



**Évaluation de la qualité bactériologique de l'eau pour le secteur Baie Fitch nord-est et des conséquences sur les usages de l'eau**

Étude effectuée par la patrouille du MCI 2015 et 2016

Rapport rédigé par Jonathan Desroches, patrouilleur 2015 et Anaïs Messier, coordonnatrice de la patrouille 2015-2016

Révision par Catherine Roy, responsable de la patrouille et Ariane Orjikh, coordonnatrice du projet Santé Baie Fitch

Le 9 septembre 2016

## Table des matières

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1. METHODOLOGIE.....</b>	<b>2</b>
1.1. MATERIEL.....	2
1.2. MOMENTS D’ECHANTILLONNAGE.....	2
1.3. LIEUX D’ECHANTILLONNAGE.....	2
1.4. TECHNIQUE D’ECHANTILLONNAGE.....	6
<b>2. PRESENTATION DES RESULTATS.....</b>	<b>7</b>
2.1. CONDITIONS D’ECHANTILLONNAGE.....	7
2.2. RESULTATS DE LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE DE L’EAU.....	8
2.3. COMPARAISON ENTRE LES ZONES HOMOGENES.....	16
2.4. COMPARAISON ENTRE LES RESULTATS EN TEMPS SEC ET EN TEMPS DE PLUIE.....	17
2.4.1 Analyse des résultats de 2015.....	18
2.4.2 Analyse des résultats de 2016.....	19
2.4.3 Comparaison des résultats sur deux saisons.....	19
<b>3. ANALYSE DES RESULTATS.....</b>	<b>20</b>
3.1. CRITERES MINISTERIELS CONCERNANT LES USAGES DE L’EAU.....	20
3.2. FACTEURS DE CONTAMINATION BACTERIOLOGIQUE.....	21
3.3. LIMITES DE L’ETUDE.....	23
<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>24</b>
<b>REFERENCES.....</b>	<b>25</b>
<b>ANNEXE I – CERTIFICAT D’ANALYSE DE L’ECHANTILLONNAGE DU 5 JUILLET 2015 ...</b>	<b>26</b>
<b>ANNEXE II – CERTIFICAT D’ANALYSE DE L’ECHANTILLONNAGE DU 20 JUILLET 2015</b>	<b>27</b>

<b>ANNEXE III – CERTIFICAT D’ANALYSE DE L’ECHANTILLONNAGE DU 28 JUILLET 2015</b>	
.....	<b>28</b>
<b>ANNEXE IV – CERTIFICAT D’ANALYSE DE L’ECHANTILLONNAGE DU 5 AOUT 2015</b>	<b>..... 29</b>
<b>ANNEXE V – CERTIFICAT D’ANALYSE DE L’ECHANTILLONNAGE DU 18 AOUT 2015</b>	<b>..... 30</b>
<b>ANNEXE VI – CERTIFICAT D’ANALYSE DE L’ECHANTILLONNAGE DU 5 JUILLET 2016</b>	<b>..... 31</b>
<b>ANNEXE VII – CERTIFICAT D’ANALYSE DE L’ECHANTILLONNAGE DU 14 JUILLET 2016</b>	
.....	<b>32</b>
<b>ANNEXE VIII – CERTIFICAT D’ANALYSE DE L’ECHANTILLONNAGE DU 24 JUILLET 2016</b>	
.....	<b>33</b>
<b>ANNEXE IX – CERTIFICAT D’ANALYSE DE L’ECHANTILLONNAGE DU 2 AOUT 2016</b>	<b>..... 34</b>
<b>ANNEXE X – CERTIFICAT D’ANALYSE DE L’ECHANTILLONNAGE DU 17 AOUT 2016</b>	<b>..... 35</b>
<b>ANNEXE XI – CONCENTRATION EN COLIFORMES FECAUX DE L’EAU DU RUISSEAU BACHELDER POUR L’ANNEE 2015 ET LES PRECEDENTES</b>	<b>..... 36</b>
<b>ANNEXE XII – CONDITIONS METEOROLOGIQUES A LA STATION DE GEORGEVILLE DURANT LA SEMAINE PRECEDANT L’ECHANTILLONNAGE DU 17 AOUT 2016</b>	<b>..... 37</b>

## Liste des figures

Figure 1.1 - Emplacement des zones homogènes et des ruisseaux.....	4
Figure 1.2 - Technique d'échantillonnage en « U ».....	6
Figure 2.1 - Concentrations de coliformes fécaux pour la zone 1.....	8
Figure 2.2 - Concentrations de coliformes fécaux pour la zone 2 .....	8
Figure 2.3 - Concentrations de coliformes fécaux pour la zone 3.....	9
Figure 2.4 - Concentrations de coliformes fécaux pour la zone 4.....	9
Figure 2.5 - Concentrations de coliformes fécaux pour la zone 5.....	10
Figure 2.6 - Concentrations de coliformes fécaux pour la zone 6.....	10
Figure 2.7 – Concentrations médianes de coliformes fécaux de chaque zone homogène.....	11
Figure 2.8 - Concentrations des coliformes fécaux en temps sec et en temps humide pour chaque zone homogène.....	11
Figure 3.1 - Synthèse des valeurs utilisées par le MDDELCC relativement à la qualité bactériologique de l'eau de surface en fonction des principaux usages.....	13
Figure 3.2 - Facteurs de contamination bactériologique des eaux de surface.....	14

## Liste des tableaux

Tableau 1.1 - Description des zones homogènes .....	4
Tableau 1.2 - Emplacement des stations d'échantillonnage.....	5
Tableau 2.1- Conditions météorologiques lors des journées d'échantillonnage.....	8

## Introduction

La présente étude porte sur la qualité bactériologique de l'eau de la baie Fitch Nord-Est qui fait partie de la portion québécoise du lac Memphrémagog. Le secteur de la baie Fitch Nord-Est est considéré comme le secteur du lac où la qualité de l'eau est la plus préoccupante.

La baie Fitch Nord-Est est un territoire qui a été inondé suite à la construction du barrage de Magog en 1883, lorsque le niveau d'eau du lac Memphrémagog a augmenté de plus de 2 m (Simoneau, 2004). Ainsi, le volume tant bien que la profondeur de l'eau dans cette baie sont faibles et le milieu est particulièrement sensible aux problématiques environnementales telles que l'envahissement par les plantes aquatiques, l'envasement prématuré et la contamination par des microorganismes potentiellement pathogènes provenant des déjections des animaux et des humains (MCI, 2006).

Memphrémagog Conservation inc. (MCI) participe activement avec la municipalité du Canton de Stanstead, la municipalité d'Ogden et différents acteurs à la planification et à la réalisation du projet *Santé Baie Fitch* afin d'améliorer la qualité de l'eau et conserver la biodiversité de la baie Fitch et de son bassin versant. Puisque les ruisseaux qui se déversent dans la baie Fitch Nord-Est dépassent fréquemment les recommandations du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) en ce qui concerne les concentrations de coliformes fécaux, il est apparu nécessaire de réaliser une campagne d'échantillonnage afin de vérifier la qualité bactériologique de l'eau (Roy, 2016).

Au Québec, la qualité bactériologique d'une eau douce est évaluée à partir de sa concentration en coliformes fécaux, exprimée en unités formatrices de colonies par 100 millilitres (UFC/100mL). Les coliformes fécaux ne représentent qu'une partie des coliformes totaux qui peuvent se retrouver dans un plan d'eau, mais ils sont utilisés comme bactéries indicatrices. En effet, ils ne sont pas eux-mêmes pathogènes, mais leur présence est révélatrice de celle d'autres microorganismes fécaux potentiellement problématiques pour la santé (MDDELCC, 2013).

Le présent rapport a pour objectifs de :

1. dresser un portrait global de la qualité bactériologique de l'eau de la baie Fitch Nord-Est ;
2. définir les usages possibles de l'eau, comme recommandé par le MDDELCC ;

Le rapport est composé de la méthodologie utilisée pour la réalisation de la caractérisation, de la présentation des résultats, de l'analyse des résultats, des limites de l'étude ainsi que des recommandations.

# 1. Méthodologie

Le protocole retenu pour la caractérisation est largement inspiré du *Guide pour l'évaluation de la qualité bactériologique de l'eau en lac* publié par le MDDELCC (MDDELCC, 2013). Ce guide a été produit à l'intention des participants au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) et est disponible gratuitement sur le Web au : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/Guide-eval-bacteriologique-eau-lac.pdf>.

## 1.1. Matériel

La liste suivante comprend tous les articles nécessaires à l'application du protocole :

- Embarcation du MCI et carburant
- Appareil de positionnement géographique (GPS)
- Appareil photo
- Inventaire des propriétés du lac Memphrémagog
- Carte de la baie Fitch Nord-Est indiquant les points d'échantillonnage
- Bouteilles de polypropylène stérilisées (fournies par le laboratoire choisi)
- Marqueurs permanents
- Sacs de plastique propres
- Glacière
- Blocs réfrigérants
- Thermomètre
- Feuilles de note et stylo
- Gants

## 1.2. Moments d'échantillonnage

Entre le début juillet et la fin août (ce qui correspond à la période d'utilisation intensive du lac pour les activités récréatives), cinq campagnes d'échantillonnages ont été réalisées et ce, durant deux étés consécutifs, en 2015 et 2016. Chaque année, trois campagnes ont eu lieu après quelques jours de temps sec et deux autres après un temps de pluie (au minimum 10mm de précipitations). Cela a permis de vérifier si les résultats pris dans des conditions météorologiques contrastées présentent des variations en ce qui a trait aux teneurs bactériologiques.

Aussi, le protocole du MDDELCC précise que les campagnes d'échantillonnage doivent se faire toujours au même moment de la journée, de préférence le matin. Ainsi, le départ de la marina, localisée à Magog, s'est fait aux alentours de 8h.

## 1.3. Lieux d'échantillonnage

Sept zones ont été sélectionnées pour l'échantillonnage. Cinq de celles-ci sont considérées comme des zones homogènes selon le *Protocole de caractérisation de la bande riveraine du*

*MDDELCC* qui a été appliqué à cette partie du lac en 2014 (MCI, 2014). Le choix a été fait en fonction que chaque catégorie d'utilisation de la bande riveraine répertoriée dans la baie soit représentée (infrastructure, habitée et naturelle). Par exemple, les deux plus importantes zones homogènes catégorisées comme habitées ont été sélectionnées. Le sixième point d'échantillonnage est localisé à l'endroit le plus profond de la baie, soit à 6,2 m de profondeur selon la carte bathymétrique (Trakmaps, 2008). La zone 7, localisée à l'embouchure du ruisseau Bachelder, a été ajoutée au protocole uniquement pour la saison 2016. Ce ruisseau a connu de hautes teneurs en coliformes fécaux en 2015 et dans les années précédentes (voir l'annexe XI), d'où la pertinence de faire un suivi de la contamination à son embouchure. Le tableau 1.1 décrit chacune des zones d'échantillonnage, entre autres en référence aux numéros de propriété de l'inventaire des propriétés (MCI, 2011) :

**Tableau 1.1- Description des zones homogènes**

<b>Numéro de zone</b>	<b>Catégorie d'utilisation attribuée</b>	<b>Description</b>	<b>Nombre de stations</b>
<b>1</b>	Infrastructure	Ponts à l'embouchure de la baie Fitch Nord-Est, longueur de 100m	1
<b>2</b>	Infrastructure	Marina et descente municipale du Canton de Stanstead, longueur de 60m	1
<b>3</b>	Habitée	Propriétés Canton de Stanstead 83 à 89, longueur de 340m	3
<b>4</b>	Habitée	Propriétés Canton de Stanstead 122 à 133, longueur de 330m	3
<b>5</b>	Naturelle	Milieu humide à l'est de la Baie, comprenant l'embouchure des tributaires Gale et Bunker, longueur approximative de 600 m	5
<b>6</b>	Naturelle	Point le plus profond de la baie	1
<b>7*</b>	Naturelle	Embouchure du ruisseau Bachelder	1

\* La zone 7 a été ajoutée pour la campagne d'échantillonnage 2016 uniquement.

Étant donné la longueur importante de certaines zones, l'échantillonnage composite est la technique qui a été choisie pour les prélèvements dans les zones 3, 4 et 5. Cette technique consiste à « recueillir des prélèvements multiples et à les mélanger en parts égales afin

d'obtenir un échantillon unique » (MDDELCC, 2013). Un maximum de cinq stations d'échantillonnage réparties également sur toute la longueur de chaque zone est donc prévu, comme indiqué au tableau 1.1.

L'outil géomatique Google Earth a été utilisé pour géopositionner les 15 stations d'échantillonnage identifiées au tableau précédent. Ensuite, deux sorties terrain ont été effectuées afin de s'assurer de l'équidistance des stations au sein de la zone homogène, mais aussi afin de confirmer une profondeur minimale d'un mètre à l'endroit de la station. L'intégration finale de leur position dans l'appareil GPS de la patrouille a été effectuée. Le tableau 1.2 présente les coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage tandis que la figure 1.1 montre l'emplacement des zones homogènes.

**Tableau 1.2 - Coordonnées des stations d'échantillonnage**

<b>Zone 1</b>	Z1-1	4997029N 720287E	<b>Zone 5</b>	Z5-1	4999629N 722988E
<b>Zone 2</b>	Z2-1	4998640N 721731E		Z5-2	4999510N 723078E
<b>Zone 3</b>	Z3-1	4999307N 722745E		Z5-3	4999380N 723170E
	Z3-2	4999356N 722804E		Z5-4	4999259N 723261E
	Z3-3	4999454N 722849E		Z5-5	4999139N 723351E
<b>Zone 4</b>	Z4-1	4997709N 720874E	<b>Zone 6</b>	Z6	4998696N 722998E
	Z4-2	4997829N 720977E	<b>Zone 7</b>	Z7	4998763N 723178E
	Z4-3	4997950N 721080E	-	-	-

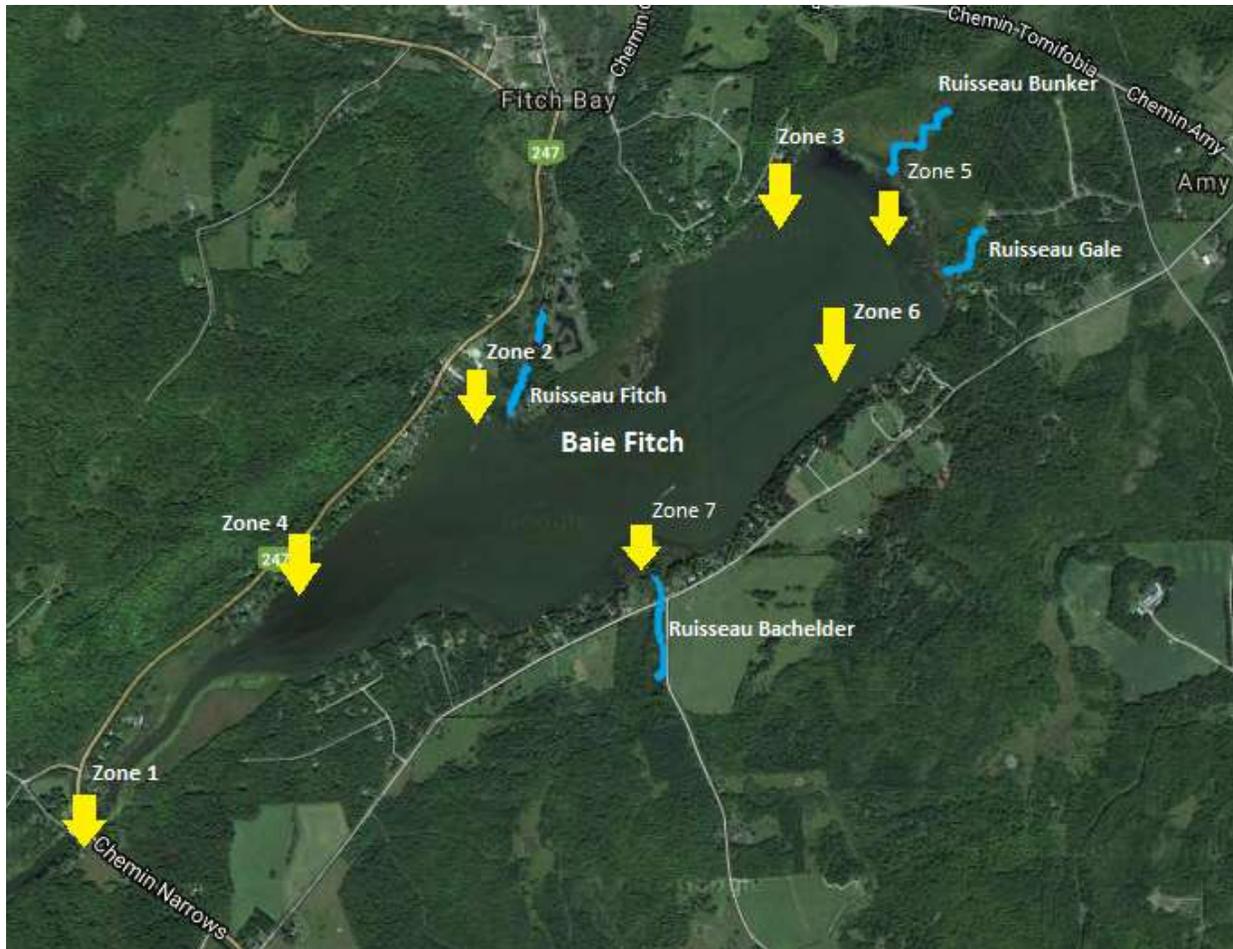


Figure 1.1 - Emplacement des zones homogènes et des ruisseaux

Les zones 2, 3, 5 et 7 sont situées à proximité de l'embouchure de quatre ruisseaux : Fitch, Bunker, Gale et Bachelder. Les principales caractéristiques des sous-bassins drainés par les ruisseaux sont les suivantes (Roy, 2016) :

**Fitch** : Superficie de 13,6 km<sup>2</sup>, 159 habitations, présence de l'usine d'épuration de Fitch Bay et d'agriculture dans le sous-bassin.

**Bunker** : Superficie de 11,1 km<sup>2</sup>, 22 habitations, présence d'un vaste milieu humide, peu d'agriculture.

**Gale** : Superficie de 16,6 km<sup>2</sup>, 35 habitations, proportion importante d'utilisation du sol pour l'agriculture.

**Bachelder** : Superficie de 12,9 km<sup>2</sup>, 34 habitations, plus forte proportion d'utilisation agricole du bassin versant de la baie Fitch nord-est.

#### 1.4. Technique d'échantillonnage

La technique d'échantillonnage et les méthodes de conservation des échantillons sont cruciales pour une campagne de caractérisation rigoureuse. Conséquemment, la patrouille du MCI a suivi minutieusement le protocole et ne s'attend donc pas à de marge d'erreur dans les résultats y étant liés.

Les bouteilles ont été identifiées avant d'arriver sur le terrain et placées dans la glacière. Une fois arrivée au premier site d'échantillonnage, après l'ancrage du bateau, la personne responsable des manipulations a suivi les étapes du protocole du MDDELCC pour s'assurer de la qualité des échantillons :

1. Vérifier la propreté des mains, pour éviter d'être un vecteur de contamination;
2. Attendre que les sédiments soulevés par les déplacements se déposent avant de procéder au prélèvement d'eau;
3. Être rigoureux et agir de manière systématique lors du prélèvement des échantillons de façon à réduire les manipulations inutiles et à limiter les risques de contamination :
  - Dévisser le bouchon à la dernière minute en évitant de toucher le goulot de la bouteille et l'intérieur du bouchon;
  - Immerger la bouteille, ouverture vers le bas, à une profondeur d'environ 30 cm. Attention! Éviter de récolter le dépôt qui peut se trouver à la surface et ne pas frôler le fond, car cela pourrait provoquer la mise en suspension des sédiments;
  - Remplir la bouteille en effectuant un mouvement en « U » (voir la figure 1.2);

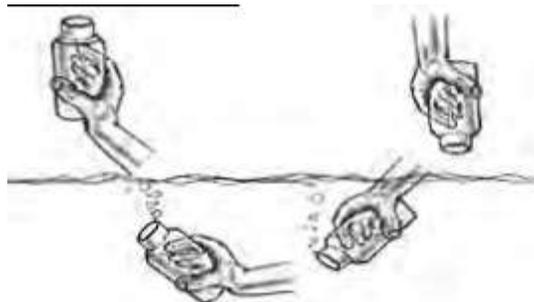


Figure 1.2 - Technique d'échantillonnage en « U » (MDDELCC, 2013)

- Ajustez la quantité d'eau dans la bouteille pour que cette dernière soit remplie jusqu'à l'épaulement ou pour laisser un espace d'environ 2,5 cm entre le dessus de l'eau et le bouchon;
- Remettre rapidement en place le bouchon de la bouteille;
- Répéter les mêmes étapes aux autres points de prélèvement en prenant les mêmes précautions.

Sur la feuille de collecte de données, il sera noté l'heure de l'échantillonnage, la météo, la température de l'eau et tout autre commentaire à propos de facteurs qui ont pu influencer

ou qui ont aidé à interpréter les résultats (présence importante d’oiseaux aquatiques, couleur ou odeur anormales de l’eau, etc.).

Les bouteilles, une fois remplies, ont été placées au froid dans la glacière, jusqu’au moment de leur livraison au laboratoire pour analyse. Les échantillons ont été livrés au laboratoire *SMi* de Sherbrooke (renommé en 2016 « Groupe Environex»), dûment accrédité par le MDDELCC, sous un délai maximal de 24h suivant le prélèvement.

## 2. Présentation des résultats

Cette partie du rapport présente les données nécessaires à l’analyse des résultats soit, les conditions d’échantillonnage, les résultats d’analyse de coliformes fécaux ainsi que des précisions sur les lieux d’échantillonnage.

### 2.1. Conditions d’échantillonnage

Les conditions météorologiques sont importantes afin de planifier les sorties d’échantillonnage et interpréter les résultats de cette étude. Les tableaux 2.1 et 2.2 présentent les conditions météorologiques lors des sorties d’échantillonnage selon les données récoltées à la station de Georgeville par le MDDELCC (MDDELCC, 2015a ; MDDELCC 2016) :

Tableau 2.1 - Conditions météorologiques lors des journées d’échantillonnage en 2015 (MDDELCC, 2015a)

Date	T° max (°C)	T° min (°C)	Précipitations (48 heures précédentes)	Conditions
5 juillet 2015	24,5	13,5	0 mm	Temps sec
20 juillet 2015	27,1	18,8	36,4 mm	Temps de pluie
28 juillet 2015	29,0	16,5	1,4 mm	Temps sec
5 août 2015	20,0	13,0	41,4 mm	Temps de pluie
18 août 2015	30,5	17,5	0,2 mm	Temps sec

Tableau 2.2 - Conditions météorologiques lors des journées d’échantillonnage en 2016 (MDDELCC, 2016)

Date	T° max (°C)	T° min (°C)	Précipitations	Conditions
------	-------------	-------------	----------------	------------

			<b>(48 heures précédentes)</b>	
<b>5 juillet 2016</b>	28,1	13,3	0,0	Temps sec
<b>14 juillet 2016</b>	29,5	21,0	0,0	Temps sec
<b>24 juillet 2016</b>	24,1	9,9	12,0	Temps de pluie
<b>2 août 2016</b>	27,7	12,0	2,2	Temps sec
<b>17 août 2016</b>	24,6	15,5	25,4	Temps de pluie

Ce tableau permet de valider que les conditions météorologiques des sorties d'échantillonnage étaient conformes au protocole. En effet, la quantité de précipitations dans les 48 heures précédant l'échantillonnage est supérieure à 10 mm en temps de pluie et quasiment nulle en temps sec.

## **2.2. Résultats de la qualité bactériologique de l'eau**

Les figures 2.1 à 2.7 présentent les résultats des concentrations de coliformes fécaux pour chacune des zones aux 10 journées d'échantillonnage en 2015 et 2016. Lorsque les échantillons ont démontré une concentration fécale inférieure à la limite de détection de 2 UFC/100 mL, la valeur a été substituée par 1 UFC /100 mL. Les certificats d'analyse livrés par le laboratoire peuvent être consultés aux annexes I à X.

### Zone 1 - Infrastructure (ponts)

Cette zone située exactement entre les deux ponts à l'entrée de la baie Fitch Nord-Est et à distance égale des deux rives projetées. La rivière est étroite et la réglementation y interdit d'y naviguer à plus de 10 km/h. Les véhicules peuvent circuler sur l'un des ponts, d'où l'eau peut ruisseler jusqu'à la zone 1.

Les analyses montrent que les journées du 28 juillet 2015 (temps sec) et du 5 août 2015 (temps de pluie) présentaient les taux de contamination les plus élevés.

En 2016, ceux-ci ont été enregistrés le 24 juillet et le 17 août (deux temps de pluie).

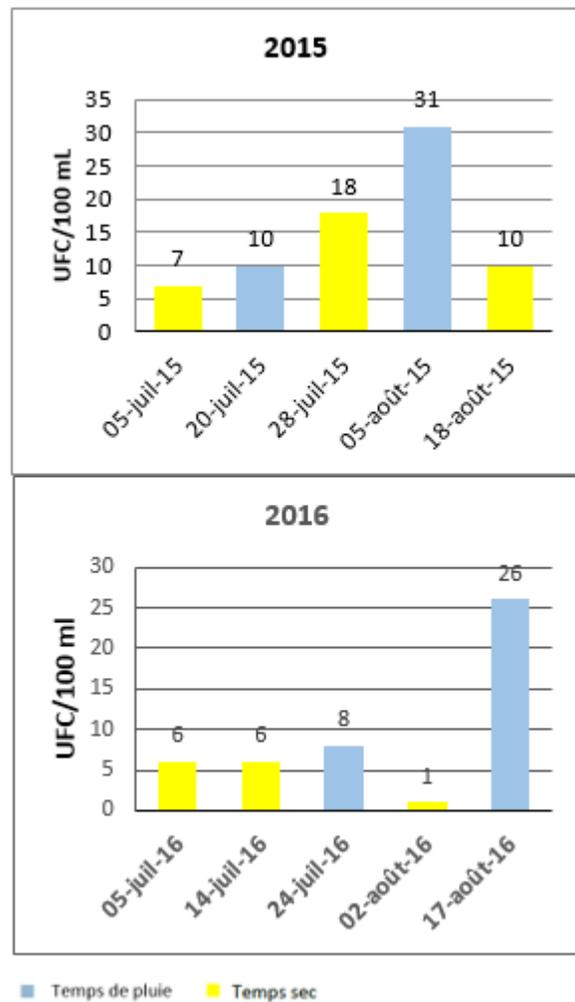


Figure 2.1 - Concentrations des coliformes fécaux pour la zone 1, en 2015 et en 2016

## Zone 2 – Infrastructure (près de la descente municipale du canton de Stanstead)

La zone 2 est située au large de la descente municipale de la municipalité du Canton de Stanstead. L'embouchure du ruisseau Fitch est située à moins de 200 m et les concentrations de coliformes fécaux de ce ruisseau dépassent fréquemment les recommandations du MDDELCC (Roy, 2016). Il existe une possibilité de contamination de l'eau par les fosses septiques du village situé à proximité. Cette réalité est aussi vraie pour les zones habitées 3 et 4.

En 2015, les journées du 20 juillet et du 5 août (deux temps de pluie) sont celles qui ont présenté les taux de coliformes fécaux les plus élevés.

Pour l'année 2016, c'est à l'échantillonnage du 14 juillet (temps sec) que les concentrations ont été les plus élevées.

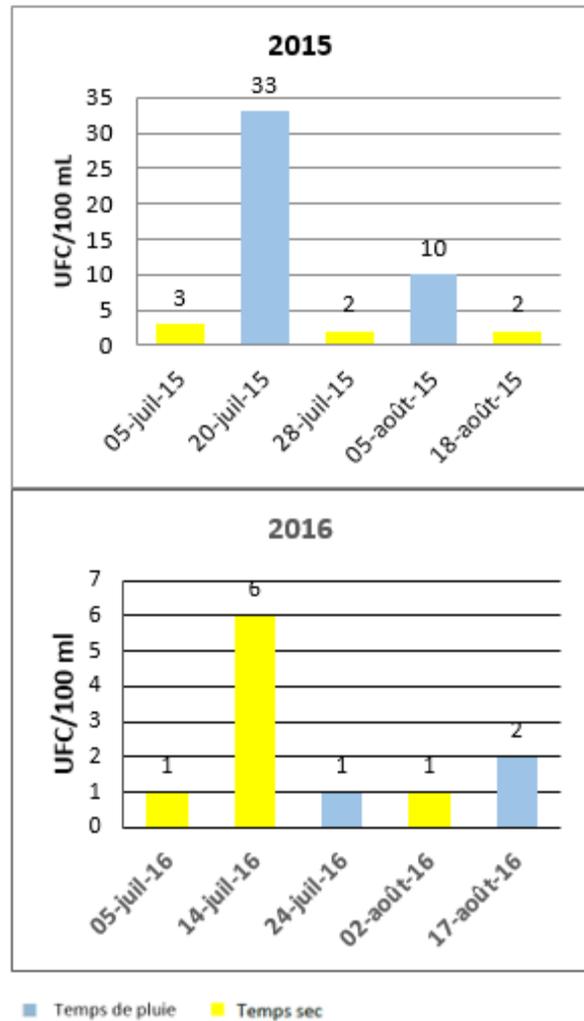


Figure 2.2 - Concentrations des coliformes fécaux pour la zone 2, en 2015 et 2016

### Zone 3 – Habitée (propriétés Canton de Stanstead 83 à 89)

Cette zone habitée située au fond de la baie Fitch Nord-Est présente des terrains avec une forte pente, où la plupart des bandes riveraines sont conformes à la *Politique de protection des rives du littoral et des plaines inondables*.

À la saison 2015, les journées du 20 juillet (temps de pluie) et du 5 août 2015 (temps de pluie) sont celles qui ont présenté les taux de coliformes fécaux les plus élevés.

En 2016, c'est à la journée du 14 juillet (temps sec) qu'a été enregistrée la concentration la plus élevée.

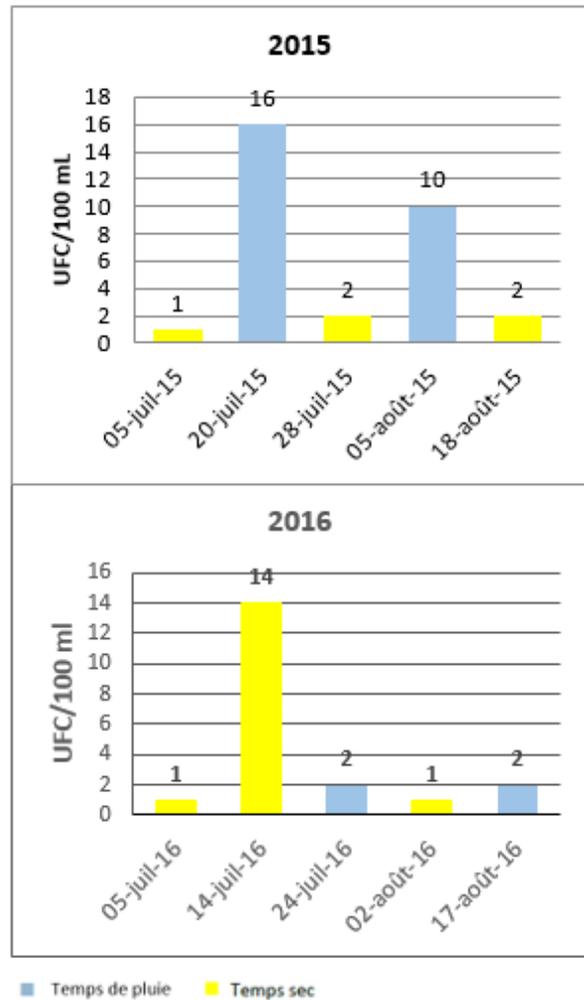


Figure 2.3 - Concentrations des coliformes fécaux pour la zone 3, en 2015 et en 2016

#### Zone 4 – Habitée (propriétés Canton de Stanstead 122 à 133)

Cette zone habitée située près de l'entrée de la baie Fitch Nord-Est présente des terrains habités avec une faible pente et où quelques bandes riveraines sont engazonnées et non conformes à la *Politique de protection des rives du littoral et des plaines inondables*.

En 2015, ce sont les journées suivant une pluie du 20 juillet et du 5 août qui ont présenté les plus hauts taux de contamination.

Pour la saison 2016, les concentrations les plus élevées ont été observées le 14 juillet et le 2 août (deux temps sec).

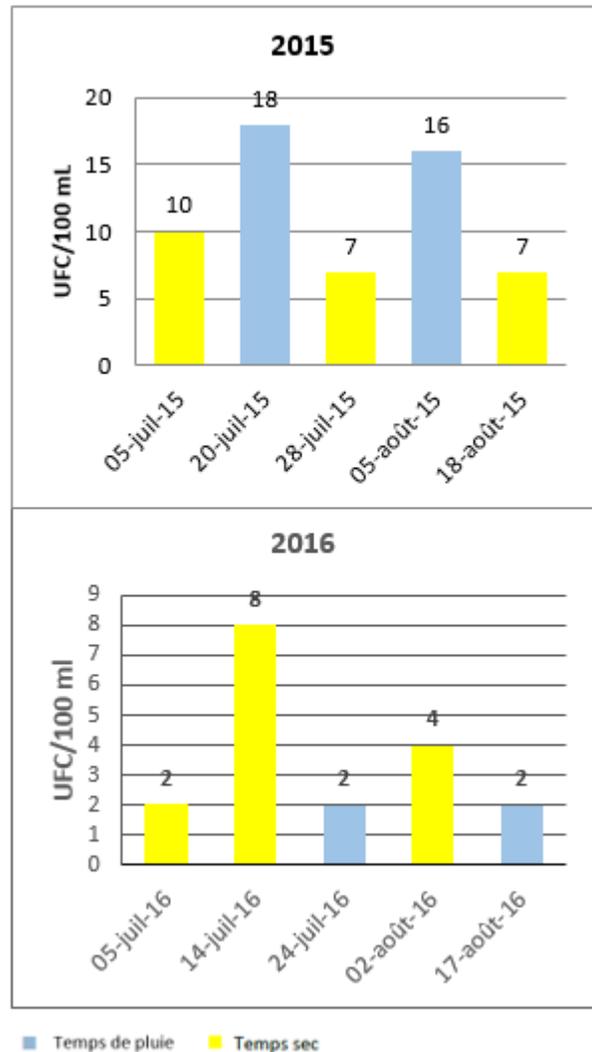


Figure 2.4 - Concentrations des coliformes fécaux pour la zone 4, en 2015 et 2016

### Zone 5 – Naturelle (milieu humide à l’est de la Baie Fitch)

Cette zone est différente des quatre précédentes puisqu’elle a été sélectionnée afin de différencier la contamination potentielle non liée aux résidences et infrastructures de la baie Fitch Nord-Est. Il y a une abondance de macrophytes et de plantes riveraines au sein de ce milieu humide délimitant la baie et le milieu terrestre. Cette zone se situe entre l’embouchure des tributaires Gale et Bunker.

En 2015, les journées du 20 juillet et du 5 août 2015, soit les journées suivant une pluie, ont démontré des sommets de contamination fécale.

En 2016, c’est à la sortie du 2 août (temps sec) que la concentration en coliformes fécaux la plus élevée a été notée. Les résultats d’analyses montrent une contamination à la limite de détection, symbolisée dans le graphique par la valeur de 1 UFC/100ml, à toutes les autres dates à cette station.

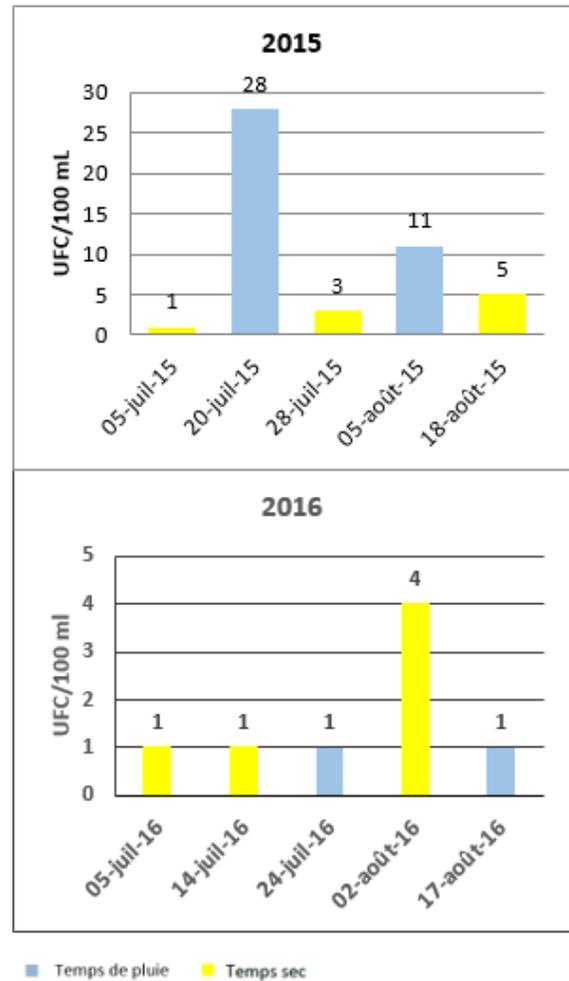


Figure 2.5 – Concentrations des coliformes fécaux pour la zone 5, en 2015 et en 2016

### Zone 6 – Naturelle (fosse de la baie)

Une seule station était prévue pour cette zone qui a la particularité d'être la plus profonde de la baie, soit d'environ 6,2 m. La station d'échantillonnage est relativement éloignée des rives.

En 2015, les taux de coliformes fécaux les plus élevés ont été mesurés le 5 août (temps de pluie) et le 18 août (temps sec).

Pour 2016, des résultats similaires à ceux de la zone 5 sont observables. Un maximum de 4 UFC/100 ml a été enregistré le 2 août 2016 (temps sec) ainsi que des concentrations à la limite de détection lors de toutes les autres campagnes d'échantillonnage.

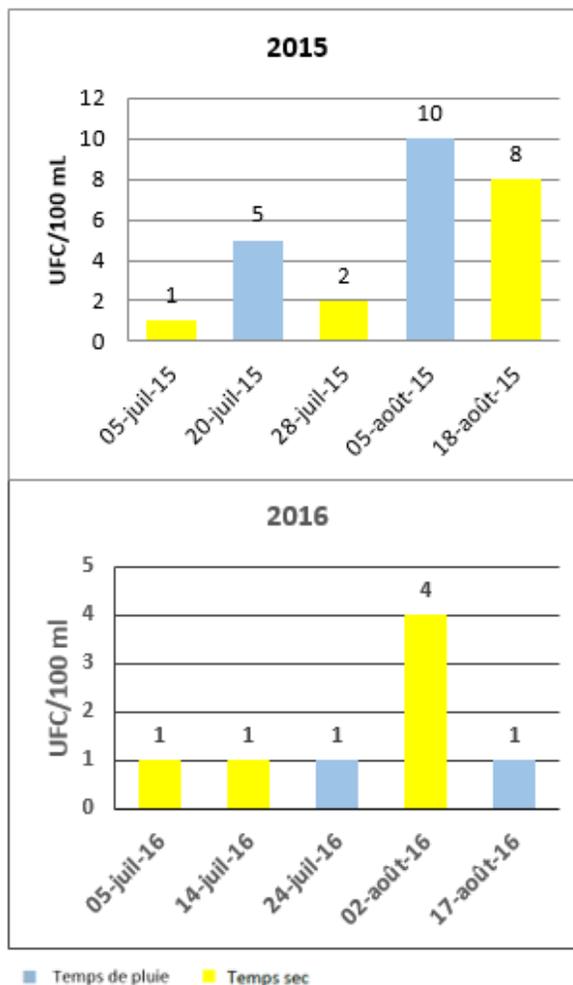


Figure 2.6 - Résultats d'échantillonnage pour la zone 6, en 2015 et en 2016

### Zone 7 – Habitée (embouchure du ruisseau Bachelder)

Une seule station était prévue pour cette zone qui est placée vis-à-vis l'embouchure du ruisseau Bachelder. Celui-ci fait l'objet d'un suivi particulier, vu la contamination bactériologique relativement haute qui y a été mesurée. La zone 7 est aussi située près des rives de terrains habités.

Des échantillonnages ont été faits en 2016 uniquement. La plus haute teneur en coliformes fécaux a été enregistrée le 14 juillet (temps sec).

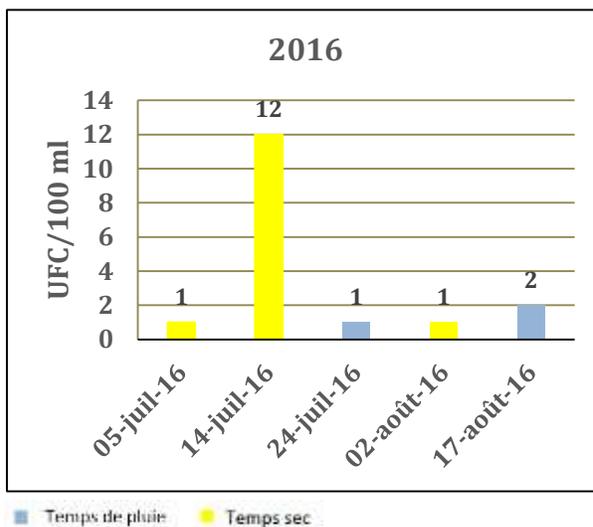


Figure 2.7 - Résultats d'échantillonnage pour la zone 7 en 2016

### 2.3. Comparaison entre les zones homogènes

La figure 2.8 compare les résultats des concentrations des coliformes fécaux entre les zones homogènes, en 2015 et 2016.

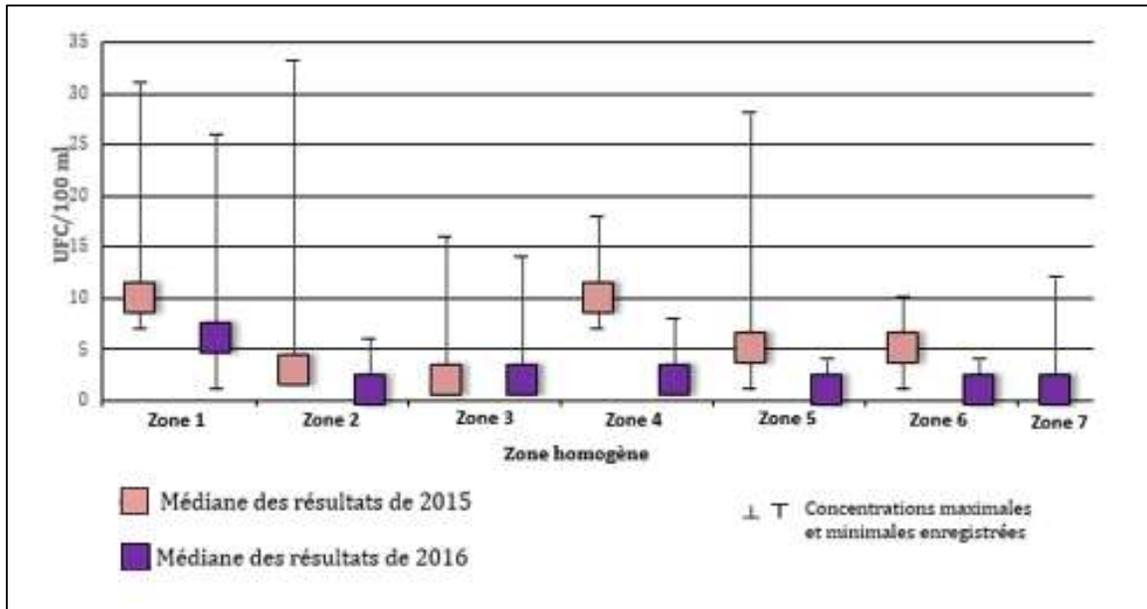


Figure 2.8 : Concentrations médianes de coliformes fécaux de chaque zone homogène, en 2015 et en 2016

Il est possible d'observer que :

- ✚ Les zones 1 et 4 (infrastructure et habitée) ont obtenu une médiane de contamination plus élevée que les autres zones en 2015. C'est aussi le cas pour la zone 1 en 2016.
- ✚ Les zones 2, 3, 7 (habitées) et 6 (naturelle) ont démontré des concentrations de coliformes fécaux généralement plus faibles que les autres.
- ✚ Les zones 1, 2 et 5 ont un écart-type entre les résultats des journées d'échantillonnage supérieur à ceux des autres zones.

## 2.4. Comparaison entre les résultats en temps sec et en temps de pluie

Aux figures 2.8 et 2.9, il est possible de comparer la qualité bactériologique en temps sec et en temps de pluie pour chacune des zones homogènes, pour les années 2015 et 2016 :

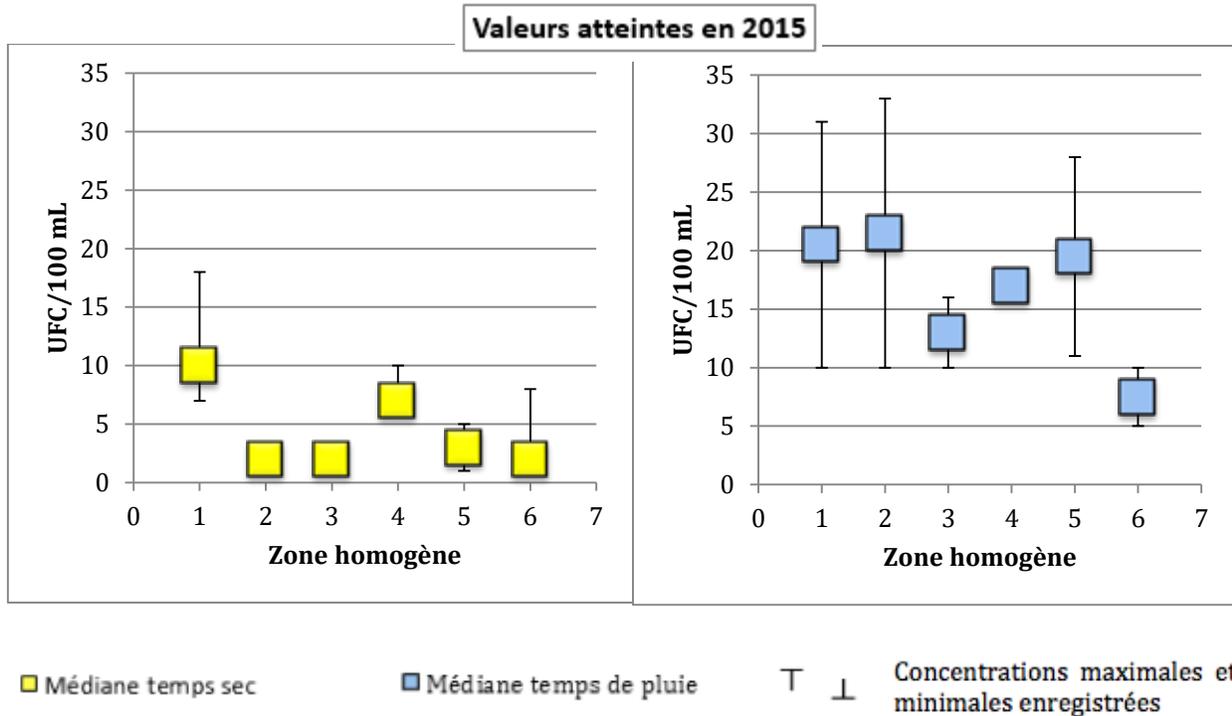


Figure 2.9 - Concentrations des coliformes fécaux en temps sec et en temps de pluie pour chaque zone homogène en 2015

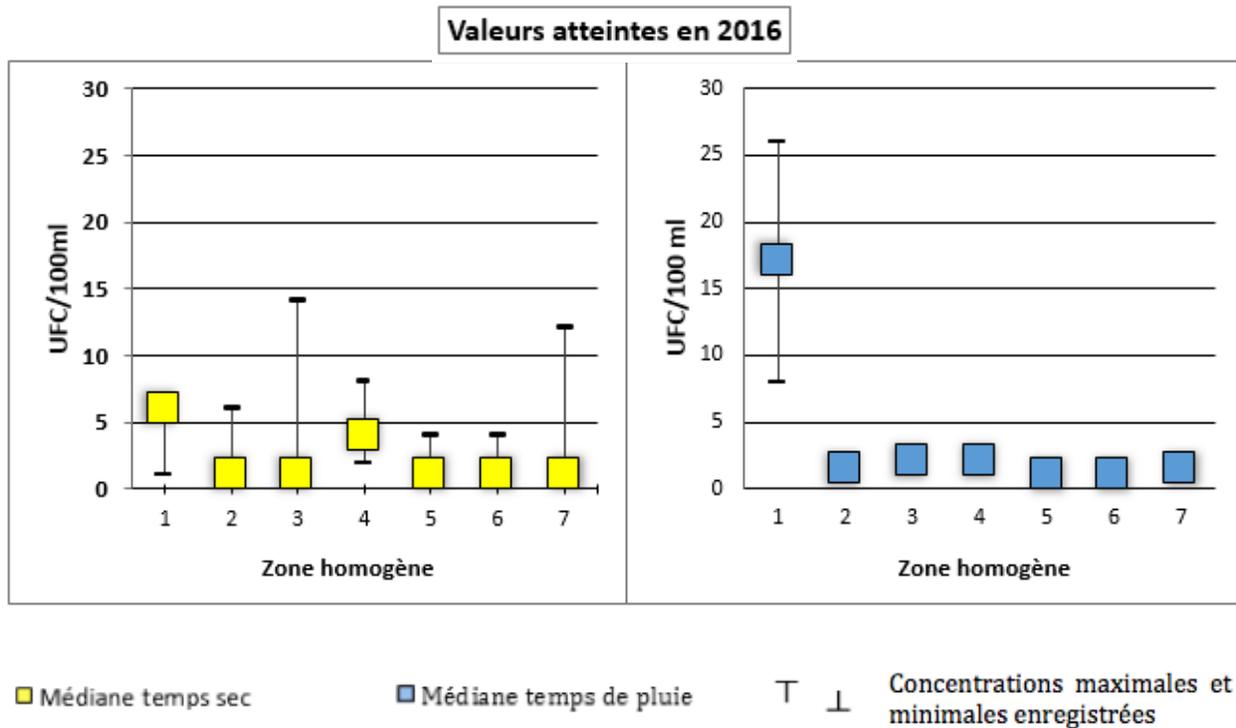


Figure 2.10 : Concentrations des coliformes fécaux en temps sec et en temps de pluie pour chaque zone homogène en 2016. Les valeurs des concentrations maximales et minimales pour les zones 2 à 7 en temps de pluie ne sont pas représentées, étant donné qu'elles ne sont pas significativement différentes de la médiane.

### 2.4.1 Analyse des résultats de 2015

En 2015, les résultats indiquent qu'il y a eu une faible variabilité des concentrations en temps sec. En effet, les résultats en temps sec sont rapprochés l'un de l'autre pour une même zone et le sont aussi en comparant les zones une à l'autre. Un seul résultat a dépassé les 10 UFC/100mL en temps sec, soit le résultat du 28 juillet 2015 pour la zone 1. Cette zone a d'ailleurs été la plus contaminée en temps sec. Ensuite, il est possible de constater que les médianes sont plus élevées lors de temps de pluie et que tous les pics de contamination d'une zone ont eu lieu en période pluvieuse. Certaines zones (2 et 5) ont eu une concentration de coliformes fécaux quasiment nulle en temps sec et une augmentation marquée de la concentration de coliformes fécaux en temps de pluie, suggérant qu'elles sont plus affectées que d'autres par la pluie. Ainsi, en 2015, la pluie semble avoir joué un rôle prédominant en ce qui a trait à la contamination bactériologique des eaux de la baie Fitch Nord-Est.

### 2.4.2 Analyse des résultats de 2016

En 2016, la zone la concentration la plus élevée en coliformes fécaux a été atteinte dans la zone 1, en temps de pluie. Cette zone a été la plus contaminée en temps de pluie. Toutefois, en ce qui concerne les zones 2 à 7, les concentrations maximales en coliformes fécaux ont été atteintes en temps sec, avec un écart légèrement plus marqué aux zones 3 et 7.

### 2.4.3 Comparaison des résultats sur deux saisons

En 2015, les pics de contamination ont été notés en temps de pluie dans toutes les zones sans exception, ce qui a uniquement été le cas pour la zone 1 en 2016. De plus, les zones 2 et 5, qui semblaient être les plus affectées par les précipitations en 2015, ne l'ont pas été en 2016, aux dates où les échantillonnages ont été exécutés. Il est plutôt difficile d'expliquer ce revirement de situation. Une hypothèse plausible est le fait que les jours de pluie ont été relativement rares aux mois de juillet et août 2016, et les précipitations, peu abondantes en général. Il se pourrait donc que les coliformes fécaux déjà présents dans la baie aient été particulièrement concentrés en temps sec. De plus, il est à considérer que le premier temps de pluie n'a possiblement pas été assez marqué (seulement 12 mm) pour laver le bassin versant et amener une quantité significative de coliformes dans la baie Fitch. Le deuxième échantillonnage en temps de pluie s'est déroulé le 17 août, au lendemain de précipitations relativement plus importantes (25,4 mm), mais celles-ci suivaient une semaine durant laquelle est tombé un total de 66 mm de pluie, soit du 11 au 14 août inclusivement (voir annexe XII). Il se pourrait donc que les coliformes fécaux avaient déjà lessivés depuis un bon moment lors de l'échantillonnage et que cela ait affecté les résultats à la baisse.

En ce qui concerne la zone 7, les résultats ne montrent pas de contamination préoccupante, contrairement à ce qui est observé dans le ruisseau Bachelder, situé à proximité. L'hypothèse selon laquelle la baie Fitch a une bonne capacité de dilution de ces microorganismes est donc plausible.

### 3. Analyse des résultats

Cette section analyse les informations pour en retirer les éléments pertinents permettant l'établissement des recommandations quant à la qualité bactériologique de la baie Fitch Nord-Est. Les résultats seront comparés avec les critères ministériels concernant les usages de l'eau, une analyse des facteurs de contamination sera effectuée et les limites de l'analyse seront présentées.

#### 3.1. Critères ministériels concernant les usages de l'eau

Le MDDELCC présente des critères d'usage de l'eau avec différents indicateurs bactériologiques (voir Figure 3.2). Les coliformes fécaux sont utilisés comme indicateur bactériologique pour la baignade dans le programme Environnement-Plage et de façon générale, pour toutes les activités de contact direct et indirect avec l'eau :

Usage	Indicateur bactériologique	Valeurs retenues (UFC/100ml)
Eau potable	<i>Escherichia coli</i> Coliformes totaux	0 <sup>1</sup> 10 <sup>1</sup>
Eau à des fins d'hygiène personnelle	<i>Escherichia coli</i>	20 <sup>1</sup>
Baignade (Programme Environnement-Plage)	Coliformes fécaux	0 – 20 (A : excellente) <sup>2</sup>
		21 – 100 (B : bonne) <sup>2</sup>
		101 – 200 (C : passable) <sup>2</sup>
		201 et plus (D : polluée) <sup>2</sup>
Contact direct avec l'eau (baignade, ski nautique, planche à voile, etc.)	Coliformes fécaux	200 <sup>3</sup>
Contact indirect avec l'eau (canotage, pêche sportive, etc.) et salubrité	Coliformes fécaux	1000 <sup>3</sup>

1. Norme du Règlement sur la qualité de l'eau potable.

2. Classe de qualité du Programme Environnement-Plage.

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

Figure 3.1 - Synthèse des valeurs utilisées par le MDDELCC relativement à la qualité bactériologique de l'eau de surface en fonction des principaux usages (MDDELCC, 2013).

Ainsi, les résultats de cette étude montrent que la qualité de l'eau de la baie Fitch Nord-Est permet le contact indirect et direct avec l'eau. Bonne nouvelle pour tous les usagers ! D'ailleurs, presque tous les échantillons récoltés ont une valeur inférieure à 20 UFC/100 mL ce qui correspond à la mention A : *excellente* du programme Environnement-Plage. Seules les zones 1, 2 et 5 ont connu un léger dépassement de ce seuil en une ou deux occasions

chacune : en temps de pluie. Les eaux de ces trois zones ont quand même la cote B : *bonne*. Évidemment, ces démarches ne sont pas suffisantes à l'obtention partout où mesurée de la note A, mais elles permettent de confirmer que l'eau de la baie Fitch Nord-Est est propice à la baignade de façon générale et avec un degré élevé de certitude pour les années 2015 et 2016.

Sous toutes réserves, cette étude n'analyse pas l'eau de baignade en fonction de tous les paramètres de qualité de l'eau (p. ex. présence de fleurs d'eau de cyanobactéries).

### 3.2. Facteurs de contamination bactériologique

Afin d'expliquer les différences de contamination entre les zones homogènes, la figure 3.2 identifie les facteurs de contamination bactériologique d'un lac. Certaines sources entraînent la contamination fécale des eaux de surface (eaux de ruissellement, etc.) alors que d'autres facteurs peuvent atténuer l'impact de cette source (bande riveraine, etc.).

Urbaines	Eaux usées municipales : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ non traitées;</li> <li>➤ non désinfectées;</li> <li>➤ déversements et dérivations aux stations d'épuration;</li> <li>➤ débordements des réseaux d'égout.</li> </ul> Eaux de ruissellement (égouts pluviaux).
Rurales	Eaux usées domestiques de bâtiments non desservis (résidences et commerces) : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ rejets directs d'eaux usées non traitées;</li> <li>➤ débordements de fosses septiques;</li> <li>➤ résurgences de champs d'épuration.</li> </ul> Eaux de ruissellement.
Agricoles	Déjections d'animaux d'élevage : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ rejetées aux cours d'eau (directement ou indirectement);</li> <li>➤ en provenance de systèmes d'entreposage défaillants, d'aires d'alimentation et de cours d'exercice.</li> </ul> Eaux de ruissellement et drains souterrains de terres fertilisées avec des déjections animales.
Industrielles	Industries agroalimentaires. Industries de pâtes et papier.
Naturelles	Déjections d'oiseaux et d'animaux sauvages. Eaux de ruissellement.

Figure 3.2 - Facteurs de contamination bactériologique des eaux de surface (MDELCC, 2013)

L'origine des coliformes fécaux de la baie Fitch Nord-Est n'est pas industrielle puisqu'il n'y en a aucune de située dans les sous-bassins des quatre plus importants ruisseaux de la baie Fitch nord-est (Roy, 2016).

Pour ce qui est des sources urbaines, il y a une station d'épuration des eaux juste en amont de l'embouchure du ruisseau Fitch (Roy, 2016). Il est possible que cette station apporte des coliformes fécaux dans la baie Fitch Nord-Est.

Les principales causes de la contamination semblent être liées aux sources rurales, agricoles et naturelles.

- ✚ Les zones 2 et 5, soit deux des trois zones situées directement à l'embouchure de tributaires, ont eu les pics de contamination les plus élevés en temps de pluie. En 2015, les quatre tributaires de la baie Fitch nord-est (Fitch, Bunker, Gale et Bachelder) ont dépassé au moins une fois sur cinq la recommandation du MDDELCC de 200 UFC/100mL pour les activités de contact direct avec l'eau comme la baignade (Roy, 2016). La zone 2 est située près du ruisseau Fitch qui draine le village de Fitch Bay : la source de coliformes fécaux en temps de pluie semble être rurale. La zone 5 est située entre l'exutoire du ruisseau Gale, qui a une grande proportion de territoire agricole, et du ruisseau Bunker, qui a aussi une proportion de territoire agricole en amont du bassin versant, mais aussi une grande proportion de milieux humides, habitat d'animaux sauvages dont les excréments peuvent influencer la qualité de l'eau.
- ✚ Les zones 3 et 4, bien qu'elles ne soient pas situées à proximité de tributaires, ont des résultats plus élevés en temps de pluie en 2015. La végétation des résidences pourrait être insuffisante pour neutraliser la contamination provenant du bassin versant (p. ex. des fosses septiques). Cela pourrait aussi expliquer en partie les résultats plus élevés pour la zone 2.
- ✚ Il est possible que les zones 1 et 4 soient significativement plus contaminées que les autres en temps sec puisqu'elles sont situées dans le rétrécissement de la baie, à une faible profondeur, où la capacité de dilution est plus faible. Aussi, la présence d'oiseaux aquatiques dans le milieu humide adjacent pourrait entraîner une augmentation des coliformes fécaux. Enfin, certaines installations septiques déficientes pourraient se trouver à proximité de ces zones.
- ✚ Plusieurs facteurs peuvent expliquer les faibles concentrations fécales des analyses d'eau des zones 3 et 6. Il est probable que la profondeur de la fosse de la baie Fitch (zone 6) et son éloignement des berges lui confèrent une capacité de dilution supérieure. De plus, les embouchures des ruisseaux Fitch, Bunker, Gale et Bachelder ne sont pas situés à proximité de la zone, expliquant la faible hausse des concentrations en temps de pluie. Cela peut démontrer une corrélation entre la distance entre la zone d'échantillonnage et l'embouchure des tributaires et la qualité bactériologique de l'eau. Pour ce qui est de la zone 3, la qualité bactériologique de l'eau est exceptionnelle en temps sec avec des résultats inférieurs à 3 UFC/100mL, pour cinq échantillonnages sur six exécutés dans ces conditions. Il s'agit d'une zone habitée et ces résultats sont encourageants en ce qui a trait à la qualité des bandes

riveraines et à l'état des fosses septiques. La qualité de l'eau de cette zone diminue en temps de pluie, ce qui peut être causé en partie par l'apport en coliformes fécaux du ruisseau Bunker où une concentration de plus de 300 UFC/100mL a été enregistrée en temps de pluie en 2015 (Roy, 2016).

### **3.3. Limites de l'étude**

L'exécution de la méthodologie a révélé quelques limites.

1. La représentativité spatiale a été légèrement compromise. En effet, la face sud-est de la baie, où se situe l'embouchure du ruisseau Bachelder, le sous-bassin avec la plus grande proportion de terres agricoles, a été échantillonné seulement en 2016. Des résultats obtenus sur deux étés consécutifs auraient été plus représentatifs de la situation.
2. L'horaire chargé des patrouilleurs ainsi que l'impossibilité de se déplacer vers la baie Fitch lors de risques d'orage ou de forts vents a réduit le nombre d'occasions d'échantillonner à des moments où les conditions météorologiques auraient été davantage marquées. Cette situation s'est produite particulièrement en 2016.

## Conclusion et recommandations

L'étude a démontré qu'en 2015 et en 2016 la qualité de l'eau de la baie Fitch **était propice à tous les usages récréatifs** selon les critères du Ministère. Les niveaux de contamination recensés sont généralement extrêmement faibles. Plusieurs facteurs de contamination potentiels en temps de pluie ont été mis en évidence tels que des sources rurales, agricoles et naturelles. Les territoires drainés par les principaux tributaires seraient davantage à l'origine de la contamination que les facteurs dans l'entourage immédiat.

À la lumière de ces conclusions et des résultats de l'étude, il est recommandé de :

- ✚ Vérifier les résultats de l'échantillonnage des tributaires Fitch, Bunker, Gale et Bachelder par la MRC pour la période estivale 2016 lorsqu'ils seront disponibles afin de confirmer les hypothèses de l'étude ;
- ✚ Adopter une approche de gestion intégrée de l'eau par bassin versant incluant les sous-bassins des ruisseaux Fitch, Bunker, Gale et Bachelder pour cibler les facteurs de contamination ;
- ✚ Continuer le suivi de la qualité bactériologique des tributaires périodiquement, avec une fréquence suggérée de cinq ans, ou dans le cas où les concentrations en coliformes fécaux des tributaires auraient des variations à la hausse anormales.

## Références

- Memphrémagog Conservation Inc. et Regroupement des Associations pour la protection de l'environnement des lacs et cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la Saint-François (MCI et RAPPEL) (2005). *Opération Santé du Lac*, 239 p.
- Memphrémagog Conservation Inc. et Regroupement des Associations pour la protection de l'environnement des lacs et cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de la Saint-François (MCI et RAPPEL) (2006). *Diagnostic environnemental global du bassin versant immédiat de la baie Fitch*, Réd. M. Desautels, 89 p.
- Memphrémagog Conservation Inc. (MCI) (2014). *Caractérisation de la bande riveraine des municipalités du Canton de Stanstead et d'Ogden*. Réd. A. Messier, 27 p.
- MICHAUD, A. et J. DESLANDES, 2003. *Indicateurs agroenvironnementaux de la mobilité du phosphore : Étude de cas du bassin versant de la Baie Fitch*, Québec, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement, 26 p. + annexe.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MDDELCC), (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.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements climatiques (MDDELCC), (2015a). *Données climatiques Georgeville*. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/climat/donnees>. In Climat, MDDELCC.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements climatiques (MDDELCC), (2015b). *La qualité de l'eau et les usages récréatifs*. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/recreative/qualite.htm>.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques (MDDELCC), 2016. *Données climatiques Georgeville*. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/climat/donnees/>. In Climat, MDDELCC.
- Organisme des bassins versants de la Capitale (2015). *Présence de coliformes fécaux*. <http://www.obvcapitale.org/plans-directeurs-de-leau-2/2e-generation/diagnostic/section-1-problematiques-associees-a-la-qualite-de-leau/1-4-presence-de-coliformes-fecaux>. In Diagnostic, OBVC.
- Roy, A. (2016). Programme d'échantillonnage des tributaires : Analyse et recommandations 2015. MRC de Memphrémagog, 147 p.
- Trakmaps (2008). *Lac Memphrémagog*. Bathymétrie réalisée du 15 au 24 mai 2007.

# ANNEXE I – Certificat d’analyse de l’échantillonnage du 5 juillet 2015



**SMi**  
LABORATOIRES  
D'ANALYSES  
R.M. INC.

250, Chemin du Lac  
Longueuil, Québec J4N 1G8  
Tél. (514) 332-6001 Téléc. (514) 332-6006

740, Gât Ouest, 2e étage  
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3  
Tél. (819) 566-8856 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel  
Sherbrooke, Québec J1L 1X8  
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

## Certificat d'analyse

No M1041589, version 1

Émis le: 2015-07-08

Cliant: **MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION**  
Mme Ariane Orjikh  
C.P. 70  
Magog, Québec  
J1X 3W7

No client: 9865  
Tél.: (819) 340-8721  
Téléc.:  
No projet: 19736  
Bon de commande:

Projet: Suivi de l'eau de surface  
Sous-projet: Suivi de l'eau de surface

Nature de l'échantillon: Eau de surface

No éch.	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2640053	/ Sante Baie Fitch - Z1 Prélevé le: 2015-07-05 Coliformes fécaux	Par: Memphrémagog Conservation 7	Reçu le: 2015-07-06 UFC/100 mL		2015-07-06
2640055	/ Sante Baie Fitch - Z2 Prélevé le: 2015-07-05 Coliformes fécaux	Par: Memphrémagog Conservation 3	Reçu le: 2015-07-06 UFC/100 mL		2015-07-06
2640057	/ Sante Baie Fitch - Z3 Prélevé le: 2015-07-05 Coliformes fécaux	Par: Memphrémagog Conservation <2	Reçu le: 2015-07-06 UFC/100 mL		2015-07-06
2640058	/ Sante Baie Fitch - Z4 Prélevé le: 2015-07-05 Coliformes fécaux	Par: Memphrémagog Conservation 10	Reçu le: 2015-07-06 UFC/100 mL		2015-07-06
2640059	/ Sante Baie Fitch - Z5 Prélevé le: 2015-07-05 Coliformes fécaux	Par: Memphrémagog Conservation <2	Reçu le: 2015-07-06 UFC/100 mL		2015-07-06
2640060	/ Sante Baie Fitch - Z6 Prélevé le: 2015-07-05 Coliformes fécaux	Par: Memphrémagog Conservation <2	Reçu le: 2015-07-06 UFC/100 mL		2015-07-06

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Coliformes fécaux	Membrane filtrante	MA.700-Fac. Ec 1.0	ILME-040

Annie Leroux, Microbiologiste agréé, Chargée de projets  
2015-2018  
QUEBEC

Chantal Létourneau, Microbiologiste agréé, Superviseure  
2015-2019  
QUEBEC

# ANNEXE II – Certificat d'analyse de l'échantillonnage du 20 juillet 2015



**SMI**  
LABORATOIRES  
D'ANALYSES  
S.M. INT.

2300, Chemin du Lac  
Longueuil, Québec J4M 1G8  
Tél. (514) 332-4001 Téléc. (514) 332-9086

740, Gall-Cours, 2e étage  
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3  
Tél. (819) 866-8835 Téléc. (819) 866-0224

3705, boul. Industriel  
Sherbrooke, Québec J1L 1J8  
Tél. (819) 866-8835 Téléc. (819) 866-0224

## Certificat d'analyse

No M1049392, version 1

Émis le: 2015-07-23

Client: **MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION**  
Mme Ariane Orjikh  
C.P. 70  
Magog, Québec  
J1X 3W7

No client: 9865  
Tél.: (819) 340-8721  
Téléc.:  
No projet: 19736  
Bon de commande:

Projet: Suivi de l'eau de surface  
Sous-projet: Suivi de l'eau de surface

Nature de l'échantillon: Eau de surface

No éch.	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2658920 / Z1	Prélevé le: 2015-07-20 Par: Patrouille MCI Reçu le: 2015-07-21 Coliformes fécaux	10	UFC/100 mL		2015-07-21
2658923 / Z2	Prélevé le: 2015-07-20 Par: Patrouille MCI Reçu le: 2015-07-21 Coliformes fécaux	33	UFC/100 mL		2015-07-21
2658926 / Z3	Prélevé le: 2015-07-20 Par: Patrouille MCI Reçu le: 2015-07-21 Coliformes fécaux	16	UFC/100 mL		2015-07-21
2658930 / Z4	Prélevé le: 2015-07-20 Par: Patrouille MCI Reçu le: 2015-07-21 Coliformes fécaux	18	UFC/100 mL		2015-07-21
2658931 / Z5	Prélevé le: 2015-07-20 Par: Patrouille MCI Reçu le: 2015-07-21 Coliformes fécaux	28	UFC/100 mL		2015-07-21
2658934 / Z6	Prélevé le: 2015-07-20 Par: Patrouille MCI Reçu le: 2015-07-21 Coliformes fécaux	5	UFC/100 mL		2015-07-21

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Coliformes fécaux	Membrane filtrante	MA 700-Fec. Ec 1.0	ILMS-040

  
Marie-Claude St-Pierre, Biologiste

  
Chantal Lévesque, Microbiologiste, Superviseure

# ANNEXE III – Certificat d'analyse de l'échantillonnage du 28 juillet 2015



**SMI**  
LABORATOIRES  
D'ANALYSES  
R.M. INC.

2350, Chemin du Lac  
Longueuil, Québec J4N 1G8  
Tél. (514) 332-9001 Téléc. (514) 332-9009

740, Galt Ouest, 2e étage  
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3  
Tél. (819) 366-8833 Téléc. (819) 366-0224

3705, boul. Industriel  
Sherbrooke, Québec J1L 1X9  
Tél. (819) 366-8855 Téléc. (819) 366-0224

## Certificat d'analyse

No M1053042, version 1

Émis le: 2015-07-31

Cliant: **MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION**  
Mme Ariane Orjikh  
C.P. 70  
Magog, Québec  
J1X 3W7

No client: 9885  
Tél.: (819) 340-8721  
Téléc.:  
No projet: 19736  
Bon de commande:

Projet: Suivi de l'eau de surface  
Sous-projet: Suivi de l'eau de surface

Nature de l'échantillon: Eau de surface

No éch.	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2668723 / Z1	Prélevé le: 2015-07-28 Par: M. Jonathan D Coliformes fécaux	Reçu le: 2015-07-29 18	UFC/100 mL		2015-07-29
2668728 / Z2	Prélevé le: 2015-07-28 Par: M. Jonathan D Coliformes fécaux	Reçu le: 2015-07-29 2	UFC/100 mL		2015-07-29
2668732 / Z3	Prélevé le: 2015-07-28 Par: M. Jonathan D Coliformes fécaux	Reçu le: 2015-07-29 2	UFC/100 mL		2015-07-29
2668736 / Z4	Prélevé le: 2015-07-28 Par: M. Jonathan D Coliformes fécaux	Reçu le: 2015-07-29 7	UFC/100 mL		2015-07-29
2668738 / Z5	Prélevé le: 2015-07-28 Par: M. Jonathan D Coliformes fécaux	Reçu le: 2015-07-29 3	UFC/100 mL		2015-07-29
2668741 / Z6	Prélevé le: 2015-07-28 Par: M. Jonathan D Coliformes fécaux	Reçu le: 2015-07-29 <2	UFC/100 mL		2015-07-29

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Coliformes fécaux	Membrane filtrante	MA.700-Fec. Ec. 1.0	ILMS-040

Marie-Claude St-Pierre, Biologiste

Chantal Létourneau, Microbiologiste, Superviseure



# ANNEXE IV – Certificat d'analyse de l'échantillonnage du 5 août 2015



**SMI** LABORATOIRES  
D'ANALYSES  
R.M. INC.

2360, Chemin du Lac  
Longueuil, Québec J4N 1G8  
Tél. (514) 332-8001 Téléc. (514) 332-5066

740, Galt Ouest, 2e étage  
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3  
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel  
Sherbrooke, Québec J1L 1X8  
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

## Certificat d'analyse

No M1056455, version 1

Émis le: 2015-08-07

Client: **MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION**  
Mme Ariane Orjikh  
C.P. 70  
Magog, Québec  
J1X 3W7

No client: 9865  
Tél.: (819) 340-8721  
Téléc.:  
No projet: 19736  
Bon de commande:

Projet: Suivi de l'eau de surface Nature de l'échantillon: Eau de surface  
Sous-projet: Suivi de l'eau de surface

No éch.	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2676654 / Z1	Prélevé le: 2015-08-05 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	31	UFC/100 mL		2015-08-06
2676657 / Z2	Prélevé le: 2015-08-05 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	10	UFC/100 mL		2015-08-06
2676658 / Z3	Prélevé le: 2015-08-05 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	10	UFC/100 mL		2015-08-06
2676659 / Z4	Prélevé le: 2015-08-05 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	16	UFC/100 mL		2015-08-06
2676660 / Z5	Prélevé le: 2015-08-05 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	11	UFC/100 mL		2015-08-06
2676661 / Z6	Prélevé le: 2015-08-05 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	10	UFC/100 mL		2015-08-06
Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne		
Coliformes fécaux	Membrane filtrante	MA.700-Fec. Ec 1.0	ILME-040		

  
Annie Leroux, Microbiologiste agréée, Coliformes fécaux  
2015-2016  


# ANNEXE V – Certificat d'analyse de l'échantillonnage du 18 août 2015



**SMI**

LABORATOIRES  
D'ANALYSES  
R.M. INC.

2390, Chemin du Lac  
Longueuil, Québec J4N 1G8  
Tél. (514) 332-9001 Téléc. (514) 332-9005

740, Galt Court, 2<sup>e</sup> étage  
Sherbrooke, Québec J1H 1Z3  
Tél. (819) 566-8855 Téléc. (819) 566-0224

3705, boul. Industriel  
Sherbrooke, Québec J1L 1X8  
Tél. (819) 866-8855 Téléc. (819) 866-0224

## Certificat d'analyse

No M1062220, version 1

Émis le: 2015-08-20

**Client: MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION**  
Mme Ariane Orjikh  
C.P. 70  
Magog, Québec  
J1X 3W7

No client: 9865  
Tél.: (819) 340-8721  
Téléc.:  
No projet: 19736  
Bon de commande:

Projet: Suivi de l'eau de surface Nature de l'échantillon: Eau de surface  
Sous-projet: Suivi de l'eau de surface

No éch.	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
2690305	Baie Fitch - Z1 Prélevé le: 2015-08-18 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	10	UFC/100 mL		2015-08-18
2690307	Baie Fitch - Z2 Prélevé le: 2015-08-18 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	2	UFC/100 mL		2015-08-18
2690308	Baie Fitch - Z3 Prélevé le: 2015-08-18 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	2	UFC/100 mL		2015-08-18
2690310	Baie Fitch - Z4 Prélevé le: 2015-08-18 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	7	UFC/100 mL		2015-08-18
2690311	Baie Fitch - Z5 Prélevé le: 2015-08-18 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	5	UFC/100 mL		2015-08-18
2690313	Baie Fitch - Z6 Prélevé le: 2015-08-18 Par: M. Jonathan Desroches Coliformes fécaux	8	UFC/100 mL		2015-08-18
<b>Méthode d'analyse</b>					
Coliformes fécaux	Membrane filtrante			MA 700-Fec Ec 1.0	ILME-040

Annie Leroux, Microbiologie  
2015-2016  
QUÉBEC

Chantal Lévesque, Microbiologie  
2015-2016  
QUÉBEC

# ANNEXE VI – Certificat d'analyse de l'échantillonnage du 5 juillet 2016



2350, Chemin du Lac  
Longueuil, Québec J4N 1G8  
Tél. (514) 332-8001 Téléc. (514) 332-8088

3705, boul. Industriel  
Sherbrooke, Québec J1L 1X2  
Tél. (819) 431-1489 Téléc. (819) 957-1211

## Certificat d'analyse

No M1199488, version 1

Émis le: 2016-07-09

Client: **MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION**  
Mme Ariane Orjikh  
C.P. 70  
Magog, Québec  
J1X 3W7

No client: 9885  
Tél.: (819) 340-8721  
Téléc.:  
No projet: 21343  
Bon de commande:

Projet: Suivi de l'eau de surface  
Sous-projet: Suivi de l'eau de surface- Baie Fitch

Nature de l'échantillon: Eau de surface

No éch.	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
3033301	Z-1 Prélevé le: 2016-07-05 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-06 6	UFC/100 mL		2016-07-07
3033310	Z-2 Prélevé le: 2016-07-05 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-06 <2	UFC/100 mL		2016-07-07
3033316	Z-3 Prélevé le: 2016-07-05 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-06 <2	UFC/100 mL		2016-07-07
3033317	Z-4 Prélevé le: 2016-07-05 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-06 2	UFC/100 mL		2016-07-07
3033318	Z-5 Prélevé le: 2016-07-05 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-06 <2	UFC/100 mL		2016-07-07
3033319	Z-6 Prélevé le: 2016-07-05 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-06 <2	UFC/100 mL		2016-07-07
3033320	Z-7 Prélevé le: 2016-07-05 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-06 <2	UFC/100 mL		2016-07-07

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Coliformes fécaux	Membrane filtrante	MA.700-Fec. Ec 1.0	ILME-040

André Dor, B.Sc. Biologie, chargé de projets

Dominic Bibeau, Microbiologiste agréé, Responsable technique



# ANNEXE VII – Certificat d'analyse de l'échantillonnage du 14 juillet 2016



2350, Chemin du Lac  
Longueuil, Québec J4N 1G8  
Tél. (514) 332-8001 Téléc. (514) 332-8088

3705, boul. Industriel  
Sherbrooke, Québec J1L 1X2  
Tél. (819) 481-1489 Téléc. (819) 957-1211

## Certificat d'analyse

No M1204558, version 1

Émis le: 2016-07-18

Client: MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION  
Mme Ariane Orjikh  
C.P. 70  
Magog, Québec  
J1X 3W7

No client: 9885  
Tél.: (819) 340-8721  
Téléco.:  
No projet: 21343  
Bon de commande:

Projet: Suivi de l'eau de surface  
Sous-projet: Suivi de l'eau de surface- Baie Fitch

Nature de l'échantillon: Eau de surface

No éch.	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
3045993 / Z1	Prélevé le: 2016-07-14 Par: Patrouille du MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-14 6	UFC/100 mL		2016-07-15
3045999 / Z2	Prélevé le: 2016-07-14 Par: Patrouille du MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-14 6	UFC/100 mL		2016-07-15
3046000 / Z3	Prélevé le: 2016-07-14 Par: Patrouille du MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-14 14	UFC/100 mL		2016-07-15
3046005 / Z4	Prélevé le: 2016-07-14 Par: Patrouille du MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-14 8	UFC/100 mL		2016-07-15
3046011 / Z5	Prélevé le: 2016-07-14 Par: Patrouille du MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-14 <2	UFC/100 mL		2016-07-15
3046014 / Z6	Prélevé le: 2016-07-14 Par: Patrouille du MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-14 <2	UFC/100 mL		2016-07-15
3046023 / Z7	Prélevé le: 2016-07-14 Par: Patrouille du MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-14 12	UFC/100 mL		2016-07-15

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Coliformes fécaux	Membrane filtrante	MA.700-Fec. Ec 1.0	ILME-040

  
Dominic Bibeau, Microbiologiste agréé, Responsable technique  


# ANNEXE VIII – Certificat d'analyse de l'échantillonnage du 24 juillet 2016



2350, Chemin du Lac  
Longueuil, Québec J4N 1G8  
Tél. (514) 332-8001 Téléc. (514) 332-8088

3705, boul. Industriel  
Sherbrooke, Québec J1L 1X8  
Tél. (819) 421-1489 Téléc. (819) 957-1211

## Certificat d'analyse

No M1209450, version 1

Émis le: 2016-07-27

Client: **MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION**  
Mme Ariane Orjikh  
C.P. 70  
Magog, Québec  
J1X 3W7

No client: 9885  
Tél.: (819) 340-8721  
Téléc.:  
No projet: 21343  
Bon de commande:

Projet: Suivi de l'eau de surface

Nature de l'échantillon: Eau de surface

Sous-projet: Suivi de l'eau de surface- Baie Fitch

No éch.	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
3059943	Baie Fitch - Z1 Prélevé le: 2016-07-24 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-26 8	UFC/100 mL		2016-07-26
3059944	Baie Fitch - Z2 Prélevé le: 2016-07-24 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-26 <2	UFC/100 mL		2016-07-26
3059945	Baie Fitch - Z3 Prélevé le: 2016-07-24 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-26 2	UFC/100 mL		2016-07-26
3059946	Baie Fitch - Z4 Prélevé le: 2016-07-24 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-26 4	UFC/100 mL		2016-07-26
3059947	Baie Fitch - Z5 Prélevé le: 2016-07-24 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-26 <2	UFC/100 mL		2016-07-26
3059948	Baie Fitch - Z6 Prélevé le: 2016-07-24 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-26 <2	UFC/100 mL		2016-07-26
3059950	Baie Fitch - Z7 Prélevé le: 2016-07-24 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-07-26 <2	UFC/100 mL		2016-07-26

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Coliformes fécaux	Membrane filtrante	MA.700-Fec. Ec 1.0	ILME-040

  
Dominic Bibeau, Microbiologiste agréé, Responsable technique



# ANNEXE IX – Certificat d'analyse de l'échantillonnage du 2 août 2016



2350, Chemin du Lac  
Longueuil, Québec J4N 1G8  
Tél. (514) 332-8001 Téléc. (514) 332-8088

3705, boul. Industriel  
Sherbrooke, Québec J1L 1X8  
Tél. (819) 481-1489 Téléc. (819) 957-1211

## Certificat d'analyse

No M1213916, version 1

Émis le: 2016-08-06

Client: **MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION**  
Mme Ariane Orjikh  
C.P. 70  
Magog, Québec  
J1X 3W7

No client: 9885  
Tél.: (819) 340-8721  
Téléc.:  
No projet: 21343  
Bon de commande:

Projet: Suivi de l'eau de surface

Nature de l'échantillon: Eau de surface

Sous-projet: Suivi de l'eau de surface- Baie Fitch

No éch.	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
3069529	Baie Fitch - Z1 Prélevé le: 2016-08-02 Coliformes fécaux	Par: Patrouille MCI Reçu le: 2016-08-02 <2	UFC/100 mL		2016-08-03
3069530	Baie Fitch - Z2 Prélevé le: 2016-08-02 Coliformes fécaux	Par: Patrouille MCI Reçu le: 2016-08-02 <2	UFC/100 mL		2016-08-03
3069531	Baie Fitch - Z3 Prélevé le: 2016-08-02 Coliformes fécaux	Par: Patrouille MCI Reçu le: 2016-08-02 <2	UFC/100 mL		2016-08-03
3069532	Baie Fitch - Z4 Prélevé le: 2016-08-02 Coliformes fécaux	Par: Patrouille MCI Reçu le: 2016-08-02 4	UFC/100 mL		2016-08-03
3069533	Baie Fitch - Z5 Prélevé le: 2016-08-02 Coliformes fécaux	Par: Patrouille MCI Reçu le: 2016-08-02 4	UFC/100 mL		2016-08-03
3069534	Baie Fitch - Z6 Prélevé le: 2016-08-02 Coliformes fécaux	Par: Patrouille MCI Reçu le: 2016-08-02 4	UFC/100 mL		2016-08-03
3069535	Baie Fitch - Z7 Prélevé le: 2016-08-02 Coliformes fécaux	Par: Patrouille MCI Reçu le: 2016-08-02 <2	UFC/100 mL		2016-08-03

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Coliformes fécaux	Membrane filtrante	MA.700-Fec. Ec 1.0	ILME-040

  
Dominic Bibeau, Microbiologiste agréé, Responsable technique  


# ANNEXE X – Certificat d'analyse de l'échantillonnage du 17 août 2016



2350, Chemin du Lac  
Languet, Québec J4N 1G8  
Tél. (514) 332-8001 Téléc. (514) 332-8088

3705, boul. Industriel  
Sherbrooke, Québec J1L 1X8  
Tél. (819) 481-1489 Téléc. (819) 957-1211

## Certificat d'analyse

No M1221870, version 1

Émis le: 2016-08-22

Client: **MEMPHRÉMAGOG CONSERVATION**  
Mme Ariane Orjikh  
C.P. 70  
Magog, Québec  
J1X 3W7

No client: 9885  
Tél.: (819) 340-8721  
Télééc.:  
No projet: 21343  
Bon de commande:

Projet: Suivi de l'eau de surface

Nature de l'échantillon: Eau de surface

Sous-projet: Suivi de l'eau de surface- Baie Fitch

No éch.	Description	Résultat	Unité	Norme	Analysé le
3090188	Baie Fitch - Z1 Prélevé le: 2016-08-17 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-08-19 26	UFC/100 mL		2016-08-19
3090189	Baie Fitch - Z2 Prélevé le: 2016-08-17 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-08-19 2	UFC/100 mL		2016-08-19
3090190	Baie Fitch - Z3 Prélevé le: 2016-08-17 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-08-19 2	UFC/100 mL		2016-08-19
3090192	Baie Fitch - Z4 Prélevé le: 2016-08-17 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-08-19 2	UFC/100 mL		2016-08-19
3090193	Baie Fitch - Z5 Prélevé le: 2016-08-17 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-08-19 <2	UFC/100 mL		2016-08-19
3090194	Baie Fitch - Z6 Prélevé le: 2016-08-17 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-08-19 <2	UFC/100 mL		2016-08-19
3090195	Baie Fitch - Z7 Prélevé le: 2016-08-17 Par: Patrouille MCI Coliformes fécaux	Reçu le: 2016-08-19 2	UFC/100 mL		2016-08-19

Méthode d'analyse	Description	Référence externe	Procédure interne
Coliformes fécaux	Membrane filtrante	MA.700-Fec. Ec 1.0	ILME-040

  
Dominic Bibeau, Microbiologiste agréé, Responsable technique  
2016-2017

## ANNEXE XI – Concentration en coliformes fécaux de l’eau du ruisseau Bachelder pour l’année 2015 et les précédentes

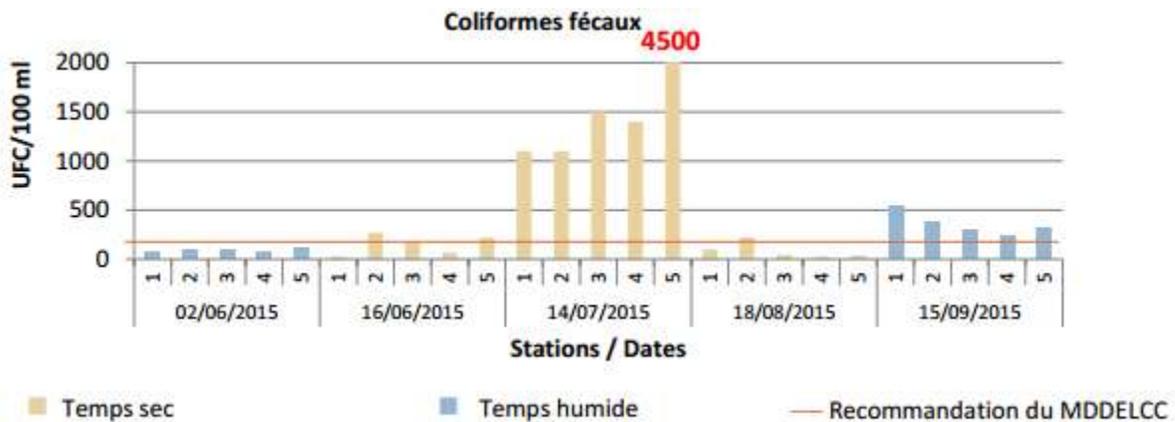


Figure 4 : Concentrations en coliformes aux 5 stations d’échantillonnage du ruisseau Bachelder, à cinq dates en 2015 (Tiré de Roy, 2016)

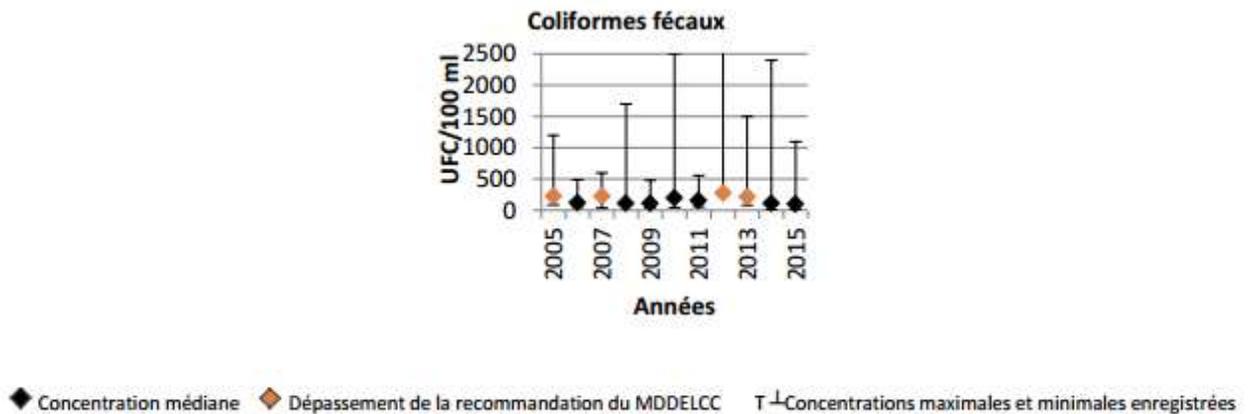


Figure 5 : Évolution des concentrations en coliformes fécaux de l’eau du ruisseau Bachelder (Tiré de Roy, 2016)

## ANNEXE XII – Conditions météorologiques à la station de Georgeville durant la semaine précédant l'échantillonnage du 17 août 2016

Tableau 3 : Précipitations durant la semaine précédant l'échantillonnage du 17 août 2016 (MDDELCC, 2016)

Date	Précipitations (mm)
11 juillet 2016	14,4
12 juillet 2016	25,6
13 juillet 2016	21,0
14 août 2016	0,4
15 août 2016	0,0
16 août 2016	25,4