutes les profondeurs.

14 août 2024 : Les valeurs de chlorures sont légèrement inférieures à celles de juin, variant de 19,5 mg/L à 19,6 mg/L, démontrant une bonne homogénéité dans la colonne d'eau.

18 octobre 2024 : Les concentrations de chlorures sont les plus faibles observées, allant de 18,7 mg/L à 18,9 mg/L. Les variations saisonnières des chlorures peuvent être influencées par le ruissellement (sel de voirie en hiver/printemps) et la dilution.

- **Azote ammoniacal** : Les valeurs d'azote ammoniacal observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont les suivantes.

Pour toutes les dates et profondeurs, les concentrations d'azote ammoniacal sont constamment inférieures à 0,05 mg/L, ce qui est une valeur très basse et indique une très faible présence de cette forme de nitrogène. Une exception est notée à 9 mètres en août, où elle atteint 0,06 mg/L, ce qui reste très bas. Ceci est un excellent indicateur de la qualité de l'eau, suggérant peu de pollution organique ou d'apport d'ammoniac.

- **Chlorophylle A** : Les valeurs de chlorophylle A observées le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont les suivantes.

11 juin 2024 : Les concentrations de chlorophylle A varient de 0,9 ug/L (6 mètres) à 1,3 ug/L (surface et 9 mètres). Ces valeurs sont très faibles, indiquant une faible biomasse algale.

14 août 2024 : Les concentrations augmentent par rapport à juin, allant de 1,2 ug/L (12 mètres) à 2,7 ug/L (6 mètres). La valeur en surface est de 2,2 ug/L. Cette augmentation est typique en été en raison de températures plus chaudes et d'une plus grande disponibilité de lumière.

18 octobre 2024 : Les concentrations de chlorophylle A diminuent légèrement par rapport à août, variant de 0,8 ug/L (surface) à 1,0 ug/L (12 mètres).

- **pH et oxygène dissous** : Ces paramètres n'ont pas été mesurés dans les données fournies.
- **Observations générales et état trophique** : L'état trophique d'un lac est une classification de sa productivité biologique, principalement déterminée par les apports de nutriments (phosphore et azote) et la réponse de la biomasse algale (chlorophylle A). Pour évaluer l'état trophique du lac Beauport, nous nous basons principalement sur les données de phosphore total et de chlorophylle A, qui sont des indicateurs clés. Pour le phosphore total, les concentrations observées varient globalement entre 3,0 ug/L et 7,4 ug/L sur l'ensemble des périodes d'échantillonnages. Ces valeurs sont très faibles. Pour référence, des lacs oligotrophes ont généralement des concentrations de phosphore total inférieures à 10 ug/L. La chlorophylle A, a des concentrations qui sont également très basses, variant de 0,7 ug/L à 2,7 ug/L. Les lacs oligotrophes affichent typiquement des concentrations de chlorophylle A inférieures à 2,5 ug/L, voire 3 ug/L.

Compte tenu de ces observations, le lac Beauport présente des caractéristiques nettes d'un lac oligotrophe. La combinaison de très faibles concentrations de phosphore et de chlorophylle A, couplée à une excellente clarté de l'eau (très faibles MES) et des

niveaux quasi inexistant d'azote ammoniacal, indique un écosystème lacustre à très faible productivité biologique. Bien que l'épisode d'E. coli en août mérite une vigilance, il ne semble pas altérer l'état trophique global du lac, qui demeure très bon. Maintenir ces conditions favorables nécessitera une gestion continue des sources potentielles de nutriments et de contamination. Il est important de noter que ces conclusions sont basées sur un échantillonnage limité. Pour avoir une certitude absolue et un indice trophique plus robuste, des analyses supplémentaires à plusieurs périodes de l'année seraient nécessaires. Il est important de noter que les données de pH et d'oxygène dissous ne sont pas disponibles. Ces paramètres sont cruciaux pour une évaluation complète de la santé du lac, notamment pour comprendre les conditions de vie aquatique et les processus biochimiques. Leur absence limite une analyse exhaustive.

Il faut prendre en considération qu'il manque plusieurs données importantes pour le lac Beauport suivant le bris de la sonde multi paramètre. Avec les informations disponibles du passé, il est plus prudent d'évaluer le lac Beauport comme un lac Oligo-mésotrophe avec une tendance mésotrophe.

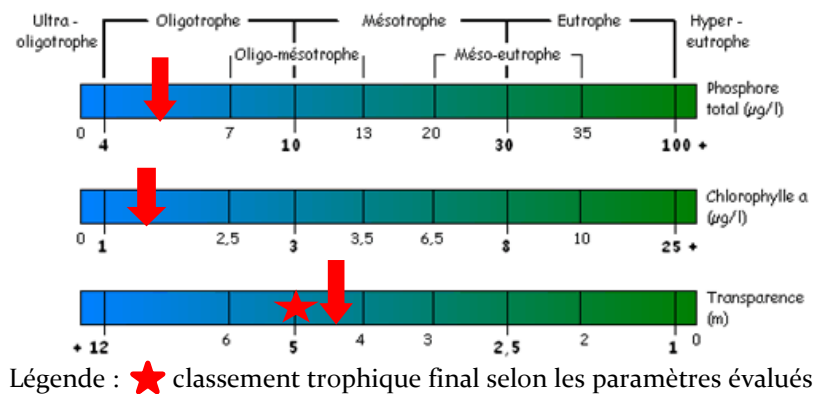


Figure 7. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Beauport

4.7 Lac Tourbillon

Le lac Tourbillon est situé dans la partie est du territoire. Cependant, moins de la moitié de la portion sud-est du lac est localisée dans la ville de Québec, arrondissement de Beauport. Le lac Tourbillon se trouve à une altitude de 295 mètres. Il a une superficie de 15 hectares et une profondeur moyenne de 2 mètres.

4.7.1 Résultats 2024

Cette section présente les résultats d'une analyse d'eau effectuée à trois dates différentes : le 11 juin, le 14 août et le 18 octobre 2024. Pour chaque date, un échantillon a été prélevé en

surface et analysé pour plusieurs paramètres. Nous comparerons ces résultats aux critères de qualité de l'eau de surface du gouvernement du Québec. Ces critères sont disponibles au tableau 2.

4.7.2 Paramètres analysés

- **Phosphore total** : Les valeurs de phosphore observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont de 7,9 µg/L pour le 11 juin, 8,5 µg/L pour le 14 août et 14 µg/L pour le 18 octobre 2024. Les concentrations de phosphore sont relativement basses. En juin et août, elles suggèrent un état oligotrophe selon les critères. En octobre, la valeur de 14 µg/L se situe dans la fourchette mésotrophe pour les lacs.
- **E. coli** : Les valeurs d'E. coli observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont de 9 UFC/100mL pour le 11 juin, 14 UFC/100mL pour le 14 août et 0 UFC/100mL pour le 18 octobre 2024. Une faible quantité d'E. coli a été détectée en juin et août et aucun E. coli en octobre, indiquant une bonne qualité bactériologique. Une faible concentration (21 UFC/100mL) a été détectée en août, ce qui reste bien en dessous des seuils pour les activités récréatives, mais indique une contamination fécale ponctuelle.
- **Matières en suspension (MES)** : Les valeurs de matières en suspension observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont de 1 mg/L pour le 11 juin, 1 mg/L pour le 14 août et 2 mg/L pour le 18 octobre 2024. Les concentrations de matières en suspension sont faibles lors des trois prélèvements, suggérant une eau claire.
- **Chlorures** : Les valeurs de chlorures observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont de 4,44 mg/L pour le 11 juin, 4,08 mg/L pour le 14 août et 3,73 mg/L pour le 18 octobre 2024. Les concentrations de chlorures sont faibles et bien en dessous du seuil critique, indiquant un faible risque de contamination par les chlorures. On observe une légère diminution au fil du temps.
- **Azote ammoniacal** : Les valeurs d'azote ammoniacal observées pour le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont < 0,05 mg/L pour les trois dates. Les concentrations d'azote ammoniacal sont faibles lors des trois prélèvements, ce qui est généralement un signe positif. Sans les données de température et de pH, une évaluation complète par rapport aux critères est impossible, mais ces faibles valeurs suggèrent un faible impact.
- **Chlorophylle A** : Les valeurs de chlorophylle A, observées le 11 juin, 14 août et le 18 octobre 2024 sont de 2 µg/L pour le 11 juin, 2,7 µg/L pour le 14 août et 6,1 µg/L pour le 18 octobre 2024. : La biomasse algale, estimée par la chlorophylle A, suggère un état oligotrophe en juin et août. En octobre, on observe une augmentation indiquant un état mésotrophe. Cette augmentation pourrait être liée à l'augmentation du phosphore observée à la même date.

- **pH et oxygène dissous** : Ces paramètres n'ont pas été mesurés dans les données fournies.
- **Observations générales et état trophique** : La qualité bactériologique est excellente. La surveillance du phosphore est recommandée en raison de l'augmentation en octobre. Les MES sont variables selon les analyses faites. Les chlorures sont bas, donc le risque de contamination par chlorure est faible. La biomasse algale (chlorophylle A) est passée d'oligotrophe à mésotrophe en octobre, justifiant une surveillance accrue. Le phosphore peut avoir eu un impact sur cette donnée. Suivant l'analyse des résultats, le lac Tourbillon a un niveau trophique classé oligo-mésotrophe avec une tendance mésotrophe. Il est important de noter que ces conclusions sont basées sur un échantillonnage limité. Pour avoir une certitude absolue et un indice trophique plus robuste, des analyses supplémentaires à plusieurs périodes de l'année seraient nécessaires. Il est important de noter que les données de pH et d'oxygène dissous ne sont pas disponibles. Ces paramètres sont cruciaux pour une évaluation complète de la santé du lac, notamment pour comprendre les conditions de vie aquatique et les processus biochimiques. Leur absence limite une analyse exhaustive.

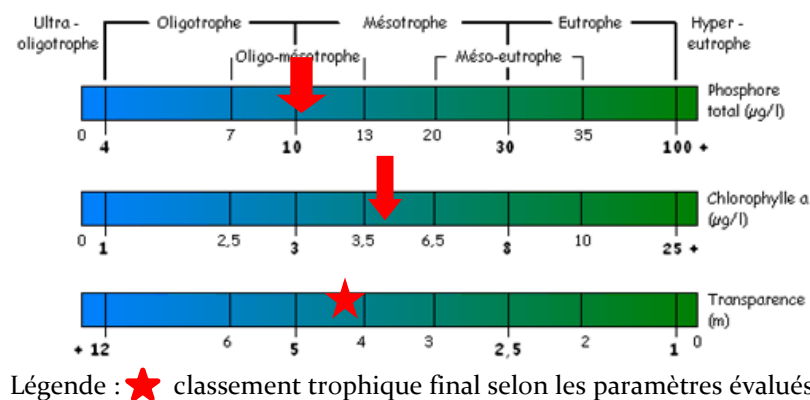


Figure 8. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Tourbillon

4.8 Lac Vermine

Le lac Vermine est un petit lac situé dans le haut du territoire. Il est peu habité et l'activité humaine sur ce lac est minime.

4.8.1 Résultats 2024

Cette section présente les résultats d'une analyse d'eau effectuée le 14 août 2024 pour le lac Bleu. Un échantillon a été prélevé en surface et analysé pour plusieurs paramètres. Nous comparerons ces résultats aux critères de qualité de l'eau de surface du gouvernement du Québec. Ces critères sont disponibles au tableau 2.

4.8.2 Paramètres analysés

- **Phosphore total** : La valeur de phosphore total observée lors de l'échantillonnage est de 16,5 µg/L. Cette concentration est élevée, mais se situe dans la catégorie des lacs mésotrophes.
- **E. coli** : La valeur d'E. coli lors de l'échantillonnage était de 0 UFC/100 mL. Donc, aucune trace d'E. coli n'a été détectée dans cet échantillon, ce qui indique une excellente qualité bactériologique pour les activités récréatives à ce moment.
- **Matières en suspension (MES)** : La valeur observée de matières en suspension lors de l'analyse était de 11 mg/L. Une concentration de 11 mg/L de matières en suspension pourrait indiquer une légère turbidité.
- **Chlorures** : La valeur observée lors de l'analyse du chlorure le 14 août 2024 était < 1 mg/L. La concentration de chlorures est basse, indiquant un risque négligeable de contamination par les chlorures.
- **Azote ammoniacal** : La valeur observée lors de l'analyse de l'azote ammoniacal, le 14 août 2024 était < 0,05 mg/L. La concentration d'azote ammoniacal est très faible, ce qui est généralement un signe positif. Sans les données de température et de pH, une évaluation complète par rapport aux critères est impossible, mais cette faible valeur suggère un faible impact.
- **Chlorophylle A** : La valeur de la chlorophylle A observée lors de l'échantillonnage est de 2,9 µg/L. La concentration de chlorophylle A de 2,9 µg/L suggère un état oligotrophe du lac au moment de l'échantillonnage, indiquant une faible biomasse algale, mais à la limite supérieure de cette catégorie.
- **pH et oxygène dissous** : Ces paramètres n'ont pas été mesurés dans les données fournies.
- **Observations générales et état trophique** : Le lac montre des caractéristiques qui le situe majoritairement dans un état mésotrophe, avec certaines tendances vers l'oligotrophie. Le phosphore total est de 16,5 µg/L, ce qui est considéré comme élevé mais reste dans la catégorie des lacs mésotrophes. Cette concentration indique une disponibilité modérée en nutriments, capable de soutenir une certaine productivité biologique. Cependant, la chlorophylle A mesurée à 2,9 µg/L, bien qu'à la limite supérieure, penche plutôt vers un état oligotrophe. Une faible concentration de chlorophylle A suggère une biomasse algale relativement basse, ce qui contraste un peu avec la valeur plus élevée du phosphore total. Ce décalage peut indiquer que, malgré la présence de phosphore, d'autres facteurs pourraient limiter la croissance des algues, ou que l'échantillonnage n'a pas coïncidé avec un pic de prolifération. Les concentrations très faibles de chlorures (< 1 mg/L) et d'azote ammoniacal (< 0,05 mg/L) sont également des signes positifs. Cela suggère un risque négligeable

de contamination par ces substances, souvent associée à des activités humaines comme le salage des routes ou les rejets d'eaux usées. La faible teneur en azote ammoniacal, en particulier est un bon indicateur d'une faible pollution organique. Il est important de noter que le pH et l'oxygène dissous n'ont pas été mesurés. Ces paramètres sont cruciaux pour une évaluation complète de la santé du lac, notamment pour comprendre les processus biologiques et chimiques en cours, ainsi que la capacité du lac à supporter la vie aquatique.

En résumé, le lac semble se situer dans une phase oligo-mésotrophe, caractérisée par une teneur en phosphore un peu élevée mais une biomasse algale relativement faible. La qualité bactériologique et la faible présence de contaminants comme les chlorures et l'azote ammoniacal sont des points forts. Cependant, le manque de données sur le pH et l'oxygène dissous limite la portée de cette observation générale.

Le paramètre de la transparence n'a pas été utilisé dans le classement trophique, car le fond est visible à chacune des visites.

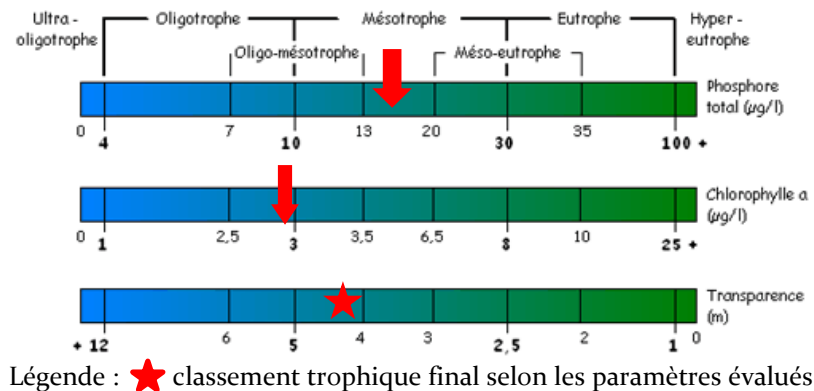


Figure 9. Diagramme de classement du niveau trophique du lac Vermine

5 Conclusion

À la lumière des résultats obtenus lors de la campagne d'échantillonnage des lacs et cours d'eau de la saison 2024, un élément majeur ressort des analyses. La problématique du phosphore s'est grandement améliorée, autant du côté des lacs que des cours d'eau.

5.1 Qualité de l'eau des rivières et cours d'eau

En 2024, la municipalité de Lac-Beauport n'a pu faire l'analyse de la qualité de l'eau des rivières et cours d'eau de son territoire. En effet, la sonde multiparamètres utilisée depuis plus de 10 ans n'était plus fonctionnelle pour la période d'échantillonnage. Donc, aucun paramètre de pH, oxygène dissous, conductivité et température n'a pu être pris pour faire un suivi annuel.

5.2 Qualité de l'eau des lacs

L'analyse des données de qualité de l'eau pour les lacs Neigette, Écho, McKenzie, Morin, Bleu, Beauport, Tourbillon et Vermine, effectuée en 2024 révèle une situation globalement positive, bien que nuancée pour certains plans d'eau. La qualité bactériologique est majoritairement excellente pour l'ensemble des lacs, avec des concentrations d'E. coli nulles ou très faibles, garantissant la sécurité des activités récréatives. Les niveaux de matières en suspension sont généralement faibles, indiquant une bonne clarté de l'eau, à l'exception notable du lac Morin et du lac Vermine (11 mg/L) qui présentent une légère turbidité. Les chlorures et l'azote ammoniacal sont systématiquement détectés à des concentrations très basses, témoignant d'un faible impact de ces contaminants sur les écosystèmes lacustres.

Cependant, l'évaluation de l'état trophique présente des variations et des incertitudes. Les lacs Neigette et Bleu affichent des caractéristiques clairement oligotrophes, avec de faibles concentrations de phosphore et de chlorophylle A, suggérant une faible productivité biologique et une excellente santé. Le lac Beauport, malgré certaines lacunes de données, tend également vers un état oligo-mésotrophe avec une tendance mésotrophe, nécessitant une surveillance. Les lacs Écho, Morin et Tourbillon sont classés comme oligo-mésotrophes, avec une tendance plus marquée vers la mésotrophie pour le lac Tourbillon en octobre. Cette transition vers la mésotrophie, notamment pour le phosphore et la chlorophylle A en fin de saison pour le lac Tourbillon, ainsi que pour le lac Écho et Morin, souligne une productivité biologique modérée et justifie une attention particulière. Le lac McKenzie présente une situation mixte oscillant entre oligotrophe et mésotrophe, accentuée par la présence de myriophylle à épi qui réduit la biodiversité. Le lac Vermine se situe principalement dans un état mésotrophe, avec une concentration de phosphore de 16,5 µg/L, bien que la chlorophylle A (2,9 µg/L) soit à la limite supérieure de l'oligotrophie, suggérant une biomasse

algale relativement faible malgré la présence de nutriments. Ce décalage indique que d'autres facteurs pourraient limiter la croissance des algues, ou que l'échantillonnage n'a pas coïncidé avec un pic de prolifération.

Il est crucial de souligner que la majorité de ces conclusions sont basées sur un échantillonnage ponctuel (une seule date et/ou une seule profondeur pour plusieurs lacs), ce qui limite la certitude absolue de l'évaluation trophique et la compréhension des dynamiques saisonnières. L'absence de données sur le pH et l'oxygène dissous pour l'ensemble des lacs constitue également une lacune importante, car ces paramètres sont essentiels pour une évaluation complète de la santé et des processus biochimiques du lac.

En 2025, ce sera la quinzième année du programme d'échantillonnage de la qualité de l'eau comme on le connaît actuellement. Chaque année, des efforts sont faits afin de toujours améliorer le programme.

6 Recommandations

Pour affiner l'évaluation de la qualité de l'eau et assurer une gestion proactive des lacs, les recommandations suivantes sont proposées :

1. Amélioration de la fréquence et de la profondeur d'échantillonnage

- Pour les lacs Neigette, Écho, Morin, Bleu et Vermine : Instaurer des campagnes d'échantillonnage multi-saisonnières (printemps, été, automne) et à plusieurs profondeurs. Cela permettra de mieux saisir la variabilité saisonnière des paramètres, de détecter les stratifications thermiques et chimiques, et d'obtenir un indice trophique plus robuste.
- Pour les lacs McKenzie, Beauport et Tourbillon : Maintenir les échantillonnages multi-saisonniers et multi-profondeurs, en augmentant potentiellement la fréquence en période estivale (juillet-août) pour mieux capter les pics de productivité algale et d'E. coli.

2. Intégration de nouveaux paramètres de mesure

- Pour tous les lacs : Inclure systématiquement la mesure du pH et de l'oxygène dissous à différentes profondeurs lors de chaque campagne d'échantillonnage. Ces données sont fondamentales pour évaluer la santé générale du lac, les conditions de vie aquatique et les processus de décomposition.

3. Surveillance et gestion des apports en nutriments

- Pour les lacs Écho, Morin, Tourbillon (particulièrement en octobre) et Vermine : Accroître la surveillance du phosphore total et de la chlorophylle A pour confirmer les tendances. Identifier et réduire les sources potentielles d'apports en nutriments provenant du bassin versant (ex: fertilisants, installations septiques, ruissellement agricole ou urbain). Des études de bassin versant pourraient être pertinentes.
- Pour le lac McKenzie : Mettre en place des mesures spécifiques de gestion du myriophylle à épi, telles que l'arrachage manuel ou d'autres techniques de contrôle, afin de limiter son impact sur l'écosystème et de favoriser la biodiversité aquatique. Continuer la surveillance des paramètres pour évaluer l'efficacité de ces mesures.

4. Suivi des épisodes de contamination bactériologique

- Pour les lacs McKenzie, Bleu et Beauport : Bien que les concentrations d'E. coli soient généralement faibles, les épisodes de détection ponctuelle (ex: lac McKenzie en août, lac Beauport en août) justifient une vigilance. En cas de détection récurrente ou de

valeurs plus élevées, il serait pertinent de mener des investigations pour identifier la source de contamination (ex: débordements d'eaux usées, activités récréatives intenses, faune).

- Mise à jour du plan d'échantillonnage :

Mettre à jour régulièrement le plan d'échantillonnage pour s'adapter aux nouvelles réalités et problématiques.

Ces mesures permettront de maintenir et d'améliorer la qualité de l'eau des lacs, assurant un environnement sain et attrayant pour la communauté.

7 Bibliographie

APEL, Paramètres, page consultée le 1er décembre 2014. <http://www.apel-maraisdunord.org/apel/assets/cartoweb/app/popup/parametres.html>

CATOIS, C., DROLET, J-P., MASSÉ, H. ET PELTIER, J. (2011). Suivi de la qualité de l'eau des lacs et cours d'eau sur le territoire de la municipalité de Lac-Beauport : Plan d'échantillonnage, 8p.

CURRY, D., LABELLE, C. (2010). Programme d'échantillonnage des tributaires de la MRC de Memphrémagog, Analyses et recommandations 2009, 137 p.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, INSPQ. (2019), Cyanobactéries et cyanotoxines dans l'eau potable et l'eau récréative, consultée le 19 février 2020. <https://www.inspq.qc.ca/eau-potable/cyanobacteries>

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MDDELCC (2014), Réseau de surveillance des lacs, page consultée le 2 décembre 2014. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MDDEP (2002). Critères de qualité de l'eau de surface, page consultée le 27 septembre 2011. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/annexes.htm

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MDDEP (2002). Réseau de surveillance des lacs MDDEP sur eutrophisation, page consultée le 16 décembre 2013. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm>

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MELCC (2020) Fleurs d'eau de cyanobactéries, consultée le 19 février 2020. http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/index.htm

GROUPE DRYADE, 1993. La diagnose écologique des principaux lacs, 133 p.

TURGEON, François (2012). Diagnostic de la qualité de l'eau de la rivière Ste-Anne-du-Nord, 59 pages

VILLE DE MONTRÉAL, Azote ammoniacal, page consultée le 20 janvier 2014. http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7237,75329594&_dad=portal&_schema=PORTAL