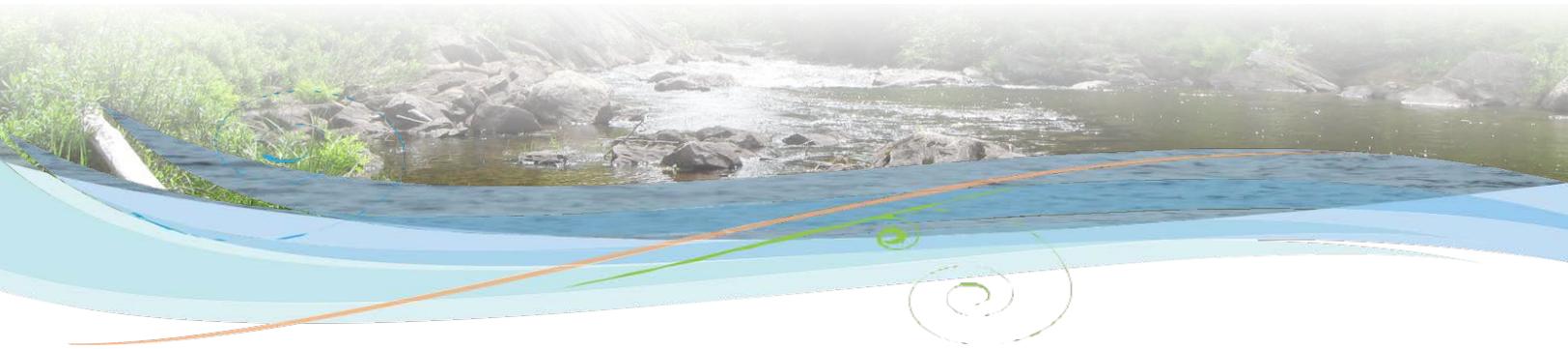




PROGRAMME DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU

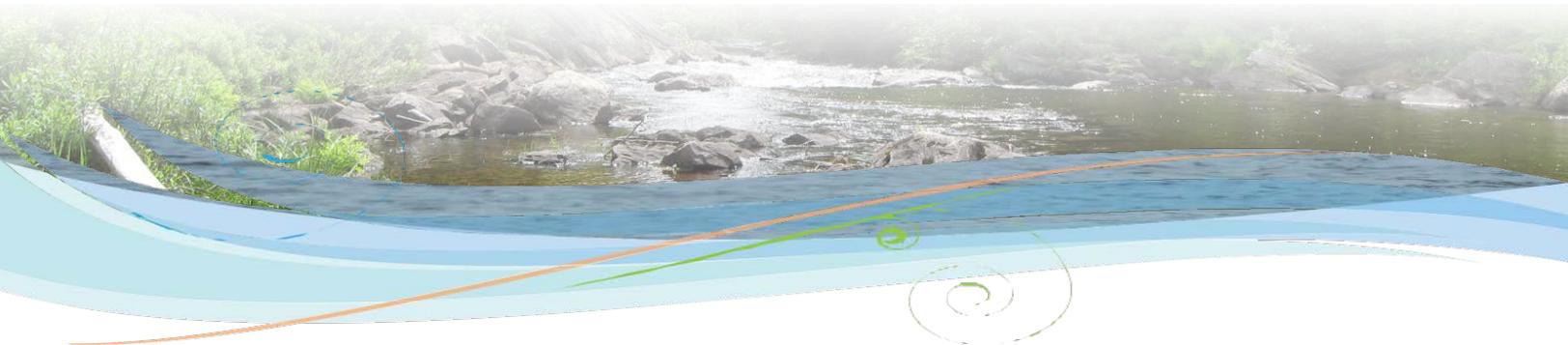
MUNICIPALITÉ DE DUHAMEL

SAISON 2017



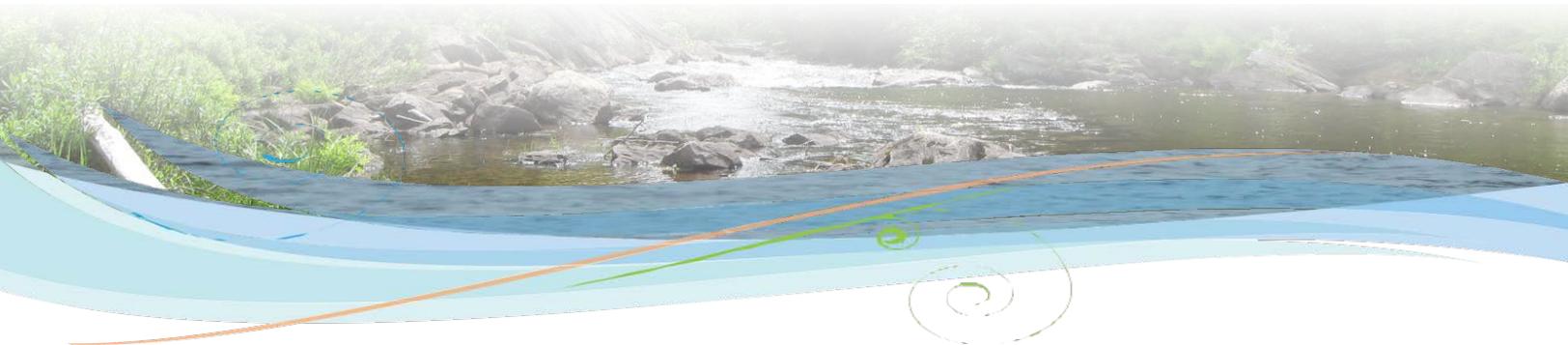
ÉQUIPE DE RÉALISATION

Rédaction	Stéphanie Leduc
Révision	Catherine Baltazar Geneviève Gallerand
Cartographie	Catherine Baltazar
Échantillonnages terrain	Chelsea Archambault, municipalité de Duhamel
Direction	Geneviève Gallerand
Partenaires financiers et municipaux	Municipalité de Duhamel Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)

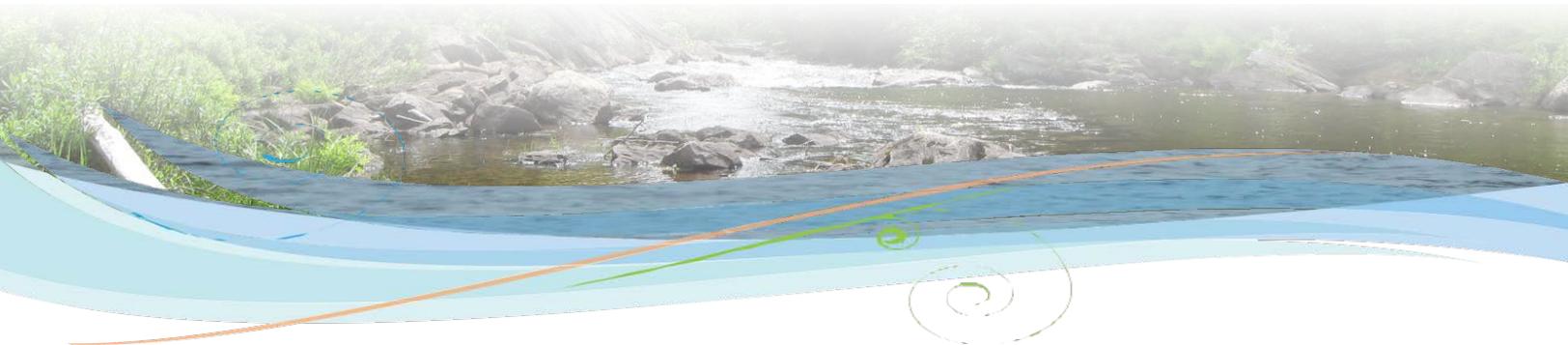


TABLES DES MATIÈRES

1. Introduction	8
2. Méthodologie	8
3. Zone d'étude	12
3.1 Bassin versant	12
3.2 Qualité de l'eau des lacs	12
4. Description des paramètres analysés	13
4.1 Phosphore total persulfate	13
4.2 Matières en suspension (MES)	13
4.3 <i>Escherichia coli</i> (<i>E.coli</i>)	14
5. Résultats et analyse	15
5.1 Précipitations	15
5.2 Phosphore total persulfate : ruisseau Iroquois	16
5.3 MES : ruisseau Iroquois	17
5.4 <i>Escherichia coli</i> : ruisseau Iroquois	18
5.5 Phosphore total persulfate : rivière Petite Nation	19
5.6 MES : rivière Petite Nation	20
5.7 <i>Escherichia coli</i> : rivière Petite Nation	21
5.8 Phosphore total persulfate : rivière Preston	22
5.9 MES : rivière Preston	23
5.10 <i>Escherichia coli</i> : rivière Preston	24
5.11 Phosphore total persulfate : ruisseau Doré	25
5.12 MES : ruisseau Doré	26
5.13 <i>Escherichia coli</i> : ruisseau Doré	27
6. Comparaison des médianes des cours d'eau à l'étude	27
6.1 Phosphore total persulfate	28
6.2 MES	29
6.3 <i>Escherichia coli</i>	30
7. Évolution spatiale de la qualité de l'eau	30

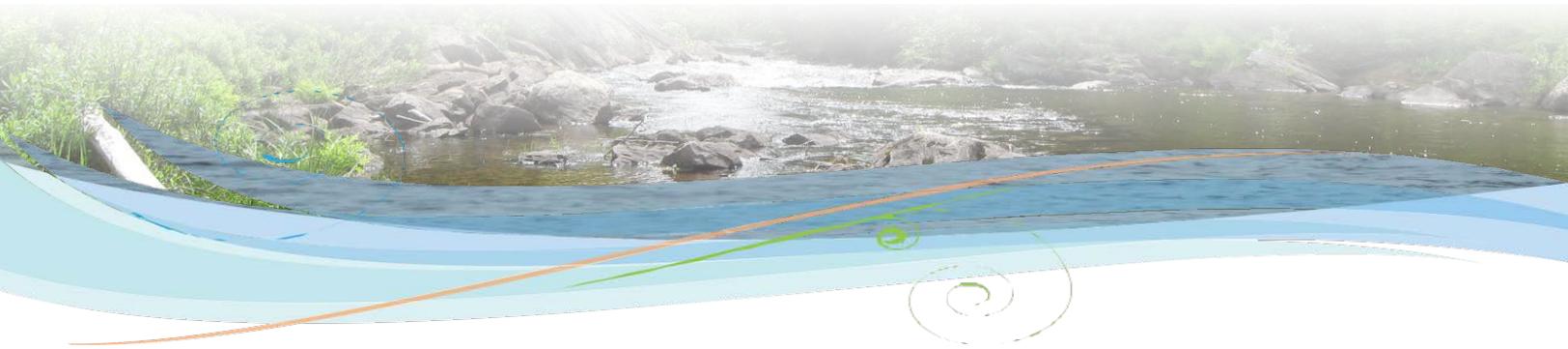


7.1	Phosphore total persulfate.....	31
7.2	MES.....	32
7.3	Coliformes fécaux et <i>E. coli</i>	33
8.	Discussion et recommandations	33
9.	Remerciements.....	36
10.	Références	36
	ANNEXE 1. Résultats d'échantillonnage.....	38



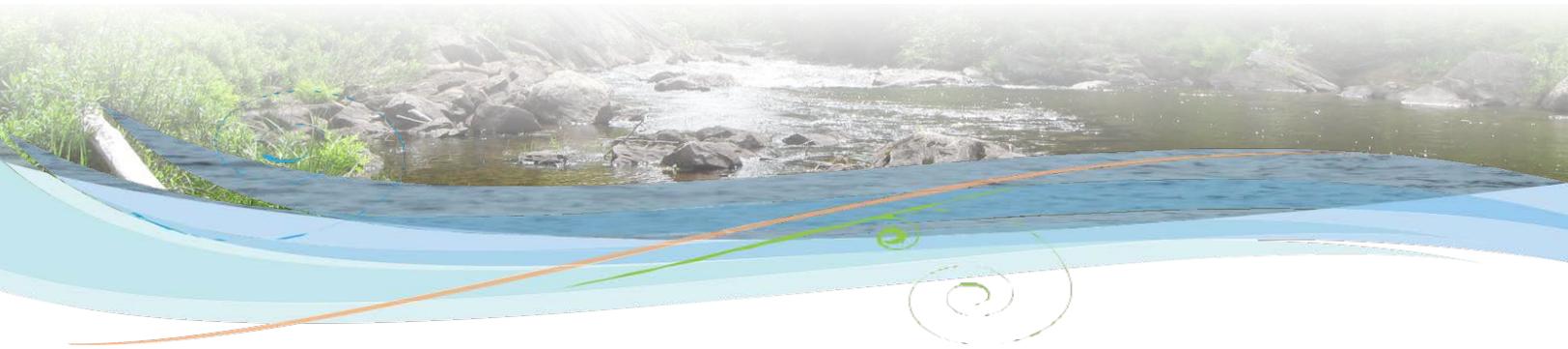
LISTE DES FIGURES

Figure 1: Emplacement des stations d'échantillonnage à Duhamel	9
Figure 2: Prélèvement d'eau à l'aide d'un porte-bouteilles.....	10
Figure 3: Localisation des stations d'échantillonnage dans le bassin de la rivière Petite Nation	11
Figure 4 : Concentrations en phosphore total persulfate au ruisseau Iroquois en 2017	16
Figure 5 : Concentrations en MES au ruisseau Iroquois en 2017	17
Figure 6 : Concentration de <i>E. coli</i> au ruisseau Iroquois en 2017	18
Figure 7 : Concentrations en phosphore total persulfate à la station de la Petite Nation en 2017	19
Figure 8 : Concentrations en MES à la station de la Petite Nation en 2017	20
Figure 9 : Concentrations en <i>E. coli</i> à la station de la Petite Nation en 2017	21
Figure 10 : Concentrations en phosphore total persulfate à la rivière Preston en 2017	22
Figure 11 : Concentrations en MES dans la rivière Preston en 2017	23
Figure 12 : Concentrations en <i>E. coli</i> dans la rivière Preston en 2017	24
Figure 13 : Concentrations en phosphore total persulfate à la station du ruisseau Doré en 2017	25
Figure 14 : Concentrations en MES à la station du ruisseau Doré en 2017	26
Figure 15 : Concentrations en <i>E. coli</i> au ruisseau Doré en 2017	27
Figure 16 : Concentrations médianes 2017 de phosphore total persulfate aux stations de Duhamel	28
Figure 17 : Concentrations médianes 2017 des MES aux stations de Duhamel	29
Figure 18 : Concentrations médianes 2017 en <i>E. coli</i> aux stations de Duhamel.....	30
Figure 19: Concentrations médianes 2017 de phosphore total persulfate sur la rivière Petite Nation.....	31
Figure 20: Concentrations médianes 2017 de MES sur la rivière Petite Nation	32
Figure 21: Concentrations médianes 2017 en coliformes fécaux et <i>E. coli</i> i sur la rivière Petite Nation.....	33



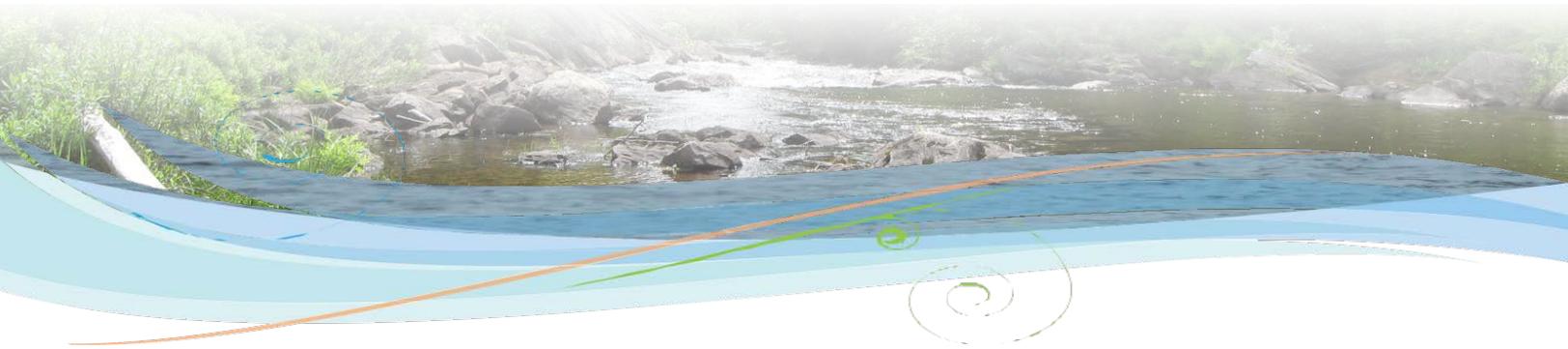
LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Critères d'évaluation de la qualité de l'eau de surface pour les coliformes fécaux.....	14
Tableau 2 : Données quotidiennes de précipitations totales (mm) à la station météorologique de Chénéville en 2017	15



LISTE DES ACRONYMES

<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
INSP	Institut national de la santé publique du Québec
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MES	Matières en suspension
RSVL	Réseau de surveillance volontaire des lacs
OBV RPNS	Organisme de bassins versants des rivières Rouge, Petite Nation et Saumon
UFC	Unité formatrice de colonie



1. INTRODUCTION

Les activités récréatives et de villégiature peuvent générer des apports en matières nutritives et en sédiments au pourtour des plans d'eau, détériorant ainsi la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques. L'enrichissement excessif de l'eau en éléments nutritifs, principalement en phosphore, peut entraîner un vieillissement prématuré des plans d'eau et favoriser notamment le développement de plantes aquatiques et de cyanobactéries.

Soucieuse de préserver la qualité de son environnement, la municipalité de Duhamel participe pour la première année au programme de suivi de la qualité de l'eau et compte quatre stations d'échantillonnage sur les principaux cours d'eau sur son territoire, soit les rivières Petite Nation et Preston, et les ruisseaux Iroquois et Doré.

Les paramètres mesurés dans le cadre de ce projet sont le phosphore total, les matières en suspension et les bactéries *Escherichia coli* (un type de coliforme fécal). Le suivi de la qualité de l'eau vise essentiellement à collecter des données sur la qualité de l'eau pour les stations localisées à Duhamel, afin d'adopter des stratégies de protection des plans d'eau et cours d'eau. Il fournit également une base de données sur la qualité de l'eau et les écosystèmes.

Les principaux objectifs du suivi de la qualité de l'eau sont de :

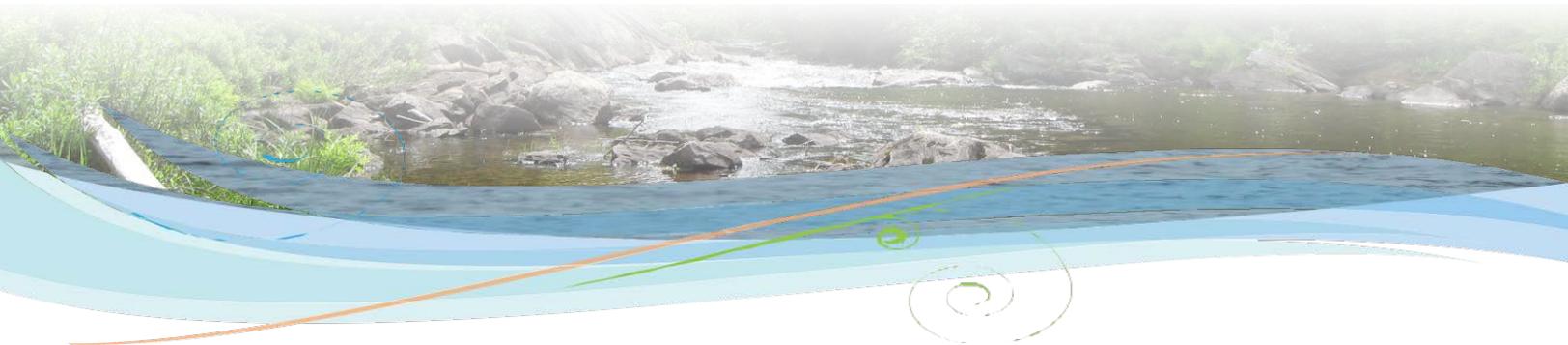
- Poser un diagnostic sur l'état de la ressource eau en analysant le phosphore total, les matières en suspension (MES) et les *E. coli*;
- Identifier des secteurs problématiques;
- Dresser un portrait temporel de l'évolution de la qualité de l'eau;
- Évaluer et documenter l'impact des efforts pour minimiser les effets des activités humaines sur la ressource eau.

2. MÉTHODOLOGIE

Les échantillonnages ont été effectués dans les quatre principaux tributaires de la municipalité de Duhamel:

- À l'exutoire du ruisseau Iroquois, sur le pont du chemin Tour-du-Lac (45,9892° N, -75,1072° O);
- Sur la rivière Petite Nation, sur le pont de la route 321, près du village de Duhamel (46,0224° N, -75,0744° O);
- Sur la rivière Preston, sur le pont de la route 321, près du chemin Preston (46,0129° N, -75,0600° O);
- Au ruisseau Doré, sur le pont de la route 321 près du chemin du lac Doré (45,9862° N, -75,0440° O).

L'emplacement des stations d'échantillonnage est illustré à la Figure 1.



Programme de suivi de la qualité de l'eau 2017

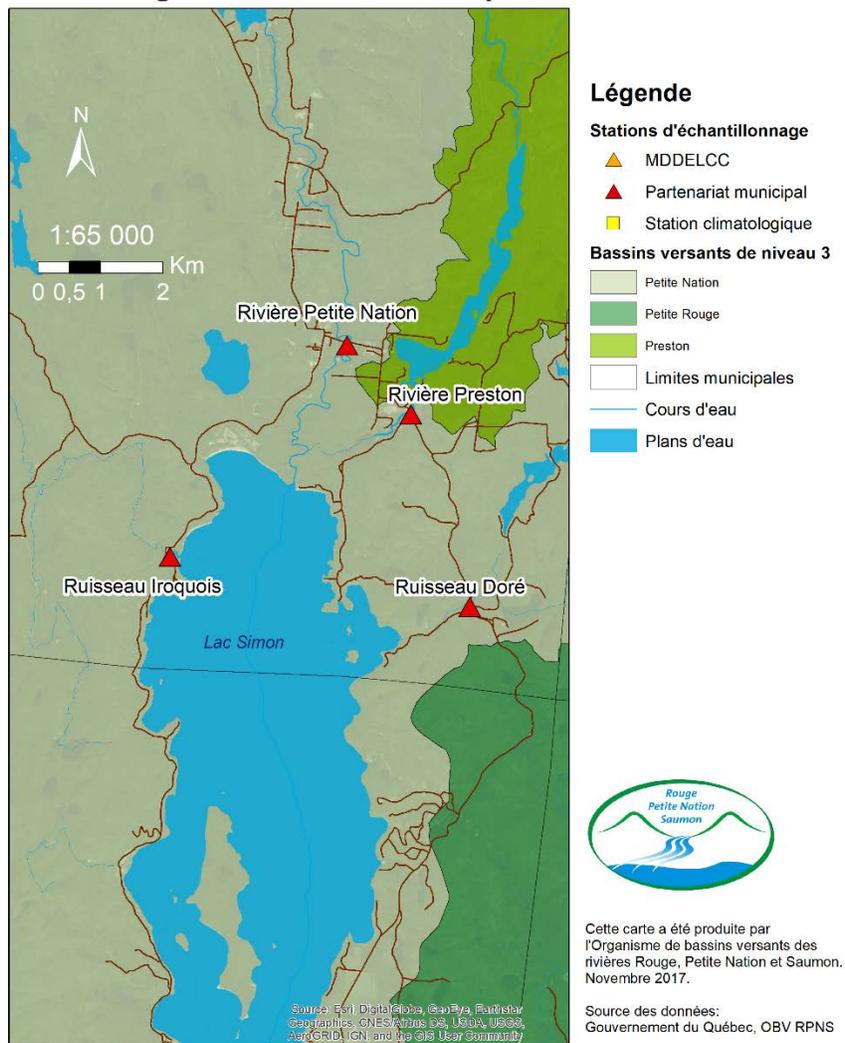
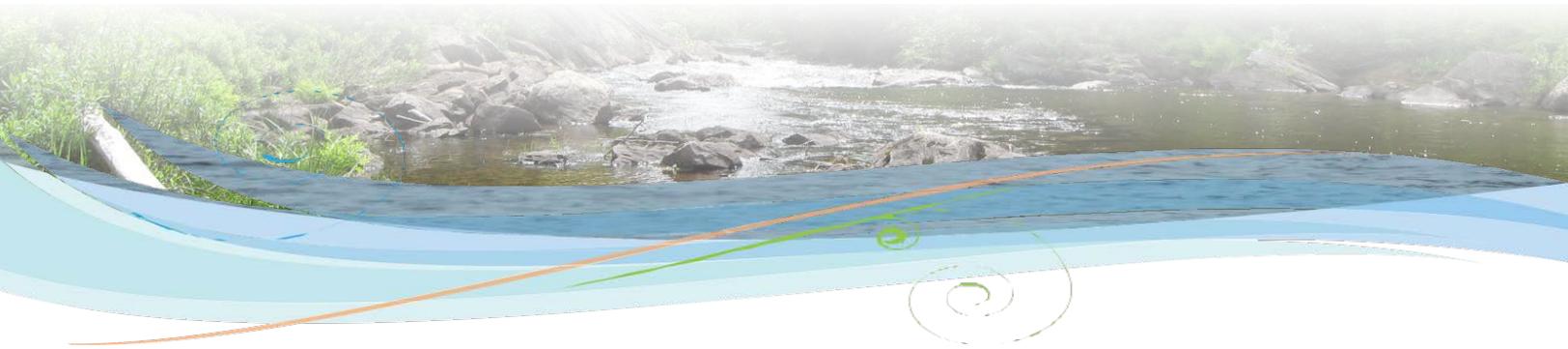


Figure 1: Emplacement des stations d'échantillonnage à Duhamel

Huit prélèvements mensuels ont été effectués aux stations à Duhamel entre les mois de mai et octobre, soit six réalisés selon un calendrier régulier et deux lors d'épisodes de fortes pluies. La campagne d'échantillonnage a été effectuée par Chelsea Archambault, inspectrice en environnement et éco conseillère à la municipalité de Duhamel. Le prélèvement d'eau était effectué à partir d'un pont et à l'aide d'un porte-bouteilles lesté rattaché à une corde (Figure 2), en prenant toutes les précautions nécessaires afin de préserver l'intégrité des échantillons, tel que stipulé dans le protocole du ministère du



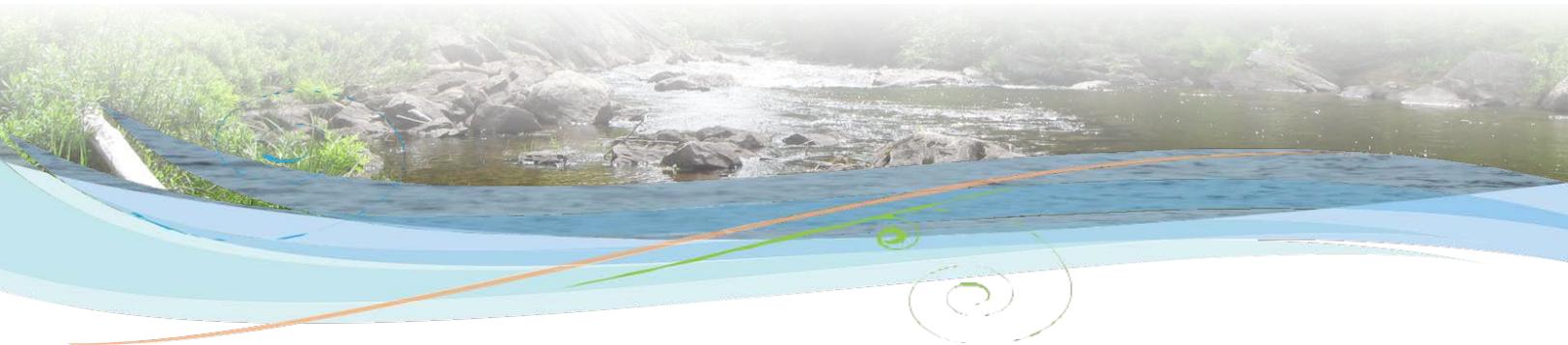
Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).



Figure 2: Prélèvement d'eau à l'aide d'un porte-bouteilles

L'analyse des échantillons a été réalisée par le laboratoire Environex à Longueuil et les résultats ont ensuite été transmis à l'OBV RPNS.

L'OBV RPNS, en partenariat avec des partenaires municipaux et le MDDELCC, prélève des échantillons à trois autres endroits sur la rivière Petite Nation en aval de Duhamel, soit à l'embouchure du lac Simon, à Saint-André-Avellin et à l'embouchure à Plaisance (Figure 3). Ces résultats permettent d'établir une analyse spatiale de la qualité de l'eau sur la rivière Petite Nation, puisque tous les échantillons sont prélevés aux mêmes dates.



Programme de suivi de la qualité de l'eau 2017

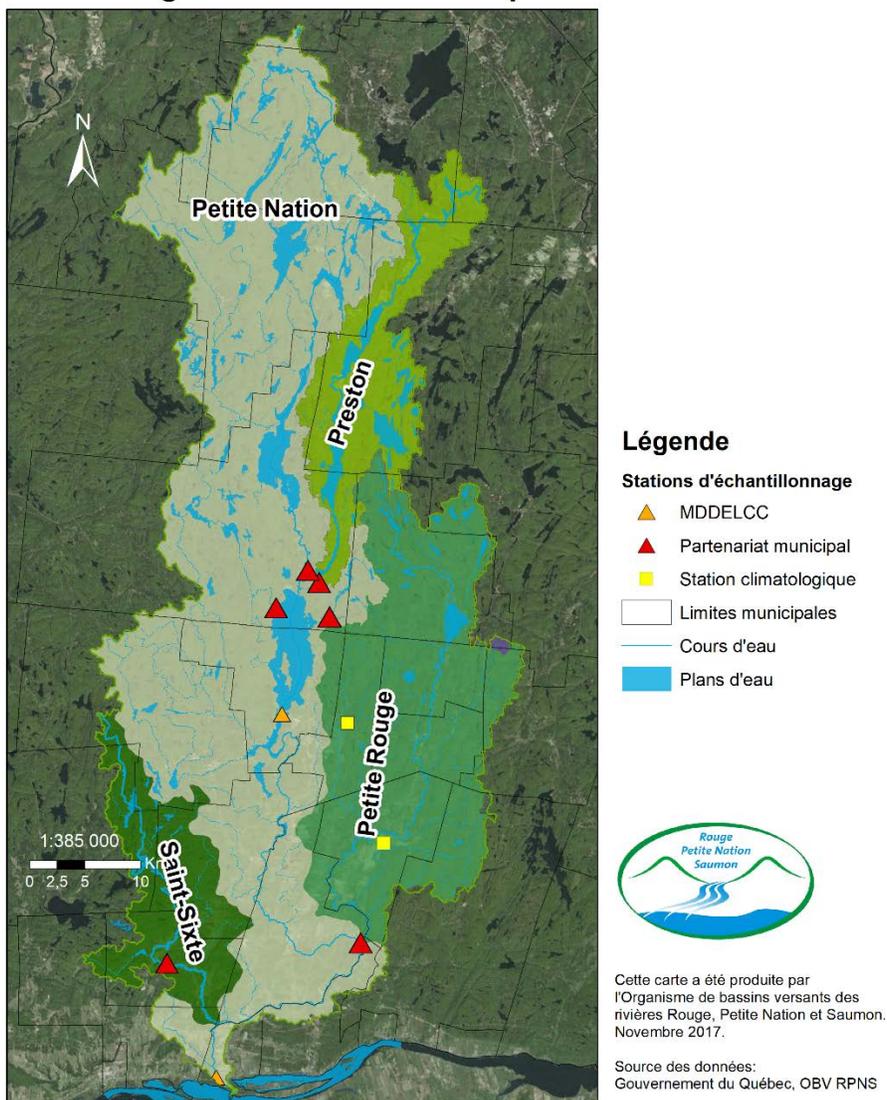
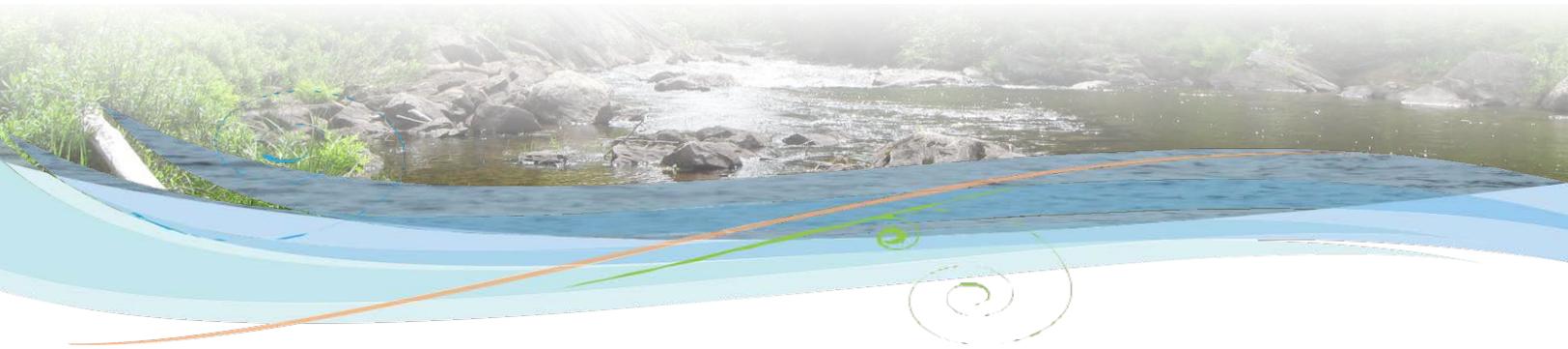


Figure 3: Localisation des stations d'échantillonnage dans le bassin de la rivière Petite Nation



3. ZONE D'ÉTUDE

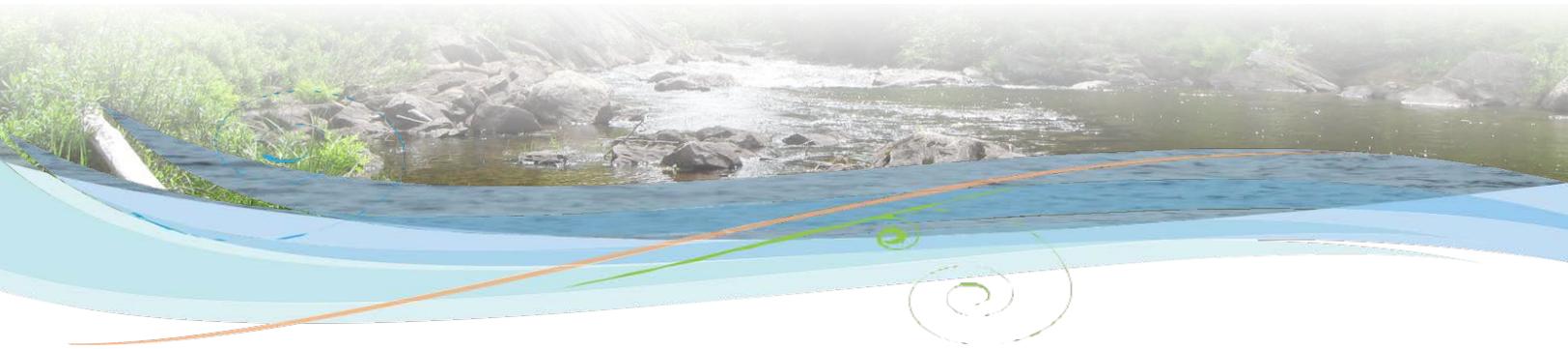
3.1 Bassin versant

Les tributaires à l'étude se situent en Outaouais, dans le bassin versant de la rivière Petite Nation, qui occupe une superficie de 2 250 km². Le bassin versant s'étire entre plusieurs municipalités, dont les MRC de Papineau, d'Antoine-Labelle et des Laurentides. Plusieurs tributaires à Duhamel prennent leur source dans la réserve faunique Papineau-Labelle et terminent dans le lac Simon, coulant ainsi à travers des milieux naturels peu ou pas perturbés par l'urbanisation. La rivière Petite Nation prend sa source au lac des Grandes Baies à Nominique (MRC d'Antoine-Labelle) et s'écoule sur une distance de 132 km du nord au sud, en traversant plusieurs villages avant de se jeter dans la rivière des Outaouais. Les affluents de niveau 3 du bassin versant sont les rivières Petite Rouge, Preston, et Saint-Sixte. Une station à Duhamel a été placée à l'exutoire du bassin versant de la rivière Preston. Les trois autres stations (ruisseaux Doré, Iroquois et rivière Petite Nation) font partie du bassin versant de la rivière Petite Nation (Figure 1).

3.2 Qualité de l'eau des lacs

Plusieurs lacs à Duhamel sont inscrits ou ont déjà été inscrits au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), incluant les lacs Doré (2008-2010), Gagnon (2010-2017), Iroquois (2008, 2009, 2011, 2013), Simon (2008-2012, 2016-2017), Lafontaine (2013) ainsi que le Petit lac Preston (2008-2017). Les paramètres mesurés dans le cadre de ce programme sont le phosphore total trace, le carbone organique dissous, la chlorophylle *a* et la transparence. L'échantillonnage est effectué mensuellement et ce suivi permet de constater que les lacs de la municipalité de Duhamel sont généralement oligotrophes ou ultra-oligotrophes, c'est-à-dire que l'eau contient très peu de phosphore, de chlorophylle *a*, de carbone organique dissous et que la transparence est élevée. Le lac Doré est toutefois qualifié, à partir des résultats obtenus en 2008, d'oligo-mésotrophe, c'est-à-dire qu'il présente certains signes d'eutrophisation (MDDELCC, 2017a). Il serait intéressant que les riverains poursuivent leur implication dans ce programme de suivi afin de suivre l'évolution de la qualité de l'eau et l'état trophique des lacs dans le temps.

De plus, en 2017, la municipalité de Duhamel souhaitait obtenir un état de la situation de ses lacs habités afin d'élaborer un programme de protection des lacs et rivières, qui mènera à un plan d'action municipal. Dans ce contexte, l'OBV RPNS a également été mandaté d'effectuer une caractérisation des plantes aquatiques des lacs habités afin de détecter la présence de plantes aquatiques exotiques envahissantes, telles que le myriophylle à épi. Les lacs Simon, Gagnon, Doré, Venne, Petit-Preston, Iroquois, Lafontaine et Chevreuil ont été visités dans le cadre de cette étude. Aucune plante aquatique exotique envahissante n'a été repérée.



4. DESCRIPTION DES PARAMÈTRES ANALYSÉS

Dans le présent rapport, les principaux paramètres analysés sont le phosphore total, les matières en suspension (MES) et les bactéries *E. coli*.

4.1 Phosphore total persulfate

Le phosphore est une substance nutritive essentielle pour les végétaux. Cet élément est dit limitant, car on le retrouve en moins grande quantité que les autres éléments nécessaires à la croissance végétale dans les écosystèmes naturels du Québec (Hébert et Légaré, 2000). Un apport exogène important de phosphore dans les lacs peut être à l'origine d'un développement excessif d'algues et de plantes aquatiques (Gangbazo *et al.*, 2005; Hébert et Légaré, 2000).

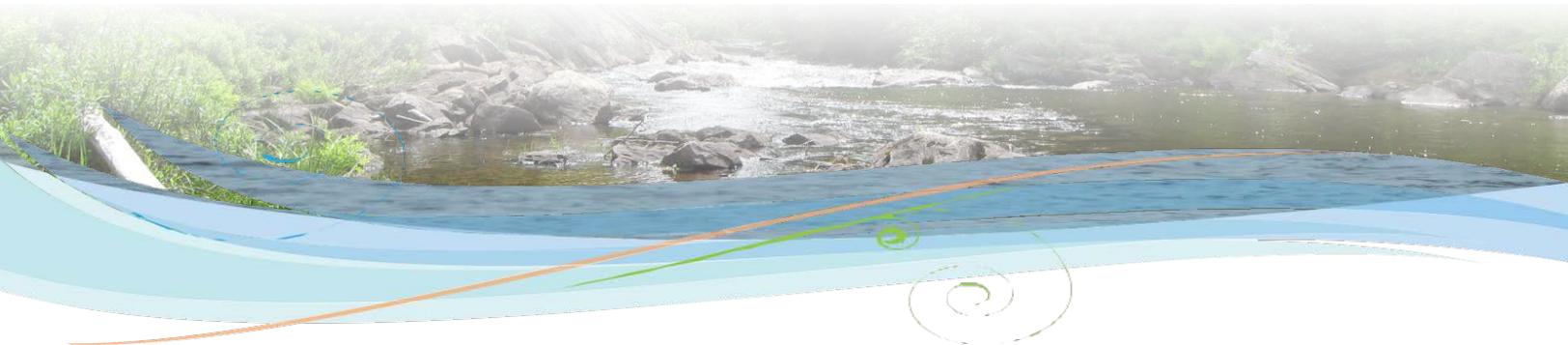
Les sources de phosphore peuvent être ponctuelles ou diffuses. Les rejets de certains types d'industrie, ainsi que les eaux usées provenant des usines d'épuration, sont des exemples de sources ponctuelles. Les sources diffuses sont généralement plus difficiles à identifier, mais leur importance peut être non négligeable. Il s'agit de sources de pollution plus uniformément réparties sur le territoire, par exemple les installations septiques, l'épandage d'engrais ou le lessivage des sols par les eaux de ruissellement sur les terrains déboisés.

La méthode d'analyse dite « en traces » mesurant le phosphore total (dissous et particulaire) a été utilisée dans cette étude. Selon les méthodes d'analyse d'EnvironeX, la limite de détection du phosphore total ultra-trace est de 0.6 µg/l.

4.2 Matières en suspension (MES)

Les MES sont composées de particules en suspension dans l'eau et peuvent provenir de sources naturelles (érosion des rives et du sol, ruissellement), anthropiques (rejets municipaux, industriels et agricoles) ou encore des retombées atmosphériques (Hébert et Légaré, 2000). Des niveaux élevés de MES induisent plusieurs conséquences, telles qu'une hausse de la turbidité des lacs, impactant ainsi le traitement de l'eau à des fins d'approvisionnement. De fortes concentrations en MES peuvent également causer le colmatage du lit des cours d'eau et des frayères, en plus des branchies des poissons, et affectent potentiellement leur taux de reproduction et leur survie. Enfin, des niveaux élevés de MES peuvent également résulter en une hausse de la température de l'eau, altérant conséquemment la qualité de l'habitat de certains organismes aquatiques (Hébert et Légaré, 2000).

Le critère de la qualité de l'eau en termes de matières en suspension est établi à 25 mg/L (MDDELCC, 2017b). Lorsque la concentration en MES est inférieure à 25 mg/l, l'eau est considérée comme étant limpide, alors qu'une eau sera dite turbide lorsque sa concentration sera supérieure à 25 mg/l. Le niveau de turbidité de l'eau peut être influencé par les caractéristiques naturelles du milieu et peut varier de



façon périodique selon les conditions climatiques (MDDELCC, 2017c). Selon les méthodes d'analyse du laboratoire, la limite de détection des MES est de 3 mg/l.

4.3 *Escherichia coli* (*E.coli*)

Escherichia coli (*E. coli*) est la seule espèce bactérienne faisant partie du groupe des coliformes fécaux qui soit strictement d'origine fécale humaine ou animale et s'avère être l'espèce la plus souvent associée au groupe des coliformes fécaux (Institut national de la santé publique du Québec (INSP), 2016). Sa présence dans l'eau indique non seulement une contamination récente par des matières fécales d'humains ou d'animaux à sang chaud, mais aussi la présence possible de bactéries, virus et protozoaires potentiellement pathogènes. Comme les colonies peuvent être facilement identifiées et comptées, ces dernières sont fréquemment utilisées comme indicatrices de pollution fécale.

Dans le cadre de cette étude, seuls les *E. coli* ont été analysés, néanmoins, les critères limitatifs demeurent identiques à ceux utilisés pour les coliformes fécaux totaux, soit les critères exposés au Tableau 1. Selon la méthode d'analyse du laboratoire Environex, la limite de détection de *E. coli* est d'une unité formatrice de colonie (UFC) par 100 ml d'eau.

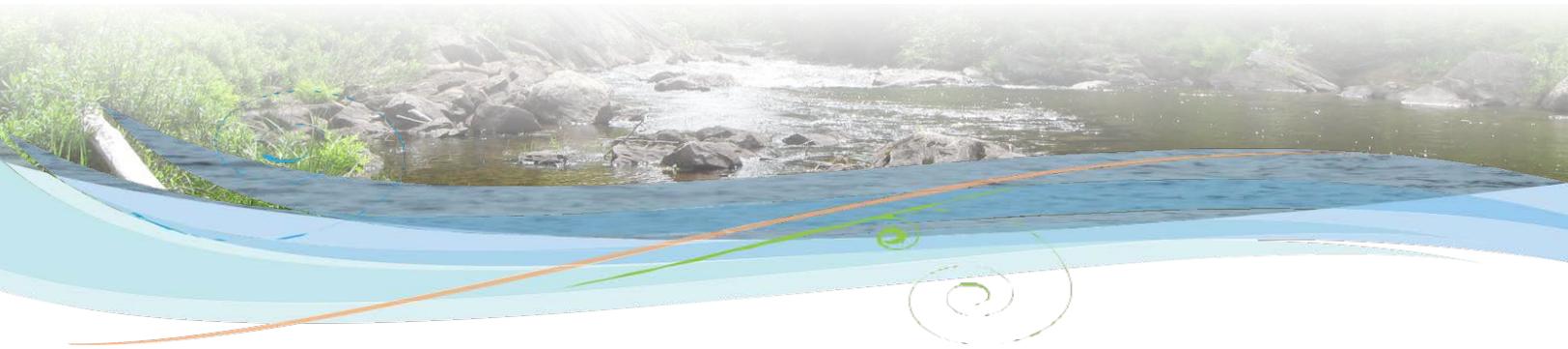
Les sources principales de contamination bactériologique sont les rejets d'eaux usées domestiques non traitées ou mal traitées, les débordements des réseaux d'égouts (ouvrages de surverse) par temps de pluie, ainsi que l'épandage de fumier et de lisier. Les températures chaudes et les fortes pluies accentuent les risques de contamination des eaux de baignade et de l'eau de consommation (MDDELCC, 2017d; Eau Secours, 2011).

Différents critères d'évaluation de la qualité de l'eau de surface ont été déterminés selon le type d'usage (Tableau 1).

Tableau 1 : Critères d'évaluation de la qualité de l'eau de surface pour les coliformes fécaux

Usage	Critère
Protection des activités récréatives et de l'esthétique Contact direct avec l'eau (ex. baignade)	200 UFC/100 ml
Protection des activités récréatives et de l'esthétique Contact indirect avec l'eau (ex. pêche, navigation)	1 000 UFC/100 ml

Source : MDDELCC, 2017d



5. RÉSULTATS ET ANALYSE

Cette section présente les résultats obtenus lors des huit échantillonnages à Duhamel.

5.1 Précipitations

Les données présentées dans le Tableau 2 ont été enregistrées à la station météorologique de Chénéville, la plus proche des stations d'échantillonnage (Environnement Canada, 2017; Figure 3). L'année 2017 a été marquée par des précipitations abondantes. En effet, selon Environnement Canada, la moyenne des précipitations au mois de mai à cette station entre 1971 et 2010 était de 87,6 mm. Au total, en mai 2017, 182,4 mm de précipitations sont tombés, soit plus du double de la moyenne historique. Des inondations ont d'ailleurs eu lieu à Duhamel, ainsi que dans plusieurs municipalités du Québec. Cependant, les précipitations estivales sont restées en dessous des moyennes mensuelles répertoriées par Environnement Canada entre 1971 et 2010, sauf au mois d'août, qui a été marqué par 146,8 mm de pluie, ce qui se situe au-dessus de la moyenne historique de 108,6 mm.

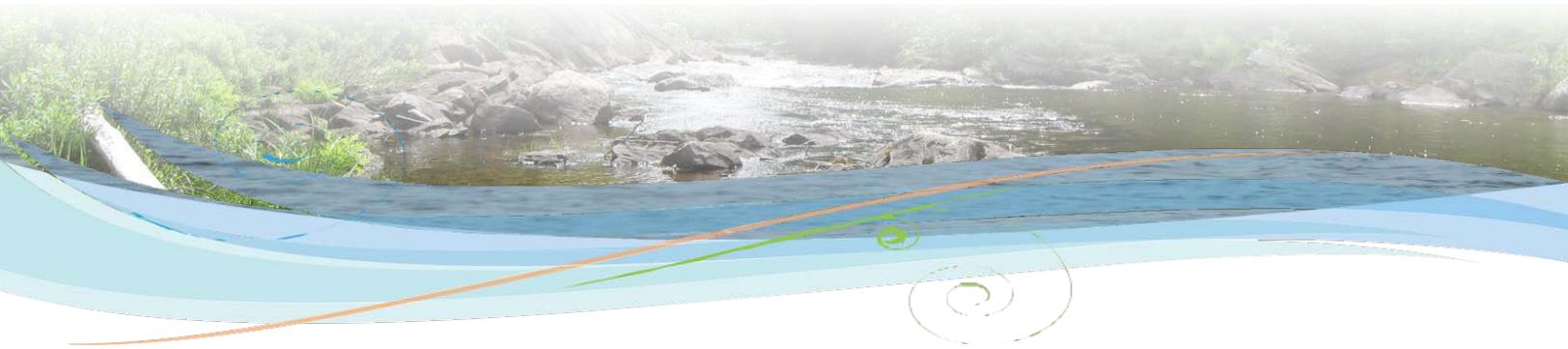
Tableau 2 : Données quotidiennes de précipitations totales (mm) à la station météorologique de Chénéville en 2017

Jour	Précipitation cumulative du jour de l'échantillonnage et de la veille (en mm)
15 mai	3,8
12 juin	0
19 juin*	14,2
10 juil.	0
14 aout	0
23 aout*	32,4
11 sept.	ND
16 oct.	ND

Source : Environnement Canada 2017

*Les astérisques représentent les prélèvements effectués en temps de pluie

** Les « ND » signifie des données non disponibles en date de la rédaction de ce rapport



5.2 Phosphore total persulfate : ruisseau Iroquois

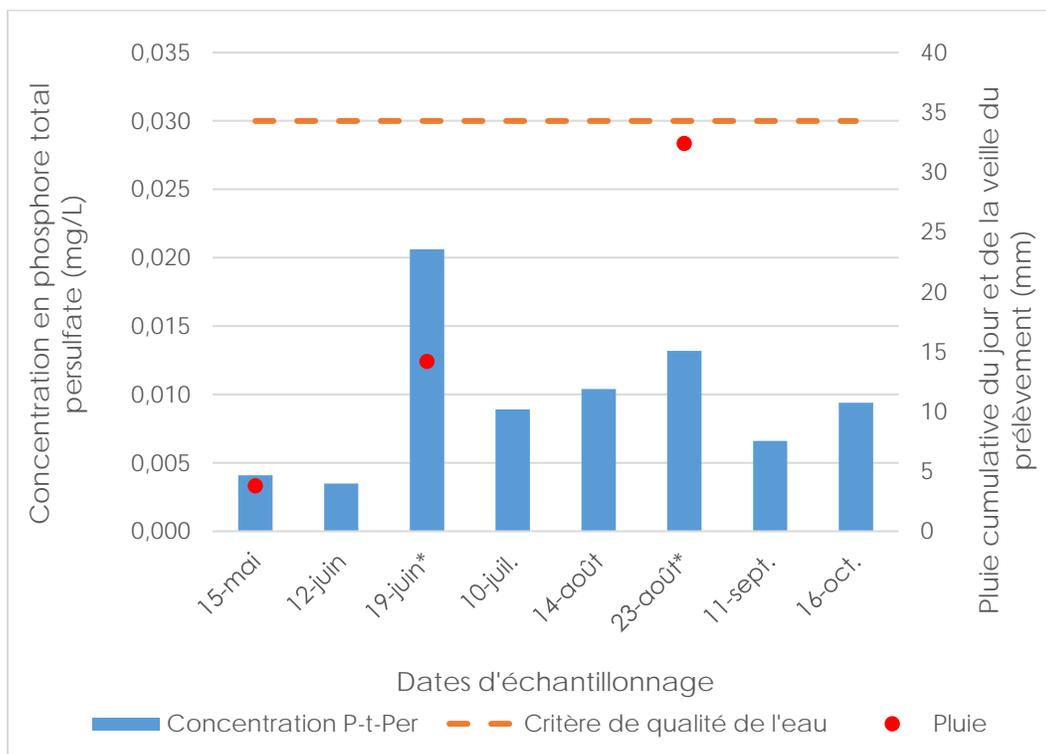
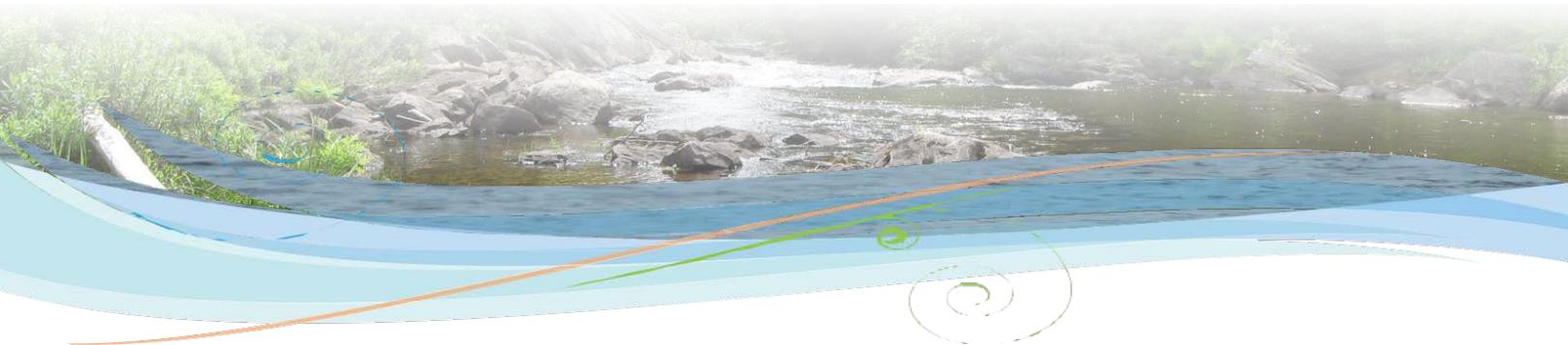


Figure 4 : Concentrations en phosphore total persulfate au ruisseau Iroquois en 2017

*Les dates avec astérisques correspondent aux échantillons prélevés en temps de pluie.

La Figure 4 illustre que la concentration en phosphore total persulfate varie au courant de la période d'échantillonnage en 2017. Le taux de phosphore demeure en dessous du seuil normatif établi par le MDDELCC, même en période de fonte des neiges au mois de mai, ainsi qu'en période de pluie, moments où le ruissellement au sol peut contribuer à un apport de nutriments vers les cours d'eau. Il est tout de même envisageable d'attribuer l'augmentation de phosphore du 19 juin aux précipitations qui ont eu lieu le jour même et la veille (14,2 mm). Quant au prélèvement en temps de pluie du 23 août, les précipitations ne semblent pas avoir grandement affecté la concentration de phosphore dans le ruisseau Iroquois.



Les autres sources potentielles d'apports en phosphore dans les plans d'eau proviennent d'installations septiques désuètes ou non conformes, de l'érosion des rives et de l'utilisation d'engrais ou l'épandage de fumier. Ces sources diffuses de pollution sont souvent accentuées avec les précipitations, qui amènent par les eaux de ruissellement les contaminants aux cours d'eau.

5.3 MES : ruisseau Iroquois

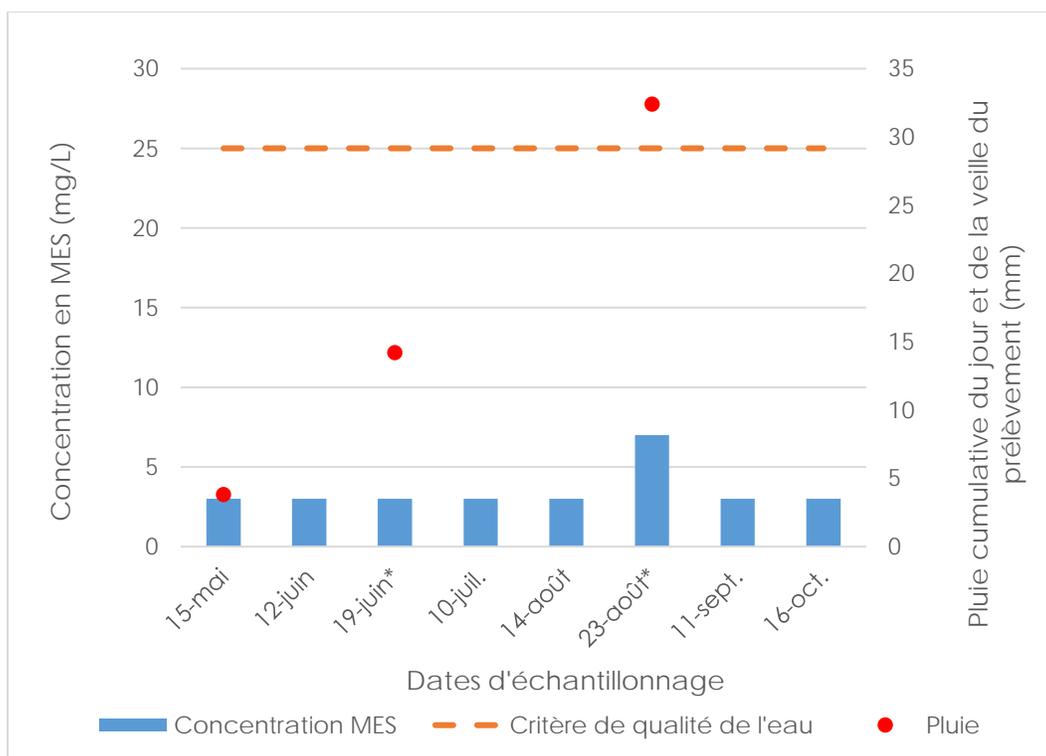
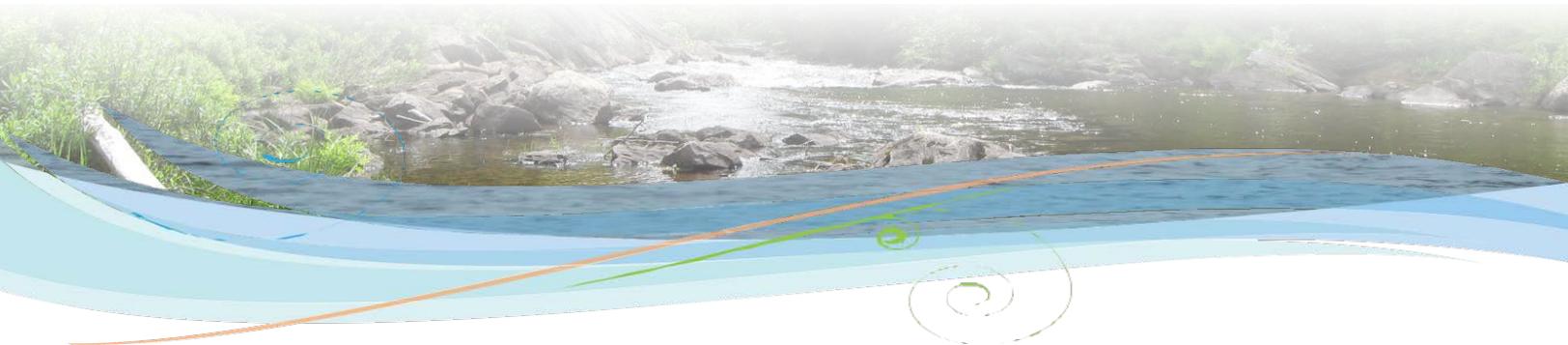


Figure 5 : Concentrations en MES au ruisseau Iroquois en 2017

* Les dates avec astérisques correspondent aux échantillons prélevés en temps de pluie.

En ce qui a trait aux résultats de MES dans le ruisseau Iroquois, la Figure 5 illustre que les concentrations sont très stables. Un taux de 3 mg/L ou moins est observé à chaque prélèvement, sauf le 23 août. La légère augmentation en MES observée à cette date pourrait être expliquée par le ruissellement occasionné par les précipitations importantes du jour et de la veille (34,4 mm). Malgré cela, les pluies ne semblent pas avoir affecté la qualité de l'eau de façon remarquable en ce qui concerne les MES, puisque les concentrations demeurent très en dessous du seuil normatif établi par le MDDELCC.



5.4 *Escherichia coli* : ruisseau Iroquois

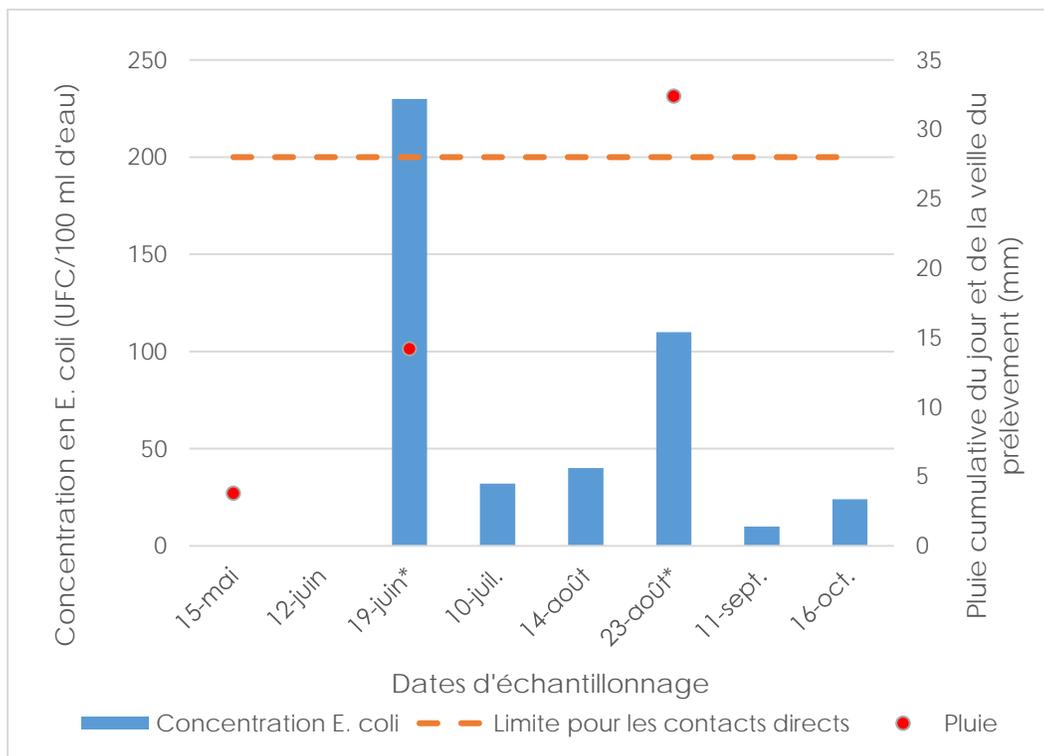
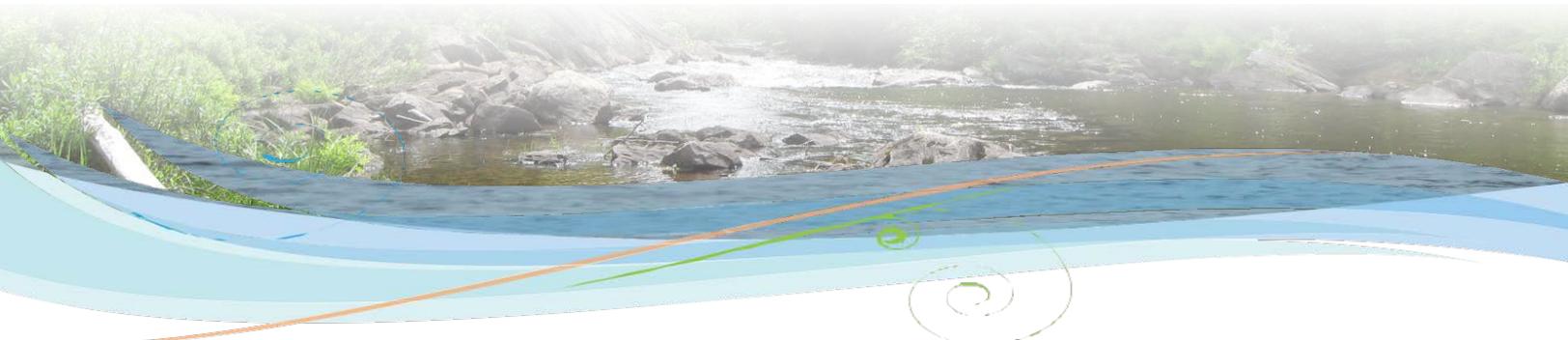


Figure 6 : Concentration de *E. coli* au ruisseau Iroquois en 2017

* Les dates avec astérisques correspondent aux échantillons prélevés en temps de pluie.

Tel qu'illustré à la Figure 6, les concentrations de *E. coli* sont très variables pour la période d'échantillonnage au ruisseau Iroquois, avec des niveaux plus élevés en période de fortes pluies. Aucun *E. coli* (0 UFC/100 mL d'eau) n'a été observé lors des prélèvements du 15 mai et du 12 juin, malgré la période de la fonte des neiges et les inondations qui ont suivi. Ce résultat est très surprenant étant donné qu'il est rare d'observer une concentration aussi basse de coliformes fécaux dans les cours d'eau, surtout en période de fonte des neiges et d'inondations. Il est donc possible d'émettre l'hypothèse qu'il y a eu une erreur d'analyse au laboratoire ou que l'échantillon a été dénaturé avant son analyse (conditions de conservation non optimales pendant le transport, par exemple). Cependant, un dépassement du critère établi par le MDDELCC pour les contacts directs avec l'eau a eu lieu le 19 juin (230 UFC/ml d'eau), prélèvement effectué en temps de pluie. Il est envisageable que les précipitations aient pu augmenter le ruissellement et l'apport de contaminants dans le cours d'eau, induisant ainsi une hausse des concentrations bactériologiques. En présence d'installations septiques déficientes, les précipitations peuvent également apporter plus de contamination fécale par ruissellement dans les cours d'eau. Une



concentration plus élevée, mais sous le seuil du MDDELCC, est observée lors du deuxième échantillonnage en temps de pluie, le 23 août.

5.5 Phosphore total persulfate : rivière Petite Nation

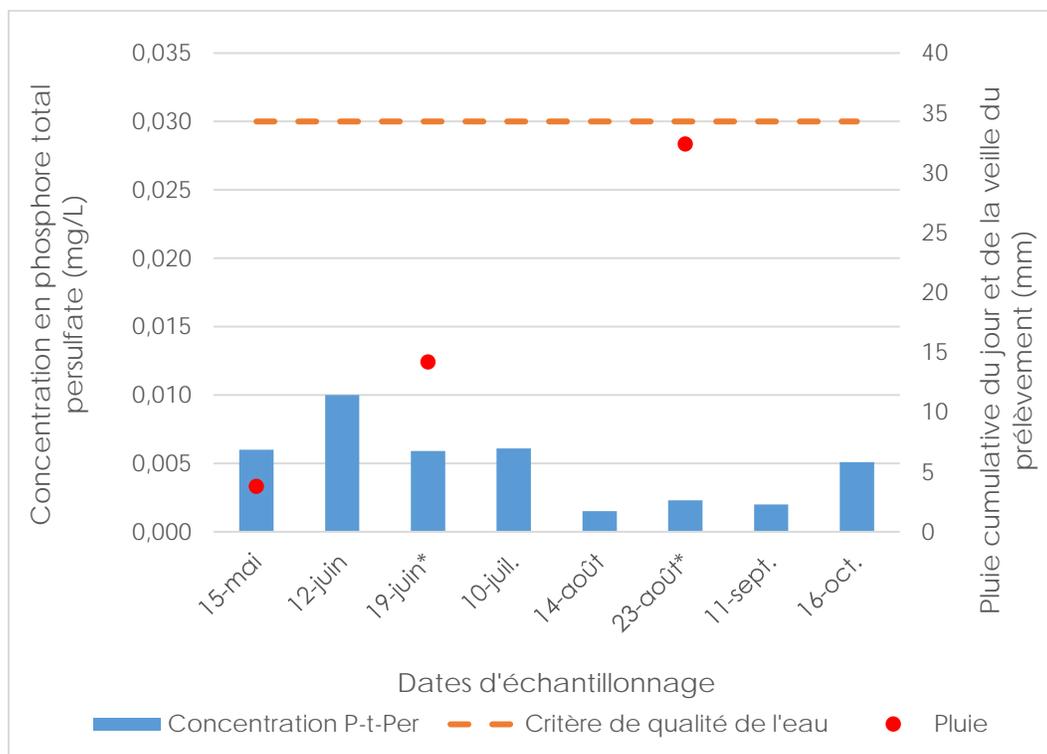
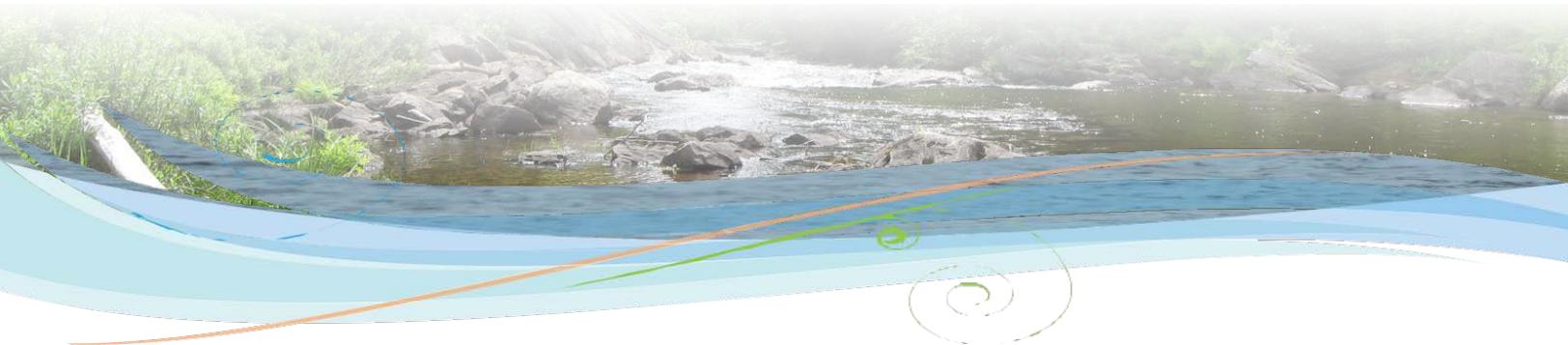


Figure 7 : Concentrations en phosphore total persulfate à la station de la Petite Nation en 2017

La Figure 7 montre que les taux de phosphore dans la rivière Petite Nation demeurent dans la gamme de 0,002 à 0,01 mg/L, ce qui est bien en dessous du seuil critique de 0,03 mg/L. La concentration la plus élevée a été observée le 12 juin, mais demeure largement sous le critère du MDDELCC. Ainsi, aucun apport important de phosphore semble s'être produit en 2017 à cet endroit.



5.6 MES : rivière Petite Nation

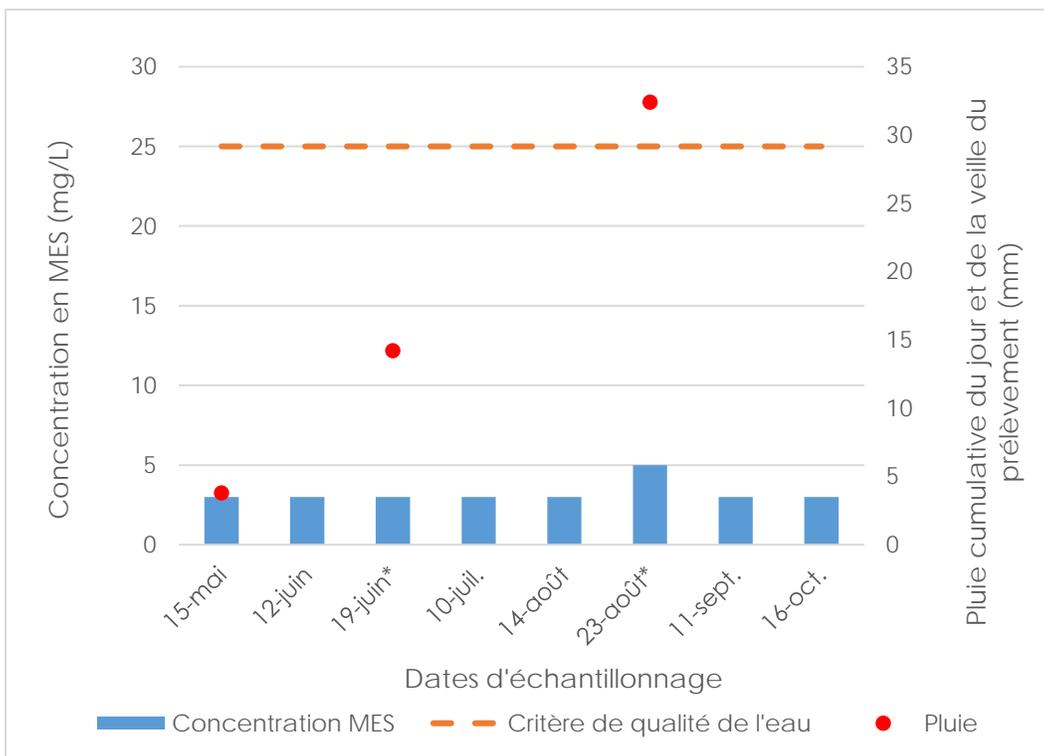
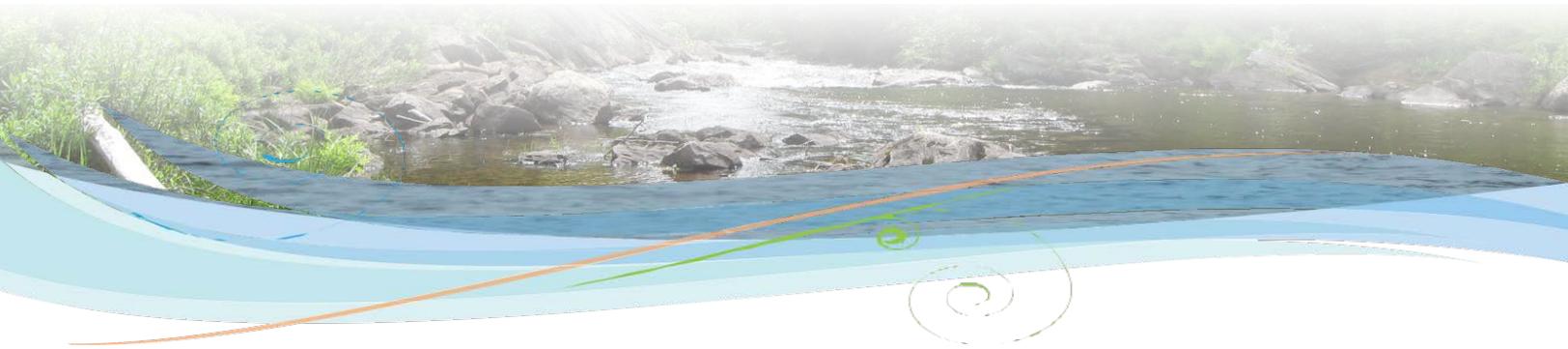


Figure 8 : Concentrations en MES à la station de la Petite Nation en 2017

Les résultats de concentrations de matières en suspension à la Figure 8 sont presque tous sous le seuil de détection du laboratoire d'analyse (3 mg/L), à l'exception du 23 août (5 mg/L), suite à de fortes précipitations. Tous ces résultats sont largement sous le seuil de qualité de l'eau, permettant d'affirmer que l'eau de la rivière Petite Nation à Duhamel est limpide.



5.7 *Escherichia coli* : rivière Petite Nation

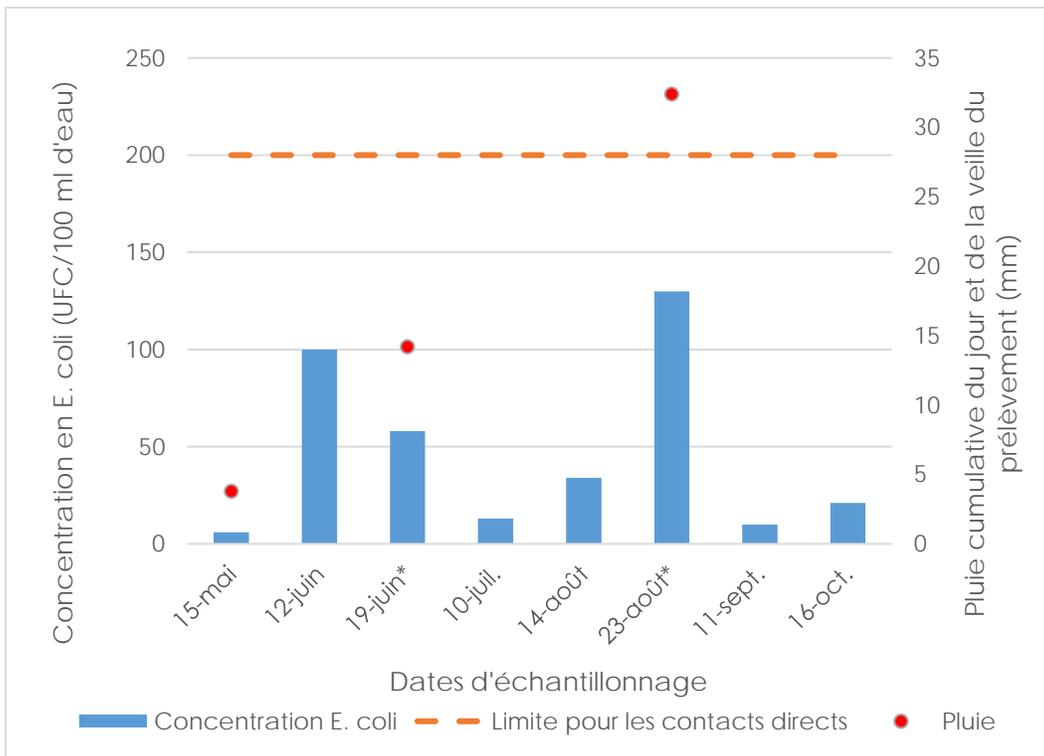
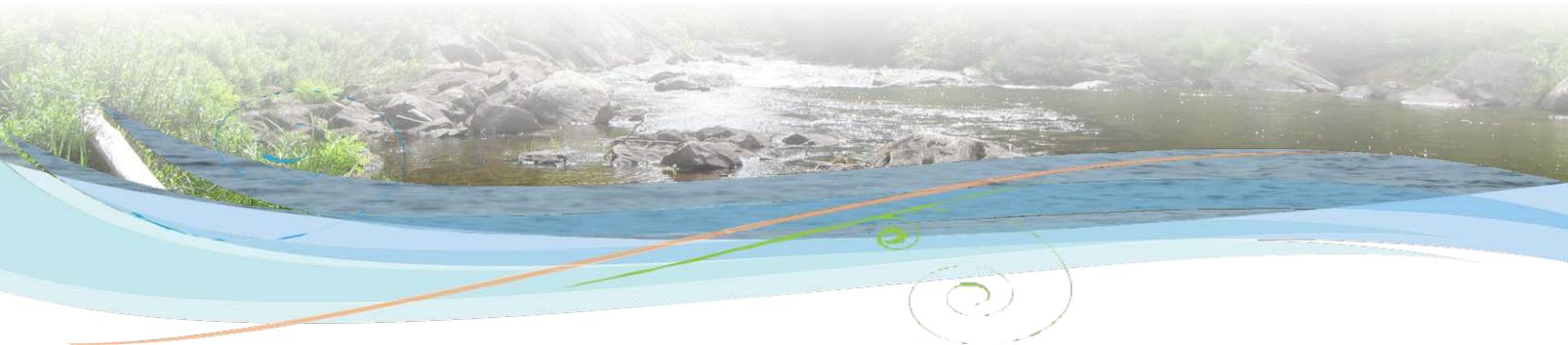


Figure 9 : Concentrations en *E. coli* à la station de la Petite Nation en 2017

En ce qui a trait aux concentrations en *E. coli*, la Figure 9 montre des résultats variables pour la station de la rivière Petite Nation. La plus faible concentration, soit de 6 UFC par millilitre d'eau est observée le 15 mai, période associée avec la fonte des neiges et des niveaux de nutriments habituellement plus élevés dans les cours d'eau. La concentration en *E. coli* augmente et diminue par la suite, sans suivre les tendances pluviométriques. Par contre, la plus haute concentration en *E. coli*, soit 130 UFC/ml d'eau, est observée le 23 août, échantillon prélevé le lendemain de fortes pluies. Les précipitations ont donc pu contribuer à une augmentation des concentrations bactériologiques. Il n'y a pas de raison apparente pour la concentration de 100 UFC/100 ml obtenue le 12 juin.



5.8 Phosphore total persulfate : rivière Preston

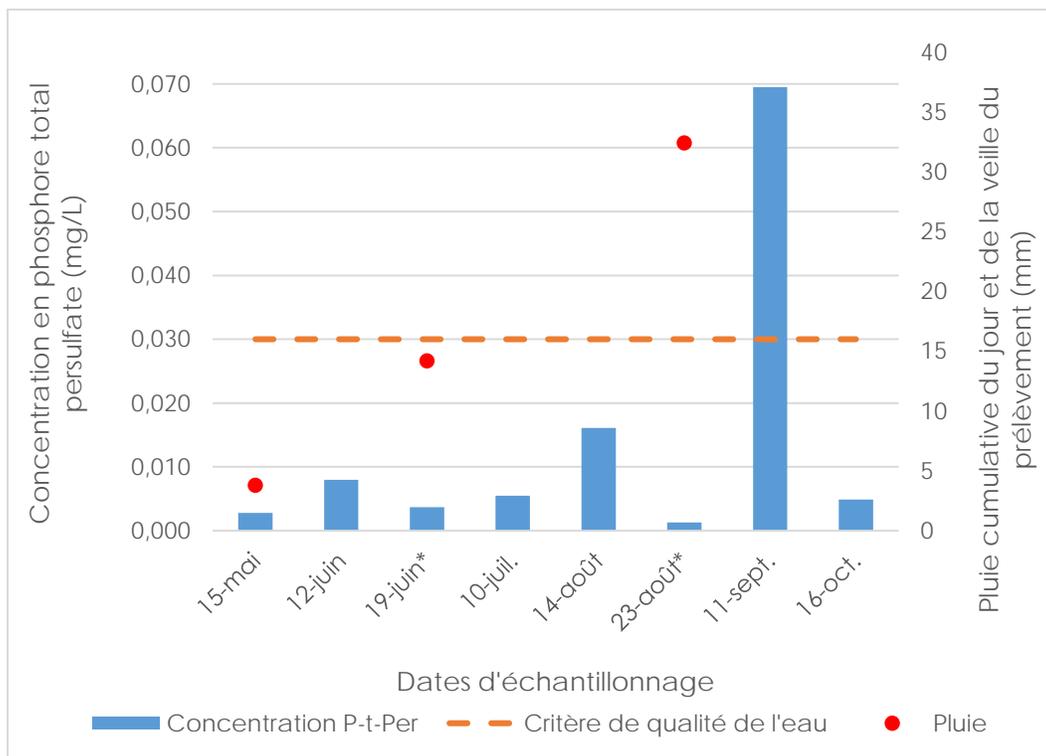
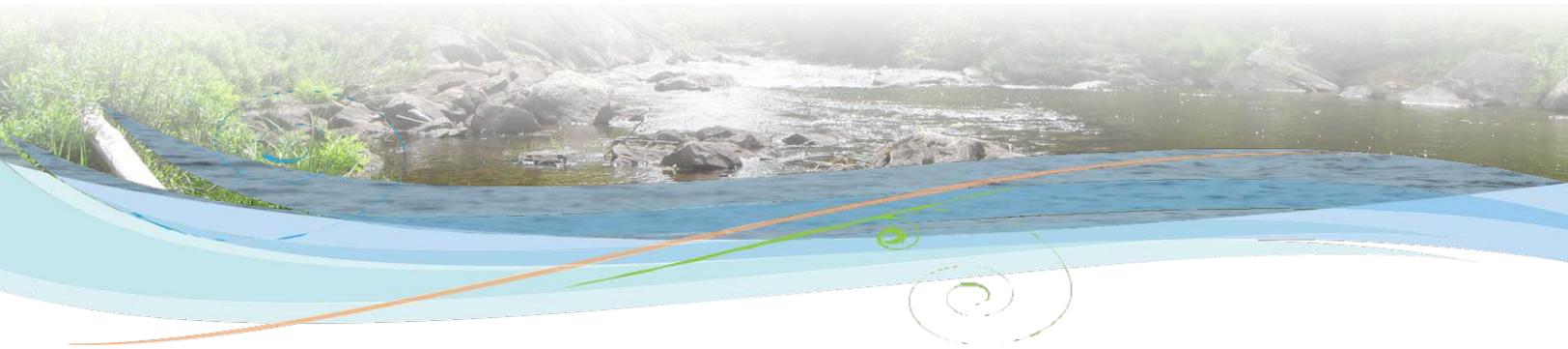


Figure 10 : Concentrations en phosphore total persulfate à la rivière Preston en 2017

Les concentrations en phosphore total persulfate demeurent relativement faibles à la station de la rivière Preston, sauf le dépassement important qui a eu lieu le 11 septembre (Figure 10). Ce dépassement ne s'explique pas par des précipitations ou autre phénomène météorologique, donc il semble y avoir eu un apport exogène de phosphore à ce moment-là. Il peut s'agir d'épandage d'engrais, par exemple. La présence de pigeons sous le pont où l'échantillon est prélevé ainsi que la présence de barrages de castor en amont de la station pourraient aussi avoir causé une contamination très ponctuelle de l'eau. Finalement, une contamination de l'échantillon par le préleveur est aussi une hypothèse possible considérant la différence très marquée avec les autres mois. Autrement, le taux de phosphore demeure en dessous du seuil critique établi par le MDDELCC.



5.9 MES : rivière Preston

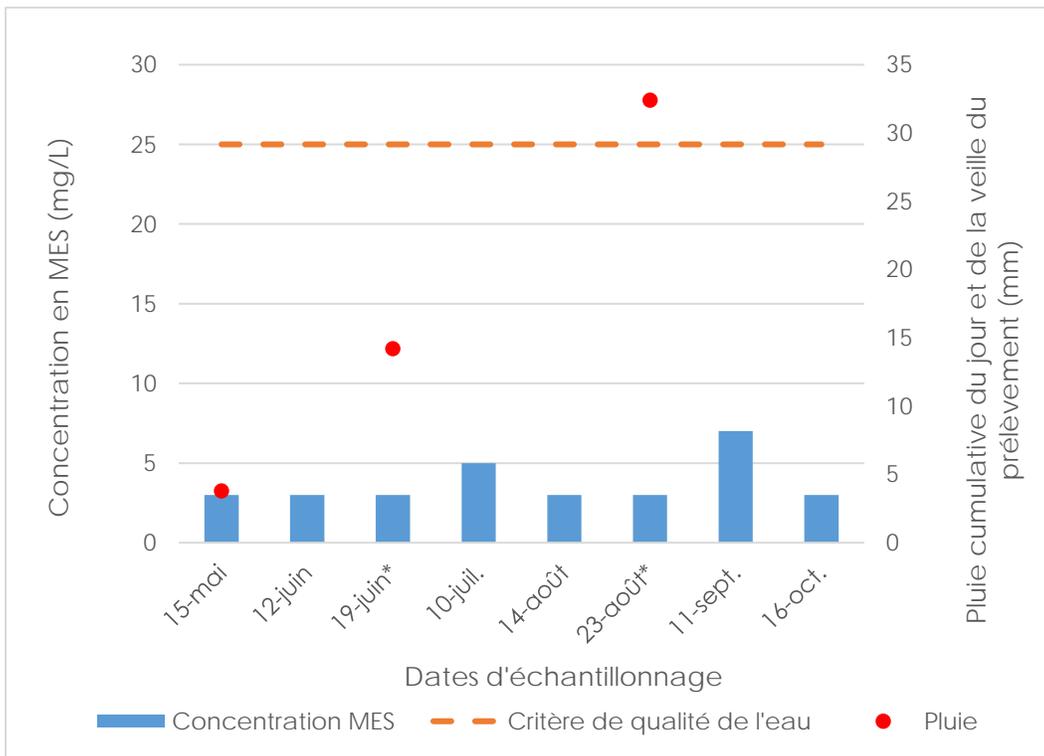
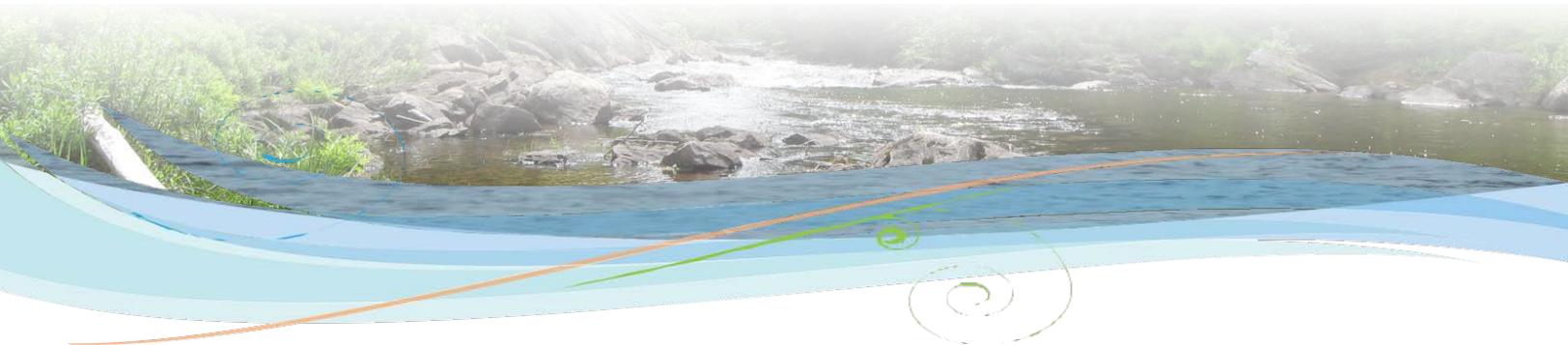


Figure 11 : Concentrations en MES dans la rivière Preston en 2017

Les concentrations de matières en suspension sont largement sous le seuil critique établi par le MDDELCC (Figure 11). Une légère hausse en MES est observée le 10 juillet et 11 septembre, sinon les valeurs restent stables à 3 mg/L ou moins. Malgré le fait que l'augmentation du 11 septembre ne soit pas aussi marquée que pour le taux de phosphore dans la rivière Preston, il est tout de même envisageable qu'un apport de sédiments ou autre évènement ponctuel ait pu causer une remise en suspension des particules.



5.10 *Escherichia coli* : rivière Preston

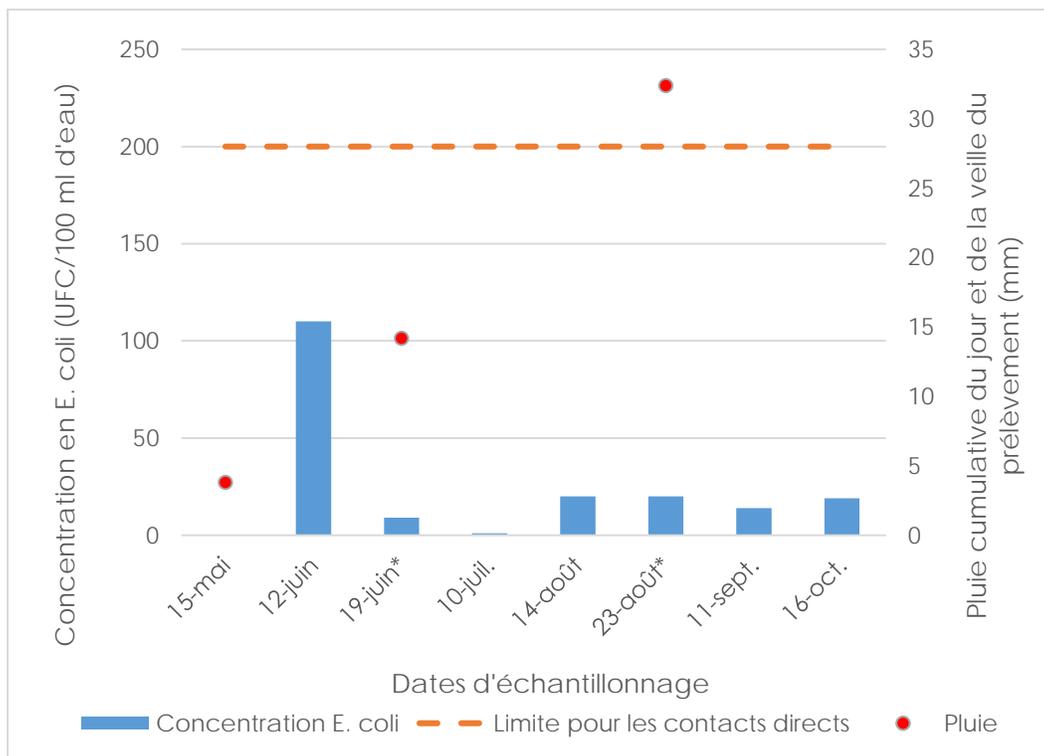
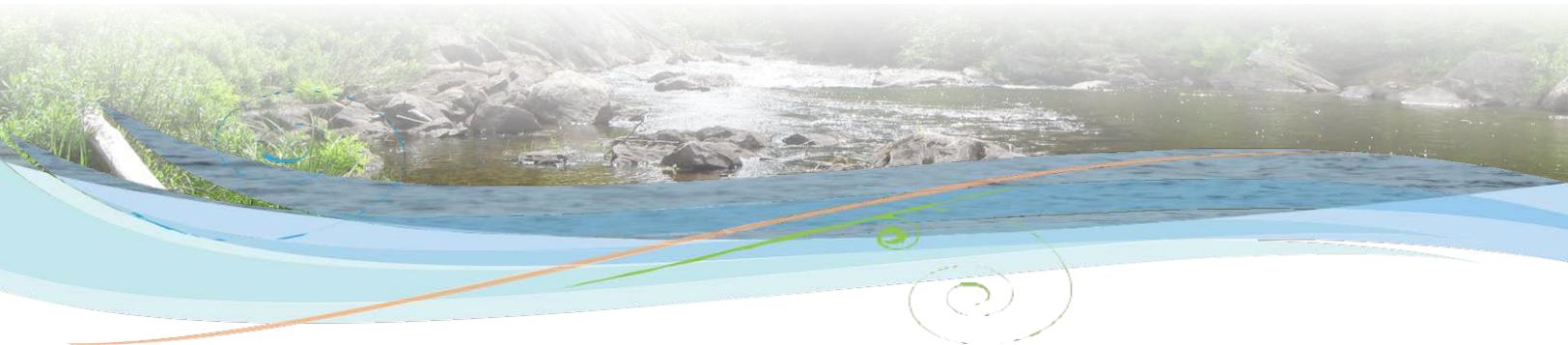


Figure 12 : Concentrations en *E. coli* dans la rivière Preston en 2017

Tel qu'illustré à la Figure 12, les concentrations de *E. coli* dans la rivière Preston ne suivent pas la même tendance que le phosphore et les matières en suspension à la même station. Le taux le plus élevé, de 110 UFC/100 ml d'eau, s'observe le 12 juin, durant le prélèvement mensuel. Ensuite, les concentrations demeurent faibles, même en temps de pluie. Aucune augmentation considérable en *E. coli* ne s'est produite le 11 septembre, contrairement aux résultats de phosphore et de MES.

Considérant les inondations qui sont survenues au printemps 2017, on peut émettre l'hypothèse qu'il y a eu une erreur d'analyse au laboratoire menant à un résultat nul en mai (il est très rare d'observer une concentration de 0 UFC/ 100 ml, particulièrement en période d'inondations). Le laboratoire d'analyse n'a pas pu expliquer l'obtention de résultats nuls.



5.11 Phosphore total persulfate : ruisseau Doré

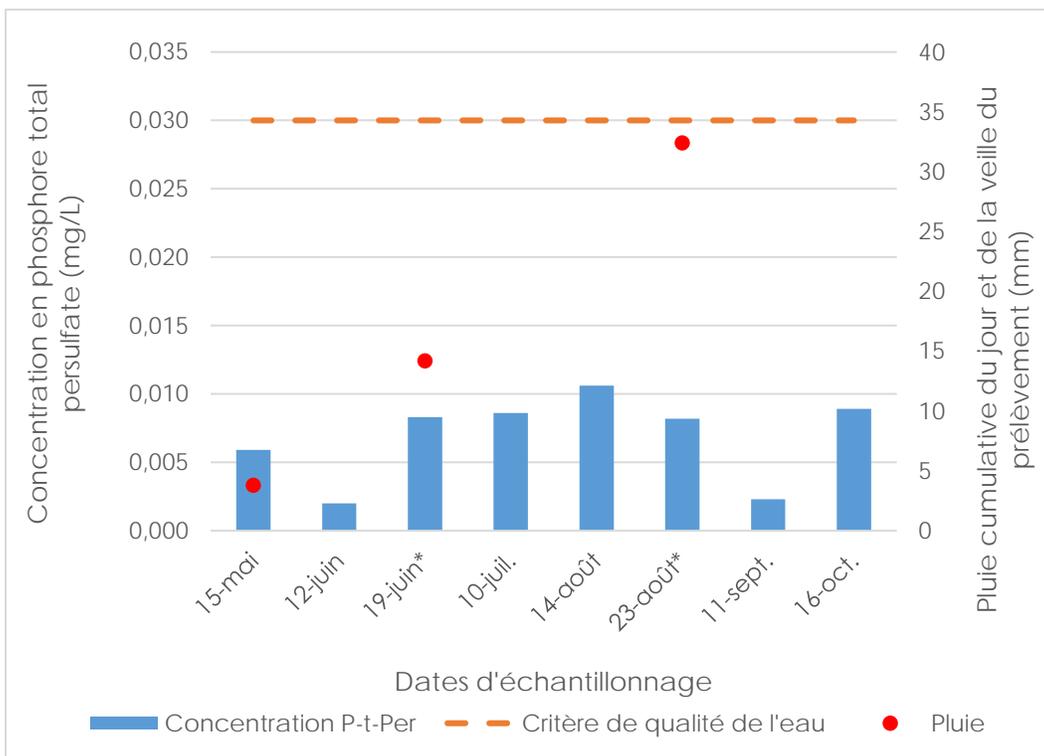
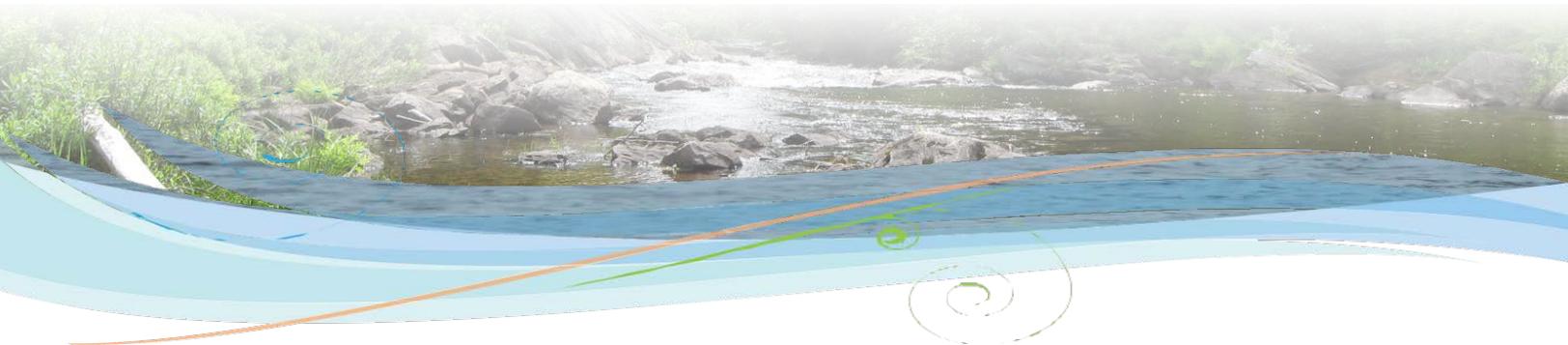


Figure 13 : Concentrations en phosphore total persulfate à la station du ruisseau Doré en 2017

Les concentrations en phosphore total persulfate varient d'une date à l'autre au cours de l'échantillonnage, mais restent largement sous le seuil critique de 0,03 mg/L (Figure 13). La plus haute concentration en phosphore se retrouve le 14 août, avec une valeur de 0,011 mg/L. Les précipitations ne semblent pas avoir grandement affecté le taux de phosphore dans le ruisseau Doré, puisque les concentrations associées aux temps de pluie restent bien en dessous du critère de la qualité de l'eau. Il ne semble pas avoir eu d'épisode d'apport exogène de phosphore dans ce ruisseau.



5.12 MES : ruisseau Doré

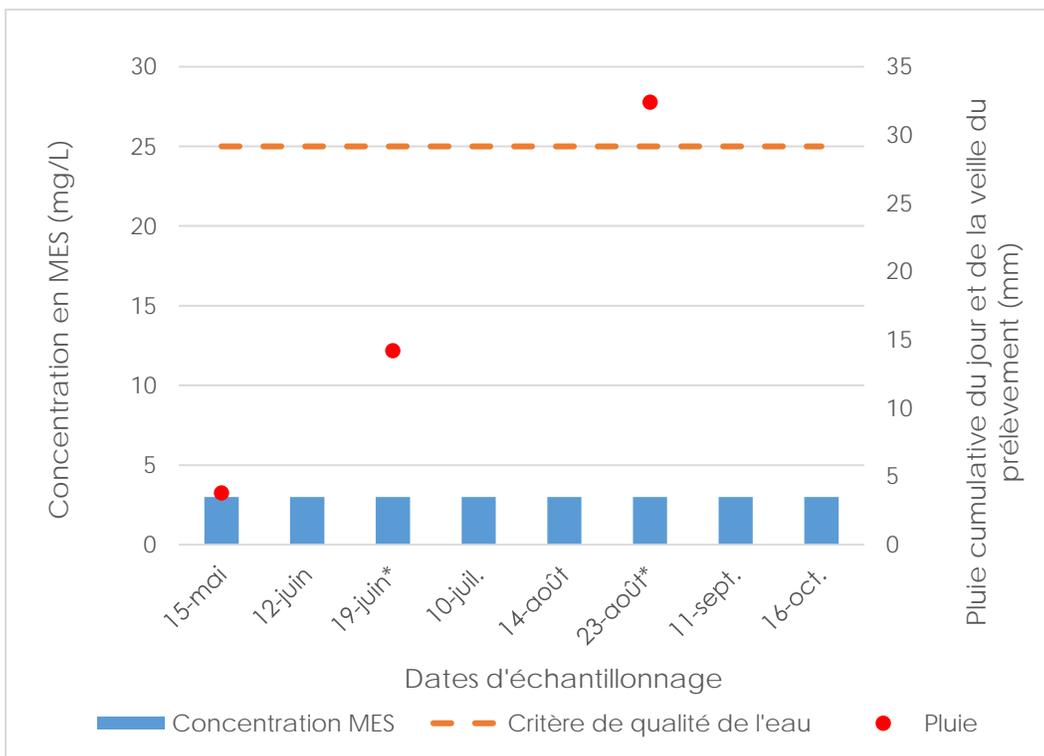
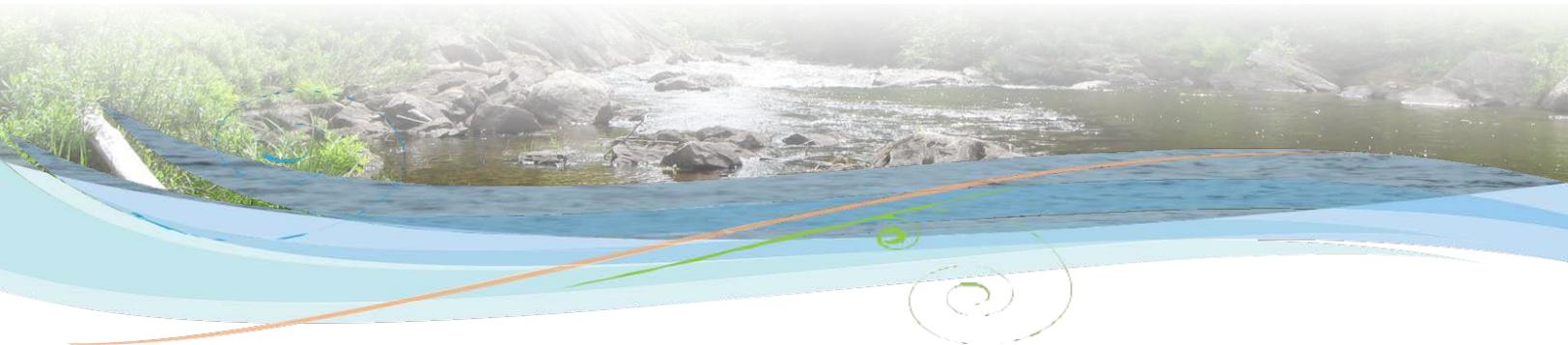


Figure 14 : Concentrations en MES à la station du ruisseau Doré en 2017

Tel qu'illustré par la Figure 14, le niveau de matières en suspensions demeure constant à 3 mg/L ou moins pour l'ensemble des prélèvements d'eau en 2017. Directement en amont de la station d'échantillonnage, le ruisseau Doré traverse un grand milieu humide sur près d'un kilomètre. Les milieux humides jouent un rôle de bassin de décantation, c'est-à-dire qu'ils font déposer les matières en suspension au fond de l'eau, puisque l'eau y est ralentie et filtrée par les plantes aquatiques. Il est donc probable que l'eau soit aussi claire grâce à l'effet du milieu humide en amont du pont de la route 321.



5.13 *Escherichia coli* : ruisseau Doré

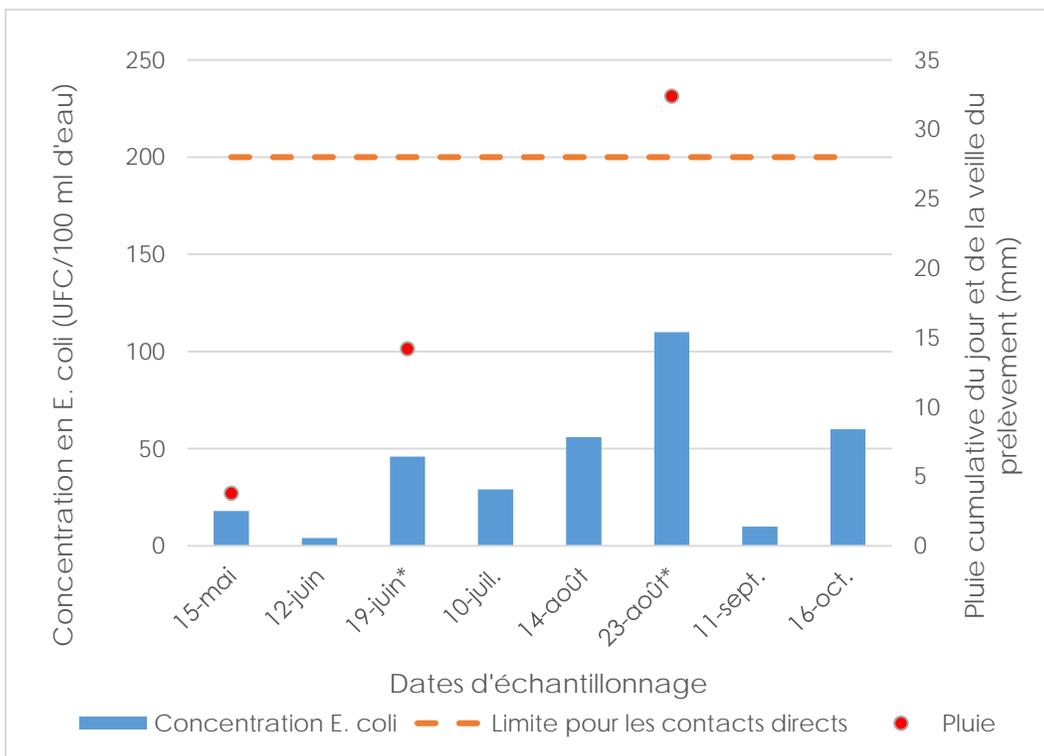
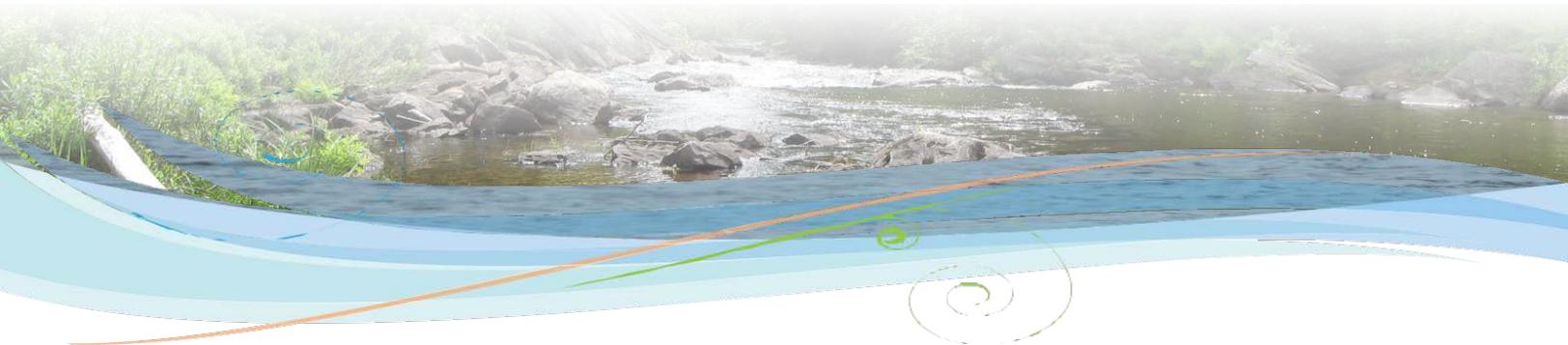


Figure 15 : Concentrations en *E. coli* au ruisseau Doré en 2017

Les concentrations en *E. coli* au ruisseau Doré sont variables, tout comme les niveaux de phosphore. De manière similaire au phosphore, les plus faibles taux de *E. coli* s'observent le 12 juin et le 11 septembre (Figure 15). En revanche, la plus haute concentration se retrouve le 23 août, en temps de pluie. Il est alors envisageable que les importantes précipitations (32,4 mm) à cette date aient pu entraîner une augmentation en concentration bactériologique par le ruissellement. Malgré les variations présentées à la Figure 15, les concentrations en *E. coli* demeurent bien en dessous de la limite établie par le MDDELCC pour les contacts directs avec l'eau.

6. COMPARAISON DES MÉDIANES DES COURS D'EAU À L'ÉTUDE

Examinons ici les résultats de la qualité de l'eau en comparant les médianes de chaque station à l'étude. Pour ce faire, le calcul des médianes pour chaque paramètre est effectué sur la totalité des données recueillies en 2017. Cette comparaison présente un sommaire de la situation en 2017, mais un suivi sur plusieurs années serait nécessaire afin de tirer une tendance dans les données.



6.1 Phosphore total persulfate

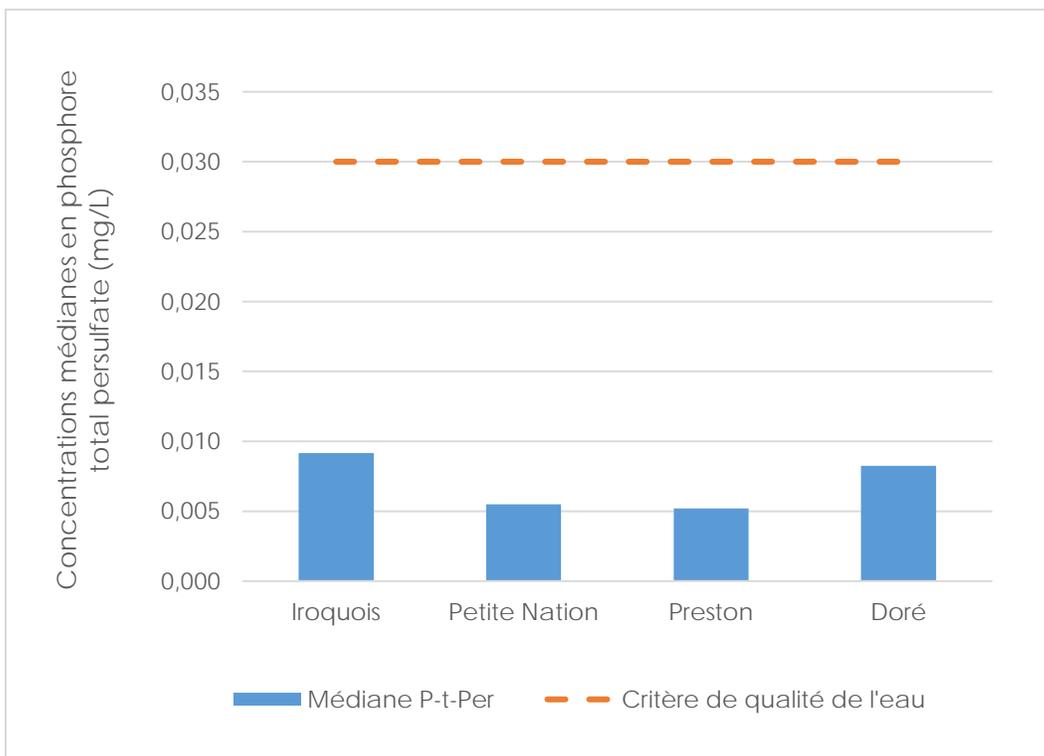
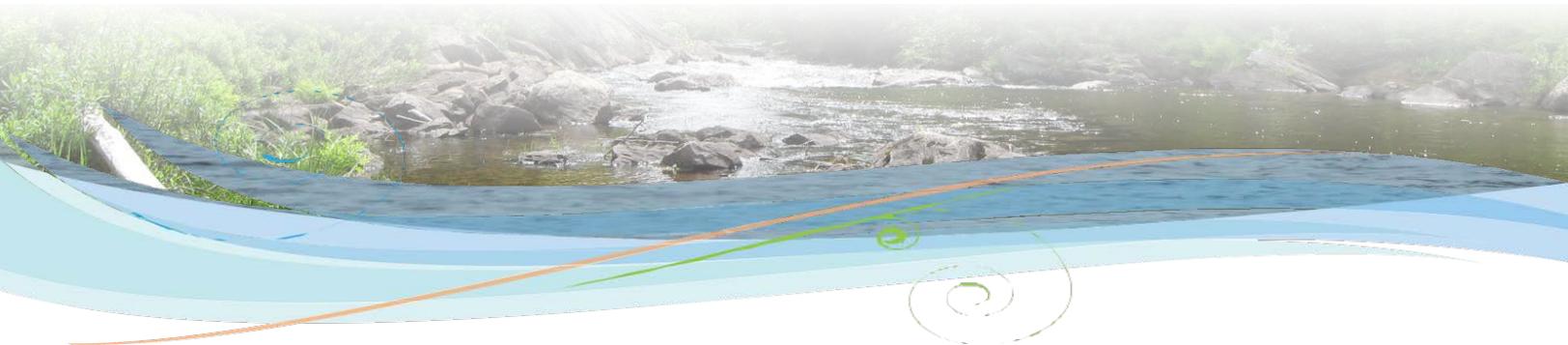


Figure 16 : Concentrations médianes 2017 de phosphore total persulfate aux stations de Duhamel

Les concentrations médianes de phosphore total persulfate demeurent très en dessous du critère normatif établi par le MDDELCC, tel qu'illustré par la Figure 16. Le taux médian de phosphore est légèrement plus haut aux ruisseaux Iroquois et Doré, en raison des résultats mensuels généralement plus élevés qu'aux autres stations. Le taux médian de phosphore est faible à la station de la rivière Preston, malgré le dépassement en date du 11 septembre (section 5.7). Globalement, les résultats montrent une eau de bonne qualité en termes de taux de phosphore.



6.2 MES

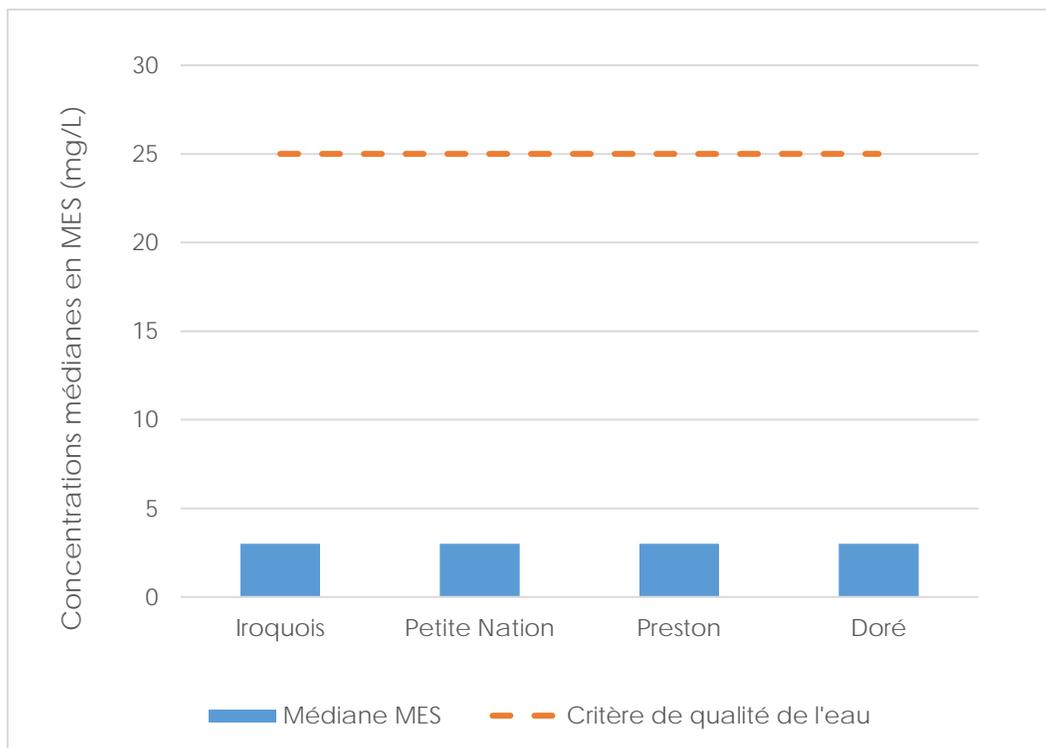
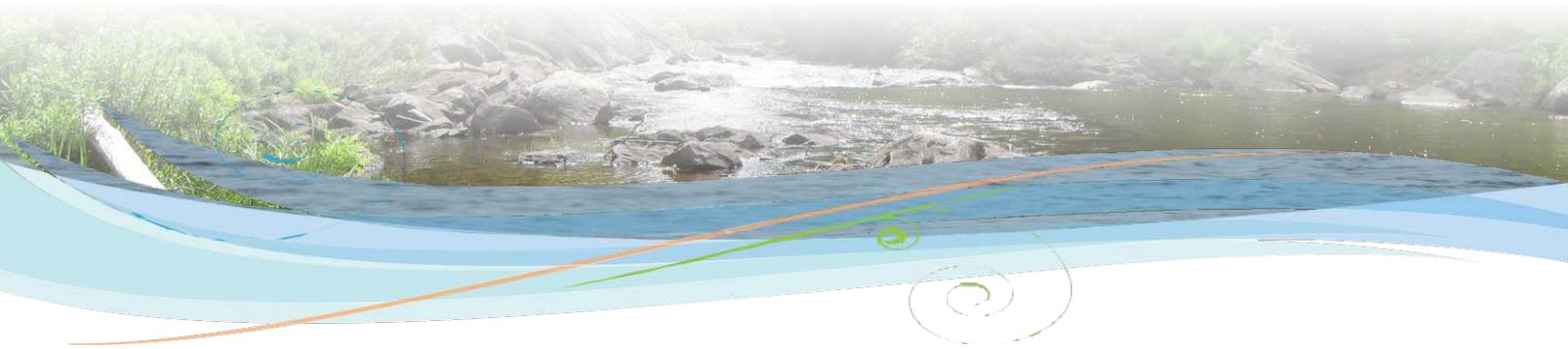


Figure 17 : Concentrations médianes 2017 des MES aux stations de Duhamel

La Figure 17 illustre que les concentrations médianes de matières en suspension sont stables au taux de détection minimal à 3 mg/L sur l'ensemble des stations à l'étude. Ce faible taux de matières en suspension indique que l'eau de ces tributaires est limpide. Ainsi, il y a peu de risques de colmatage des lits des cours d'eau, des frayères, et des branchies des poissons.



6.3 Escherichia coli

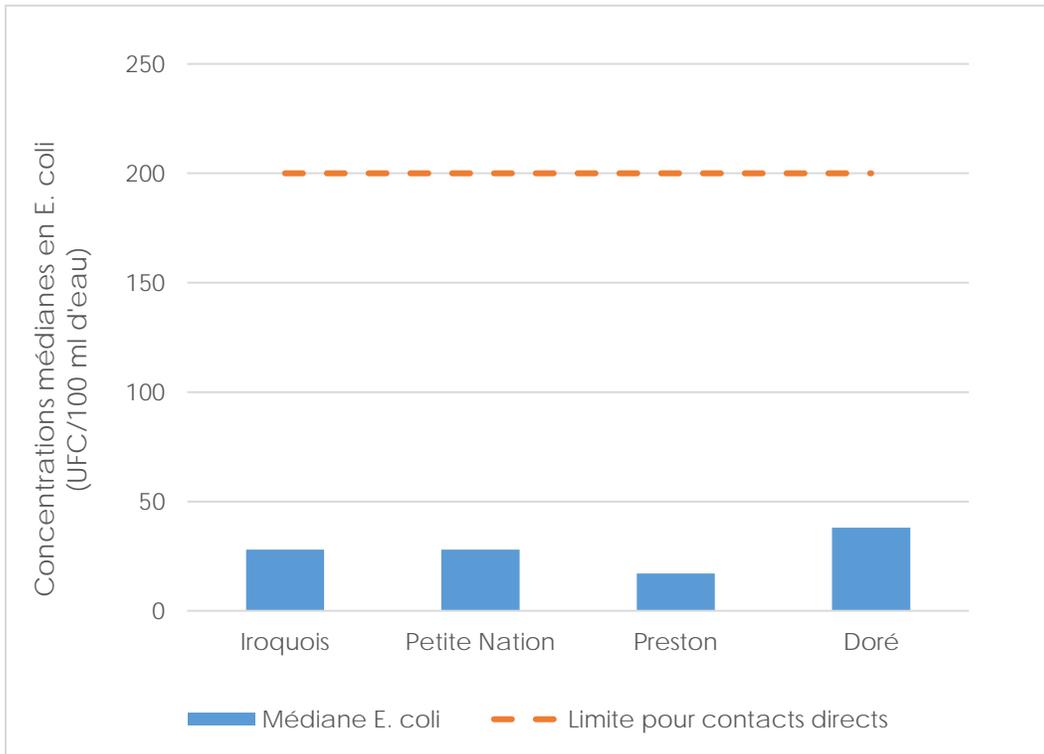
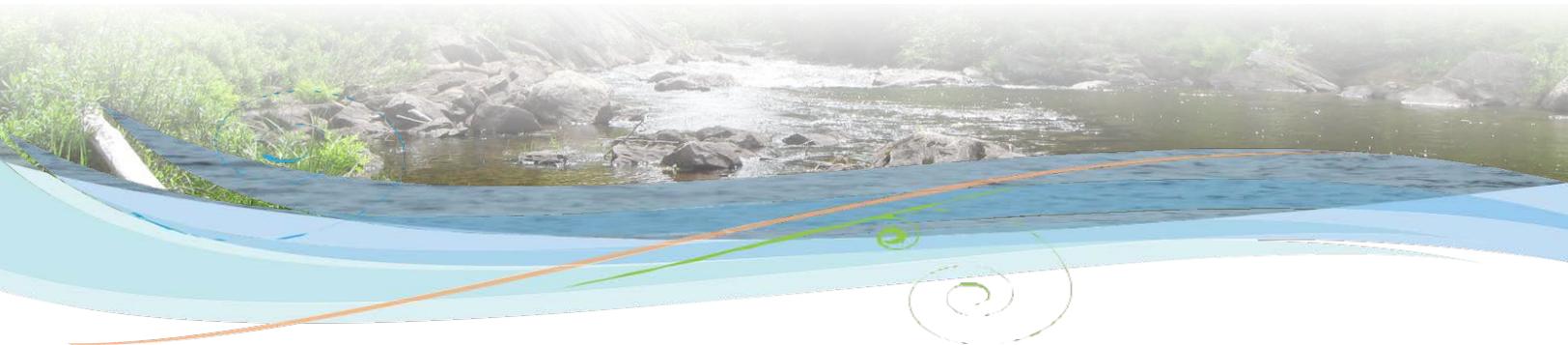


Figure 18 : Concentrations médianes 2017 en *E. coli* aux stations de Duhamel

Les concentrations médianes de *E. coli* demeurent largement sous la limite pour les contacts directs avec l'eau établi par le MDDELCC (Figure 18). Un dépassement du taux de *E. coli* a eu lieu au ruisseau Iroquois au mois de juin lors de l'échantillonnage en temps de pluie (section 5.3), mais autrement, on ne constate aucune contamination importante dans les ruisseaux à l'étude au niveau des *E. coli*. La médiane la plus élevée est obtenue au ruisseau Doré, et la plus basse, dans la rivière Preston.

7. ÉVOLUTION SPATIALE DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Plusieurs échantillons sont prélevés au niveau de la rivière Petite Nation, entre sa charge et son exutoire, permettant ainsi une comparaison de la qualité de l'eau de l'amont vers l'aval. Examinons ici les résultats de la station de Duhamel située sur la rivière Petite Nation soit celle la plus en amont, en les comparant avec ceux des stations de Lac-Simon, Saint-André-Avellin (SAA) et Plaisance situées en aval.



Pour ce faire, le calcul des médianes pour chaque paramètre est effectué sur la totalité des données recueillies en une année, puis comparé aux autres stations. Il est à noter que les échantillons des stations de Lac-Simon et Plaisance ont été analysés au laboratoire du MDDELCC et que les méthodes d'analyse bactériologique ne sont pas exactement identiques à celles conduites au laboratoire Environex. En effet, le MDDELCC teste le total de coliformes fécaux (incluant les coliformes résistants à des températures élevées, dits thermotolérants), alors que le laboratoire Environex teste les bactéries *E. coli*, un type de coliforme fécal thermotolérant. Toutefois, les résultats issus de l'analyse pour ce paramètre sont tout de même comparables d'un laboratoire à l'autre (MDDELCC, 2017e, communication personnelle).

7.1 Phosphore total persulfate

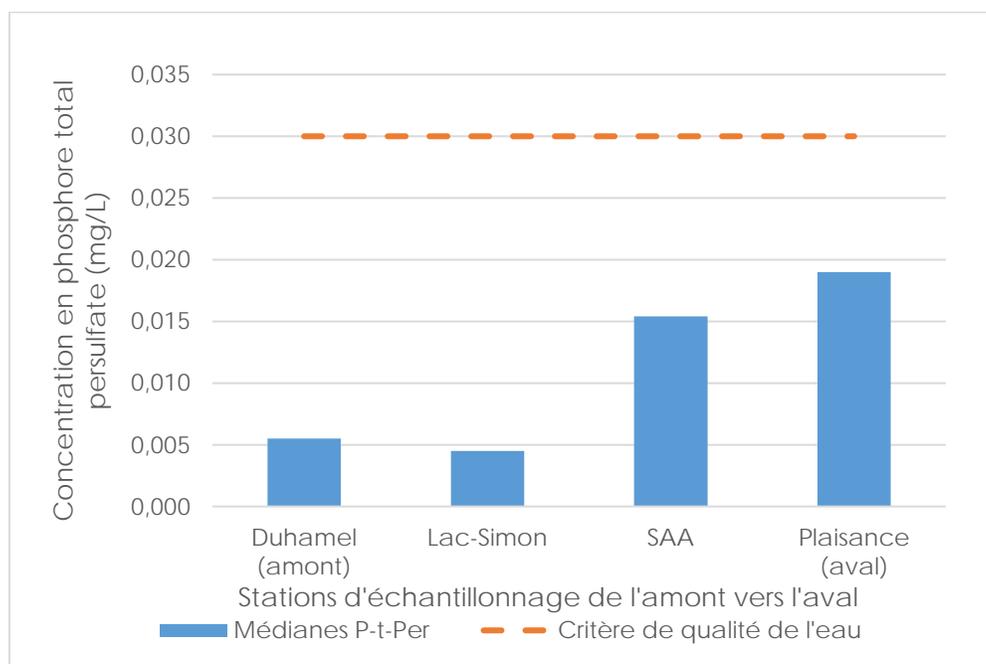
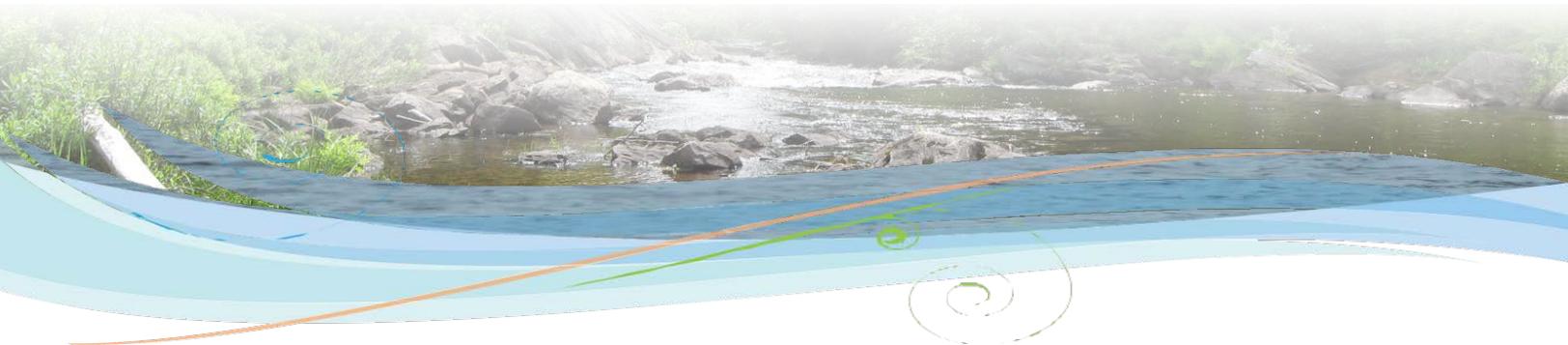


Figure 19: Concentrations médianes 2017 de phosphore total persulfate sur la rivière Petite Nation

Les médianes de phosphore total persulfate indiquent que la concentration de ce paramètre fluctue de l'amont vers l'aval, en augmentant entre Lac-Simon et Plaisance, sans toutefois dépasser le seuil normatif établi par le MDDELCC (Figure 19). On constate une légère diminution de phosphore à Lac-Simon comparé à la station de Duhamel, probablement dû à l'effet naturel de dilution et de décantation entraîné par un grand plan d'eau. Le niveau plus élevé de phosphore aux stations situées en aval pourrait également être expliqué par le fait que la rivière traverse les municipalités de Ripon et Saint-André-Avellin, dont les apports urbains ou résidentiels pourraient contribuer à l'augmentation de la présence de nutriments dans le cours d'eau. De plus, d'autres affluents, tels que les rivières Petite Rouge et Saint-Sixte,



se jettent dans la rivière Petite Nation et pourraient contribuer à l'augmentation des concentrations de l'amont vers l'exutoire du cours d'eau.

7.2 MES

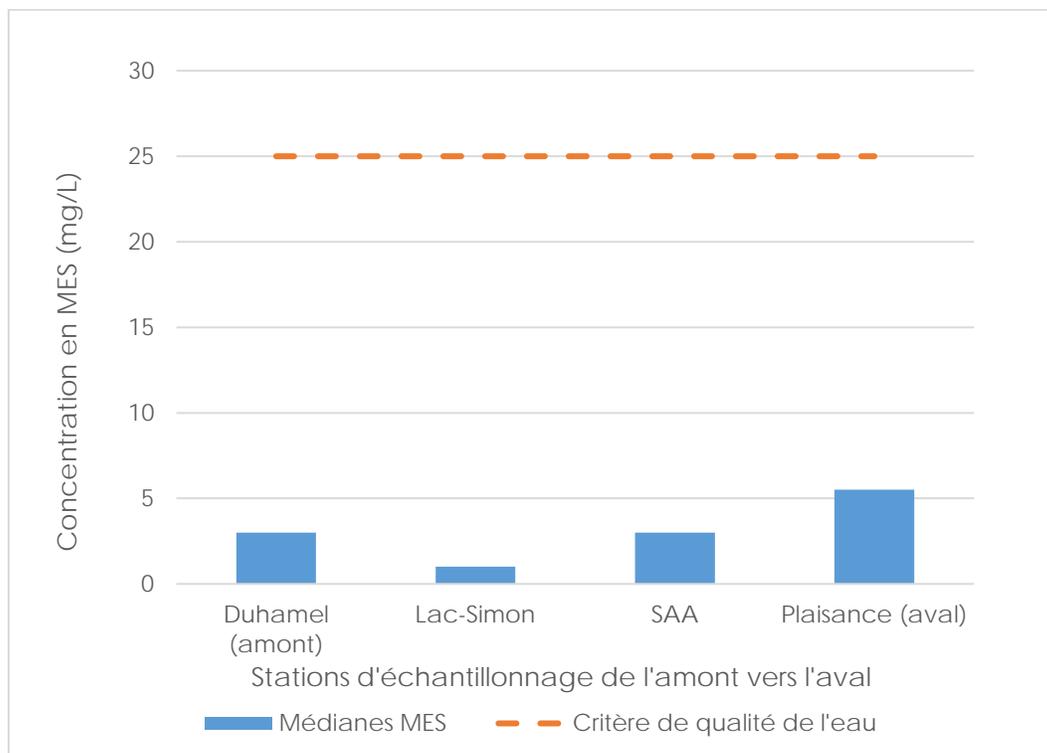
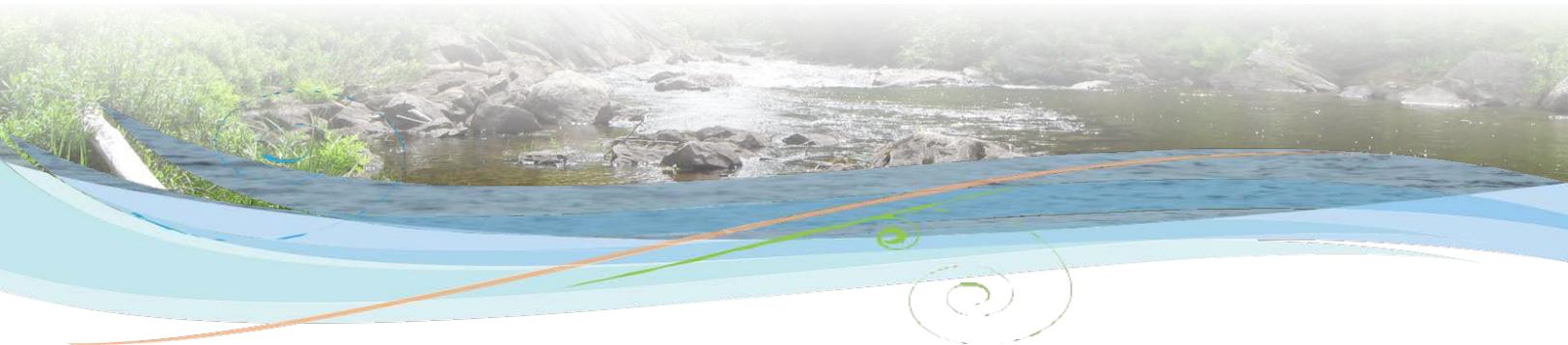


Figure 20: Concentrations médianes 2017 de MES sur la rivière Petite Nation

Sur la Figure 20, on constate que, comme pour le phosphore, la concentration en MES est légèrement plus élevée à Duhamel qu'à Lac-Simon, puis qu'elle augmente de manière plutôt constante entre la station de Lac-Simon jusqu'à l'exutoire à Plaisance. Le taux le plus faible se retrouve à Lac-Simon, avec une valeur de 1 mg/L de MES, puis augmente à 3,5 mg/L à Saint-André-Avellin, pour finalement atteindre 5,5 mg/L à la station de Plaisance. Néanmoins, malgré une légère augmentation de l'amont vers l'aval, les valeurs présentées sur la Figure 20 restent très en dessous du seuil normatif et ne représentent pas une problématique pour la qualité de l'eau de la rivière Petite Nation, en termes de MES. L'eau de la rivière Petite Nation peut alors être qualifiée de limpide.

De manière similaire au phosphore, la diminution de la concentration en MES entre Duhamel et Lac-Simon pourrait être expliquée par l'effet de dilution et de décantation du lac Simon.



7.3 Coliformes fécaux et *E. coli*

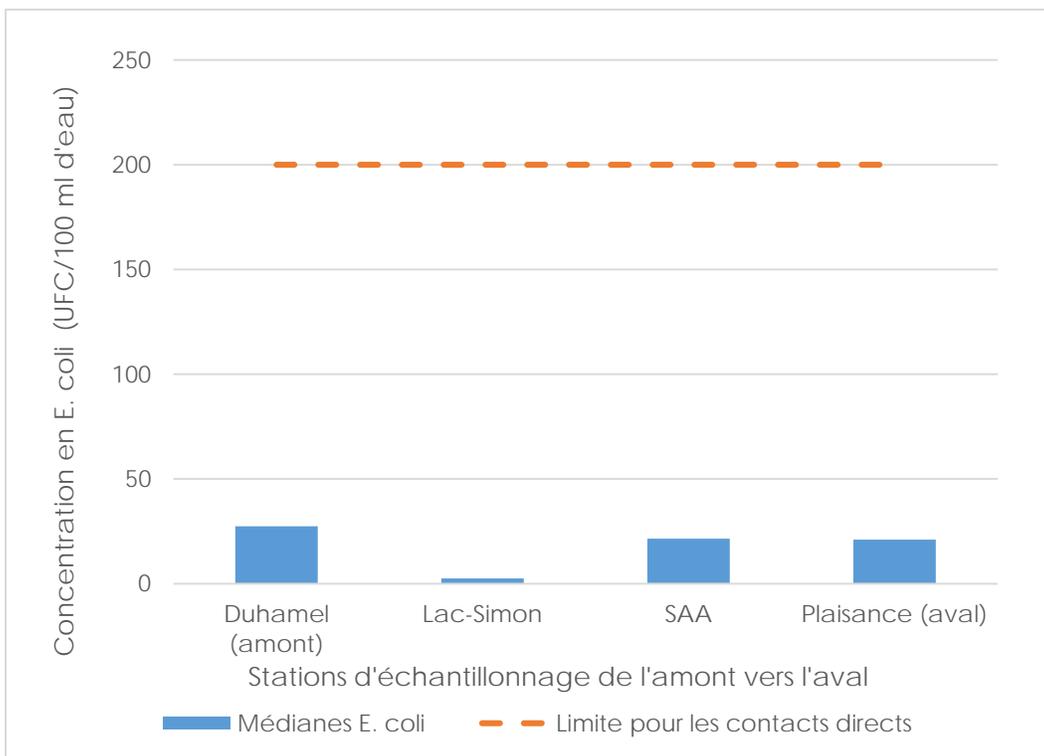


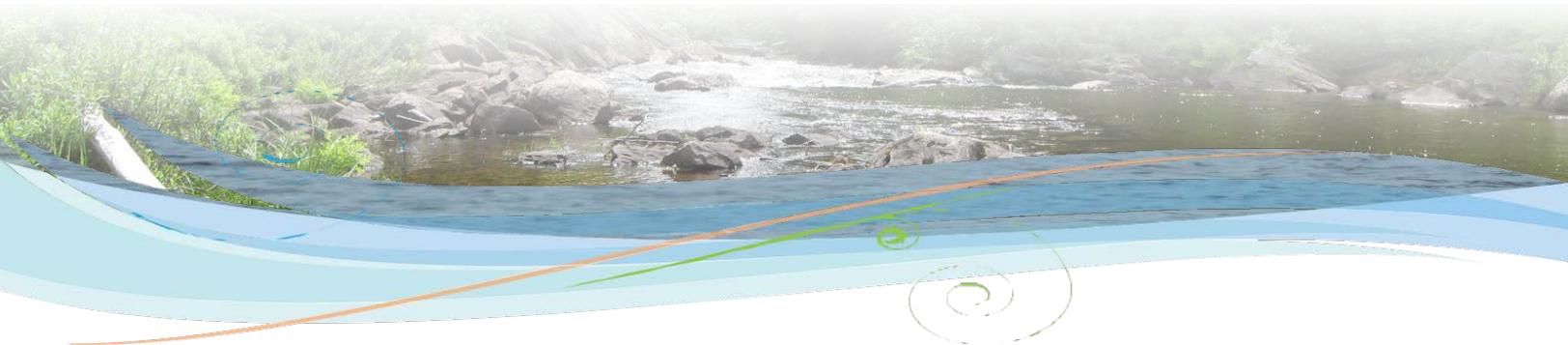
Figure 21: Concentrations médianes 2017 en coliformes fécaux et *E. coli* i sur la rivière Petite Nation

La Figure 21 illustre que les concentrations médianes de *E. coli* et de coliformes fécaux sont similaires aux stations en aval, dans la gamme de 20-30 UFC/100 ml d'eau. La station à Duhamel comprend la concentration médiane la plus élevée, à 27,5 UFC/100 ml d'eau, mais encore une fois, on constate l'effet de dilution et de décantation du lac Simon, puisque la concentration médiane en aval du lac est presque nulle.

Les concentrations médianes restent bien en dessous de la limite pour les contacts directs avec l'eau, donnant ainsi une eau de bonne qualité pour la rivière Petite Nation, en ce qui a trait à la qualité bactériologique.

8. DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

Les résultats obtenus lors des échantillonnages de mai à octobre 2017 à Duhamel montrent une eau généralement de bonne qualité pour chaque cours d'eau à l'étude. Au ruisseau Iroquois, on constate que la qualité de l'eau est généralement très bonne, mais que les précipitations ont tendance à



dégrader la qualité de l'eau, surtout pour le phosphore et les *E.coli*. Le critère de qualité de l'eau pour les *E.coli* a été dépassé le 19 juin, signifiant que la concentration obtenue était trop élevée pour les activités récréatives comme la baignade. Les matières en suspension restent généralement à des niveaux très bas, indiquant une eau limpide.

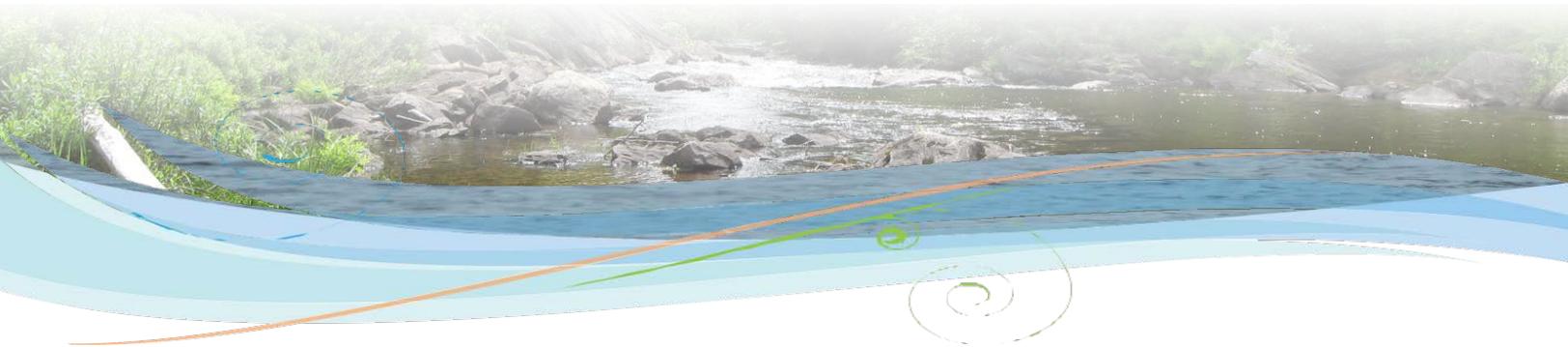
La rivière Petite Nation présente de faibles concentrations en phosphore et en matières en suspension. La concentration en *E.coli* est variable, et semble plus élevée après des précipitations. Toutefois, le critère de qualité de l'eau pour les activités récréatives n'a pas été dépassé à cette station en 2017. Lorsqu'on compare les résultats obtenus avec les autres stations d'échantillonnage de qualité de l'eau sur la rivière Petite Nation, la concentration en phosphore, MES et *E.coli* est un peu plus élevée à Duhamel qu'à la sortie du lac Simon. En raison de sa grande superficie et son importante profondeur, le lac Simon joue un rôle de dilution et de bassin de décantation qui aide à faire déposer les solides en suspension et contaminants au fond de l'eau, ce qui explique que les résultats soient légèrement de meilleure qualité à la sortie du lac. Quoi qu'il en soit, les résultats à Duhamel et à Lac-Simon montrent une eau d'excellente qualité, et on observe que la qualité de l'eau en termes de phosphore et de MES se détériore légèrement à Saint-André-Avellin, et encore plus à Plaisance (effet d'accumulation de l'amont vers l'aval). Globalement, l'eau de la rivière Petite Nation reste de bonne qualité, même à son exutoire.

La rivière Preston a généralement une excellente qualité de l'eau. Un résultat anormal obtenu le 11 septembre indique un dépassement de critère de qualité de l'eau pour le phosphore, ce qui pourrait être causé par une contamination ponctuelle de l'eau ou de l'échantillon. Une valeur plus élevée en *E.coli* a été observée le 12 juin et les causes demeurent incertaines.

Au ruisseau Doré, l'eau est toujours très claire (limpide), car les matières en suspension restent à des niveaux très bas, même après des pluies. Toutefois, les niveaux de phosphore et de *E.coli* sont variables. Bien que les critères de qualité de l'eau n'aient pas été dépassés à cette station en 2017, la concentration médiane en phosphore est légèrement plus élevée que celle des rivières Petite Nation et Preston, et celle en *E.coli* est plus élevée que dans les trois autres cours d'eau à l'étude.

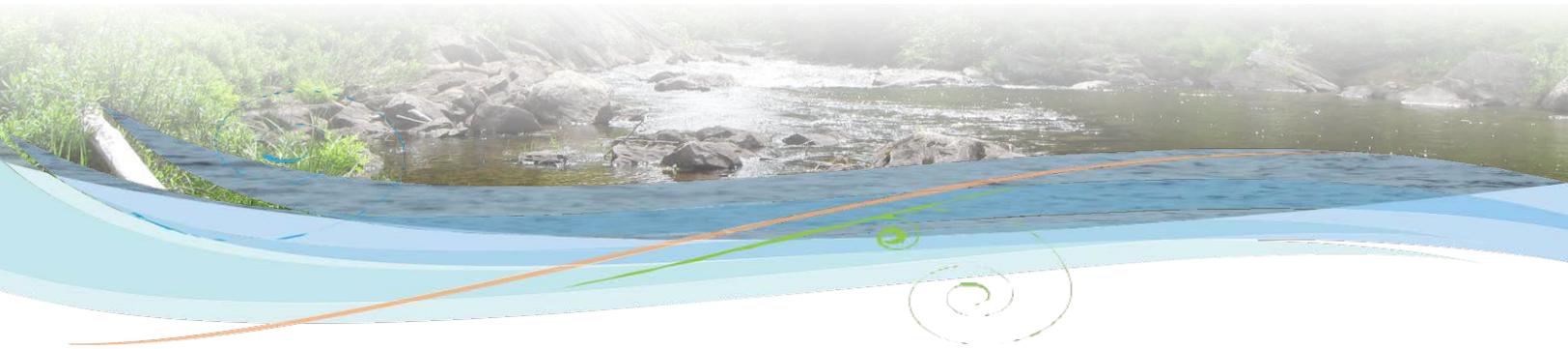
Il est néanmoins important de considérer que les prélèvements ont lieu de manière ponctuelle à des stations fixes, à des dates définies et pour une courte période de l'année seulement. Les données ainsi obtenues ne permettent pas une analyse approfondie des résultats et n'offrent qu'un portrait sommaire de la situation. En effet, au cours d'une année, d'une saison et même d'une journée, la qualité de l'eau peut être très variable. Les phénomènes de ruissellement et d'érosion, de même que les précipitations et les variations du débit d'un cours d'eau influencent énormément la qualité de l'eau.

Toutefois, le bilan déjà obtenu permet de cibler des actions concrètes afin de protéger les tributaires à Duhamel ainsi que de limiter l'apport exogène de nutriments vers le lac Simon.



Afin de mieux diagnostiquer la qualité de l'eau dans les principaux tributaires à Duhamel, il est recommandé :

- De poursuivre le suivi de la qualité de l'eau sur plusieurs années pour connaître les tendances des paramètres de qualité de l'eau et détecter rapidement un changement dans la qualité de l'eau, s'il y a lieu;
- De mettre en place une action de vidange régulière des fosses septiques et réaliser un suivi de l'état de conformité des installations septiques pour les habitations situées à proximité du ruisseau Doré et des rivières Preston et Petite Nation;
- De limiter l'utilisation de fertilisants (engrais, fumier, lisier) dans la bande riveraine (s'il y a lieu);
- De poursuivre l'application de la réglementation concernant la protection des bandes riveraines, avec une attention particulière pour le ruisseau Iroquois et la rivière Petite Nation, dont la qualité de l'eau semble se dégrader en période de précipitations.



9. REMERCIEMENTS

L'OBV RPNS tient à remercier chaleureusement la municipalité de Duhamel qui lui a accordé sa confiance pour la réalisation de ce mandat et souhaite également souligner le partenariat financier qui l'unit avec le MDDELCC, sans qui ce projet n'aurait pu être rendu possible.

10. RÉFÉRENCES

Eau Secours. 2011. Campagne de surveillance des eaux du Canal de Lachine du 28 Juin 2011 Programme RIVE/C-Vert. En ligne : <http://eausecours.org/esdossiers/rive-lachine2011.pdf>

Environnement Canada. 2017. Rapports de données quotidiennes, Chénéville, Québec. En ligne : http://climat.meteo.gc.ca/climate_data/daily_data_f.html?hlyRange=%7C&dlyRange=1964-05-01%7C2017-08-31&mlyRange=1964-01-01%7C2017-08-01&StationID=5586&Prov=QC&urlExtension=f.html&searchType=stnName&optLimit=yearRange&StartYear=1840&EndYear=2017&selRowPerPage=25&Line=0&searchMethod=contains&Month=5&Day=16&txtStationName=cheneville&timeframe=2&Year=2017

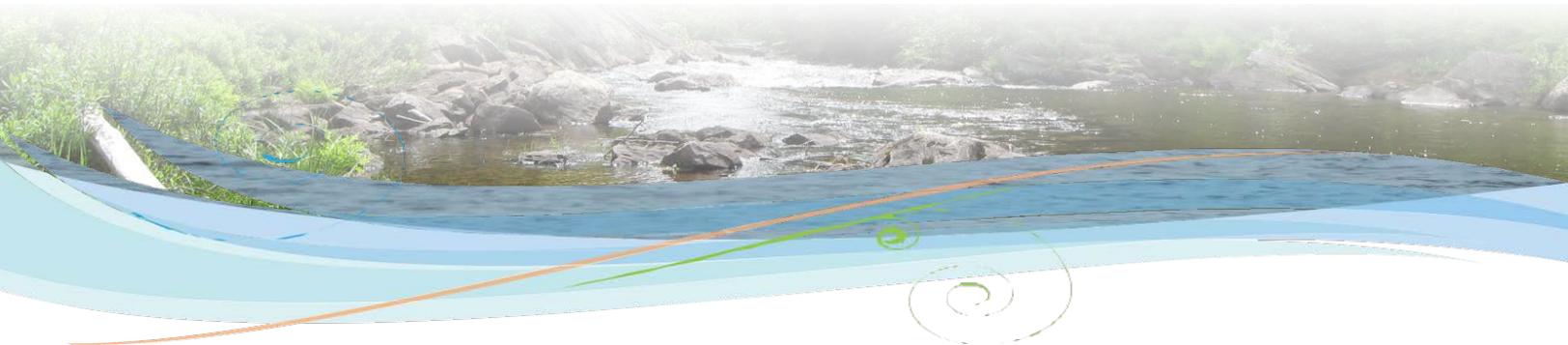
Gangbazo, G., J. Roy et A. Le Page. 2005. *Capacité de support des activités agricoles par les rivières : le cas du phosphore total*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 28 p.

Hébert, S. et S. Légaré. 2000. Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq no ENV-2001-0141, rapport n° QE-123, 24 p. et 3 annexes. En ligne : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/GuidecorrDernier.pdf

Institut national de la santé publique du Québec. 2016. Nitrites/nitrates. En ligne: <https://www.inspq.qc.ca/eau-potable/nitrates>

OBV RPNS. 2013. Plan directeur de l'eau. *Description des caractéristiques physiques du territoire et du milieu humain*.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2017a. Réseau de surveillance volontaire des lacs. En ligne : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/index.asp>

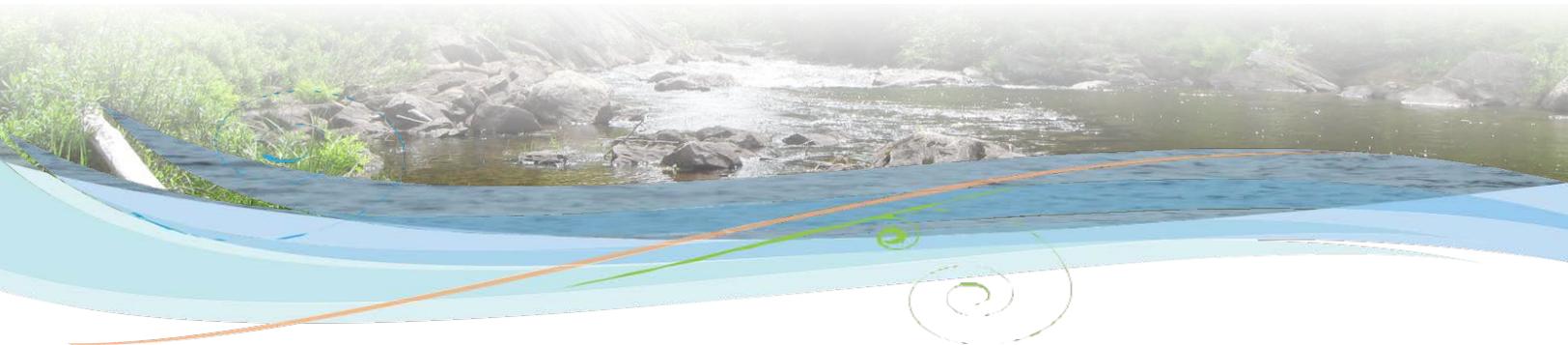


Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2017b. *Critères de qualité de l'eau de surface*. En ligne : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/annexes.htm#annexe1

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2017c. *Suivi de la qualité des rivières et des petits cours d'eau*. En ligne : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/parties1-2.htm

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2017d. *La qualité de l'eau et les usages récréatifs*. En ligne : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/recreative/causes.htm>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2017e. *Communication personnelle avec Mme Manuela Villion, en date du 8 novembre 2017*.

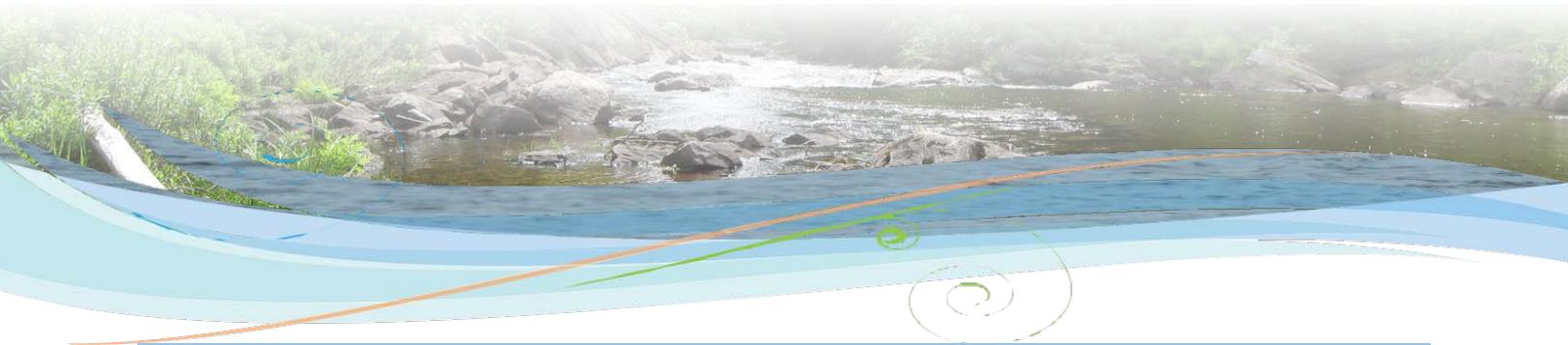


ANNEXE 1. RÉSULTATS D'ÉCHANTILLONNAGE

Les dates avec astérisques correspondent aux échantillons prélevés en temps de pluie.
Les résultats **en rouge** dépassent les seuils de qualité définis par le MDDELCC.

Station ruisseau Iroquois			
Date d'échantillonnage	Phosphore total persulfate (mg/l)	Matières en suspension (mg/l)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)
15-mai	0,004	3,0	0
12-juin	0,004	3,0	0
19-juin*	0,021	3,0	230
10-juil.	0,009	3,0	32
14-août	0,010	3,0	40
23-août*	0,013	7,0	110
11-sept.	0,007	3,0	10
16-oct.	0,009	3,0	24

Station rivière Petite Nation			
Date d'échantillonnage	Phosphore total persulfate (mg/l)	Matières en suspension (mg/l)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)
15-mai	0,006	3,0	6
12-juin	0,010	3,0	100
19-juin*	0,006	3,0	58
10-juil.	0,006	3,0	13
14-août	0,002	3,0	34
23-août*	0,002	5,0	130
11-sept.	0,002	3,0	10
16-oct.	0,005	3,0	21



Station rivière Preston

Date d'échantillonnage	Phosphore total persulfate (mg/l)	Matières en suspension (mg/l)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)
15-mai	0,003	3,0	0
12-juin	0,008	3,0	110
19-juin*	0,004	3,0	9
10-juil.	0,006	5,0	1
14-août	0,016	3,0	20
23-août*	0,001	3,0	20
11-sept.	0,070	7,0	14
16-oct.	0,005	3,0	19

Station ruisseau Doré

Date d'échantillonnage	Phosphore total persulfate (mg/l)	Matières en suspension (mg/l)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)
15-mai	0,006	3,0	18
12-juin	0,002	3,0	4
19-juin*	0,008	3,0	46
10-juil.	0,009	3,0	29
14-août	0,011	3,0	56
23-août*	0,008	3,0	110
11-sept.	0,002	3,0	10
16-oct.	0,009	3,0	60