

2016

Programme de suivi de la qualité de l'eau des lacs et cours d'eau



Analyse et rédaction

Karine Hubert, géographe M. Sc., conseillère en environnement

Revue de littérature

Karine Hubert, géographe M. Sc., conseillère en environnement

Travaux de terrain

Francis Delisle, stagiaire en environnement

Karine Hubert, géographe M. Sc., conseillère en environnement

Thomas Vallée, technicien en bioécologie, inspecteur et technicien en environnement et en aménagement

Cartographie et figures

Karine Hubert, géographe M. Sc., conseillère en environnement

Révision

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

Louise Marcil, secrétaire du Service de l'urbanisme et développement durable

Référence à citer :

Municipalité de Lac-Beauport (2016), Rapport annuel du programme d'échantillonnage de la qualité de l'eau des lacs et cours d'eau, Municipalité de Lac-Beauport, 79 pages

Table des matières

Table des matières	2
Liste des tableaux	4
Liste des figures	7
1. Introduction	9
2. Méthodologie	10
2.1 Méthode d'échantillonnage	10
2.2 Paramètres d'échantillonnage	12
2.2.1 pH	12
2.2.2 Conductivité.....	13
2.2.3 Oxygène dissous	13
2.2.4 E. coli (Escherichia coli).....	13
2.2.5 Azote ammoniacal	13
2.2.6 Phosphore total trace	14
2.2.7 Matières en suspension (MES)	14
2.2.8 Chlorophylle α	14
2.2.9 Chlorures	14
2.3 Analyse des échantillons	15
2.4 Interprétation des résultats.....	15
3. Présentation des résultats en cours d'eau et interprétation	18
3.1 Secteur de la rivière Jaune ouest.....	18
3.2 Secteur Brûlé	23
3.3 Secteur du Hameau	27
3.4 Secteur Éperon-McKenzie	31
3.5 Secteur des Lacs et Moulin	36
3.6 Secteur Morin	41
3.7 Secteur Bleu.....	45
3.8 Secteur Beauport.....	49
3.9 Secteur Tourbillon	54
4. Présentation des résultats des lacs et interprétation	58
4.1 Lac Neigette.....	59

4.2 Lac Écho	61
4.3 Lac McKenzie	63
4.4 Lac Paisible	64
4.5 Lac Morin	66
4.6 Lac Bleu.....	67
4.7 Lac Beauport.....	69
4.8 Lac Tourbillon	71
4.9 Lac Vermine	72
5. Présentation des résultats des accès publics et interprétation	74
5.1 Club Nautique du lac Beauport	74
5.2 Accès public du lac Morin.....	74
5.3 Plage de l'Association nautique du lac Bleu	74
6. Conclusion	75
7. Recommandations.....	76
8. Bibliographie.....	78

1. Liste des tableaux

- Tableau 1 : Paramètre à analyser selon les problématiques ou préoccupations identifiées sur le territoire de Lac-Beauport
- Tableau 2 : Méthodes analytiques utilisées en laboratoire
- Tableau 3 : Critères de qualité de l'eau de surface établis par le MDDELCC
- Tableau 4 : Charte utilisée pour évaluer la qualité de l'eau des stations d'échantillonnage
- Tableau 5 : Classe de qualité de l'IQBP
- Tableau 6 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 1-2-3-5-66 et 11
- Tableau 7 : IQBP des stations du secteur Rivière Jaune Ouest
- Tableau 8 : Comparaison des résultats 2011-2016 – Secteur rivière Jaune ouest
- Tableau 9 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 7-9-10 et 47
- Tableau 10 : IQBP des stations du secteur Brûlé
- Tableau 11 : Comparaison des résultats 2011-2016 – Secteur Brûlé
- Tableau 12 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 4 et 6
- Tableau 13 : IQBP des stations du secteur Hameau
- Tableau 14 : Comparaison des résultats 2011-2016 - Secteur Hameau
- Tableau 15 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 12-14-15-16-17-21 et 23
- Tableau 16 : IQBP des stations du secteur Éperon-McKenzie
- Tableau 17 : Comparaison des résultats 2011-2016 – Secteur Éperon-McKenzie
- Tableau 18 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 24-25-26-27-28-43-44-45-46 et 67
- Tableau 19 : IQBP des stations du secteur Lacs et Moulins
- Tableau 20 : Comparaison des résultats 2011-2016 – Secteur des Lacs et Moulin

- Tableau 21 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 31-32-34-35 et 36
- Tableau 22 : IQBP des stations du secteur Morin
- Tableau 23 : Comparaison des résultats 2011-2016 – Secteur Morin
- Tableau 24 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 38-39-41 et 42
- Tableau 25 : IQBP des stations du secteur Bleu
- Tableau 26 : Comparaison des résultats 2011-2016 – Secteur Bleu
- Tableau 27 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 49-50-51-52-54-55-56-57 et 58
- Tableau 28 : IQBP des stations du secteur Beauport
- Tableau 29 : Comparaison des résultats 2011-2016 – Secteur Beauport
- Tableau 30 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour la station 59-60-61-64 et 65
- Tableau 31 : IQBP des stations du secteur Tourbillon
- Tableau 32 : Comparaison des résultats 2011-2016 – Secteur Tourbillon
- Tableau 33 : Charte utilisée pour évaluer la qualité de l'eau des stations d'échantillonnage
- Tableau 34 : Classification de la chlorophylle *a*
- Tableau 35 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Neigette
- Tableau 36 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Écho
- Tableau 37 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac McKenzie
- Tableau 38 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Paisible
- Tableau 39 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Morin

Tableau 40 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Bleu

Tableau 41 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Beauport

Tableau 42 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Tourbillon

Tableau 43 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Vermine

2. Liste des figures

Figure 1 : Concentration en E. coli des stations du secteur rivière Jaune Ouest – 2016

Figure 2 : Carte de localisation des stations du secteur de la rivière Jaune Ouest

Figure 3 : Concentration en E. coli des stations du secteur Brûlé – 2016

Figure 4 : Carte de localisation des stations du secteur du Brûlé

Figure 5 : Concentration en E. coli des stations du secteur Hameau - 2016

Figure 6 : Carte de localisation des stations du secteur Hameau

Figure 7 : Concentrations en E. coli des stations du secteur Éperon McKenzie - 2016

Figure 8 : Carte de localisation des stations du secteur Éperon-McKenzie

Figure 9 : Concentration en E. coli du secteur des Lacs et Moulin - 2016

Figure 10 : Carte de localisation des stations du secteur des Lacs et Moulin

Figure 11 : Concentration en E. coli du secteur Morin - 2016

Figure 12 : Carte de localisation des stations du secteur Morin

Figure 13 : Concentration en E. coli du secteur Bleu - 2016

Figure 14 : Carte de localisation des stations du secteur Bleu

Figure 15 : Concentration en E. coli du secteur Beauport – 2016

Figure 16 : Carte de localisation des stations du secteur Beauport

Figure 17 : Concentration en E. coli du secteur Tourbillon - 2016

Figure 18 : Carte de localisation de la station du secteur Tourbillon

Figure 19 : Diagramme de classement du niveau trophique des lacs

Figure 20 : Profil d'oxygène dissous (mg/l) du lac Neigette en 2016

Figure 21 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Neigette

Figure 22 : Profil d'oxygène dissous (mg/l) du lac Écho en 2016

Figure 23 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Écho

Figure 24 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac McKenzie

Figure 25 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Paisible

Figure 26 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Morin

Figure 27 : Profil d'oxygène dissous (mg/l) du lac Bleu en 2016

Figure 28 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Bleu

Figure 29 : Profil d'oxygène dissous (mg/l) du lac Beauport en 2016

Figure 30 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Beauport

Figure 31 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Tourbillon

Figure 32 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Vermine

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, 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. En 2016, ce programme a été poursuivi et les stations et les paramètres de certains secteurs ont été bonifiés. De plus, un suivi bimensuel des accès publics a été maintenu afin d'assurer une qualité d'eau de baignade aux usagers. 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 2016 ainsi qu'une analyse en fonction des critères établis par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Également, des liens sont démontrés entre les usages présents dans les bassins versants et la qualité de l'eau qui s'en découle. 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 priorité. 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 (sablrière);
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 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 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 soixante-deux (62) stations qui ont été positionnées sur l'ensemble du territoire de manière à répondre aux problématiques soulevées un peu plus tôt. Ces stations ont ensuite été réparties par priorité :

Priorité 1 (33 stations):

- ✓ Stations jugées prioritaires suite à une réflexion et l'analyse des problématiques et des préoccupations identifiées sur le territoire de la municipalité;
- ✓ Stations retenues pour le suivi des lacs.

Priorité 2 (13 stations):

- ✓ Stations sur la rivière Jaune (rivière majeure), non identifiées dans les priorités immédiates, mais jugées importantes;
- ✓ Stations en lien avec une station jugée «Priorité 1».

Priorité 3 (16 stations) :

- ✓ Stations où aucune problématique particulière n'a été identifiée à court terme. Vise uniquement l'acquisition de connaissances.

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.

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 par la sonde que la Municipalité possède: température, pH, conductivité et oxygène dissous. Également, 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. De plus, les conditions climatiques durant la journée de terrain et la quantité de précipitations des 24 et 168 heures précédant l'échantillonnage ont été inscrites dans le fichier de compilation des données pour chacun des échantillonnages pour l'ensemble des stations.

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.

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, terrains 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

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

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.

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

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 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. Toutes les plantes et les algues (excluant les cyanobactéries) contiennent ce pigment photosynthétique. Ainsi, une bonne quantité 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 chlorures de potassium. Les sources les plus probables dans la municipalité sont l'érosion des dépôts de sels et des minéraux qui contiennent du sodium, contamination par les

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>

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

sels de voirie, irrigation des terres et ruissellement à partir des sols possédant de fortes concentrations de chlorures et pollution par les eaux usées.

2.3 Analyse des échantillons

La Municipalité de Lac-Beauport a lancé un appel d'offres sur invitation en septembre 2014. Le laboratoire Environex, accrédité par le MDDELCC, a été choisi pour effectuer l'analyse de quelques paramètres. Les méthodes d'analyse et les limites de détection sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Méthodes analytiques utilisées en laboratoire

Paramètres	Méthode d'analyse	Limite de détection (mg/l)
E. coli	ENVX-MBIO03	0
Azote ammoniacal	ENVX-CHM05	<0.04
Matières en suspension	ENVX-CHM03	<4
Chlorures	ENVX-CHM19	<4

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 MDDELCC pour la qualité de l'eau de surface. Ces critères sont consignés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Critères de qualité de l'eau de surface établis par le MDDELCC

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. : canotage, 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)

Matières en suspension	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)
	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 <i>a</i>	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)

Pour permettre une meilleure analyse et une meilleure comparaison des stations d'échantillonnage, la qualité de l'eau a été évaluée en fonction du nombre de dépassements de chacun des critères de qualité établis par le MDDELCC. Le tableau suivant montre la classification exercée pour catégoriser les stations.

Tableau 4 : Charte utilisée pour évaluer la qualité de l'eau des stations d'échantillonnage

Nombre de dépassements du critère du MDDELCC	Indice de qualité de l'eau
0-1	◆
2-3	◇
4-5	◇

Par ailleurs, 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). Cet indice intègre six

¹⁰ Ministère 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>

paramètres : le phosphore, les coliformes fécaux, les matières en suspension, l'azote ammoniacal, les nitrites-nitrates et la chlorophylle *a* totale (chlorophylle *a* et phéopigments).

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 du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) 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 5 : 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, les nitrites-nitrates ne sont pas évalués, car cela n'a pas été jugé prioritaire comme analyse et seulement 2 stations ont un prélèvement pour la chlorophylle *a* en raison du coût élevé de l'analyse. Ces deux stations sont en aval de pourvoiries où une analyse de la chlorophylle *a* est pertinente. Ainsi, c'est un IQBP à quatre paramètres qui est calculé dans les analyses du présent rapport. Le calcul de l'IQBP n'a ainsi pu être réalisé de façon strictement conforme avec la méthode préconisée par le MDDELCC. Il n'est alors pas possible de comparer directement les résultats obtenus avec ceux calculés selon cette méthode. Toutefois, la mécanique de calcul de l'indice est identique et la notion de facteur limitant de la qualité de l'eau, qui est à la base du calcul de l'IQBP₆, est maintenue pour l'exercice¹¹.

Les résultats du calcul demeurent donc une évaluation sommaire efficace de la qualité de l'eau pour les différents points d'observation¹². Avec l'augmentation du nombre d'années et les améliorations apportées au programme d'échantillonnage, la précision des résultats sera plus importante.

¹¹ TURGEON, François (2012). Diagnostic de la qualité de l'eau de la rivière Ste-Anne-du-Nord, 59 pages

¹² IDEM

3. Présentation des résultats en cours d'eau et interprétation

Cette section a pour but de décrire plus en détail les résultats obtenus lors de nos périodes d'échantillonnage des cours d'eau. Les lacs seront abordés à la section 4. Pour faciliter la compréhension de ces résultats, le territoire a été subdivisé en neuf secteurs reflétant des problématiques ou réalités similaires. Chacune des sections comprend à la fois la présentation des résultats et son interprétation ainsi qu'une comparaison avec les résultats obtenus depuis 2011.

Chaque secteur vous est présenté par la localisation sur une carte avec toutes les stations d'échantillonnage s'y rattachant. Seules les stations avec une identification numérique sont comptabilisées dans le secteur. Également, afin de faciliter la compréhension du lecteur, l'utilisation de graphiques a été privilégiée.

Les critères les plus importants (E. coli, phosphore total trace, azote ammoniacal et matières en suspension) sont discutés dans tous les secteurs. Pour les autres critères, ils ont été abordés seulement lorsque c'était nécessaire ou qu'il y avait un dépassement de critère.

3.1 Secteur de la rivière Jaune ouest

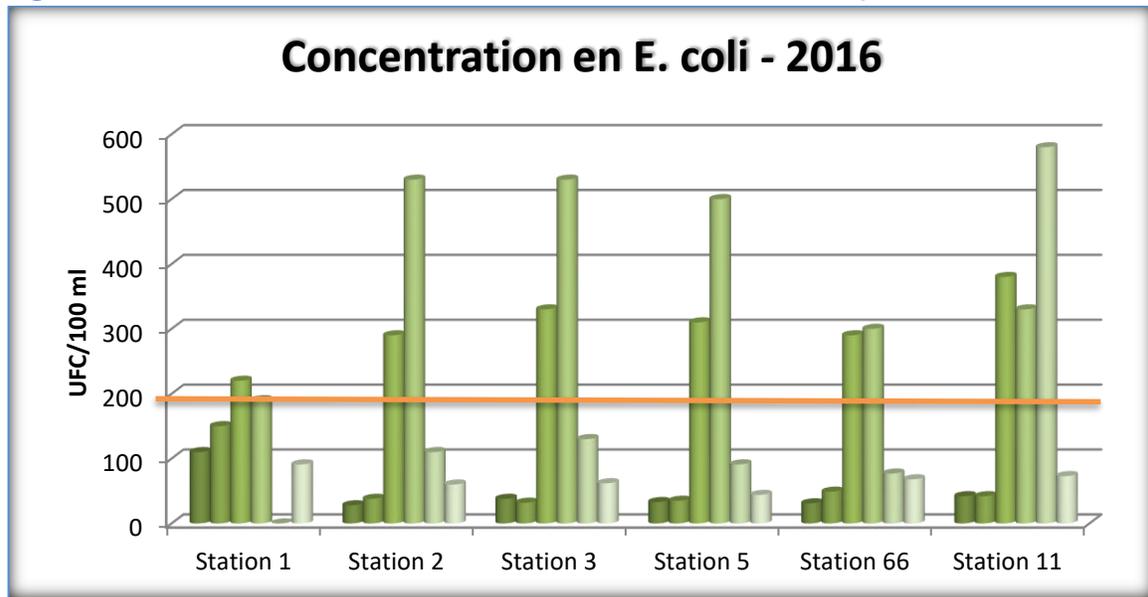
Le secteur de la rivière Jaune ouest est situé le long de la rivière Jaune à l'extrémité ouest de la municipalité de Lac-Beauport. Ce secteur, très urbanisé, est la section la plus en aval du bassin versant dans la municipalité. Cette rivière se jette ensuite dans la rivière St-Charles, tout juste en aval du lac du même nom, sur le territoire de la ville de Québec.

3.1.1 Résultats 2016

Dans ce secteur, ce sont six stations qui sont visitées systématiquement tous les mois, de mai à octobre. Elles sont situées entre l'exutoire du lac Josée et les chutes Simons.

La figure 1 présente les concentrations en E. coli de chacune de ces stations alors que le tableau 6 présente la cote attribuée aux quatre principales analyses selon le nombre de dépassements de critère pour chacune des stations du secteur.

Figure 1 : Concentrations en E. coli des stations du secteur rivière Jaune ouest - 2016



Légende : — Limite pour activités de contact secondaire — Limite pour activités de baignade

Tableau 6 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 1-2-3-5-66 et 11

Station 1 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 2 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 3 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 5 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 66 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 11 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Analyse des paramètres physiques

La sonde utilisée lors des échantillonnages a mesuré une conductivité relativement élevée à la station 1 pour les mois de juin, juillet, août et octobre. Cette station correspond à l'exutoire du lac Josée qui est partagé entre la municipalité de Lac-Beauport et la ville de Québec.

Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

La presque totalité des stations du secteur a connu un dépassement d'E. coli en juillet et août. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces dépassements. Par exemple, en amont des stations 1 (lac Josée, seule station du secteur non directement située sur la rivière Jaune) et 3, une famille de canards colverts (*Anas Platyrhynchos*) s'est établie. Ces oiseaux, souvent nourris par la main de l'homme, s'établissent à certains endroits comme celui-ci. Selon les spécialistes du laboratoire Environex, un canard a la faculté de rejeter cinq fois plus de coliformes fécaux et d'entérocoques que les humains. Puisque ces rejets sont constitués des mêmes bactéries (dont le E. coli) que les matières fécales humaines, il n'est pas possible de distinguer la provenance exacte des E. coli dans les analyses. Il y a tout de même une forte corrélation entre la présence des canards et des concentrations élevées d'E. coli.

Les calculs de l'IQBP (Indice de qualité bactériologique et physico-chimique) qui ont été effectués à l'aide du fichier Excel du MDDELCC nous ont permis d'évaluer les cotes suivantes :

Tableau 7 : IQBP des stations du secteur Rivière Jaune Ouest

Stations	IQBP 2015	Cote	Paramètre déclassant*
1	85	Bonne	E COLI
2	84	Bonne	E COLI
3	87	Bonne	E COLI
5	90	Bonne	E COLI
11	82	Bonne	E COLI
66	86	Bonne	E COLI

*PTOT = Phosphore total trace, MES = Matières en suspension

3.1.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

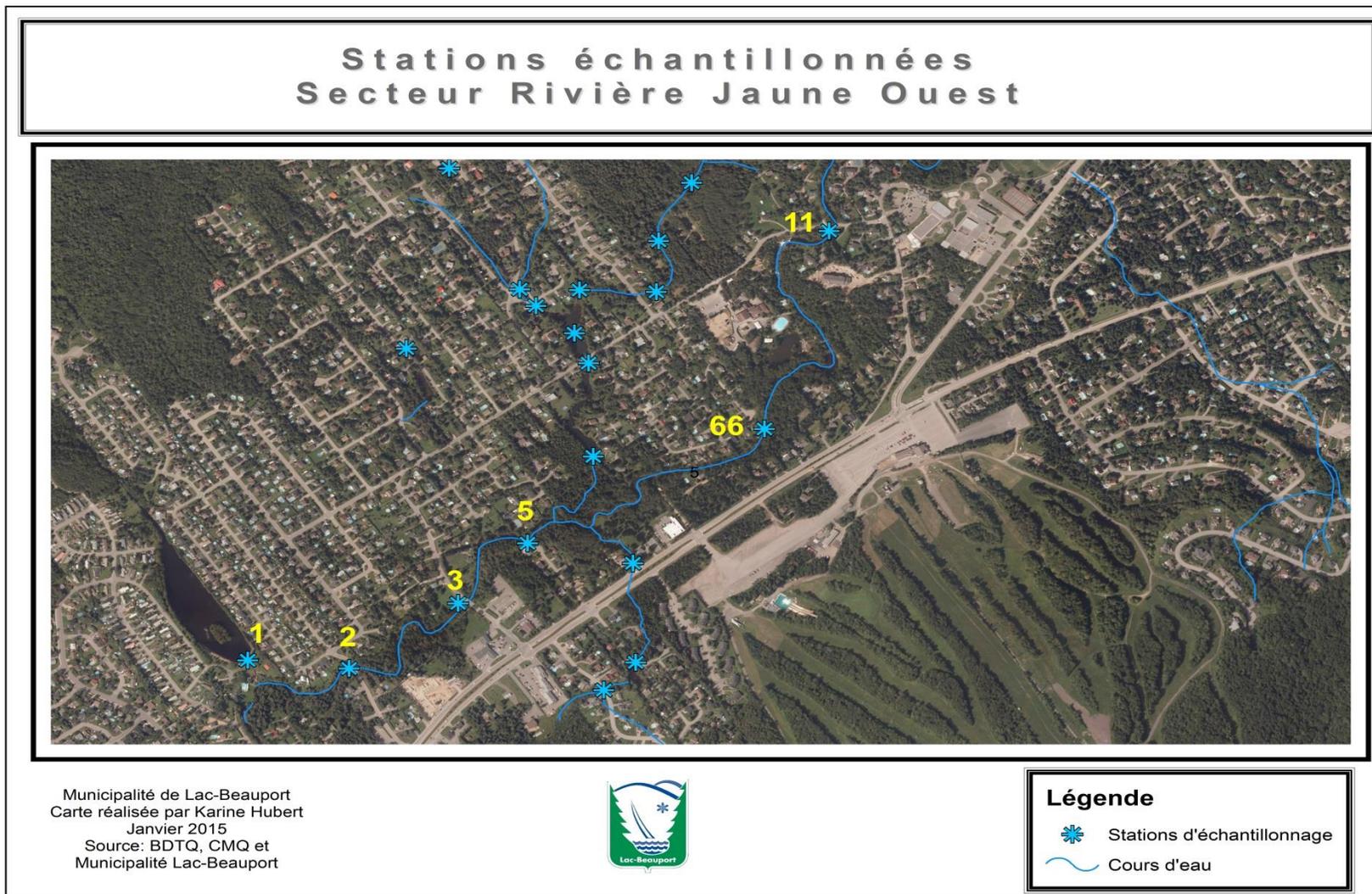
Au niveau des concentrations en coliformes fécaux/E. coli, en évaluant le nombre de dépassements de chacune des stations, la tendance générale est plutôt stable excepté pour la station 66 qui a connu une légère amélioration depuis 2012. Au niveau du phosphore, la situation s'est considérablement améliorée depuis 2014. Pour une deuxième année consécutive, aucun dépassement n'a été observé pour aucune station. De plus, la comparaison des données entre 2015 et 2016 démontre un abaissement des taux de phosphore, même si ceux-ci ne dépassent pas la limite fixée par le MDDELCC. Deux des facteurs qui peuvent expliquer cette différence est l'abaissement du seuil de détection utilisé par le laboratoire ainsi que l'interdiction d'épandage d'engrais. En ce qui concerne les concentrations de matières en suspension et en azote, les résultats se maintiennent. Finalement, en comparant les valeurs obtenues avec le

calcul de l'IQBP entre 2014 et 2016, on remarque que la qualité de l'eau entre ces deux périodes s'est améliorée, mais demeure relativement stable depuis 2015.

Tableau 8 : Comparaison des résultats 2011 à 2016- Secteur rivière Jaune ouest

Paramètres	Années	Station 1	Station 2	Station 3	Station 5	Station 11	Station 66
Coliformes fécaux/ E. coli	2011	2	3	2	1	2	3
	2012	1	1	2	2	0	3
	2013	2	4	3	3	4	2
	2014	3	2	2	2	2	1
	2015	2	2	1	1	1	1
	2016	1	2	2	2	3	2
Phosphore total/trace	2011	0	1	3	3	2	2
	2012	4	5	4	5	4	4
	2013	4	4	5	6	6	6
	2014	4	4	5	5	4	5
	2015	0	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0	0
Azote ammoniacal	2011	0	0	0	0	0	1
	2012	0	0	0	0	0	0
	2013	0	0	0	0	0	0
	2014	0	0	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0	0
Matières en suspension	2011	0	0	1	1	0	-
	2012	0	0	0	1	0	-
	2013	0	0	1	0	0	1
	2014	0	1	1	1	0	0
	2015	0	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0	0

Figure 2 : Carte de localisation des stations du secteur de la rivière Jaune ouest



3.2 Secteur Brûlé

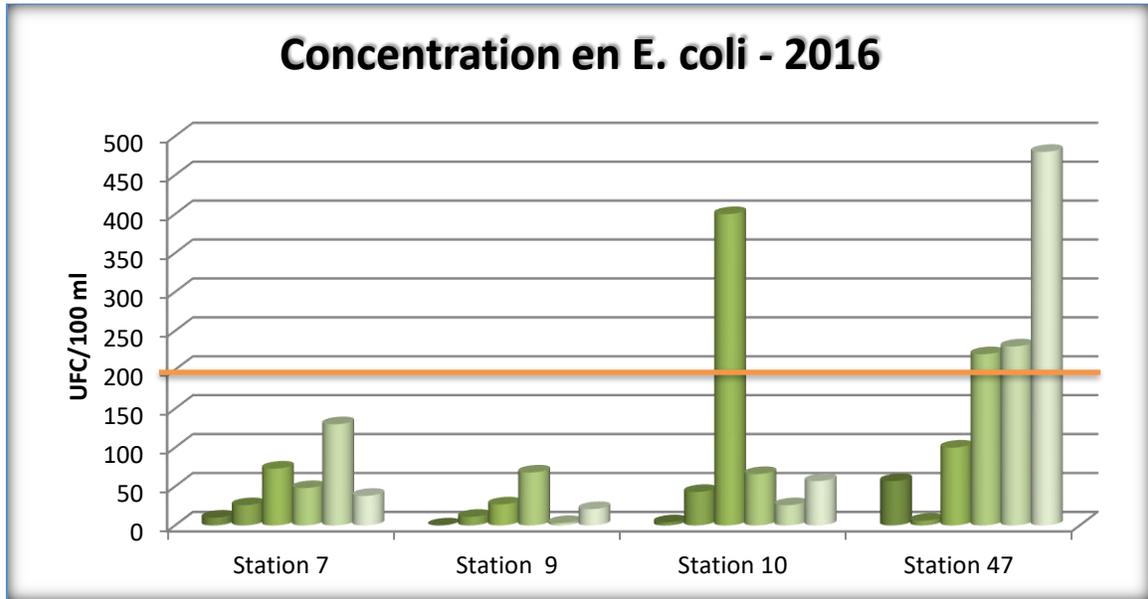
Le secteur Brûlé est délimité par le Boulevard du lac et l'extrême nord du chemin de la Cime, par le développement des Mélèzes à l'ouest et le lac Neigette à l'est. Ce secteur, très urbanisé, se draine vers l'étang du Brûlé qui se déverse par la suite dans la rivière Jaune.

3.2.1 Résultats 2016

Dans ce secteur, ce sont quatre stations (7-9-10-47) qui sont visitées systématiquement tous les mois, de mai à octobre.

La figure 3 présente les concentrations en E. coli de chacune de ces stations alors que le tableau 9 présente la cote attribuée aux quatre principales analyses selon le nombre de dépassements de critère pour chacune des stations du secteur.

Figure 3 : Concentration en E. coli des stations du secteur Brûlé – 2016



Légende — Limite pour activités de baignade

Tableau 9 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 7-9-10 et 47

Station 7 (n=6)	Cote	Station 9 (n=6)	Cote
E. coli	◇	E. coli	◇
Phosphore total	◇	Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇	Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇	Matières en suspension	◇

Station 10 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 47 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Analyse des paramètres physiques

Des valeurs très élevées de conductivité ont été observées à la station 7-10 et 47, et ce, continuellement durant la belle saison. Cette conductivité est fortement liée à une quantité importante de sédiments et d'ions dans l'eau. À ce moment-là, le courant électrique émis par la sonde «passe» bien et la conductivité est élevée. Il est à noter que cette conductivité élevée a aussi été observée fréquemment depuis 2012. Il faut mentionner que ce secteur est en terrain pentu et que le ruissellement et les processus d'érosion ont des effets sur la conductivité. Par ailleurs, durant la saison hivernale, les routes de ce secteur nécessitent une utilisation plus importante de déglacant pour des raisons de sécurité routière en terrain escarpé.

On observe également un pH plus élevé que la normale (6,5 à 7,5) à presque toutes les stations où la conductivité est problématique.

Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

En ce qui concerne les concentrations en E. coli, les dépassements ont principalement été recensés à la station 47. Pour ce qui est du phosphore total, un résultat égal à la concentration limite de 0,03 mg/l a été observé à la station 47 alors qu'un dépassement a été remarqué à la station 7 lors de l'échantillonnage d'octobre. Outre ces deux résultats, il n'y a eu aucun autre dépassement pour l'ensemble des stations de ce secteur.

Les calculs de l'IQBP qui ont été effectués à l'aide du fichier Excel du MDDELCC nous ont permis d'évaluer les cotes suivantes :

Tableau 10 : IQBP des stations du secteur Brûlé

Stations	IQBP 2015	Cote	Paramètre déclassant*
7	89	Bonne	E. COLI – MES - AZOTE
9	94	Bonne	MES
10	90	Bonne	E. COLI
47	82	Bonne	E. COLI

*PTOT = Phosphore total, MES = Matières en suspension

3.2.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

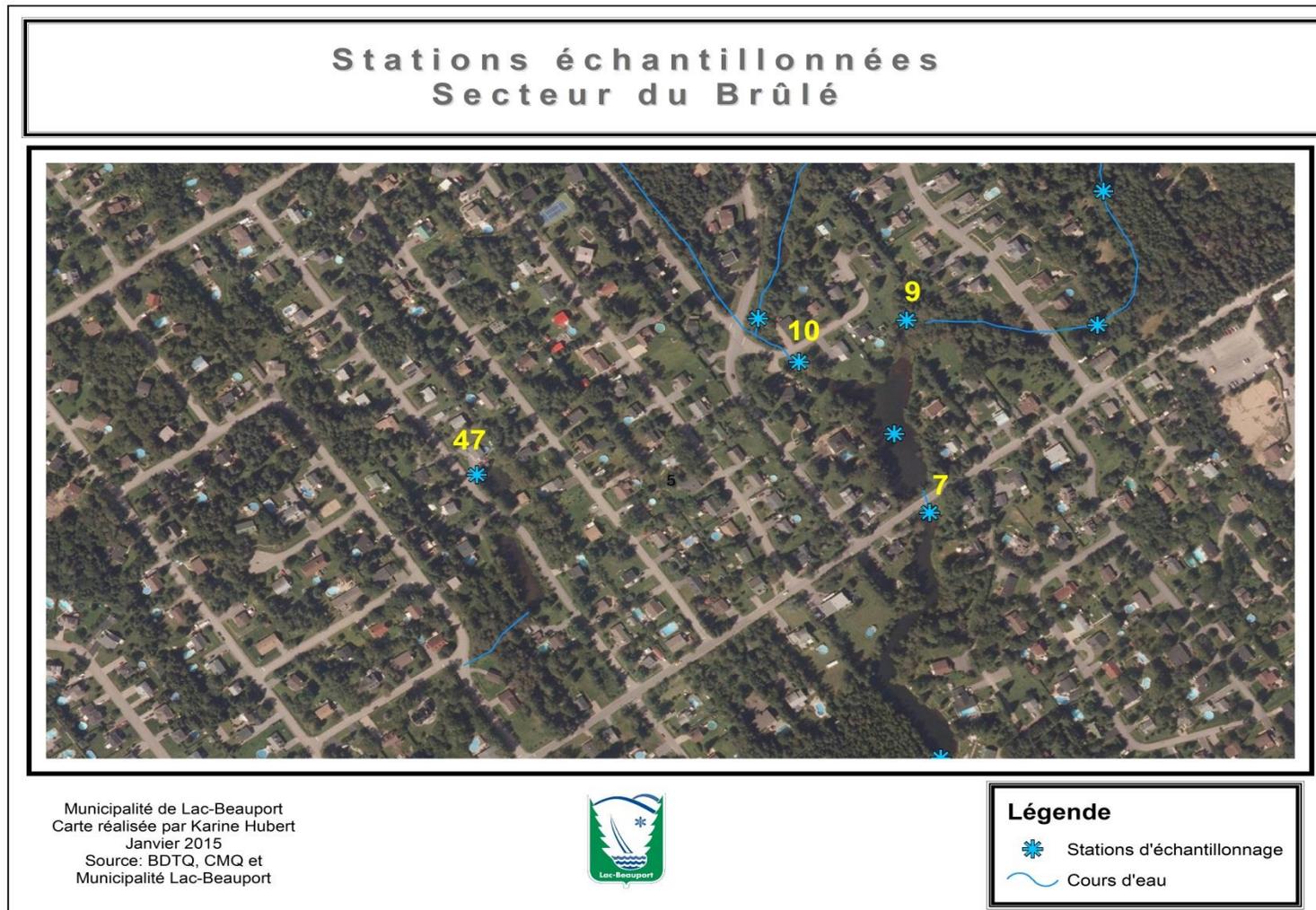
Au niveau des concentrations en E. coli, la fréquence des dépassements semble relativement stable à travers le temps. Des efforts soutenus chaque année sont déployés afin d'inspecter et vidanger les installations. Malgré cela, certaines peuvent avoir des rejets diffus difficilement détectables, mais ayant un impact sur les taux d'E. coli dans les cours d'eau. En ce qui concerne le phosphore, les résultats se sont encore améliorés en 2016. Les concentrations (données brutes) ont également diminué en 2016. Comme mentionné auparavant, cela peut, entre autres, être attribuable au seuil de détection plus bas utilisé par le laboratoire ainsi qu'à l'interdiction d'épandage des engrais. Aucun changement n'est remarqué du côté des concentrations en azote ammoniacal et des matières en suspension. Les résultats de l'IQBP montrent une amélioration de la qualité de l'eau entre 2015 et 2016 pour la station 7 et une légère diminution pour la station 47. Les cotes demeurent toutefois à «bonne».

Tableau 11 : Comparaison des résultats 2011 à 2016 – Secteur Brûlé

Paramètres	Années	Station 7	Station 9	Station 10	Station 47
Coliformes fécaux / E. coli	2011	5	1	2	-
	2012	0	1	2	1
	2013	1	1	2	3
	2014	1	1	2	1
	2015	2	0	1	1
	2016	0	0	1	3
Phosphore total/trace	2011	4	4	1	-
	2012	4	4	5	5
	2013	5	6	5	6
	2014	5	5	4	5
	2015	1	0	0	1
	2016	0	0	0	0
Azote ammoniacal	2011	1	1	1	-
	2012	0	0	0	0
	2013	0	0	0	1
	2014	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0
Matières en suspension	2011	0	1	0	-
	2012	1	1	2	0
	2013	1	0	1	3
	2014	0	1	1	0
	2015	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0

L'échantillonnage et le suivi de la station 47 n'ont débuté qu'en 2012.

Figure 4 : Carte de localisation des stations du secteur du Brûlé



3.3 Secteur du Hameau

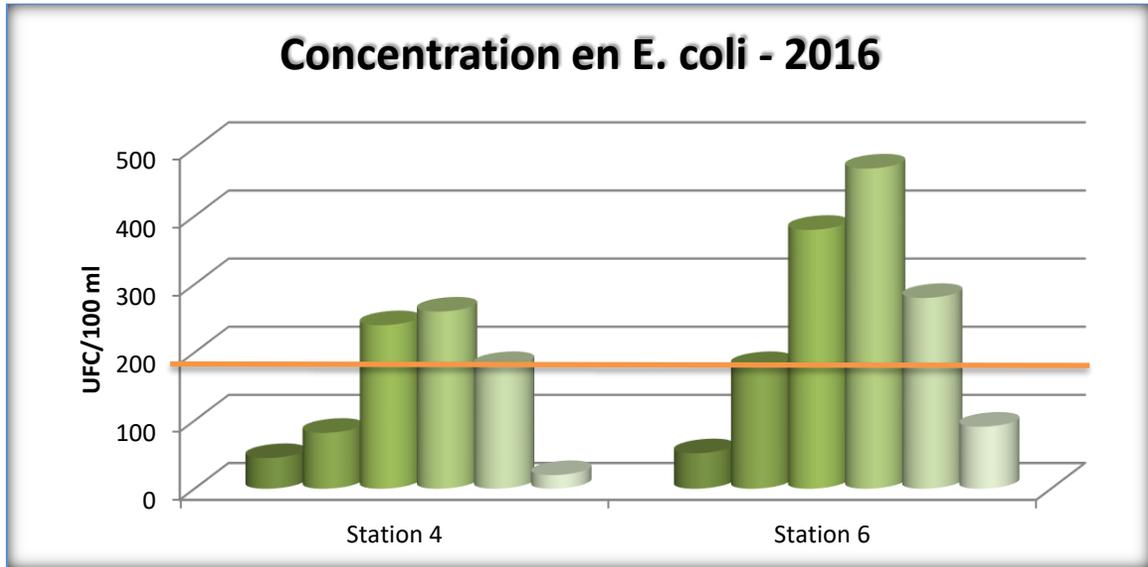
Le secteur du Hameau est localisé au sud du Boulevard du Lac à l'extrémité ouest de la municipalité de Lac-Beauport. Ce secteur, aussi très urbanisé, est situé au bas de fortes pentes et se draine dans le ruisseau de l'étang du Hameau qui se jette à son tour dans la rivière Jaune.

3.3.1 Résultats 2016

Dans ce secteur, ce sont deux stations qui sont visitées systématiquement tous les mois, de mai à octobre. Toutes les stations sont situées entre la Montée du Bois-Franc et la rivière Jaune.

La figure 5 présente les concentrations en E. coli de chacune de ces stations alors que le tableau 12 présente la cote attribuée aux quatre principales analyses selon le nombre de dépassements de critère pour chacune des stations du secteur.

Figure 5 : Concentration en E. coli des stations du secteur Hameau - 2016



Légende : — Limite pour activités de contact secondaire — Limite pour activités de baignade

Tableau 12 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 4 et 6

Station 4 (n=6)	Cote	Station 6 (n=6)	Cote
E. coli	◇	E. coli	◇
Phosphore total	◇	Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇	Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇	Matières en suspension	◇

Analyse des paramètres physiques

Des données élevées de conductivité ont été observées principalement à la station 6 à trois reprises au cours des mesures mensuelles. Aussi, une seule donnée de pH acide a été mesurée à la station 4 en octobre. L'ensemble des autres paramètres de cette catégorie n'a pas démontré d'anomalies particulières.

Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

Une concentration élevée en phosphore total trace a été observée à la station 4 durant le mois de juillet. Nous ne connaissons pas avec exactitude la source de cette contamination, mais plusieurs hypothèses sont étudiées. Les sédiments ont la possibilité de transporter plusieurs particules avec eux, dont des particules de phosphore. C'est également un secteur où l'utilisation de fertilisants et de pesticides est importante. Cela peut être lessivé lors d'événements de précipitation et ruisseler jusqu'au bas du bassin versant, car le secteur a reçu 40 millimètres de pluie la semaine précédente.

À la station 6, il y a eu trois dépassements du critère de 200 UFC/100 ml. Également, deux dépassements ont été observés à la station 4. Ces résultats à la station 6 sont fort probablement reliés à la présence d'une famille de canards sur l'étang du Hameau. Les déjections importantes de ces oiseaux doivent avoir contribué à de telles concentrations en bactéries E. coli. Des investigations ont été effectuées en amont de la station 4 afin de déterminer la cause des deux dépassements observés, mais sans résultats probants.

Tableau 13 : IQBP des stations du secteur Hameau

Stations	IQBP 2015	Cote	Paramètre déclassant*
4	85	Bonne	E. COLI
6	79	Satisfaisante	E. COLI

*PTOT = Phosphore total, MES = Matières en suspension

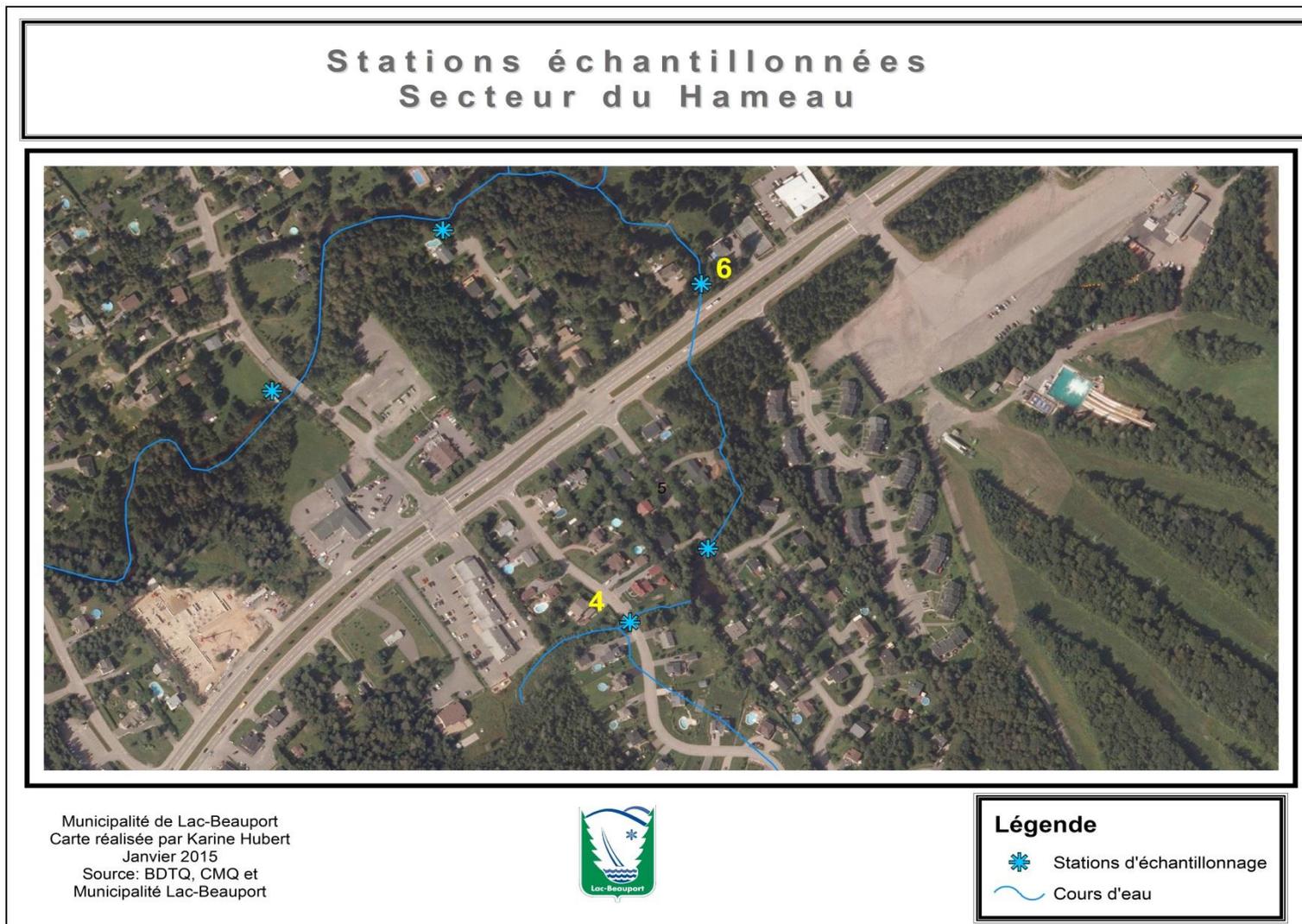
3.3.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

La comparaison des résultats des stations de ce secteur montre qu'il y a une diminution du nombre de dépassements en E. coli pour la station 6, et ce, depuis 2014. Le nombre de dépassements est relativement variable d'année en année à cette station. Du côté de la station 4, les résultats sont également instables. Au niveau de l'azote ammoniacal et des matières en suspension, aucun grand changement n'est visible. Les dépassements de la concentration maximale en phosphore total ont diminué pour la station 4 alors qu'ils sont inexistantes pour la station 6. Pour ce qui est de l'indice de qualité de l'eau (IQBP), la cote de la station 4 est passée de «satisfaisante» à «bonne» avec un IQBP passant de 77 à 85, alors que la cote de la station 6 est demeurée intacte, même si l'IQBP a augmenté de 73 à 79. Le facteur déclassant demeure l'E. coli.

Tableau 14 : Comparaison des résultats 2011 à 2016 – Secteur du Hameau

Paramètres	Années	Station 4	Station 6
Coliformes fécaux / E. coli	2011	1	5
	2012	1	1
	2013	4	3
	2014	2	4
	2015	4	5
	2016	2	3
Phosphore total/trace	2011	5	4
	2012	5	4
	2013	6	5
	2014	5	5
	2015	3	0
	2016	1	0
Azote ammoniacal	2011	1	0
	2012	0	0
	2013	0	0
	2014	0	0
	2015	0	0
	2016	0	0
Matières en suspension	2011	2	2
	2012	1	0
	2013	1	0
	2014	2	0
	2015	1	0
	2016	0	0

Figure 6 : Carte de localisation des stations du secteur Hameau



3.4 Secteur Éperon-McKenzie

Le secteur Éperon-McKenzie regroupe l'ensemble des stations situées tout au long du chemin de l'Éperon et près du lac McKenzie. Ce secteur, peu urbanisé, est entouré de forêts et en zone de villégiature. On y retrouve des propriétés de types résidentiel et chalet.

3.4.1 Résultats 2016

Dans ce secteur, ce sont sept stations qui sont visitées systématiquement tous les mois, de mai à octobre. Elles sont situées entre l'exutoire du lac Neigette et l'amont du lac McKenzie.

La figure 7 présente les concentrations en coliformes fécaux de chacune de ces stations alors que le tableau 15 présente la cote attribuée aux quatre principales analyses selon le nombre de dépassements de critère pour chacune des stations du secteur.

Figure 7 : Concentrations en E. coli des stations du secteur Éperon-McKenzie - 2016

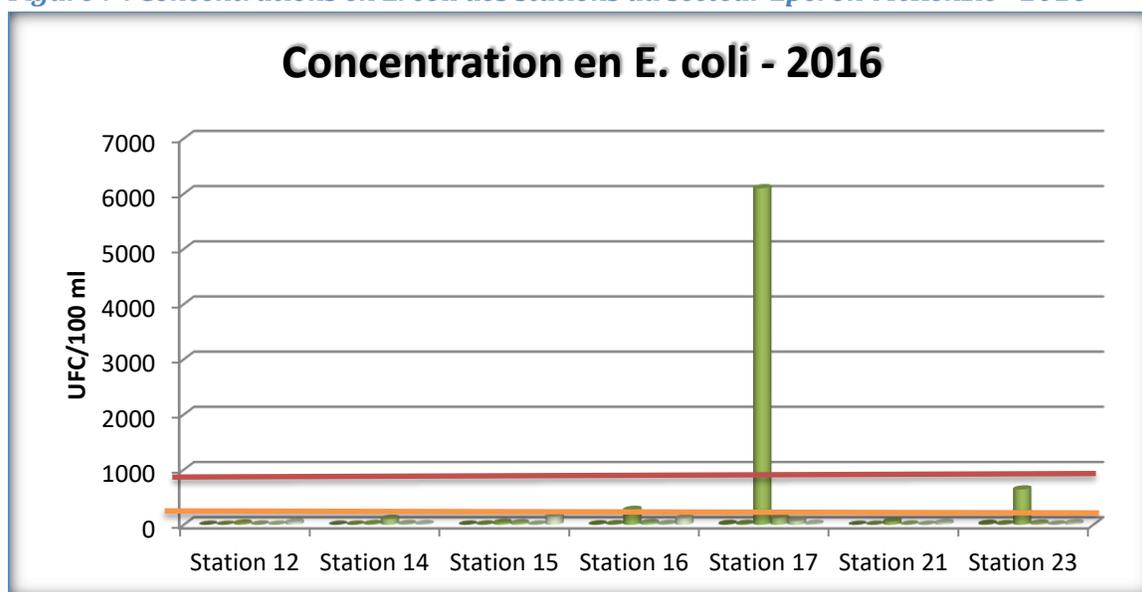


Tableau 15 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 12-14-15-16-17-21 et 23

Station 12 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇
Chlorures	◇

Station 14 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇
Chlorures	◇

Station 15 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 16 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 17 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 21 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 23 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Analyse des paramètres physiques

Les données récoltées par la sonde sont quasi normales. Trois épisodes de conductivité plus élevés qu'à l'habitude ont été décelés à la station 14. Cela se conjugue à la quantité de chlorure légèrement plus importante, mais bien en deçà des limites fixées par le MDELCC pour la qualité de l'eau des rivières. Deux épisodes de pH légèrement acides ont également été mesurés à la station 14. Au niveau des matières en suspension, un dépassement important a été répertorié en juillet aux stations 17 et 23 ainsi qu'en août à la station 14. Les précipitations de la semaine précédente peuvent l'expliquer. Les autres analyses ont été normales tout au long de l'année.

Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

En ce qui concerne les concentrations des analyses en E. coli, seul un dépassement de la limite de contact direct (200 UFC/100 ml) a été observé aux stations 16 et 23 au mois de juillet alors qu'un dépassement de la limite de contact indirect (1 000 UFC/100 ml) a été observé aussi en juillet à la station 17.

Là où les résultats de la qualité de l'eau semblent s'être améliorés, ce sont au niveau des concentrations en phosphore total trace. Aucun dépassement n'a été observé. Le résultat le plus élevé est égal à la limite maximale en cours d'eau. L'ensemble des autres résultats est largement inférieur aux limites fixées par le MDDELCC.

Tableau 16 : IQBP des stations du secteur Éperon-Mckenzie

Stations	IQBP 2015	Cote	Paramètre déclassant*
12	96	Bonne	MES
14	94	Bonne	MES
15	96	Bonne	MES
16	95	Bonne	MES – E. COLI
17	93	Bonne	E. COLI
21	95	Bonne	MES
23	95	Bonne	MES

*PTOT = Phosphore total, MES = Matières en suspension

3.4.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

La comparaison des résultats entre les années 2011 et 2016 démontre au niveau des E. coli que la situation demeure stable après une année 2013 plus riche en dépassement pour les stations 12, 14 et 16.

La situation s'est grandement améliorée au niveau des concentrations en phosphore total. En effet, une différence importante s'aperçoit entre les données 2014, 2015 et 2016.

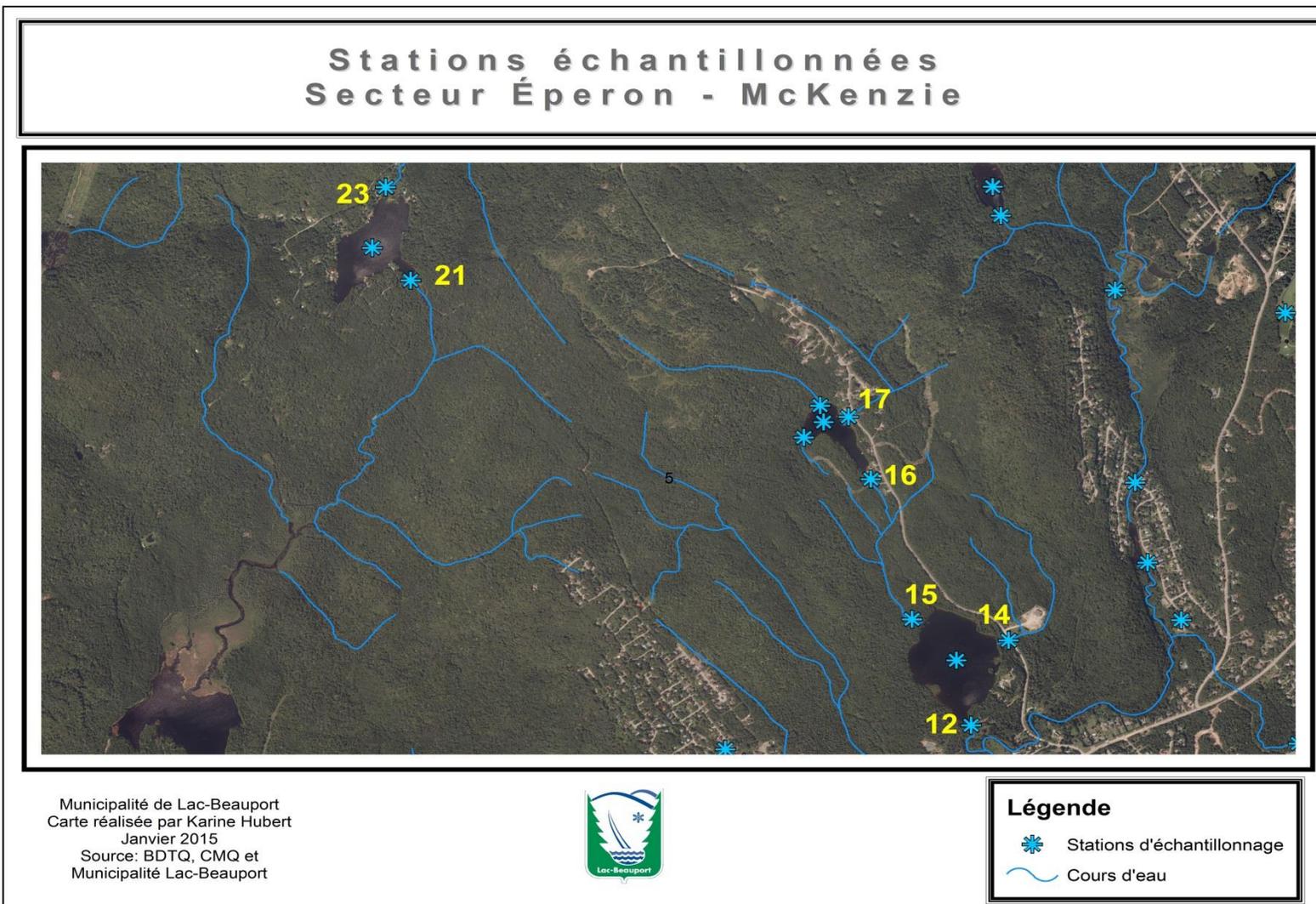
Des améliorations substantielles ont également été observées au niveau des cotes d'IQBP. En effet, les cotes des stations 14, 15 et 21 sont passées respectivement de 85, 84 et 89 à 94, 96 et 95. Ainsi, le phosphore total n'est plus un facteur déclassant.

Tableau 17 : Comparaison des résultats 2011 à 2016 – Secteur Éperon McKenzie

Paramètres	Années	Station 12	Station 14	Station 15	Station 16	Station 17	Station 21	Station 23
Coliformes fécaux / E. coli	2011	0	-	0	-	0	0	-
	2012	0	-	0	0	0	0	0
	2013	3	3	0	3	0	0	0
	2014	1	0	1	1	1	0	0
	2015	0	0	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	1	1	0	1
Phosphore total/trace	2011	3	-	1	-	1	2	-
	2012	4	-	5	4	4	4	5
	2013	6	6	6	5	5	6	6
	2014	3	4	4	5	4	4	4
	2015	0	3	2	1	0	1	2
	2016	0	0	0	0	1	0	0
Azote ammoniacal	2011	0	-	0	-	0	0	-
	2012	0	-	0	0	0	1	0
	2013	0	0	0	0	0	0	0
	2014	0	0	0	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0	0	0
Matières en suspension	2011	0	0	1	-	0	0	-
	2012	0	0	2	0	0	0	1
	2013	1	0	1	0	3	0	1
	2014	0	0	0	0	0	1	0
	2015	0	1	0	0	1	0	0
	2016	0	1	0	0	1	0	1

À la station 14, nous avons débuté l'échantillonnage de tous les paramètres habituels en 2013. Les coliformes fécaux, le phosphore total et l'azote ammoniacal n'étaient pas relevés automatiquement auparavant.

Figure 8 : Carte de localisation des stations du secteur Éperon-McKenzie



3.5 Secteur des Lacs et Moulin

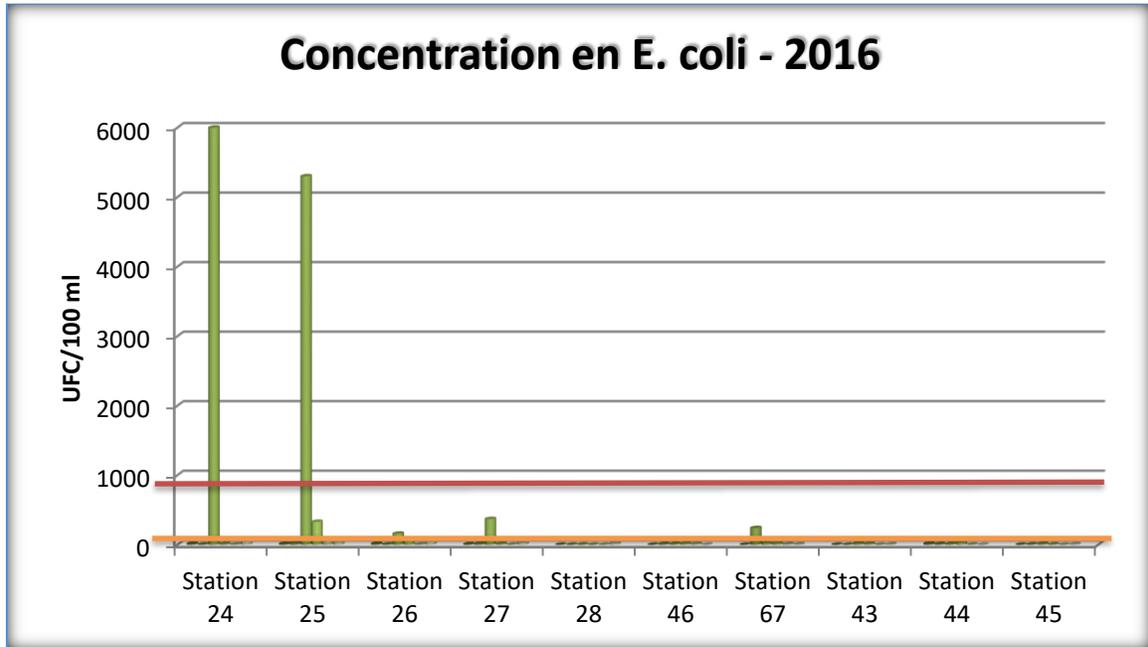
Le secteur des Lacs et Moulin regroupe l'ensemble des stations situées tout au long des chemins des Lacs et du Moulin. Ce secteur, peu urbanisé, est majoritairement forestier.

3.5.1 Résultats 2016

Dans ce secteur, ce sont dix stations qui sont visitées systématiquement tous les mois, de mai à octobre. Elles sont situées entre l'aval de la Vallée autrichienne et l'amont du lac Morin ainsi que sur le chemin du Moulin et le chemin de la Passerelle.

La figure 9 présente les concentrations en bactéries E. coli de chacune de ces stations alors que le tableau 18 présente la cote attribuée aux quatre principales analyses selon le nombre de dépassements de critère pour chacune des stations du secteur.

Figure 9 : Concentration en E. coli du secteur des Lacs et Moulin - 2016



Légende : — Limite pour activités de contact secondaire — Limite pour activités de baignade

Tableau 18 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 24-25-26-27-28-43-44-45-46 et 67

Station 24 (n=6)	Cote	Station 25 (n=6)	Cote
E. coli	◇	E. coli	◇
Phosphore total	◇	Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇	Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇	Matières en suspension	◇

Station 26 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 27 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 28 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 43 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 44 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 45 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 46 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 67 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Analyse des paramètres physiques

Les résultats obtenus avec la sonde sont tous relativement satisfaisants. Toutefois, des données de pH plus acides que la moyenne ont été remarquées aux stations 28, 44 et 46. Ce même phénomène a été remarqué lors des analyses de 2012, 2013 et 2015. À trois reprises durant la saison d'échantillonnage 2016, la conductivité a été élevée à la station 24. Un de ces résultats peut s'expliquer par une concentration en MES plus élevées que la normale. Par contre, rien ne peut expliquer les deux autres résultats de conductivité élevée. Une analyse de chlorures à cette station l'an prochain pourrait peut-être nous en apprendre davantage.

Un dépassement au niveau des matières en suspension a été remarqué aux stations 24, 27, 43 et 44 durant la saison 2016.

Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

En ce qui concerne les concentrations en E. coli, la station 25 a connu deux dépassements au cours de la saison d'échantillonnage 2016. Les stations 24, 27 et 67 en ont connu à une seule reprise. Un des dépassements de la station 25 peut être attribué à une installation septique défectueuse. Des échantillonnages supplémentaires et des inspections de fosses septiques ont été réalisés dans ce secteur afin de déterminer la source de la problématique.

Pour ce qui est des concentrations en phosphore total, les problématiques ont été observées aux stations 24 et 25 durant le mois de juillet. Ces concentrations élevées en phosphore peuvent être liées à la surabondance d'E. coli observée à ces deux stations en juillet. Les installations septiques, si elles sont défectueuses, peuvent larguer dans l'environnement des quantités importantes en phosphore.

Tableau 19 : IQBP des stations du secteur Lacs et Moulin

Stations	IQBP 2015	Cote	Paramètre déclassant*
24	96	Bonne	MES
25	92	Bonne	E. COLI
26	95	Bonne	E. COLI - MES
27	96	Bonne	MES
28	96	Bonne	MES
43	92	Bonne	MES
44	96	Bonne	MES
45	96	Bonne	MES
46	96	Bonne	MES
67	96	Bonne	E. COLI - MES

*PTOT = Phosphore total, MES = Matières en suspension

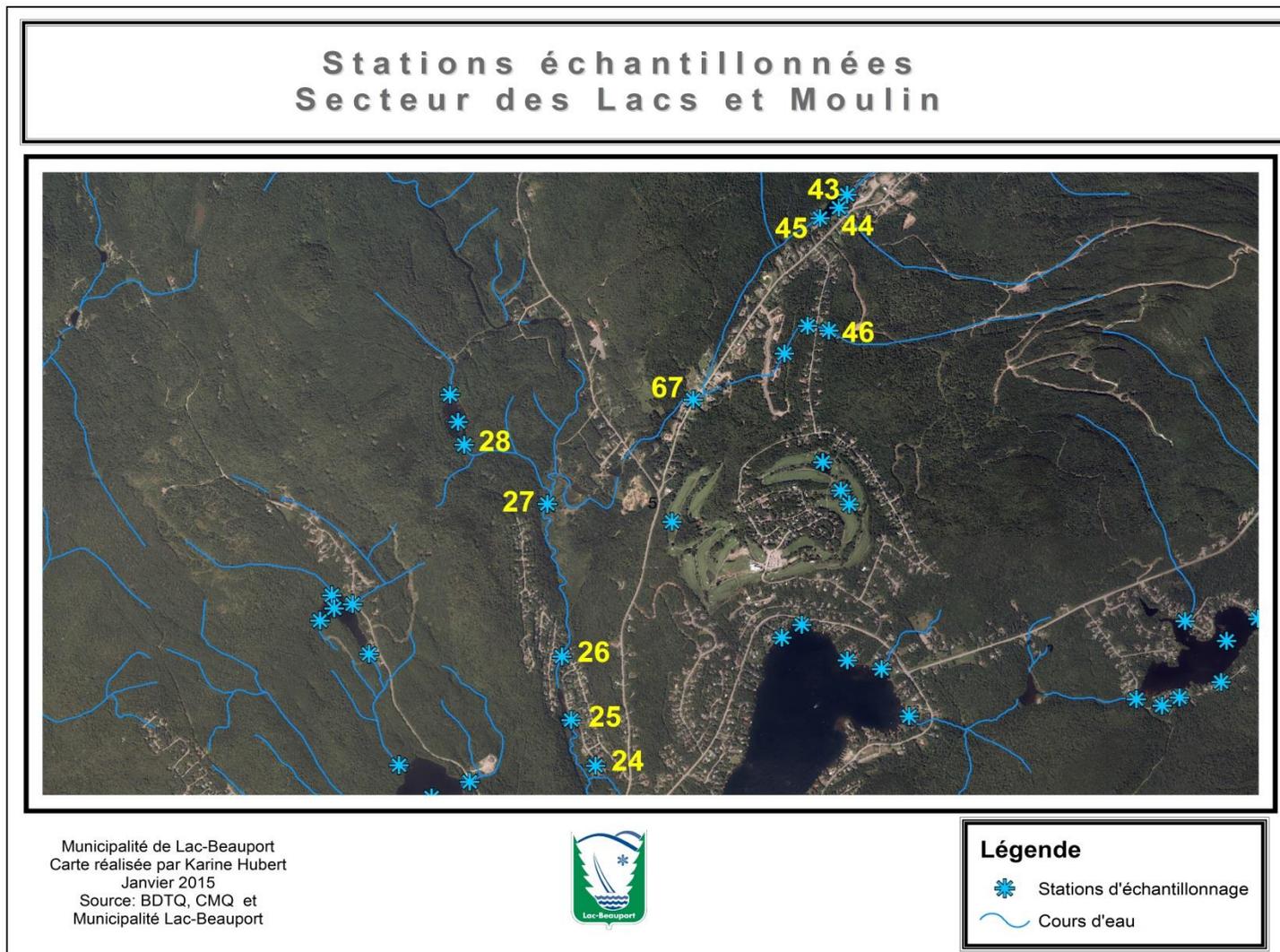
3.5.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

La comparaison des résultats concernant les bactéries E. coli montre que la situation est stable dans l'ensemble des stations de ce secteur. Une nette amélioration s'est avérée encore en 2016 pour l'ensemble des stations pour les analyses de phosphore total. Des améliorations significatives ont été observées au niveau des cotes d'IQBP. Les cotes sont passées de «satisfaisante» à «bonne» pour les stations 25 et 28. Par ailleurs, le score a augmenté pour plusieurs autres stations. Ceci démontre qu'en général, la qualité de l'eau s'est améliorée pour l'ensemble des stations. Le phosphore total n'est plus un facteur limitant.

Tableau 20 : Comparaison des résultats 2011 à 2016 – Secteur des lacs et Moulin

Paramètres	Années	Station 24	Station 25	Station 26	Station 27	Station 28	Station 43	Station 44	Station 45	Station 46	Station 67
Coliformes fécaux / E. coli	2011	0	2	0	1	-	-	-	-	1	0
	2012	0	4	1	1	1	0	0	0	0	1
	2013	0	3	3	1	0	0	0	0	0	2
	2014	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
	2015	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
	2016	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1
Phosphore total/trace	2011	1	0	1	3	-	-	-	-	3	2
	2012	5	4	5	4	4	5	3	5	5	5
	2013	4	6	6	5	5	6	4	6	6	5
	2014	5	4	3	4	4	4	5	5	4	5
	2015	0	1	0	2	1	2	0	1	2	0
	2016	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Azote ammoniacal	2011	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0
	2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matières en suspension	2011	1	0	0	0	-	-	-	-	0	1
	2012	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	2013	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
	2014	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	2015	0	0	0	1	2	2	0	0	1	0
	2016	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figure 10 : Carte de localisation des stations du secteur des Lacs et Moulin



3.6 Secteur Morin

Le secteur Morin regroupe l'ensemble des stations situées autour du lac Morin. Ce secteur, plus urbanisé, est entouré de forêts. On y retrouve majoritairement des propriétés unifamiliales.

3.6.1 Résultats 2016

Dans ce secteur, ce sont cinq stations qui sont visitées systématiquement tous les mois, de mai à octobre. Ces stations sont composées de deux tributaires et l'exutoire du lac Morin.

La figure 11 présente les concentrations en E. coli de chacune de ces stations alors que le tableau 21 présente la cote attribuée aux quatre principales analyses selon le nombre de dépassements de critère pour chacune des stations du secteur.

Figure 11 : Concentration en E. coli du secteur Morin - 2016

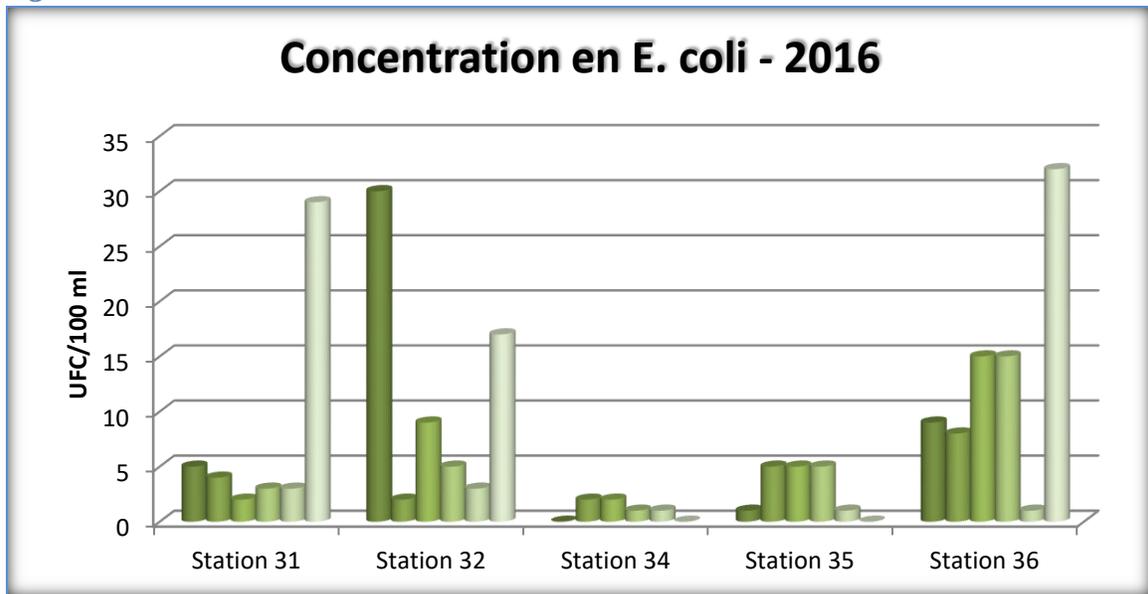


Tableau 21 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 31-32-34-35 et 36

Station 31 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 32 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 34 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 35 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 36 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Analyse des paramètres physiques

Toutes les données collectées à partir de la sonde sont normales pour ces stations, exception faite du pH. En effet, à trois reprises durant la saison d'échantillonnage, le pH s'est avéré légèrement acide aux stations 32, 34 et 35. En ce qui concerne les matières en suspension, toutes les données recueillies sont inférieures aux limites fixées par le MDDELCC.

Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

En ce qui concerne les concentrations en bactéries E. coli, aucun échantillon n'a eu des valeurs supérieures à 200 UFC/100 ml, limite pour le critère de contact direct stipulé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Les dépassements en phosphore total ont été inexistants en 2016. C'est la première année depuis le début de l'échantillonnage en 2011 qu'aucun dépassement n'est observé.

Tableau 22 : IQBP des stations du secteur Morin

Stations	IQBP 2015	Cote	Paramètre déclassant*
31	96	Bonne	MES
32	96	Bonne	MES
34	96	Bonne	MES
35	99	Bonne	AZOTE
36	96	Bonne	AZOTE

*PTOT = Phosphore total, MES = Matières en suspension

3.6.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

Lorsque l'on compare les résultats entre 2011 et 2016, on remarque que la fréquence des dépassements au niveau des E. coli et de l'azote ammoniacal est demeurée relativement basse.

Par ailleurs, il y a une amélioration marquée pour les résultats du phosphore total. De 2014 à 2016, le nombre de dépassements est passé d'environ 5 à 0 pour l'ensemble des stations.

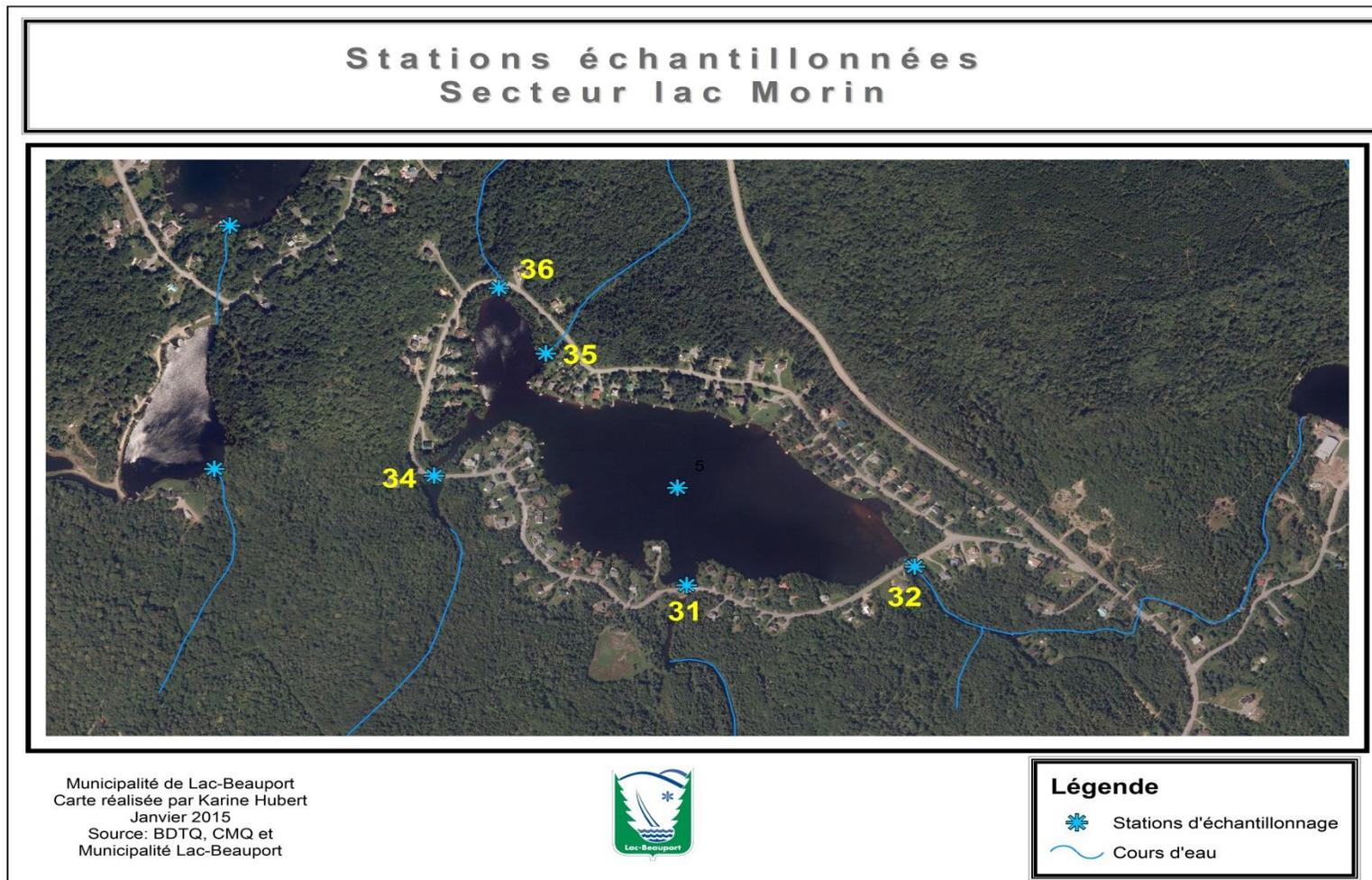
Au niveau des résultats de l'IQBP, l'amélioration la plus importante s'est produite à la station 36 où la cote est passée de «satisfaisante» à «bonne». Le résultat est passé de 79 à 96. Le phosphore total n'est désormais plus un paramètre déclassant.

Tableau 23 : Comparaison des résultats 2011 à 2016 – Secteur Morin

Paramètres	Années	Station 31	Station 32	Station 34	Station 35	Station 36
Coliformes fécaux / E. coli	2011	0	0	-	-	1
	2012	3	1	1	1	1
	2013	1	0	0	0	1
	2014	1	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0
Phosphore total/trace	2011	1	1	-	-	2
	2012	4	5	4	4	4
	2013	6	5	5	6	5
	2014	5	4	5	5	4
	2015	1	1	0	0	2
	2016	0	0	0	0	0
Azote ammoniacal	2011	0	0	-	-	0
	2012	0	0	0	0	0
	2013	0	0	0	0	0
	2014	0	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0
Matières en suspension	2011	0	0	-	-	0
	2012	0	0	0	1	1
	2013	0	0	0	2	0
	2014	0	1	0	3	3
	2015	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0

Les stations 34 et 35 n'étaient pas échantillonnées en 2011.

Figure 12 : Carte de localisation des stations du secteur Morin



3.7 Secteur Bleu

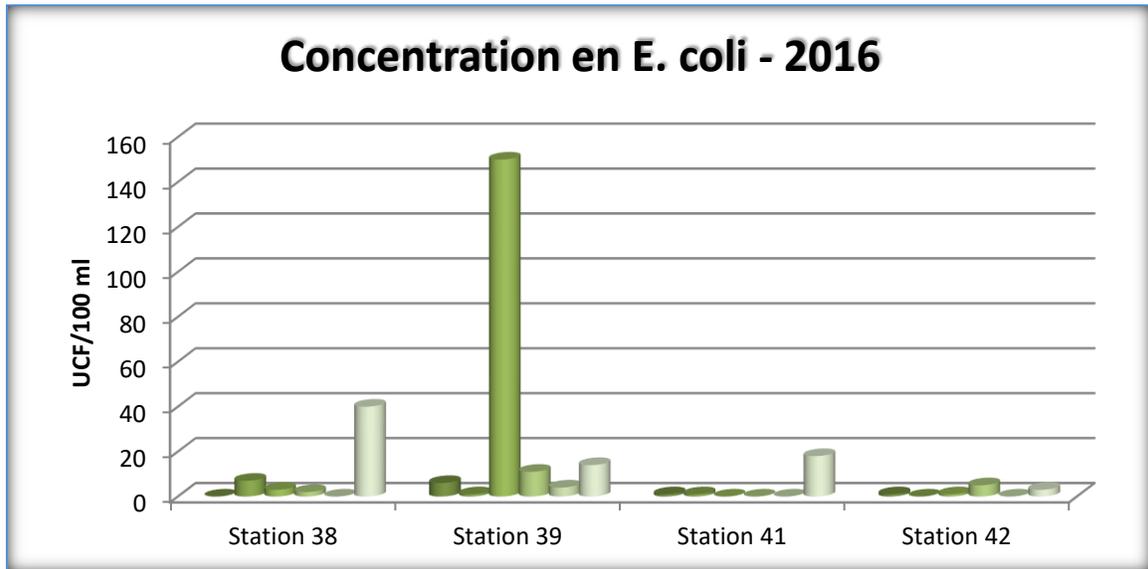
Le secteur Bleu regroupe l'ensemble des stations situées autour du lac Bleu. Ce secteur, plus urbanisé, est entouré de forêts. On y retrouve majoritairement des propriétés unifamiliales.

3.7.1 Résultats 2016

Dans ce secteur, ce sont quatre stations qui sont visitées systématiquement tous les mois, de mai à octobre. Ces stations sont composées de trois tributaires et de l'exutoire du lac Bleu.

La figure 13 présente les concentrations en bactéries E. coli de chacune de ces stations alors que le tableau 24 présente la cote attribuée aux quatre principales analyses selon le nombre de dépassements de critère pour chacune des stations du secteur.

Figure 13 : Concentration en E. coli du secteur Bleu - 2016



Légende : — Limite pour activités de baignade

Tableau 24 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 38-39-41 et 42

Station 38 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 39 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 41 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 42 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Analyse des paramètres physiques

Les données de la sonde pour ces stations sont majoritairement normales. Un seul pH légèrement acide a été observé à la station 42 au mois de mai alors que la conductivité était élevée à la station 39 au mois d'août.

Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

En ce qui concerne les E. coli, aucun échantillon n'a eu des valeurs supérieures à 200 UFC/100 ml, limite pour le critère de contact direct stipulé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Des analyses de chlorophylle *a* ont été réalisées à la station 38. Tous les résultats sont normaux. La Pourvoirie qui était en amont de ce cours d'eau n'est plus en service. On s'attend donc à ce que les résultats demeurent sous les limites pour les prochaines années.

Au niveau des concentrations en phosphore total, là encore, les résultats sont sous les limites fixées par le MDDELCC. Aucun dépassement n'a été observé.

Tableau 25 : IQBP des stations du secteur Bleu

Stations	IQBP 2015	Cote	Paramètre déclassant*
38	99	Bonne	AZOTE
39	97	Bonne	E. COLI
41	98	Bonne	AZOTE
42	99	Bonne	AZOTE

*PTOT = Phosphore total, MES = Matières en suspension

Il est à noter que dans le calcul de l'IQBP de la station 38, la chlorophylle *a* a été ajoutée aux paramètres utilisés pour la détermination de la cote.

3.7.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

À des fins de comparaison, les seuls changements notables sont la diminution marquée de la fréquence des dépassements en phosphore total pour l'ensemble des stations ainsi que la diminution progressive des dépassements en matières en suspension de la station 39. Tous les autres paramètres sont relativement stables depuis 2011.

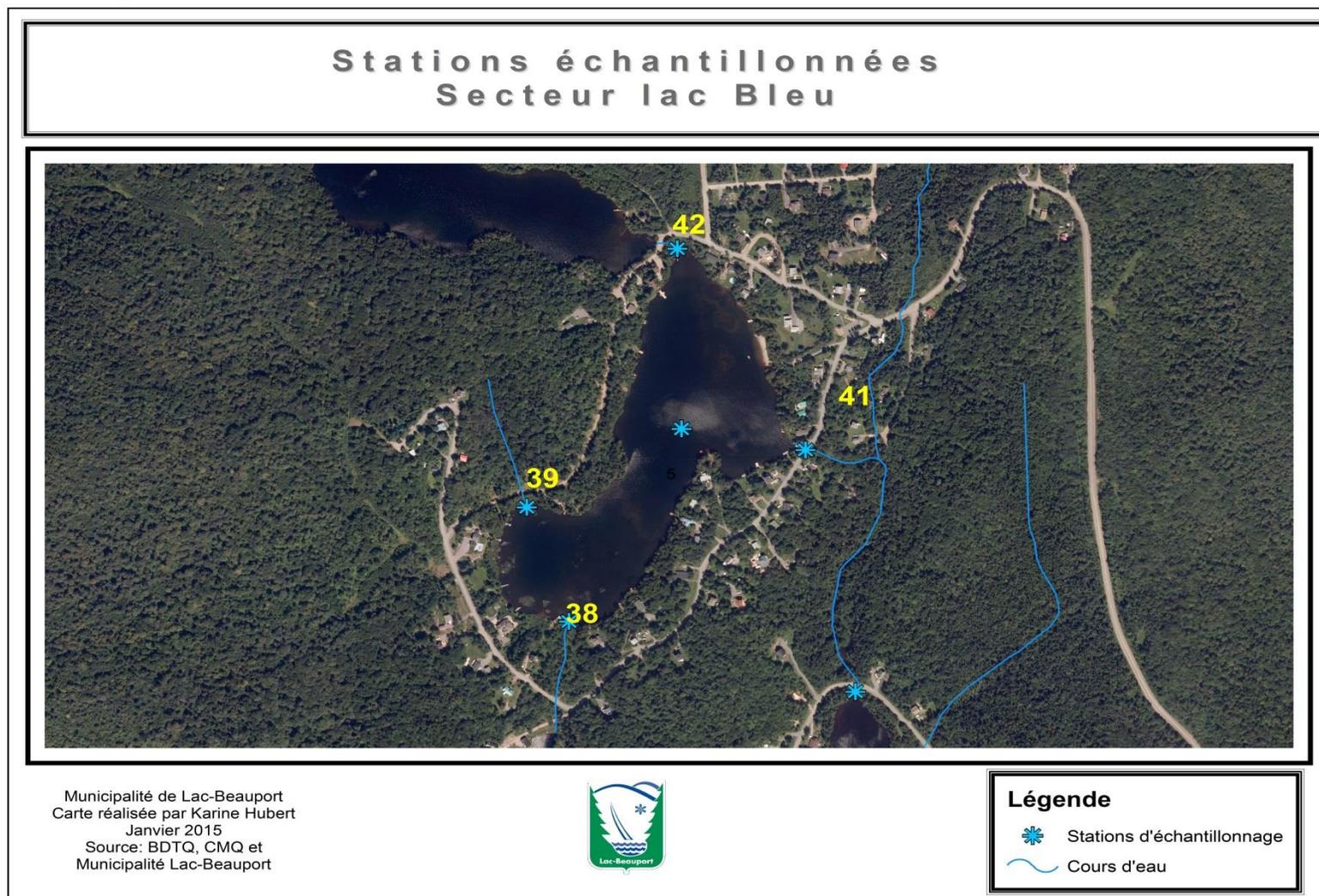
Du côté de l'IQBP, les résultats se sont améliorés, même si les cotes sont restées les mêmes (bonne). Les cotes sont passées respectivement de 92, 82, 96 et 94 à 99, 97 98 et 99 pour les stations 38, 39, 41 et 42. En 2016, le principal paramètre déclassant est maintenant l'azote.

Tableau 26 : Comparaison des résultats 2011 à 2016 – Secteur Bleu

Paramètres	Années	Station 38	Station 39	Station 41	Station 42
Coliformes fécaux / E coli	2011	0	-	0	-
	2012	0	1	0	0
	2013	1	0	0	0
	2014	0	0	0	0
	2015	1	0	0	0
	2016	0	0	0	0
Phosphore total/trace	2011	1	-	3	-
	2012	6	3	4	4
	2013	6	5	5	5
	2014	3	4	4	4
	2015	0	1	0	1
	2016	0	0	0	0
Azote ammoniacal	2011	0	-	0	-
	2012	0	0	0	0
	2013	0	0	0	0
	2014	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0
Matières en suspension	2011	0	-	0	-
	2012	0	2	0	0
	2013	1	1	0	0
	2014	0	0	0	0
	2015	1	0	0	0
	2016	0	0	0	0

Les stations 39 et 42 n'étaient pas échantillonnées en 2011.

Figure 14 : Carte de localisation des stations du secteur Bleu



3.8 Secteur Beauport

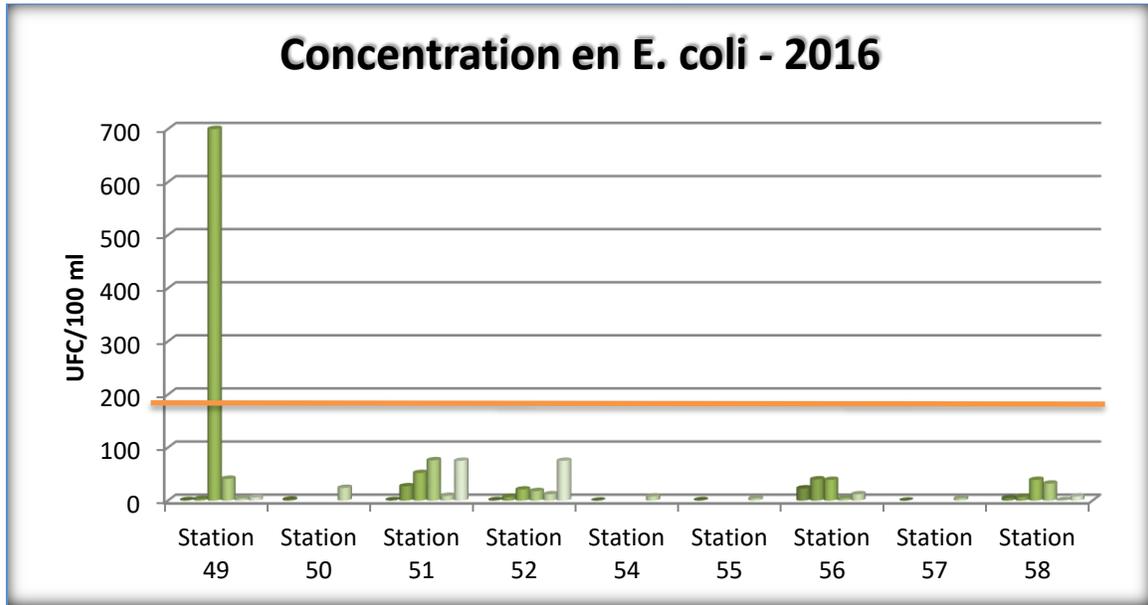
Le secteur Beauport regroupe l'ensemble des stations situées autour du lac Beauport. Ce secteur, plus urbanisé, est le «noyau» de la municipalité de Lac-Beauport. On y retrouve majoritairement des propriétés unifamiliales ainsi que quelques installations touristiques.

3.8.1 Résultats 2016

Dans ce secteur, ce sont neuf stations qui sont visitées systématiquement tous les mois, de mai à octobre. Ces stations sont composées de plusieurs tributaires et de l'exutoire du lac Beauport.

La figure 15 présente les concentrations en E. coli de chacune de ces stations alors que le tableau 27 présente la cote attribuée aux quatre principales analyses selon le nombre de dépassements de critère pour chacune des stations du secteur.

Figure 15 : Concentration en E. coli du secteur Beauport - 2016



Légende : — Limite pour activités de baignade

Tableau 27 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 49-50-51-52-54-55-56-57 et 58

Station 49 (n=6)	Cote	Station 50 (n=3)	Cote
E. coli	◇	E. coli	◇
Phosphore total	◇	Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇	Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇	Matières en suspension	◇

Station 51 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 52 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 54 (n=5)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 55 (n=5)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 56 (n=5)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 57 (n=4)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 58 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Analyse des paramètres physiques

Au niveau de la conductivité de ce secteur, des résultats au-dessus de 150 µS/cm ont été régulièrement recensés aux stations 54-55 et 56. Il est à noter que ceci s'est également produit en 2012 et 2013 pour les mêmes stations. Il serait intéressant de vérifier les taux de chlorures dans ces tributaires. Il serait ainsi possible de vérifier l'impact des sels de déglçage sur ces cours d'eau.

En ce qui concerne les concentrations des matières en suspension, un dépassement supérieur à la plage de variation habituelle a été remarqué aux stations 52 et 58 au mois d'août. Les précipitations ne semblent pas être en cause dans ces variations de matières en suspension.

Des analyses de chlorophylle a ont été faites à la station 52. Un seul résultat dépasse largement le niveau maximal de 8 µg/l. Tous les autres résultats ont une concentration en chlorophylle a très faible.

Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

En ce qui concerne les concentrations en bactéries E. coli, seule la station 49 a connu un dépassement de la limite de 200 UFC/100 ml pour le critère des activités de contact primaire (baignade). Tous les autres résultats pour ce paramètre sont bien en deçà de cette norme.

En ce qui concerne les concentrations en phosphore total, tous les résultats recensés sont sous les limites fixées par le MDDELCC. Les épandages d'engrais du golf situé dans ce secteur ne semblent pas avoir eu d'impact lors de ces échantillonnages. Une attention particulière sera portée à nouveau en 2017 sur les concentrations en phosphore total de ce territoire.

Tableau 28 : IQBP des stations du secteur Beauport

Stations	IQBP 2015	Cote	Paramètre déclassant*
49	96	Bonne	AZOTE
50	97	Bonne	AZOTE - E. COLI
51	94	Bonne	E. COLI
52	75	Satisfaisante	MES - CHLORO A
54	98	Bonne	AZOTE - MES
55	93	Bonne	AZOTE - PTOT
56	94	Bonne	MES - E. COLI
57	87	Bonne	AZOTE
58	98	Bonne	AZOTE

*PTOT = Phosphore total, MES = Matières en suspension, CHLORO A = Chlorophylle a

Il est à noter que dans le calcul de l'IQBP de la station 52, la chlorophylle a a été ajoutée aux paramètres utilisés pour la détermination de la cote.

3.8.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

Année après année, on remarque que certaines variations surviennent pour chacune des stations. Le changement le plus marqué est au niveau du nombre de dépassements en phosphore total. Dans les dernières années, ils étaient plus nombreux alors qu'il y a eu une nette amélioration au cours de l'année 2016.

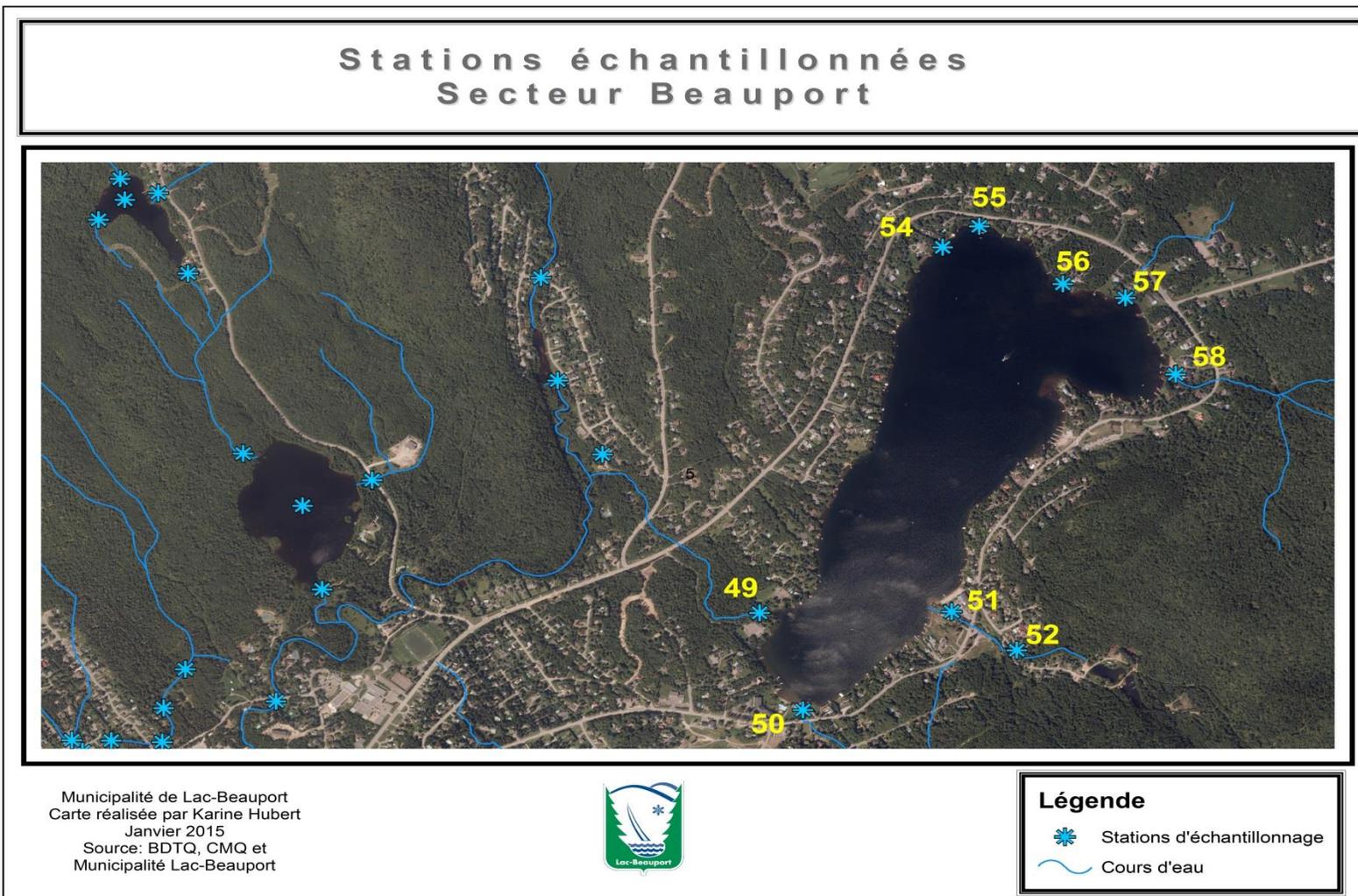
En ce qui concerne l'IQBP, la majorité des stations ont connu une amélioration des scores. La cote de la station 54 est passée de «satisfaisante» à «bonne». Par contre, le phénomène inverse s'est produit pour deux stations où les scores ont diminué alors jusqu'à un changement de cote pour la station 52 passant de «bonne» à «satisfaisante». Néanmoins, le phosphore total en tant que paramètre déclassant n'est maintenant plus présent que pour la station 55.

Tableau 29 : Comparaison des résultats 2011 à 2016 – Secteur Beauport

Paramètres	Années	Station 49	Station 50	Station 51	Station 52	Station 54	Station 55	Station 56	Station 57	Station 58
Coliformes fécaux / E. coli	2011	0	-	-	0	1	-	1	0	2
	2012	0	0	-	0	0	0	0	0	0
	2013	0	3	2	2	1	1	1	1	1
	2014	0	1	0	0	0	0	1	0	0
	2015	0	0	0	0	1	1	1	0	0
	2016	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Phosphore total/trace	2011	1	-	-	2	4	-	2	3	1
	2012	3	3	-	4	4	5	4	3	4
	2013	6	4	6	6	6	5	5	5	5
	2014	3	3	4	4	1	3	5	3	4
	2015	0	1	2	1	2	1	1	0	1
	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Azote ammoniacal	2011	0	-	-	0	0	-	0	0	0
	2012	0	0	-	0	0	0	0	0	0
	2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matières en suspension	2011	0	-	0	0	1	-	1	1	1
	2012	0	1	0	0	1	2	0	0	0
	2013	0	0	1	1	3	2	0	2	0
	2014	0	2	0	0	0	1	1	0	0
	2015	0	0	1	0	0	1	2	0	1
	2016	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Les stations 50 et 55 n'ont pas été suivies en 2011.

Figure 16 : Carte de localisation des stations du secteur Beauport



3.9 Secteur Tourbillon

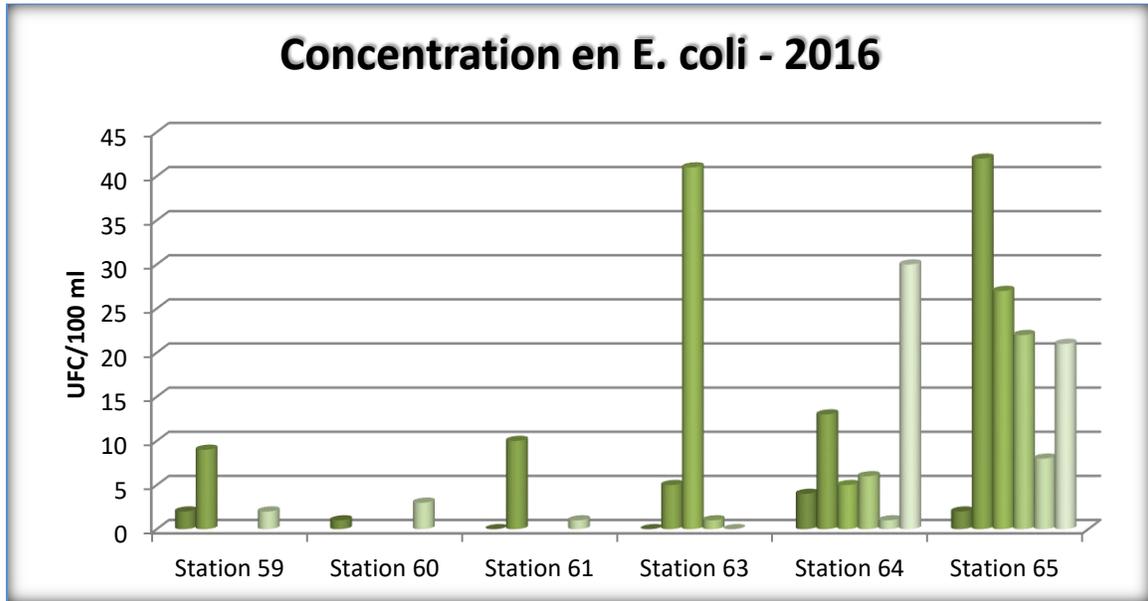
Le secteur Tourbillon regroupe l'ensemble des stations situées autour du lac Tourbillon. Ce secteur, moins urbanisé, est entouré de forêts. On y retrouve majoritairement des propriétés unifamiliales.

3.9.1 Résultats 2016

Dans ce secteur, ce sont six stations qui sont visitées systématiquement tous les mois, de mai à octobre.

La figure 17 présente les concentrations en E. coli de chacune de ces stations alors que le tableau 30 présente la cote attribuée aux quatre principales analyses selon le nombre de dépassements de critère pour les stations du secteur.

Figure 17 : Concentration en E. coli du secteur Tourbillon - 2016



Légende : — Limite pour activités de baignade

Tableau 30 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour les stations 59-60-61-63-64 et 65

Station 59 (n=5)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 60 (n=5)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 61 (n=5)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 63 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 64 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Station 65 (n=6)	Cote
E. coli	◇
Phosphore total	◇
Azote ammoniacal	◇
Matières en suspension	◇

Analyse des paramètres physiques

Quelques données de pH un peu plus acides sont ressorties des analyses pour les stations 60 et 61, mais cela n'est pas inquiétant outre mesure. Également, un seul dépassement en matière en suspension a été observé à la station 65.

Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

Au cours de la saison d'échantillonnage 2016, aucun dépassement de la cote de 200 UFC/100 ml pour les activités de contact primaire n'a été observé. Par ailleurs, les concentrations en phosphore total ont toutes été en deçà des limites fixées par le MDDELCC pour toutes les stations de ce secteur.

Tableau 31 : IQBP des stations du secteur Tourbillon

Stations	IQBP 2015	Cote	Paramètre déclassant*
59	89	Bonne	AZOTE
60	94	Bonne	AZOTE
61	99	Bonne	AZOTE
63	96	Bonne	AZOTE – E. COLI
64	98	Bonne	AZOTE
65	92	Bonne	MES

*PTOT = Phosphore total, MES = Matières en suspension

3.9.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

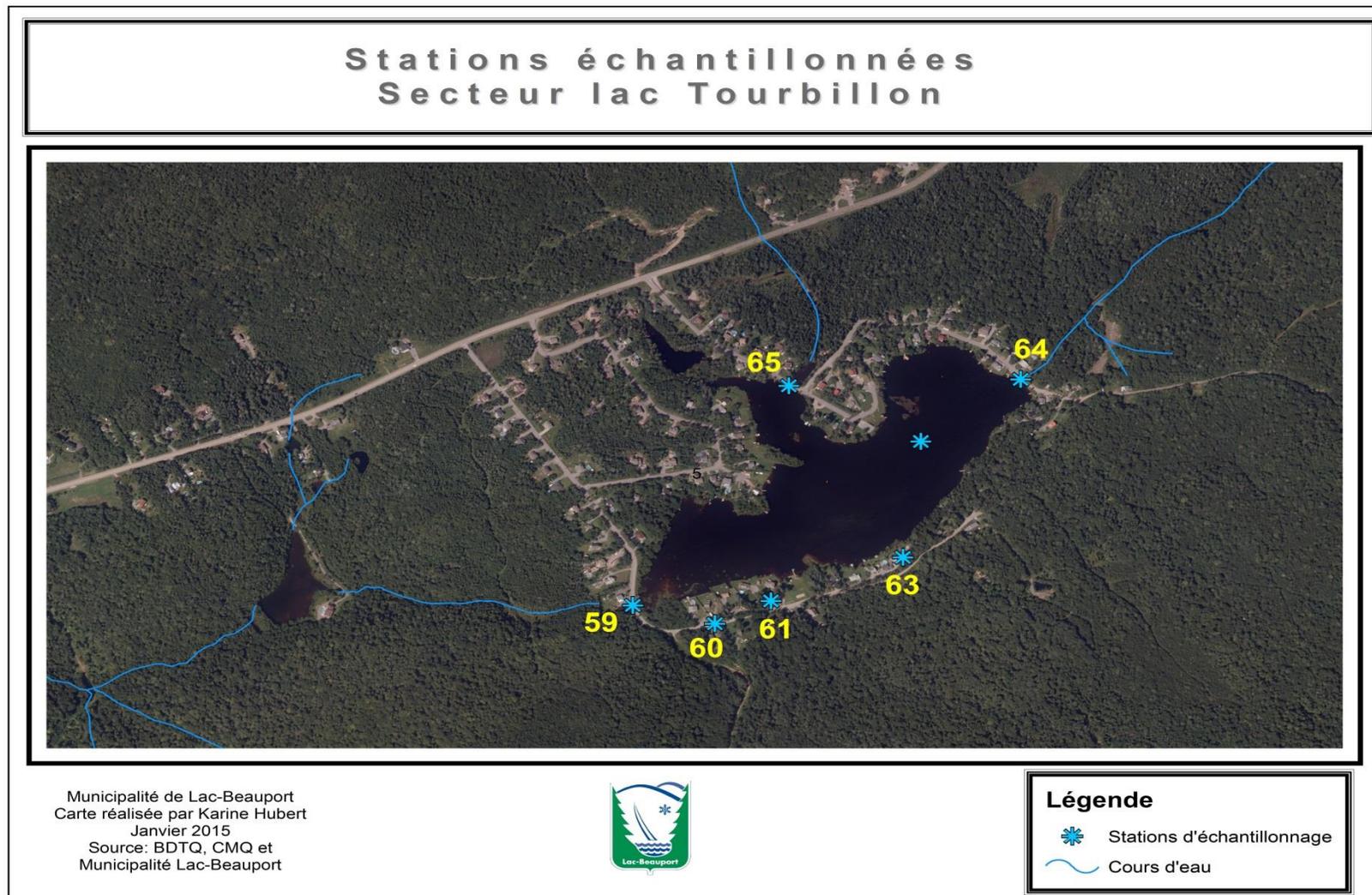
Pour la majorité des paramètres, la situation demeure stable à travers les années. Le seul changement remarquable s'est opéré au niveau du nombre de dépassements du phosphore total. La situation a continué de s'améliorer en 2016.

Au niveau de l'IQBP, deux stations ont connu un changement de cote de «satisfaisante» à «bonne» (stations 59 et 61). La station 65 s'est elle aussi démarquée par une augmentation substantielle de son score (83 à 92).

Tableau 32 : Comparaison des résultats 2011 à 2016 - Secteur Tourbillon

Paramètres	Années	Station 59	Station 60	Station 61	Station 63	Station 64	Station 65
Coliformes fécaux / E. coli	2011	1	-	-	-	-	-
	2012	1	0	0	0	1	0
	2013	2	1	0	0	1	0
	2014	1	0	0	1	1	0
	2015	1	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0	0
Phosphore total	2011	4	-	-	-	-	-
	2012	5	5	4	2	4	3
	2013	4	5	4	6	6	5
	2014	5	4	3	5	5	4
	2015	2	1	2	1	0	2
	2016	0	0	0	0	0	0
Azote ammoniacal	2011	0	-	-	-	-	-
	2012	0	1	1	0	0	0
	2013	0	0	0	0	0	0
	2014	0	0	0	0	0	0
	2015	0	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0	0
Matières en suspension	2011	1	-	-	-	-	-
	2012	1	0	1	0	0	2
	2013	1	1	0	0	0	1
	2014	2	1	0	1	1	0
	2015	1	0	0	0	0	0
	2016	0	0	0	0	0	0

Figure 18 : Carte de localisation de la station du secteur Tourbillon



4. Présentation des résultats des lacs et interprétation

Cette section est destinée uniquement à la présentation des résultats obtenus lors des échantillonnages des lacs. Pour permettre une meilleure analyse et une meilleure comparaison des stations d'échantillonnage, la qualité de l'eau a été évaluée en fonction du nombre de dépassements de chacun des critères de qualité établis par le MDDELCC. La charte est très semblable à celle employée à la section précédente, mais des modifications ont été apportées au niveau du nombre de dépassements par catégorie. Le tableau suivant montre la classification exercée pour catégoriser les stations en milieu lacustre, et ce, par profondeur. Il est à noter que les différents lacs ont été visités au maximum à trois reprises durant l'année.

Tableau 33 : Charte utilisée pour évaluer la qualité de l'eau des stations d'échantillonnage

Nombre de dépassements du critère du MDDELCC	Indice de qualité de l'eau
0	◇
1	◇
2	◇

Dans le cas de la chlorophylle *a*, il est plus difficile de prétendre à un dépassement de critère. Pour pallier à cette difficulté, le tableau suivant démontre la classification de la qualité de l'eau.¹³

Tableau 34 : Classification de la cote de la chlorophylle *a*

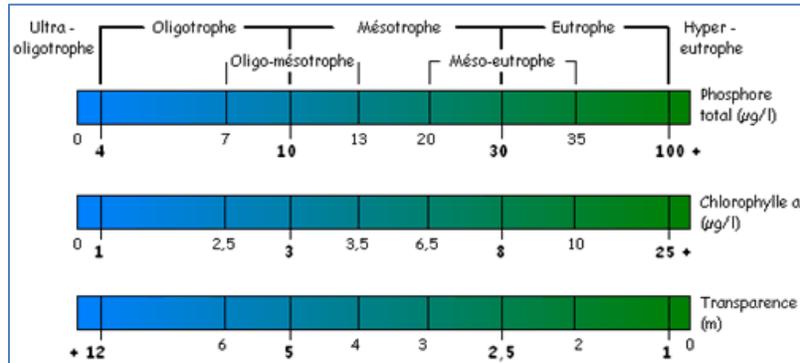
Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Indice de qualité de l'eau
0 – 3 (Oligotrophe)	◇
3 – 8 (Mésotrophe)	◇
8 et + (Eutrophe)	◇

Également, 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 MDDELCC 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

¹³ 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>

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 absolue¹⁴.

Figure 19 : Diagramme de classement du niveau trophique des lacs



Par ailleurs, la méthodologie du 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 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

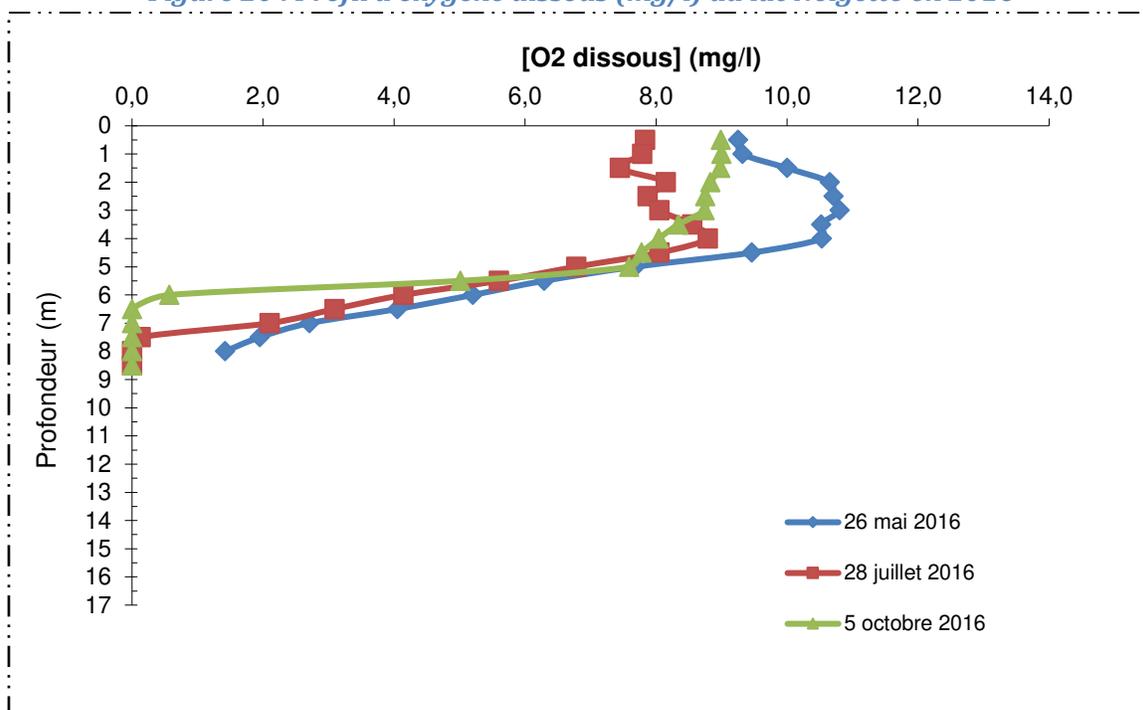
4.1.1 Résultats 2016

Analyse des paramètres physiques

Les données prises par la sonde ont montré un manque d'oxygène dissous dans l'hypolimnion comme le démontre le profil d'oxygène dissous de la figure 20. En été, les lacs sont stratifiés ce qui amène trois strates à l'intérieur d'un lac. L'hypolimnion est la zone la plus profonde et il est fréquent que cette zone ait des concentrations en oxygène plus faibles. Cela peut être expliqué par une activité végétale plus importante (consommation de l'oxygène par les algues et plantes aquatiques), mais surtout par des processus de décomposition qui nécessitent de grandes concentrations en oxygène. Ce manque en oxygène a été remarqué lors d'une étude en 1992 et plus systématiquement depuis le début du suivi annuel en 2011.

¹⁴ 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>

Figure 20 : Profil d'oxygène dissous (mg/l) du lac Neigette en 2016



Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

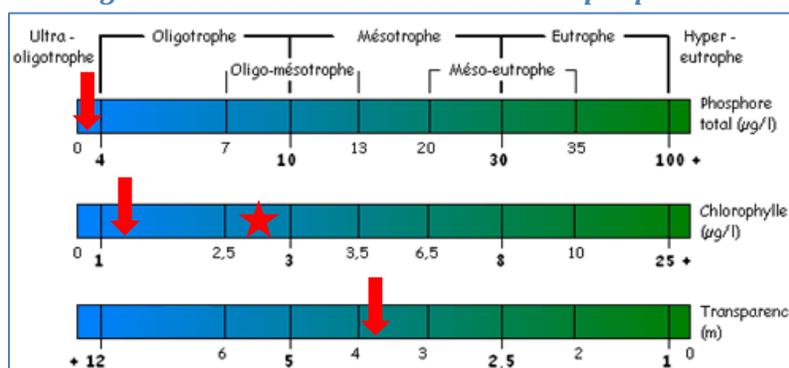
En ce qui concerne le phosphore, l'ensemble des analyses était conforme aux normes du MDDELCC.

Au niveau des autres analyses bactériologiques et chimiques, tous les résultats obtenus étaient largement inférieurs à la limite acceptable fixée par le MDDELCC sauf une mesure de chlorophylle *a* au fond du lac au mois d'octobre.

Tableau 35 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Neigette

Profondeur	E. coli	Phosphore total	Azote ammoniacal	Matières en suspension	Chlorophylle <i>a</i>	Chlorures
0.5 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇
3 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇
6 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇
8 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇

Figure 21 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Neigette



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

Afin de bien comprendre et analyser le paramètre de la transparence, il est à noter que le lac Neigette a une profondeur moyenne de 8 mètres. Ainsi, avec les données recueillies pour le calcul du niveau trophique, le lac Neigette se classe comme un lac oligo-mésotrophe.

4.1.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

En 2016, les dépassements de phosphore ont été moins fréquents qu'en 2013, 2014 et 2015. Les autres paramètres tels que l'azote ammoniacal et les E. coli sont relativement stables à travers les années. La qualité de l'eau générale du lac semble stable et ne pas connaître de dégradation.

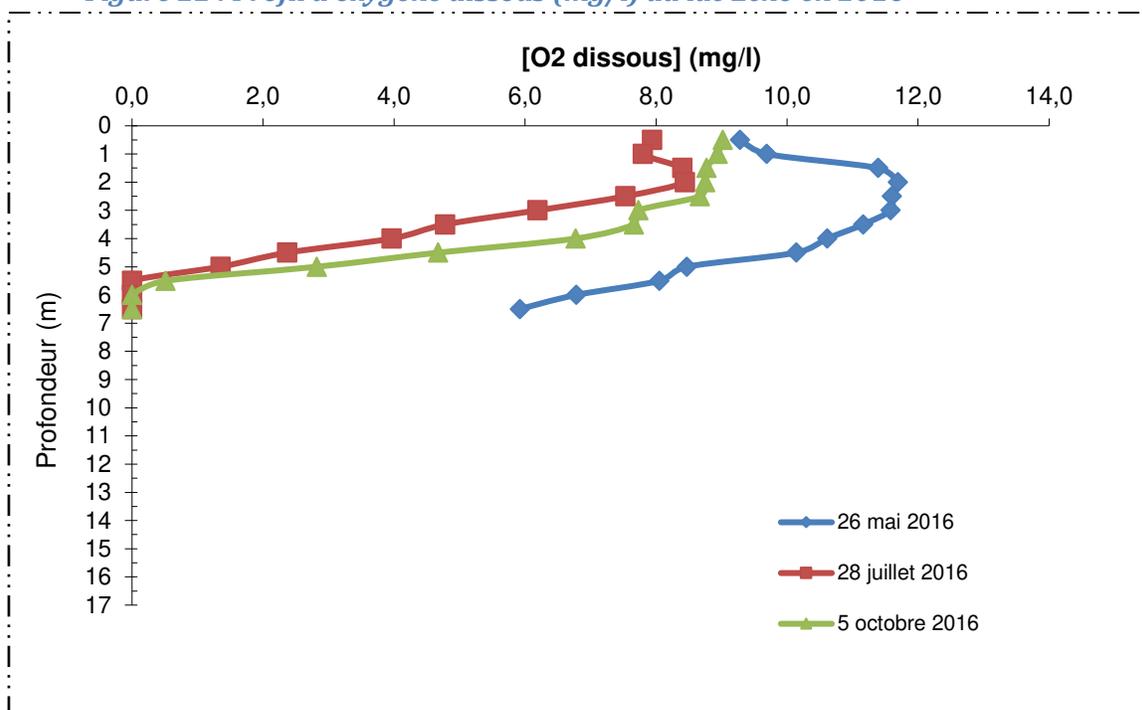
4.2 Lac Écho

4.2.1 Résultats 2016

Analyse des paramètres physiques

La sonde a mis en évidence un manque d'oxygène dissous dans le lac Écho. Pour les visites des mois de juillet et octobre, les deux derniers mètres de l'hypolimnion étaient en anoxie sévère. Cette anoxie peut être due à plusieurs facteurs, dont une décomposition excessive de matières organiques au fond du lac. Les processus de décomposition demandent beaucoup d'oxygène ce qui a pour effet de diminuer considérablement les concentrations en oxygène dissous dans la colonne d'eau. Cette hypothèse semble plausible, car la concentration en chlorophylle a présente au fond du lac à ces deux visites étaient moyennement élevée (entre 3 et 8 $\mu\text{g/l}$). Cette anoxie peut avoir des conséquences notables sur la survie de certaines espèces de poisson.

Figure 22 : Profil d'oxygène dissous (mg/l) du lac Écho en 2016



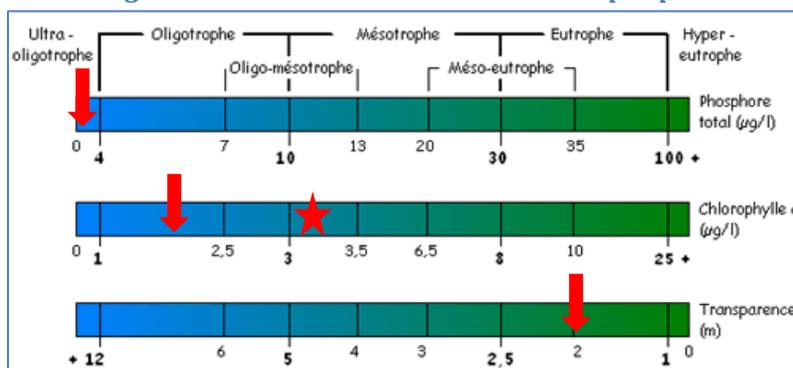
Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

En ce qui concerne les concentrations en phosphore total, toutes les analyses sont largement inférieures aux normes du MDDELCC. Également, comme mentionné plus haut, les taux de chlorophylle α sont moyennement élevés au fond du lac Bleu pour les visites des mois de juillet et septembre.

Tableau 36 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Écho

Profondeur	E. coli	Phosphore total	Azote ammoniacal	Matières en suspension	Chlorophylle α	Chlorures
0.5 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇
3 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇
6 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇

Figure 23 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Écho



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

À titre de bonne compréhension du paramètre de la transparence, la profondeur moyenne du lac Écho est de six mètres. Ainsi, son analyse est plus révélatrice que les lacs qui sont très peu profonds et dont le substrat est visible de la surface. À la lumière des données recueillies en 2015, le lac Écho est classé oligo-mésotrophe.

4.2.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

En comparant les données entre 2011 et 2015, les tendances générales restent les mêmes : zone d'anoxie toujours présente dans l'hypolimnion et E. coli peu élevé. Le principal changement est une absence de dépassements en phosphore total en 2016 comparativement aux autres années.

4.3 Lac McKenzie

4.3.1 Résultats 2016

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.

Analyse des paramètres physiques

Les résultats obtenus à l'aide de la sonde n'ont révélé aucune problématique particulière. Tous les résultats sont normaux et dépassent les seuils minimums requis.

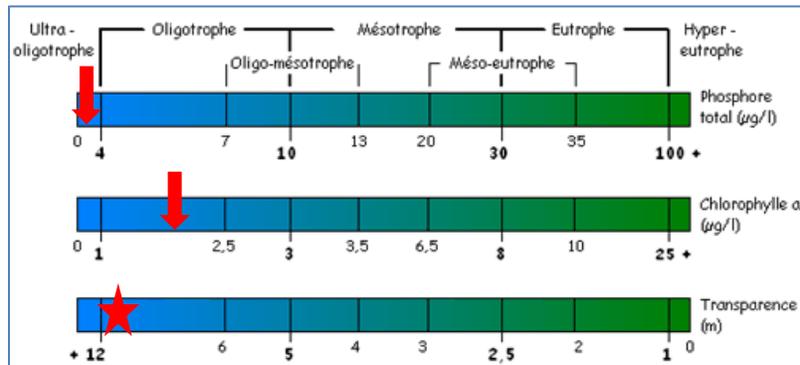
Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

Toutes les analyses effectuées en laboratoire pour les paramètres chimiques et bactériologiques sont tout à fait normales et conformes aux normes ministérielles.

Tableau 37 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac McKenzie

Profondeur	E. coli	Phosphore total	Azote ammoniacal	Matières en suspension	Chlorophylle α	Chlorures
0.5 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇

Figure 24 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac McKenzie



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

À titre de bonne compréhension du paramètre de la transparence, la profondeur moyenne de la zone la plus profonde du lac McKenzie est de 1,5 mètre. Ainsi, le fond du lac est visible en permanence. Ceci explique pourquoi ce paramètre n'est pas utilisé dans le calcul du niveau trophique. En considérant seulement les paramètres de phosphore total et de chlorophylle α , le lac McKenzie est classé oligotrophe.

4.3.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

Les résultats à travers les années pour le lac McKenzie sont relativement stables depuis 2011. Le phosphore total s'est toutefois grandement amélioré en 2015 et ne représente plus une source d'inquiétude.

4.4 Lac Paisible

4.4.1 Résultats 2016

Analyse des paramètres physiques

Les données obtenues à l'aide de la sonde ont mis en évidence un pH légèrement plus faible que la plage de variation habituelle. Toutefois, cela n'est pas inquiétant à ce moment-ci, car les résultats sont stables année après année. Tous les autres paramètres évalués par la sonde sont

bien en dessous des seuils maximums ou au-dessus des seuils minimums dans le cas de l'oxygène dissous.

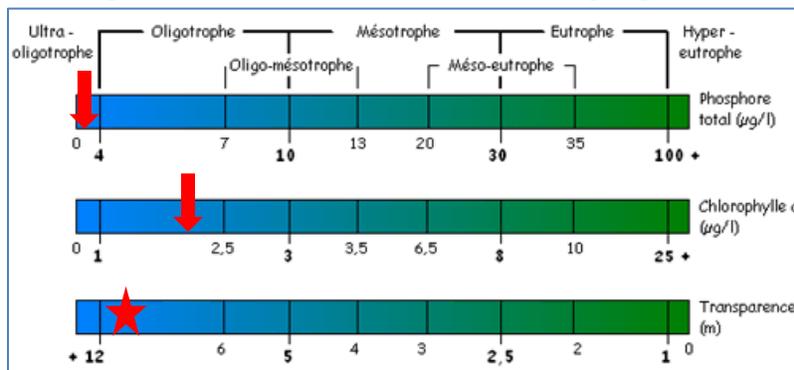
Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

En ce qui concerne les paramètres évalués en laboratoire, toutes les données analysées sont inférieures au seuil maximal à ne pas dépasser pour une bonne qualité de l'eau selon les normes du MDDELCC.

Tableau 38 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Paisible

Profondeur	E. coli	Phosphore total	Azote ammoniacal	Matières en suspension	Chlorophylle α	Chlorures
0.5 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇

Figure 25 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Paisible



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

Le lac paisible est un lac très peu profond. Le fond y est donc visible en permanence. Ainsi, on ne peut se fier au paramètre de la transparence pour définir le niveau trophique du lac Paisible. Ce dernier est classé oligotrophe en considérant seulement les paramètres du phosphore total et de la chlorophylle α .

4.4.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

À la lumière des résultats obtenus de 2011 à 2016, il y a peu de changements observables. Le nombre de dépassements en phosphore total a grandement diminué alors que les autres paramètres se maintiennent en dessous des limites fixées par le MDDELCC.

4.5 Lac Morin

4.5.1 Résultats 2016

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 hectares¹⁵. Il se trouve à une altitude de 270 mètres et a une profondeur moyenne de 1,3 mètre.

Analyse des paramètres physiques

Les paramètres analysés avec la sonde n'ont décelé aucune anomalie particulière. Seules des données de pH aux mois de juillet et octobre sont légèrement acides. Tous les autres résultats sont satisfaisants.

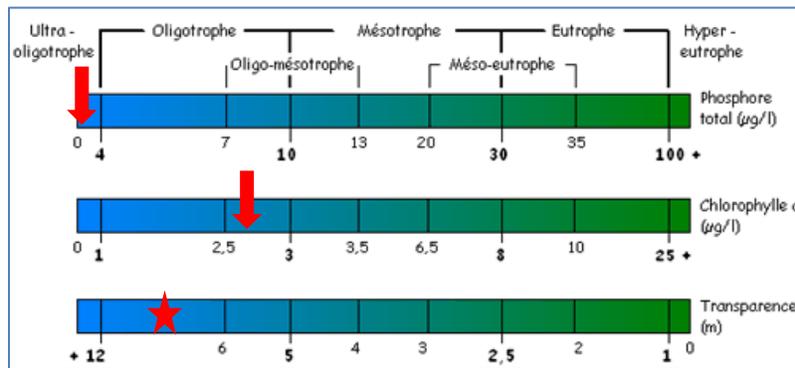
Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

En ce qui concerne les analyses en laboratoire, tous les paramètres échantillonnés démontrent une bonne qualité de l'eau. Aucun résultat ne dépasse les normes fixées par le MDDELCC.

Tableau 39 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Morin

Profondeur	E. coli	Phosphore total	Azote ammoniacal	Matières en suspension	Chlorophylle α	Chlorures
0.5 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇

Figure 26 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Morin



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

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 2016, le niveau trophique du lac Morin a été classé oligotrophe.

¹⁵ GROUPE DRYADE, 1993. La diagnose écologique des principaux lacs, 133 p.

4.5.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

Lorsqu'une comparaison des résultats depuis 2011 est réalisée, nous constatons que les données en phosphore total de se sont grandement améliorées à travers les années. La situation semble plutôt stable pour l'ensemble des autres paramètres évalués. Pour l'instant, il ne semble pas y avoir de grande détérioration du lac, mais il demeure sous surveillance pour les prochaines années.

4.6 Lac Bleu

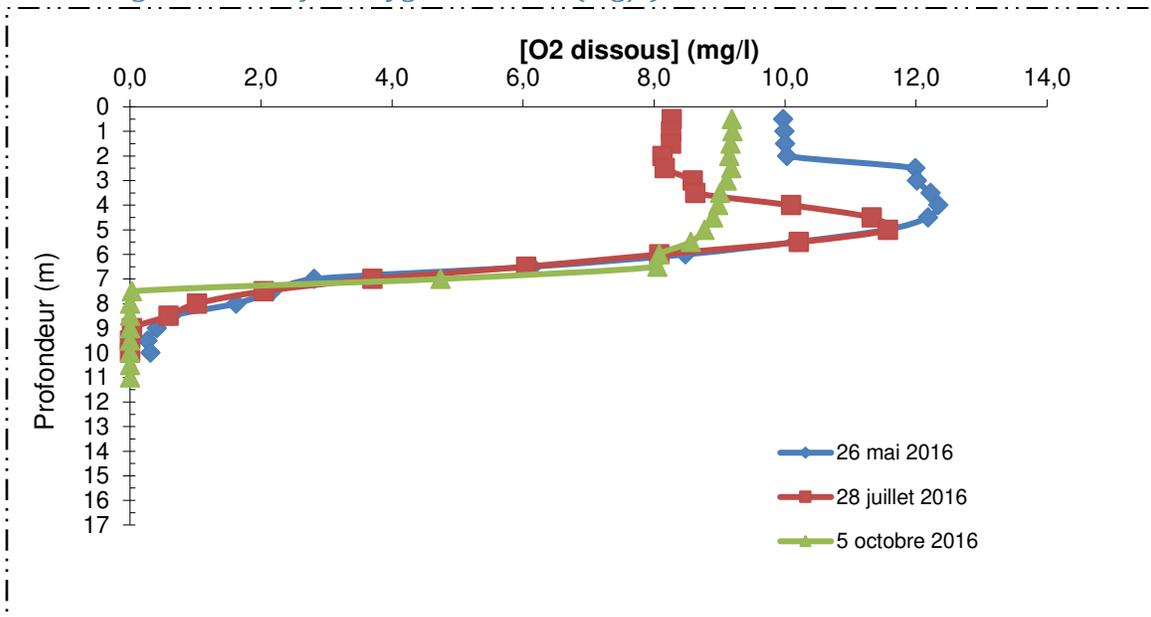
4.6.1 Résultats 2016

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 17 mètres et une superficie de 11 hectares.

Analyse des paramètres physiques

La sonde a mis en évidence plusieurs données de pH plus acides que la plage de variation habituelle ainsi qu'une grande zone de manque en oxygène dissous au fond du lac. Cette zone d'anoxie est d'une hauteur d'environ 4 mètres au fond du lac Bleu.

Figure 27 : Profil d'oxygène dissous (mg/l) du lac Bleu en 2016



Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

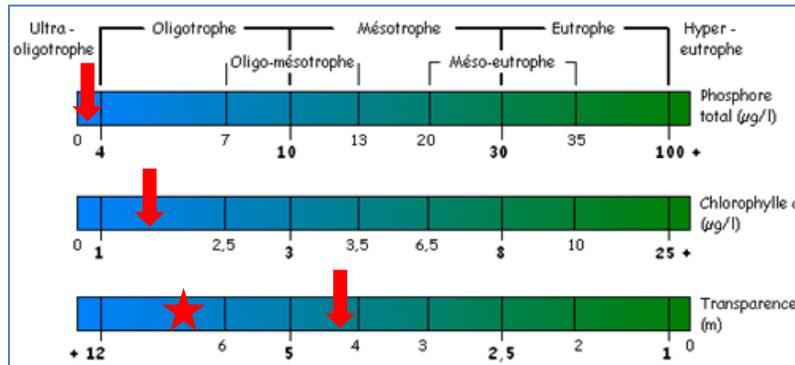
En ce qui concerne les analyses en laboratoire, aucun dépassement des normes en phosphore total n'a été décelé en 2016 contrairement à l'année 2015 où il y avait 2 dépassements.

Les autres analyses (azote ammoniacal, matières en suspension, chlorures et E. coli) étaient totalement conformes aux critères de qualité de l'eau de surface fixée par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Toutefois, en ce qui concerne la chlorophylle α , trois résultats sont classés dans la catégorie mésotrophe (entre 3 et 8 $\mu\text{g/l}$) alors que trois autres sont dans la catégorie eutrophe (8 $\mu\text{g/l}$ et +).

Tableau 40 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Bleu

Profondeur	E. coli	Phosphore total	Azote ammoniacal	Matières en suspension	Chlorophylle α	Chlorures
0.5 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇
3 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇
6 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇
8 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇

Figure 28 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Bleu



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

Afin de bien analyser le paramètre de la transparence, il est à noter que la profondeur de la station du lac Bleu est de dix mètres. Le paramètre de la transparence dans le cas du lac Bleu est plus évocateur que d'autres lacs où le fond est visible. Ainsi, avec l'ensemble des données de la saison 2016, le lac Bleu a été classé au niveau trophique oligotrophe.

4.6.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

En comparant les résultats de 2011 à 2016, on remarque une disparition des dépassements pour le paramètre du phosphore total. La zone d'anoxie au fond du lac demeure assez importante à travers les années. Les taux de chlorophylle α demeurent élevés comme par les années passées. Globalement, la qualité de l'eau du lac Bleu semble stable et semble s'être améliorée pour le paramètre du phosphore total.

4.7 Lac Beauport

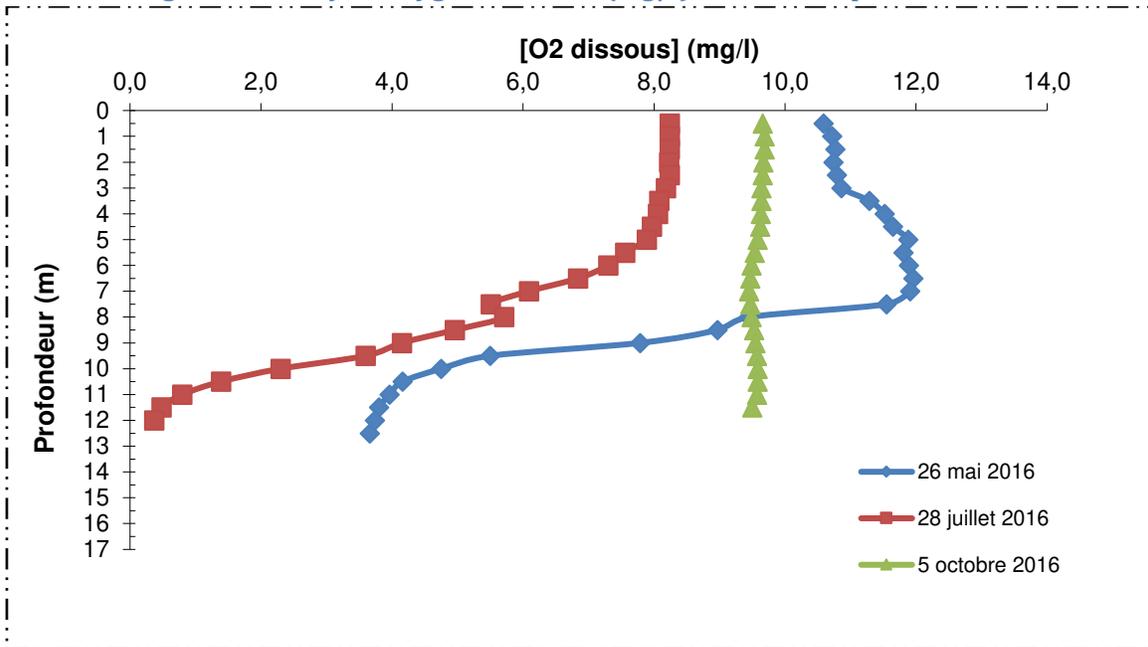
4.7.1 Résultats 2016

Le lac Beauport, situé dans le secteur sud de la municipalité est le plus grand lac de la municipalité avec une superficie de 85 hectares¹⁶. Il se trouve à une altitude de 264 mètres et a une profondeur moyenne de 3,9 mètres.

Analyse des paramètres physiques

Les données obtenues à l'aide de la sonde ont montré une zone d'anoxie au fond du lac. En mai et juillet, ces zones étaient respectivement de 3 m et 3,5 m. Ce phénomène n'a pas été observé le 5 octobre, car le lac était en brassage automnal. Par ailleurs, le lac Beauport a une conductivité des eaux particulièrement élevée. Cela peut s'expliquer en partie par des taux de chlorures plus élevés dans le lac Beauport que dans les autres lacs, même si ces concentrations sont bien en deçà des seuils fixés par le MDDELCC.

Figure 29 : Profil d'oxygène dissous (mg/l) du lac Beauport en 2016



Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

Au niveau des analyses en laboratoire, les résultats pour l'azote ammoniacal, les E. coli, les matières en suspension et le chlorure sont tous largement inférieurs aux limites maximales pour une qualité de l'eau de surface satisfaisante. Comme mentionné plus haut, les taux de chlorures, même s'ils sont tout à fait conformes, sont plus élevés que dans les autres lacs de la municipalité.

¹⁶ Diagnose de Dryade 1993 p. 26

Au niveau du phosphore total, aucune problématique n'a été décelée lors des échantillonnages au cours de l'année.

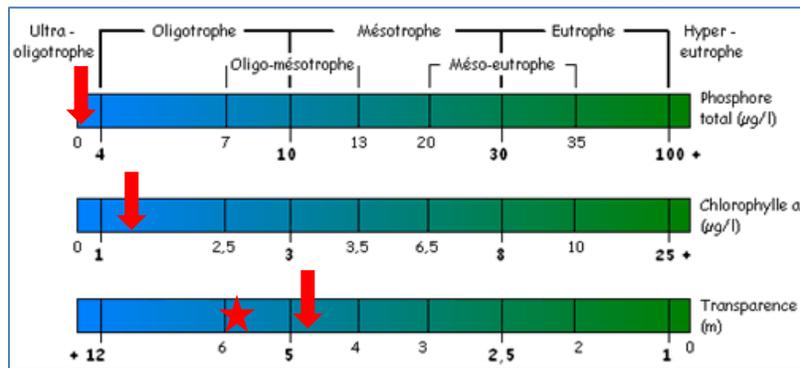
En 2016, les cyanobactéries ont été échantillonnées en surface dans la zone d'échantillonnage usuelle (fosse du lac). Les résultats étaient relativement bas et ne présentaient aucune problématique. Les cyanobactéries sont généralement présentes partout sur la terre et ne sont pas nécessairement nocives. C'est lorsqu'elles sont en trop grande quantité que des problématiques apparaissent.

Les genres de cyanobactéries qui ont été retrouvés dans les échantillons sont : anabeana et microcystis. Ces deux genres de cyanobactéries sont inclus dans la liste des genres de cyanobactéries à potentiel toxique (hépatotoxine et/ou neurotoxine). Il est important de noter qu'une cyanobactérie à potentiel toxique ne dégage pas automatiquement une toxine. Plusieurs facteurs influencent le processus de production d'une toxine.

Tableau 41 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Beauport

Profondeur	E. coli	Phosphore total	Azote ammoniacal	Matières en suspension	Chlorophylle a	Chlorures
0.5 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇
3 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇
6 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇
8 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇

Figure 30 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Beauport



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

La profondeur moyenne de la zone la plus profonde du lac Beauport est de 10 mètres. Ainsi, le paramètre de la transparence est tout à fait pertinent dans le classement du niveau trophique du lac. À la lumière des données du classement trophique, le lac Beauport se classe comme un lac oligo-mésotrophe (représenté par l'étoile).

4.7.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

Les paramètres du phosphore total et de la chlorophylle a se sont beaucoup améliorés en 2016. Les dépassements en phosphore ont été absents en 2016. Pour les autres paramètres, la situation est relativement stable.

4.8 Lac Tourbillon

4.8.1 Résultats 2016

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.

Analyse des paramètres physiques

En ce qui concerne les analyses effectuées avec la sonde, les paramètres évalués ont montré des résultats satisfaisants. Aucun dépassement n'a été observé du côté des matières en suspension.

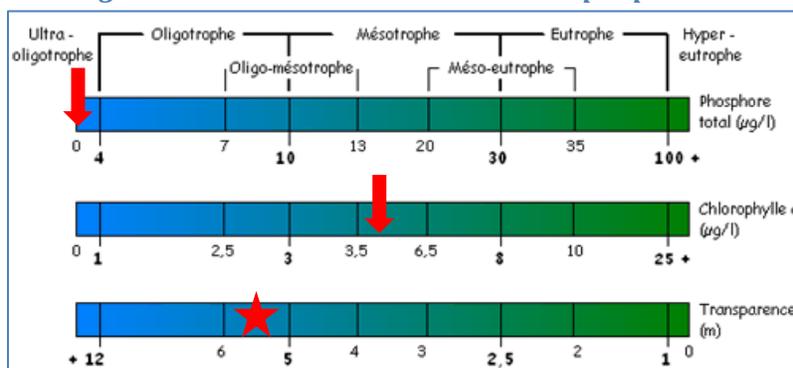
Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

Au niveau du phosphore total, aucun dépassement n'a été observé en 2016 contrairement aux années précédentes. Aussi, le résultat de la chlorophylle α des mois de juillet et octobre sont classifiés mésotrophes.

Tableau 42 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Tourbillon

Profondeur	E. coli	Phosphore total	Azote ammoniacal	Matières en suspension	Chlorophylle α	Chlorures
0.5 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇

Figure 31 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Tourbillon



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

En tenant compte de l'ensemble des données de l'année 2016, le lac Tourbillon a un niveau trophique classé oligo-mésotrophe.

4.8.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

À la lumière des résultats colligés depuis 2011, aucune tendance significative ne ressort des résultats. Tout est relativement stable, mais on remarque une bonne amélioration des résultats des analyses de phosphore total.

4.9 Lac Vermine

4.9.1 Résultats 2016

Analyse des paramètres physiques

Tous les paramètres mesurés avec la sonde sont satisfaisants et conformes aux normes ministérielles. Seul le pH est très légèrement acide, mais tout de même près de la limite de 6,5. Également, aucune anomalie n'a été perçue du côté des matières en suspension.

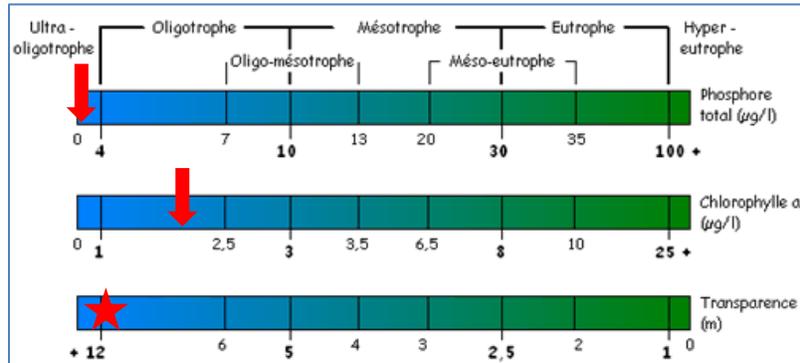
Analyse des paramètres chimiques et bactériologiques

Les concentrations en phosphore total se sont améliorées en 2016 et sont conformes aux maximums établis par le MDDELCC. Du côté de la chlorophylle *a*, tous les résultats sont satisfaisants et en dessous de 3 µg/l.

Tableau 43 : Cote attribuée aux principales analyses selon le nombre de dépassements pour le lac Vermine

Profondeur	E. coli	Phosphore total	Azote ammoniacal	Matières en suspension	Chlorophylle α	Chlorures
0.5 m	◇	◇	◇	◇	◇	◇

Figure 32 : Diagramme de classement du niveau trophique du lac Vermine



Légende : ★ classement trophique final selon les paramètres évalués

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

4.9.2 Comparaison des résultats 2011 à 2016

À la lumière des résultats obtenus depuis 2011, on remarque que les concentrations en phosphore total ont grandement diminué depuis 2015. Pour les autres paramètres, la situation est relativement stable.

5. Présentation des résultats des accès publics et interprétation

5.1 Club Nautique du lac Beauport

Puisque cet accès public représente l'accès au lac le plus achalandé durant la période estivale, de juin à septembre, des échantillonnages ont été réalisés à un intervalle de 2 semaines. Ce sont trois stations qui étaient situées au Club Nautique du lac Beauport (ouest, centre et est de la plage). Lors de ces visites, seuls les E. coli (pour les 3 stations) et les cyanobactéries (pour la station centrale) ont été analysés, deux paramètres ayant un plus grand impact sur la santé des baigneurs.

En 2016, aucune problématique n'a été décelée du côté des concentrations en E. coli. Les résultats étaient tous très faibles. Du côté des cyanobactéries, la situation était semblable. Aucun échantillon n'a dépassé les concentrations de 250 cellules/ml. À partir de 20 000 cellules/ml, il est considéré comme un épisode de fleur d'eau.

5.2 Accès public du lac Morin

On retrouve au lac Morin un petit accès public au plan d'eau. Comme pour le Club Nautique du lac Beauport, les échantillonnages se sont déroulés de juin à septembre à raison d'un prélèvement aux deux semaines. Pour la première fois cette année, les cyanobactéries ont été analysées en laboratoire. On retrouve une seule station à cet accès public. Tout au long de la saison, aucune problématique n'a été observée. Les résultats étaient très faibles.

5.3 Plage de l'Association nautique du lac Bleu

Au lac Bleu, une plage aménagée est disponible seulement pour les riverains du lac. Comme pour les deux autres accès publics, les échantillonnages se sont déroulés de juin à septembre à raison d'un prélèvement aux deux semaines. À cet endroit, seuls les E. Coli ont été analysés et on y retrouve une seule station.

Encore une fois, les résultats d'E. Coli étaient très faibles ce qui correspond à une bonne qualité d'eau de baignade.

6. Conclusion

À la lumière des résultats obtenus lors de la campagne d'échantillonnage des lacs et cours d'eau de la saison 2016, un élément majeur ressort des analyses. La problématique du phosphore s'est grandement améliorée, autant du côté des lacs que des cours d'eau. Toutefois, un bémol s'impose à l'égard de ces résultats puisque si on les compare avec d'autres résultats obtenus les années passées, le niveau de détection de notre laboratoire était trop élevé. En 2016, nous avons utilisé les services du laboratoire du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), laboratoire du MDDELCC qui offre l'analyse du phosphore total trace. Cette manœuvre a eu pour effet de mettre en évidence une diminution des concentrations en phosphore.

À la lecture du rapport, on constate que les cyanobactéries ont été absentes du portrait estival 2016. Cette situation semble avoir été observée à plusieurs endroits au Québec. L'hypothèse des conditions météorologiques défavorables aux éclosions de cyanobactéries est plausible.

En 2017, le Service de l'urbanisme et développement durable maintiendra ses efforts afin de déceler les anomalies qui peuvent survenir, et ce, afin d'assurer une qualité de l'eau de surface satisfaisante pour la poursuite des activités récréatives aquatiques.

Le lac Beauport sera étroitement surveillé, tout particulièrement au niveau des cyanobactéries et un suivi intensif hebdomadaire des accès publics sera réalisé.

En 2017, ce sera la septième 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.

7. Recommandations

Cette dernière section a simplement pour but de suggérer des recommandations qui pourraient être mises en place afin de réduire les problématiques observées dans certains secteurs.

- Modifier le règlement sur la restauration des rives dégradées, décapées ou artificielles

La bande riveraine a plusieurs utilités pour la préservation de la qualité des eaux de surface. Entre autres, elle favorise la rétention des eaux de ruissellement qui sont souvent chargées de contaminants tels que le phosphore et les matières en suspension. Une bande riveraine conforme est un atout pour la pérennité des lacs du territoire. À cette fin, il faudrait agrandir le territoire d'application à la restauration de la bande riveraine des terrains occupés aux abords de tous les lacs et cours d'eau.

- Continuer le suivi rigoureux des installations septiques

Les installations septiques défectueuses peuvent avoir des effets importants sur la contamination des aquifères, mais également sur les eaux de surface. Le programme déjà installé depuis quelques années montre son efficacité et son utilité avec les installations qui sont mises aux normes chaque année. Cette année, la collaboration entre l'inspecteur en bâtiment et en environnement et les personnes chargées du programme d'échantillonnage de la qualité de l'eau des lacs et cours d'eau et le programme de la qualité de l'eau des puits a permis de déceler de nouvelles installations septiques défectueuses qui auraient été plus difficilement détectées.

Également, il s'avère nécessaire d'exiger une mise aux normes des installations septiques du secteur McKenzie et de faire la vidange systématiquement. Cette tâche est plus ardue en raison de l'absence de l'inventaire complet des installations.

- Encadrer les développements domiciliaires en matière d'environnement

Les développements domiciliaires des dernières années ont engendré certains problèmes importants au niveau de l'ensablement des cours d'eau. Cela a été observé surtout dans les secteurs de fortes pentes. Il faut donc poursuivre les actions en termes de sensibilisation et de suivi des chantiers afin de s'assurer que le développement domiciliaire ne soit pas nuisible sur le territoire de la municipalité de Lac-Beauport. Par ailleurs, il sera important de sensibiliser les entrepreneurs à laisser sur place le plus grand nombre d'arbres et d'arbustes, car ils ont un rôle important dans la conservation d'un environnement sain.

- Poursuivre le suivi des cyanobactéries

Un rapport de l'APEL (Association pour la protection de l'environnement du lac St-Charles et des marais du Nord) sur l'état du lac Beauport produit en 2014 suggérait le suivi des communautés

de cyanobactéries par leur identification et leur dénombrement. Cela a été mis en pratique en 2015 pour le lac Beauport et en 2016 pour le lac Morin. Cela a permis de mettre en évidence une problématique en 2015. Dans les prochaines années, lorsqu'un épisode de fleur d'eau se présentera, il faudra en aviser le ministère de la Santé publique par une déclaration officielle de présence de cyanobactéries. Par ailleurs, la surveillance des trois principaux accès publics sera intensifiée à l'égard des cyanobactéries et sera systématique à chaque semaine de mai à octobre par un suivi visuel et/ou un échantillonnage.

8. Bibliographie

APEL, Paramètres, page consultée le 1er décembre 2014 [en ligne], page web : <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, MDDELCC (2014), 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>

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

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MDDEP (2002). Réseau de surveillance des lacs MDDEP sur eutrophisation, page consultée le 16 décembre 2013 [en ligne], page web : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.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 [en ligne], page web : http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7237,75329594&_dad=portal&_schema=PORTAL