

# Qualité bactériologique du lac Noir et usages récréatifs du plan d'eau

Association pour la gestion environnementale et récréotouristique du lac Noir

2018



## Introduction

L'Association pour la gestion environnementale et récréotouristique du lac Noir a pour objectif d'améliorer la qualité de l'eau du lac Noir en favorisant les pratiques et activités respectueuses de l'environnement sur le lac, autour du lac et dans l'ensemble du bassin versant. Elle participe chaque année à la récolte de données dans le cadre du Réseau de surveillance volontaire des lacs (Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques). Les mesures annuelles de transparence et périodiques de phosphore total, de carbone organique dissous et de chlorophylle *a*, nous renseignent sur l'enrichissement de l'eau du lac par les matières nutritives, un processus naturel accéléré par les activités humaines.

Ces données ne nous renseignent toutefois pas sur la salubrité de l'eau pour la baignade et les activités nautiques. Les critères de qualité pour la baignade et les activités nautiques (contact direct et indirect avec l'eau) sont basés sur un seul indicateur, les coliformes fécaux. Comme leur nom l'indique, les coliformes fécaux sont des bactéries que l'on retrouve dans le tube digestif des animaux à sang chaud (homéothermes). Leur présence dans le lac indique une pollution d'origine fécale. Plus elles sont nombreuses, plus le risque qu'il y ait des organismes pathogènes est élevé. Dans un tel échantillonnage, les coliformes fécaux sont composés à plus de 90% par la bactérie *Escherichia coli*. Le MELCC ne recommande donc pas de mesurer à la fois les coliformes fécaux et *E. coli* sur les échantillons prélevés en lac. Les coliformes fécaux peuvent provoquer des gastroentérites (diarrhée, crampes abdominales, nausées, vomissements).

En 2018, l'AGERT a évalué la qualité bactériologique du lac Noir et de ses tributaires afin de déterminer si l'eau du lac posait un risque sanitaire pour les gens qui pratiquent la baignade et autres activités nautiques (contact direct et indirect avec l'eau). Dans le présent rapport, nous présentons les résultats de cette évaluation.

## Méthodes

Trois relevés ont été effectués entre 8h30 et 11h30 les 4 juillet, 18 juillet et 8 août. Le premier relevé a eu lieu après une assez longue période de temps sec alors que les deux suivants ont été réalisés le lendemain d'une journée pluvieuse. L'eau a été prélevée entre 0 et 30 cm sous la surface conformément aux instructions données dans le guide pour l'évaluation de la qualité bactériologique de l'eau en lac (MDDEFP 2013, page 20 et annexe A). Deux types d'échantillons ont été prélevés, des échantillons ponctuels et des échantillons composites.

Contrairement aux échantillons ponctuels qui proviennent d'un endroit précis (e.g. la plage municipale), les échantillons composites sont formés d'un mélange de 4 sous-échantillons de volumes égaux prélevés à l'intérieur de chacune des dix zones délimitées par l'OBVNEBSL (2006) sur la base du degré d'artificialisation (anthropisation) de la bande riveraine (e.g. zone s'étendant du 151 Nord au 157 Nord, bande riveraine de 86 à 100% artificielle en 2006). Les sites pour le prélèvement d'échantillons ponctuels ont été déterminés par l'AGERT (six stations pour les relevés 1 et 2, sept stations pour le relevé 3). De plus, des échantillons ponctuels ont été prélevés pour 17 riverains s'étant inscrits au projet. Les sites ponctuels et composites choisis par l'AGERT sont décrits au Tableau 1.

Les analyses bactériologiques ont été faites par le Laboratoire BSL Inc. Ce laboratoire est certifié ISO 17025 et possède plusieurs accréditations du Centre d'expertise en analyse environnementale du

Québec, notamment en microbiologie (laboratoire no 294, domaines 1, 2, 3, 4, 6, 30, 31). Chaque riverain inscrit au projet a reçu les résultats des analyses pour sa propriété environ une semaine après chaque prélèvement.

Les critères et valeurs guides utilisés par le MELCC relativement à la qualité bactériologique de l'eau de surface sont présentés au Tableau 2. La présente étude utilise comme valeurs de référence celles du programme Environnement-Plage car ces dernières permettent de qualifier la qualité de l'eau ce qui facilitait la communication des résultats aux riverains.

## **Résultats**

### *Le lac*

La qualité de l'eau du lac en face de la plage municipale et au centre du lac (station du réseau de surveillance volontaire des lacs) était excellente (A) lors de chacun des trois relevés ponctuels, bien que l'on ait observé une très légère hausse des concentrations de coliformes fécaux lors des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> relevés à la plage municipale (Tableau 3).

Les échantillons composites suggèrent que la qualité de l'eau du lac était également excellente (A) ou bonne (B) lors de chacun des relevés dans toutes les zones, sauf dans la zone 1 où une concentration de 152 UFC/100 ml a été observée lors du deuxième relevé (C : passable). Les échantillons ponctuels prélevés dans la zone 1 (riverains participants) confirment que l'eau y est souvent de moins bonne qualité. Des concentrations de coliformes fécaux de 20 UFC/100 ml ou plus ont été observées plus fréquemment dans la zone 1 (46% des échantillons ponctuels) qu'ailleurs dans le lac (11% des échantillons ponctuels, zones 2 à 10). Des concentrations de coliformes fécaux de 50 UFC/100 ml ou plus n'ont été observées que dans la zone 1.

Toutefois on observe une certaine variabilité entre les zones autres que la zone 1. De façon générale, les concentrations de coliformes fécaux étaient plus élevées dans les zones situées près de la zone 1 du côté nord du lac (zones 8, 9, 10) que dans les autres zones. Tous les échantillons composites prélevés dans les zones 2 à 7 indiquaient une eau de qualité excellente (A) sauf 1 cas dans la zone 6 (B lors du premier relevé). La présence de coliformes fécaux était non détectable dans 6 des 18 échantillons composites prélevés dans ces six zones (<2 UFC/100 ml). Les échantillons ponctuels prélevés pour les riverains participants confirment ces résultats. On note toutefois une exception, une valeur de 22 UFC/100 ml dans la zone 2 (B lors du deuxième relevé).

### *Les tributaires*

La qualité de l'eau du ruisseau drainant le lac Philippe-Fortin était de très mauvaise qualité comparativement à celle du ruisseau drainant les étangs Florent-Fortin. Près de la décharge des étangs Florent-Fortin, en amont du ponceau situé sur le chemin du lac Noir sud, l'eau était de bonne qualité (B) lors de chacun des trois relevés. Par contre, la situation était moins reluisante dans le ruisseau du lac Philippe-Fortin. Dans la section amont, entre le lac Philippe-Fortin et le sentier de motoneige, on a observé une augmentation de la concentration des coliformes fécaux au cours de l'été : la qualité est passée de A à B à C pour les relevés 1, 2 et 3, respectivement. La valeur observée lors du troisième relevé (136 UFC/100 ml) était plus élevée que les concentrations observées dans le lac au cours de l'été. Toutefois c'est dans la section aval, soit à la sortie du ponceau situé sur le chemin du lac Noir sud,

que les concentrations les plus élevées ont été observées. Lors du premier relevé, la concentration des coliformes fécaux est passée de 12 UFC/100 ml (A) à 200 UFC/100 ml (C) entre la section amont et la station aval. De plus, la qualité de l'eau s'est nettement détériorée lors du troisième relevé alors qu'elle était devenue nettement polluée (C lors des relevés 1 et 2; D lors du relevé 3, avec une concentration de 2400 UFC/100ml). Lors du relevé 3, l'eau ne respectait pas le critère pour les activités de contact direct ou indirect.

### L'exutoire

À la sortie du lac Noir, en amont des ponceaux du chemin du lac Noir, l'eau est d'excellente qualité (A) à chacun des trois relevés. Ceci est cohérent avec les résultats composites et ponctuels obtenus pour la zone 4.

## **Discussion**

Malgré que le secteur de villégiature du lac Noir soit largement développé avec de nombreux chalets et un nombre croissant de résidents permanents, la qualité bactériologique d'une bonne partie du plan d'eau reste propre à la baignade et aux activités nautiques qui occasionnent un contact direct ou indirect avec l'eau. Le programme de mise aux normes des installations septiques de la municipalité de Saint-Marcellin n'est vraisemblablement pas étranger à ce constat. Toutefois, la présente étude démontre que quelques zones sont contaminées par les coliformes fécaux ce qui permet de suspecter la présence de microorganismes pathogènes (virus, bactéries, parasites). La zone 1 est celle qui présente le plus de risque à cet égard et dans une moindre mesure les zones 8, 9 et 10.

La présence d'animaux sur le lac, plongeurs huard et canards colverts par exemple, n'explique pas à elle seule les résultats obtenus dans la zone 1 : ces animaux fréquentent également les zones où la qualité de l'eau est jugée excellente. Des installations septiques désuètes dans la zone 1 pourraient avoir contribué à cette situation. Cependant, la principale source de contamination par les coliformes fécaux est vraisemblablement le ruisseau du lac Philippe-Fortin. L'eau en provenance du lac Philippe-Fortin est contaminée. De plus, le niveau de contamination augmente sensiblement en aval du ponceau du chemin du lac Noir sud où l'eau est par moments nettement polluée (relevé 3). Les coliformes fécaux se déversent dans le lac où leur concentration diminue du simple fait de la dilution dans un volume d'eau considérable. Néanmoins ils contribuent certainement à l'augmentation des concentrations de coliformes observée dans certains échantillons ponctuels lors des deuxième et troisième relevés dans cette zone.

Bien que le nombre de sous-échantillons recueillis pour obtenir un échantillon composite soit constant (4), la taille des zones varie considérablement. Il est vraisemblable qu'un résultat basé sur un faible nombre de sous-échantillons ne soit pas aussi représentatif de la situation dans une grande zone que dans une petite zone. La bande littorale de la zone 1 est beaucoup plus longue que celle des autres zones. Le dernier relevé dans la zone 1 a été fractionné (zone 1a, sud de la zone 1; zone 1b, nord de la zone 1), mais les concentrations de coliformes fécaux (échantillons ponctuels et composites) se sont avérées semblables dans ces deux sous-zones. Signalons également que le débit du ruisseau du lac Philippe-Fortin était très faible cet été en raison de faibles précipitations. Les courants de surface dans la partie ouest du lac étaient vraisemblablement affectés davantage par la direction et la force des vents.

Les concentrations de coliformes fécaux dans les zones 8, 9 et 10 sont un peu plus faibles que celles qui ont été observées dans la zone 1 bien que la tendance temporelle soit la même : une eau de qualité excellente lors du premier relevé et une augmentation des concentrations par la suite. Le plan d'échantillonnage utilisé dans cette étude ne visait pas à localiser précisément des sources de contamination précises. De plus on ne connaît pas le patron de circulation de l'eau dans le lac. On ne peut donc que spéculer à savoir si les niveaux de coliformes dans les zones 8, 9 et 10 sont le résultat d'une contamination locale (installations septiques déficientes dans ces zones) ou s'ils s'expliquent par un apport en provenance de la zone 1 (ruisseau du lac Philippe-Fortin ou installations septiques déficientes dans cette zone). Cette deuxième hypothèse est envisageable pour la zone 10, qui est adjacente à la zone 1, moins pour la zone 8 et la zone 9. La valeur élevée observée lors du deuxième relevé dans la zone 8 pourrait suggérer une contamination ponctuelle à cet endroit.

L'interprétation des résultats de cette étude doit tenir compte de certaines limites méthodologiques. Les zones d'anthropisation sont basées sur les résultats d'une étude faite en 2006; des changements ont pu avoir lieu entre 2006 et 2018 qui, s'ils avaient été pris en considération, auraient pu modifier la délimitation des zones homogènes d'anthropisation. Le guide pour l'évaluation de la qualité bactériologique de l'eau en lac (MDDEFP 2013) signale que « la représentativité de l'information obtenue augmente avec le nombre de données disponibles », et « une fréquence plus élevée de tournées d'échantillonnage à un nombre limité de sites représentatifs est préférable à un échantillonnage moins fréquent à une multitude de sites ». Dans la présente étude, le nombre d'échantillons récoltés est relativement faible; il était limité par le budget disponible et le degré de participation des riverains. De plus, il est recommandé d'échantillonner dans des conditions variables (période de sécheresse et suite à des pluies abondantes); bien que les deux derniers relevés aient été faits suite à une pluie, la quantité de pluie tombée n'a possiblement pas été suffisante pour saturer le sol de la bande riveraine. Idéalement chaque station devrait être échantillonnée toujours à la même heure et le matin car la qualité bactériologique tend à s'améliorer au cours d'une même journée en raison de l'action désinfectante des rayons ultraviolets du soleil. Cette condition a été respectée puisque tous les échantillons ont été prélevés le matin à l'intérieur d'une période de 3 heures environ. Notons enfin que le troisième relevé a été effectué avant la vidange périodique des installations septiques et donc que ce facteur n'a pas pu affecter les résultats de la présente étude.

## **Conclusion**

En conclusion, bien que l'on constate que la qualité bactériologique de l'eau du lac Noir respecte les critères pour les activités de contact direct et indirect avec l'eau, des problèmes demeurent dans quelques zones. Il est essentiel d'identifier et d'éliminer les sources de contamination dans ces zones pour s'assurer que l'eau du lac soit sécuritaire pour la santé de tous les riverains en tout temps.

## **Références**

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), 2013. Guide pour l'évaluation de la qualité bactériologique de l'eau en lac, Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-67327-9 (PDF), 30 p. + 1 annexe.

Organisme de bassin versant du nord-est du Bas Saint-Laurent (2006). Caractérisation du lac Noir. Portrait 2006. Protection et mise en valeur des ressources naturelles par la sensibilisation et la

responsabilisation des usagers actuels et futurs des bassins versants forestiers de la MRC Rimouski-Neigette, 20 p. + 1 annexe.

Site	Type d'échantillon	Anthropisation de la bande riveraine (OBV 2006)	Nombre de stations
Station du RSVL	Ponctuel		1
Tributaire 1	Ponctuel		2 ou 3
Tributaire 2	Ponctuel		1
Émissaire	Ponctuel		1
Plage municipale	Ponctuel		1
Zone littorale	Composite	Niveau d'anthropisation 2	1
Zone littorale	Composite	Niveau d'anthropisation 3	4
Zone littorale	Composite	Niveau d'anthropisation 4	4
Zone littorale	Composite	Niveau d'anthropisation 5	1

Tableau 1 : Stations choisies par l'AGERT. La bande riveraine a été décrite par l'OBV du Nord-est du Bas Saint-Laurent dans une étude de caractérisation du lac faite en 2006 : le nombre d'échantillons correspond au nombre de segments de chacun des niveaux d'anthropisation. Le niveau 2 correspond à une bande riveraine peu artificialisée, le niveau 5 à une bande riveraine très artificialisée.

Usage	Indicateur bactériologique	Valeurs retenues (UFC/100 ml)	
Baignade <sup>1</sup>	Coliformes fécaux	0-20	A : excellente
		21-100	B : bonne
		101-200	C : passable
		201 et plus	D : polluée
Contact direct avec l'eau (baignade, ski nautique, planche à voile, etc.) <sup>2</sup>	Coliformes fécaux	200	
Contact indirect avec l'eau (canotage, pêche sportive, etc.) et salubrité <sup>2</sup>	Coliformes fécaux	1000	

Tableau 2. Synthèse des valeurs utilisées par le MDDEFP relativement à la qualité bactériologique de l'eau de surface en fonction des principaux usages (tiré du Guide pour l'évaluation de la qualité bactériologique de l'eau en lac, MDDEFP 2013).

1 Classes de qualité du programme Environnement-Plage

2 Critère de qualité de l'eau du MDDEFP pour la protection des activités récréatives et de l'esthétique

Station	Description	Relevé 1	Relevé 2	Relevé 3
Ruisseau du lac P-Fortin	Échantillon prélevé entre le lac P-Fortin et le sentier de motoneige	12	66	136
Ruisseau du lac P-Fortin	Échantillon prélevé en aval du ponceau du chemin du lac Noir sud	200	148	2400
Ruisseau du lac P-Fortin	Échantillon prélevé à la jonction avec le lac Noir	Nil	Nil	48
Ruisseau des étangs F-Fortin	Échantillon prélevé en amont du ponceau du chemin du lac Noir sud	35	25	27
Ruisseau du lac Noir (exutoire)	Échantillon prélevé en amont du ponceau du chemin du lac Noir sud	15	13	10
Plage municipale	Échantillon prélevé devant la plage municipale	2	20	17
Station du RSVL	Échantillon prélevé au centre du lac	<2	7	7

Tableau 3: Concentration des coliformes fécaux (UFC/100 ml) dans les échantillons ponctuels de 7 stations choisies par l'AGERT. <2, non détectable.

Secteur de la zone littorale (zone) et % d'anthropisation	Échantillons composites			Échantillons ponctuels prélevés à l'intérieur des secteurs de la zone littorale (participants inscrits au projet)									
	Limites de zone	Relevé			Relevé			Relevé			Relevé		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Zone 1, 61-85%	127N à 174S	<2	152										
Zone 1a, 61-85%	127N à 110S			20	3	50	56	2	18	68			
Zone 1b, 61-85%	110S à 174S			12	2	84	20	<2	50	25	<2	3	2
Zone 2, 36-60%	176S à 204S	<2	3	2	2	22	3						
Zone 3, 61-85%	206S à 244S	<2	2	<2	3	7	2	2	2	18	2	10	3
Zone 4, 36-60%	246S à 274S	<2	10	<2	2	5	2						
Zone 5, 61-85%	217N à 233N	3	7	2									
Zone 6, 36-60%	189N à 215N	28	7	<2	<2	7	2	2	7	<2	<2	5	<2
Zone 7, 11-35%	175N à 187N	2	13	3	<2	7	3	<2	10	<2			
Zone 8, 61-85%	161N à 173N	<2	46										
Zone 8a, 61-85%	161N à 167N			18	2	25	23						
Zone 8b, 61-85%	167N à 173N			8									
Zone 9, 86-100%	147N à 159N	3	15	25	<2	12	32						
Zone 10, 36-60%	131N à 145N	<2	22	50									

Tableau 4: Concentration des coliformes fécaux (UFC/100 ml) dans les échantillons composites récoltés dans 10 secteurs de la zone littorale. Les secteurs ont été définis selon le pourcentage d'anthropisation de la bande riveraine (OBV 2006). Les résultats des prélèvements ponctuels récoltés à l'intérieur de ces secteurs pour le bénéfice des participants inscrits au projet sont également indiqués. <2, non détectable.



Figure 1: La bande riveraine du lac Noir a été divisée en dix zones. Ces zones ont été définies par l'OBV du Nord-est du Bas Saint-Laurent (2006) selon le niveau d'anthropisation de la bande riveraine. Dans chacune de ces zones, un échantillon d'eau composite a été récolté trois fois au cours de l'été. L'échantillon composite était tiré d'un mélange de quatre sous-échantillons prélevés dans la zone. Ruis. P-Fortin : ruisseau drainant le lac Philippe-Fortin. Ruis. F-Fortin : ruisseau drainant les étangs Florent-Fortin.