



# Programme de suivi de qualité de l'eau – Municipalité de Duhamel

Saison 2019



## ÉQUIPE DE RÉALISATION

Rédaction	Florence Lessard Gabriel Chiasson-Poirier
Révision	Alexia Couturier
Cartographie	Florence Lessard Gabriel Chiasson-Poirier
Échantillonnage	Alexandre Rose (Municipalité de Duhamel)
Direction	Geneviève Gallerand
Partenaires financiers et municipaux	Municipalité de Duhamel Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)



## TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION .....	6
2. Caractérisation des stations d'échantillonnage de Duhamel dans le contexte du bassin versant de la rivière de la Petite Nation .....	8
3. MÉTHODOLOGIE.....	13
4. DESCRIPTION DES PARAMÈTRES ANALYSES ET SEUILS DE RÉFÉRENCE.....	14
4.1 Phosphore total .....	14
4.2 Matières en suspension.....	14
4.3 Coliformes fécaux.....	15
4.4 Critères d'évaluation de la qualité de l'eau.....	15
5. RÉSULTATS ET ANALYSE.....	17
5.1 Contexte hydrométéorologique .....	17
5.2 Résultats 2019.....	19
5.3 Tendances pluriannuelles.....	25
5.4 Portrait Amont – Aval .....	32
5.4.1 Comparaison entre la rivière Preston et les ruisseaux Iroquois et Doré.....	32
5.4.2 Patrons amont-aval.....	34
6. INTERPRÉTATION ET RECOMMANDATIONS.....	36
REMERCIEMENTS .....	39
RÉFÉRENCES .....	40
ANNEXE 1 : Résultats du suivi de la qualité de l'eau 2019.....	42



## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation et délimitation de l'aire de drainage des stations d'échantillonnage parrainées par la municipalité de Duhamel .....	9
Figure 2 : Localisation et délimitation de l'aire de drainage des stations d'échantillonnages situées le long de la rivière de la Petite Nation .....	10
Figure 3 : Occupation du sol sur le territoire du bassin versant des stations d'échantillonnage situées sur le territoire de la Municipalité de Duhamel ainsi qu'au long de la rivière de la Petite Nation.....	12
Figure 4 : Prélèvement d'échantillons à l'aide d'un porte-bouteille.....	13
Figure 5 : Contexte hydrométéorologique de la saison d'échantillonnage 2019 pour les stations de suivi de la qualité de l'eau de Duhamel .....	19
Figure 6 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2019 – ruisseau Iroquois à Duhamel (Station #16) .....	21
Figure 7 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2019 – rivière de la Petite Nation à Duhamel (Station #17) .....	22
Figure 8 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2019 – rivière Preston à Duhamel (Station #18).....	23
Figure 9 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2019 – ruisseau Doré à Duhamel (Station #19) .....	24
Figure 10 : Tendence pluriannuelle (années 2017 à 2019) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station du ruisseau Iroquois (# 16).....	28
Figure 11 : Tendence pluriannuelle (années 2017 à 2019) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station de la rivière de la Petite Nation à Duhamel (# 17) .....	29
Figure 12 : Tendence pluriannuelle (années 2017 à 2019) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station de la rivière Preston à Duhamel (# 18).....	30
Figure 13 : Tendence pluriannuelle (années 2017 à 2019) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station du ruisseau Doré à Duhamel (# 19).....	31
Figure 14 Comparaison entre les concentrations de coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées aux stations #16 – ruisseau Iroquois (2017-19), #18 – rivière Preston (2017-19) et # 19 – ruisseau Doré (2017-19).....	33
Figure 15 : Patrons Amont – Aval pour les concentrations de coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées aux stations de Duhamel (# 17), Lac-Simon (# 13), Saint-André-Avellin (#20 (2017-2018) et #45 (2019)) et Plaisance (# 12) sur la rivière de la Petite Nation pour les années 2017 à 2019.....	35



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Critères d'évaluation de la qualité de l'eau de surface pour les trois paramètres analysés.....	16
---	----



## LISTE DES ACRONYMES

IQBP	Indice de qualité bactériologique et physicochimique
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MES	Matières en suspension
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 exogènes en matières nutritives et en sédiments jusqu'aux plans d'eau, accélérant ainsi la détérioration de 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. D'autres apports en matières exogènes, soit par le ruissellement de l'eau de pluie ou par des activités humaines (ex : fosses septiques, surverses, sédiments de routes, etc.) peuvent nuire aux activités de plaisance sur les plans d'eau, comme la baignade et/ou autre activité nautique, et créer un déséquilibre des écosystèmes aquatiques.

Soucieuse de préserver la qualité de son environnement, la Municipalité de Duhamel participe pour une troisième année consécutive au projet de suivi de la qualité de l'eau de la rivière de la Petite Nation, en plus d'effectuer un suivi de la qualité de trois autres rivières ou ruisseaux sur son territoire. Au total, quatre stations de suivi de la qualité de l'eau ont été implantées sur le territoire de la Municipalité, soit sur les ruisseaux Iroquois et Doré, sur la rivière Preston et enfin sur la rivière de la Petite Nation à l'été 2019. Dans le cadre du projet, trois autres stations ont été échantillonnées le long de la Petite Nation soit de l'amont vers l'aval à Lac-Simon, à Saint-André-Avellin et à Plaisance. Le partenariat avec la Municipalité de Duhamel pour le suivi de la qualité de l'eau de la rivière de la Petite Nation est donc un apport considérable pour assurer la protection de cette rivière.

Les paramètres analysés dans le cadre de ce projet sont le phosphore total, les matières en suspension (MES) et les coliformes fécaux. Le suivi de la qualité de l'eau vise essentiellement à collecter des données quantitatives à différentes localités dans le bassin versant de la rivière de la Petite Nation, afin de permettre aux municipalités riveraines d'adopter des stratégies de protection des plans d'eau. Il fournit également à la Municipalité de Duhamel une base de données permettant d'étudier l'évolution spatio-temporelle de la qualité de l'eau et de diagnostiquer les problématiques potentielles quant à la qualité de l'eau de la rivière de la Petite Nation qui traverse son territoire.

Les données générées dans ce rapport fournissent des indices sur les causes potentielles de pollution de l'eau. Ces indices sont essentiels pour guider les municipalités et autres acteurs de la gestion de l'eau dans leurs actions visant à protéger la ressource eau. De plus en plus de citoyens prennent conscience de l'aspect économique (ex : valeur foncière, pratiques d'activités de loisir, etc.) relié à la qualité de l'eau et aux écosystèmes aquatiques. Les pressions auprès des instances municipales pour assurer la pérennité de cette ressource sont donc fréquentes. Grâce au programme de suivi de la qualité de l'eau, la municipalité de Duhamel se dote d'une base de données essentielle à la gestion des futures demandes citoyennes.

Les principaux objectifs de ce rapport sont de :

- Identifier, pour les stations de suivi de la qualité de l'eau situées à Duhamel, les dépassements des seuils de qualité de l'eau lors de la saison d'échantillonnage 2019



- Dresser le patron temporel de variation de la qualité de l'eau en combinant les données de toutes les années d'échantillonnage disponibles aux différentes stations
- Dresser un portrait Amont – Aval de la qualité de l'eau de la rivière de la Petite Nation, afin d'identifier les secteurs de problématiques récurrentes
- Selon le contexte hydrologique et météorologique des échantillonnages, examiner les causes potentielles pouvant affecter la qualité de l'eau des différents cours d'eau échantillonnés
- Évaluer et documenter l'impact des efforts pour minimiser les effets des activités humaines sur la ressource eau.





## 2. Caractérisation des stations d'échantillonnage de Duhamel dans le contexte du bassin versant de la rivière de la Petite Nation

Les échantillonnages ont été prélevés à quatre stations sur le territoire de la Municipalité de Duhamel (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

- Ruisseau Iroquois, station #16 (45° 59'20.96" N, 75° 6'25.87" O), superficie du bassin versant de la station : 114,39 km<sup>2</sup>
- Rivière Preston, station #18 (46° 0'46.76" N, 75° 3'35.88" O), superficie du bassin versant de la station : 241,86 km<sup>2</sup>
- Ruisseau Doré, station #19 (45° 59'10.45" N, 75° 2'38.36" O), superficie du bassin versant de la station : 27,56 km<sup>2</sup>
- En amont de la rivière de la Petite Nation, station #17 (46° 1'20.74" N, 75° 4'28.05" O), superficie du bassin versant de la station : 603 km<sup>2</sup>

Sur la rivière de la Petite Nation, des échantillonnages ont aussi été réalisés aux stations suivantes (Figure 2) :

- Au centre-amont, à Lac-Simon, à 73 km de l'embouchure, station #13 (45° 54'12.30" N, 75° 5'20.90" O), superficie du bassin versant de la station : 1060 km<sup>2</sup>
- Au centre-aval, à Saint-André-Avellin, à 37,5 km de l'embouchure, station #45 (45° 43'23.30" N, 75° 3'25.15" O), superficie du bassin versant de la station : 1411 km<sup>2</sup>
- En aval, à Plaisance, à 2,8 km de l'embouchure, station #12 (45° 36'18.44" N, 75° 7'34.54" O), superficie du bassin versant de la station : 2249 km<sup>2</sup>



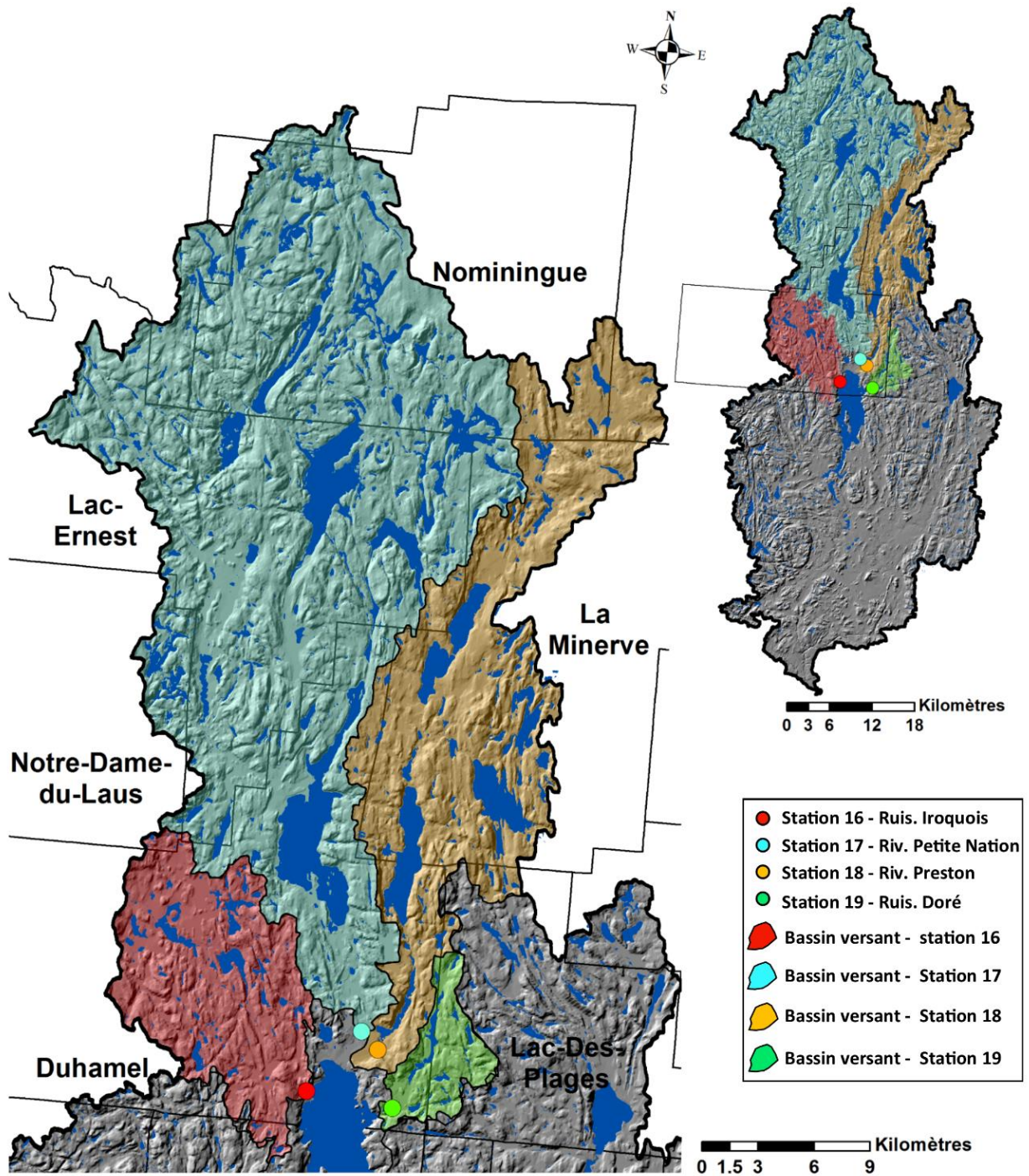


Figure 1 : Localisation et délimitation de l'aire de drainage des stations d'échantillonnage parrainées par la municipalité de Duhamel



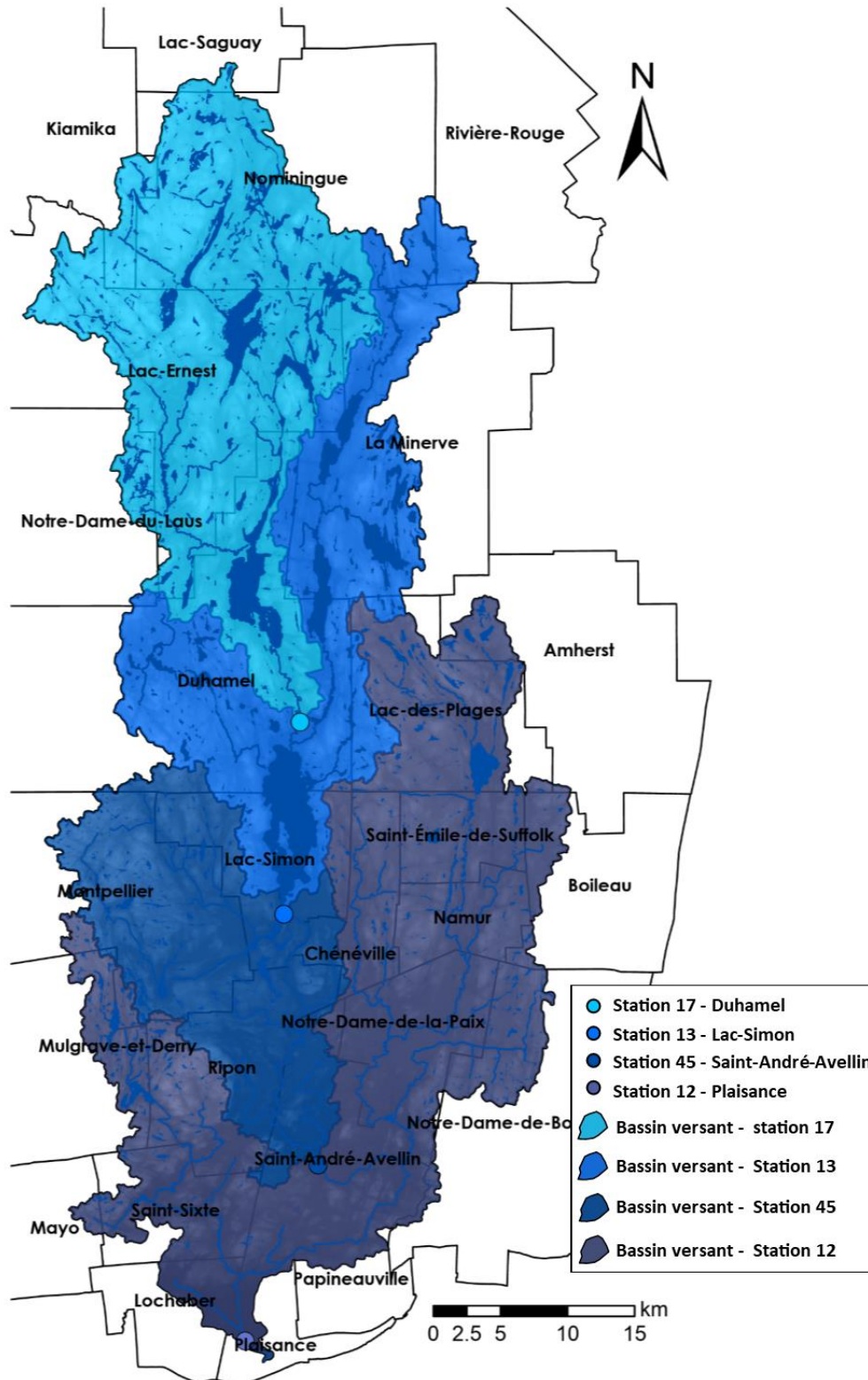


Figure 2 : Localisation et délimitation de l'aire de drainage des stations d'échantillonnages situées le long de la rivière de la Petite Nation



Le bassin versant de la rivière de la Petite Nation, situé principalement dans la MRC de Papineau, couvre une superficie de 2 250 km<sup>2</sup>. Une portion du bassin versant touche également aux MRC d'Antoine-Labelle et des Laurentides. La rivière de la Petite Nation prend sa source au lac des Grandes Baies à Nominingue (MRC Antoine-Labelle) et s'écoule sur une distance de 132 km du nord au sud avant de se jeter dans la rivière des Outaouais. Les principaux affluents de niveau 3 du bassin versant sont les rivières Preston, Petite Rouge et Saint-Sixte qui se déversent dans la Petite Nation de l'amont vers l'aval à la hauteur des Municipalités de Duhamel, Saint-André-Avellin et Papineauville.

La municipalité de Duhamel, d'une superficie totale de 482,16 km<sup>2</sup>, est coupée en son centre par la ligne de partage des eaux entre les bassins versants des rivières de la Petite Nation et Lièvre. À Duhamel, la rivière de la Petite Nation se déverse dans la partie nord du lac Simon, au sud du territoire de la Municipalité, la portion sud du lac étant située dans la municipalité de Lac-Simon. En aval du territoire de Duhamel, le lac Simon récolte également les eaux du ruisseau Iroquois à l'ouest, de la rivière Preston au nord-est et du ruisseau Doré à l'est. Les quatre stations d'échantillonnage parrainées par la Municipalité sont situées sur les cours d'eau mentionnés ci-haut, juste avant leur confluence avec le lac Simon. Elles fournissent donc un portrait général de la qualité des eaux de surface sur le territoire de la Municipalité, et de leurs impacts potentiels sur la qualité de l'eau du lac Simon.

Un inventaire des résultats historiques des lacs inscrits au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) effectué en 2017 a démontré que la plupart des lacs sur le territoire de la Municipalité étaient classés selon les états trophiques oligotrophe ou ultra-oligotrophe, sauf en ce qui concerne le lac Doré qui lui est classé comme oligo-mésotrophe. Les lacs sur le territoire contiennent donc très peu de phosphore, de chlorophylle *a*, de carbone organique dissous et ont une transparence élevée. Toujours en 2017, une étude sur les plantes aquatiques des lacs Simon, Gagnon, Doré, Venne, Petit-Preston, Iroquois, Lafontaine et Chevreuil a été réalisée par l'OBV RPNS et n'a relevé la présence d'aucune plante aquatique exotique envahissante.

1

En 2019 et 2020, l'OBV RPNS a également réalisé un projet d'étude intégrée du bassin versant du lac Simon, en collaboration avec les municipalités de Lac-Simon et Duhamel ainsi qu'avec l'association des propriétaires du lac. Ce projet est un processus de prise en main réfléchi et planifié par un ensemble d'acteurs concernés dont l'objectif ultime est d'assurer une saine

---

<sup>1</sup> Pour le site du RSVL vous pouvez consulter ce [lien](#). Pour consulter les études sur les plantes aquatiques vous pouvez consulter ce [lien](#).



gestion du lac et de son bassin versant. Dans le cadre de cette étude, l'OBV RPNS a effectué un échantillonnage de divers paramètres afin de dresser un portrait de la qualité de l'eau du lac : coliformes fécaux, matières en suspension et phosphore dans les tributaires et les baies. Les résultats obtenus à la suite de cet échantillonnage seront disponibles au printemps 2020.

La figure 3 illustre l'occupation du sol dans les bassins versants des quatre stations d'échantillonnage de la Municipalité, ainsi que les stations d'échantillonnage sur la rivière de la Petite Nation. Le couvert forestier est très dominant, tandis que les surfaces anthropisées sont minimales (< 2 %) pour les stations de la municipalité de Duhamel. Selon la résolution des données de surface de sol utilisées, les terres agricoles sont seulement recensées dans le bassin de la rivière Preston, et principalement localisées aux pourtours du lac aux Castors sur le territoire de la Municipalité de La Minerve. Pour les stations situées au long de la rivière de la Petite Nation, une différenciation quant à l'occupation du sol distingue les deux stations en amont (Duhamel et Lac-Simon), pour lesquelles les types de surface artificialisée ou agricole sont très limitées (<1 %), des stations en aval (Saint-André-Avellin et Plaisance), où elles occupent une proportion beaucoup plus importante du bassin versant, soit 2 % et 6 % respectivement.

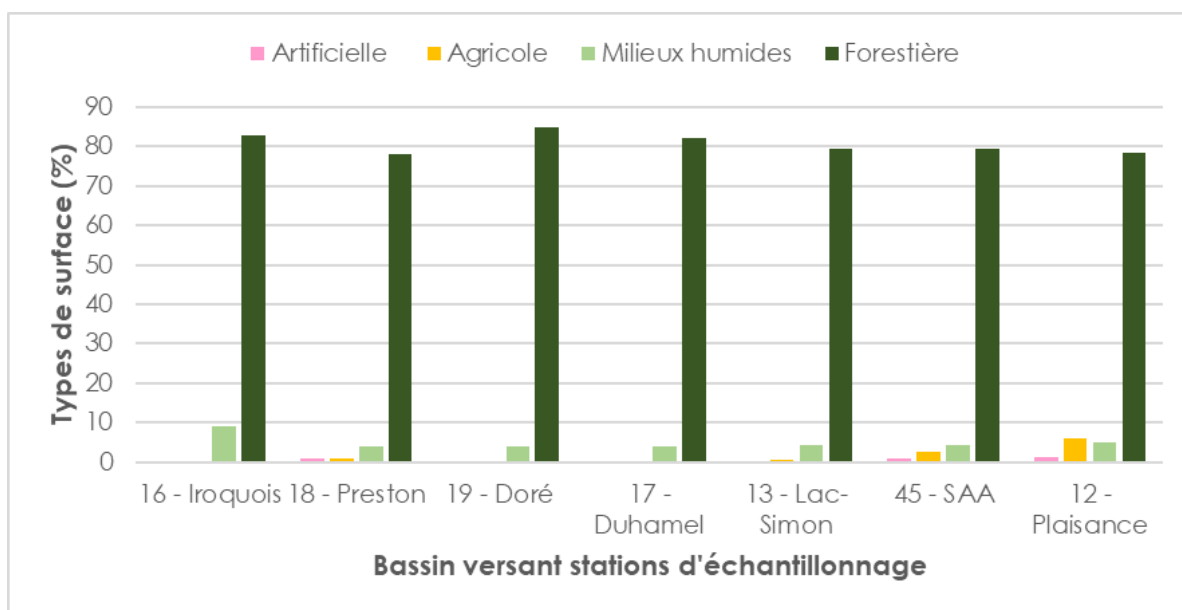


Figure 3 : Occupation du sol sur le territoire du bassin versant des stations d'échantillonnage situées sur le territoire de la Municipalité de Duhamel ainsi qu'au long de la rivière de la Petite Nation.

Les données sur l'occupation du sol proviennent du Comptes des terres du Québec méridional, édition révisée 2018 (Institut de la statistique du Québec, 2017).



### 3. MÉTHODOLOGIE

Huit prélèvements mensuels ont été effectués à chaque station entre les mois de mai et octobre, soit six réalisés selon un calendrier régulier et deux lors d'épisodes de fortes pluies, à des fins de comparaison de la qualité de l'eau. La campagne d'échantillonnage a été effectuée majoritairement par M. Alexandre Rose de la municipalité de Duhamel, nous le remercions d'ailleurs pour son aide à la coordination de l'échantillonnage. Le prélèvement d'eau était réalisé à partir des ponts et à l'aide d'un porte-bouteille lesté attaché à une corde (Figure 4), en prenant toutes les précautions nécessaires afin de préserver l'intégrité des échantillons, comme stipulé dans le protocole du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC, 2016).

En 2018 et 2019, l'analyse des échantillons a été réalisée par le laboratoire H2lab, à Sainte-Agathe-des-Monts, et les résultats ont ensuite été transmis à l'OBV RPNS et à la municipalité de Duhamel à l'aide de la [carte interactive](#). En 2017, les échantillons avaient été traités au laboratoire Environex, à Longueuil.



Figure 4 : Prélèvement d'échantillons à l'aide d'un porte-bouteille



## 4. DESCRIPTION DES PARAMÈTRES ANALYSES ET SEUILS DE RÉFÉRENCE

Dans le présent rapport, les principaux paramètres analysés sont le phosphore total, les MES et les coliformes fécaux.

### 4.1 Phosphore total

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 pollution des eaux par le phosphore est souvent associée au ruissellement de surface, mais il est également possible que le phosphore exogène présent dans le sol soit lessivé jusqu'à la nappe d'eau souterraine pour ensuite rejoindre les eaux de surface par connexion entre la nappe d'eau souterraine et les eaux de surface.

La méthode d'analyse dite « en traces » mesurant le phosphore total (dissous et particulaire) a été utilisée dans cette étude. Selon la méthode d'analyse effectuée par le laboratoire H2lab, la limite de détection du phosphore total en trace est de 0,6 µg/L ou 0,000 6 mg/L.

### 4.2 Matières en suspension

Les matières en suspension (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, affectant potentiellement leur taux de reproduction et leur survie. Enfin, des niveaux élevés de MES peuvent également entraîner une hausse de la température de l'eau, altérant conséquemment la qualité de l'habitat de certains organismes aquatiques (Hébert et Légaré, 2000).

Il est important de mentionner que, même si l'érosion des rives et du sol est un processus naturel résultant de la force d'érosion des cours d'eau ou du ruissellement de l'eau en surface, des



actions anthropiques comme la dévégétalisation des rives, l'aménagement de murets protecteurs, la modification des trajectoires d'écoulement ou l'imperméabilisation des surfaces peuvent amplifier les phénomènes naturels d'érosion.

Selon les méthodes d'analyses du laboratoire H2Lab, la limite de détection des MES est de 1 mg/L.

### 4.3 Coliformes fécaux

Les coliformes fécaux sont des bactéries intestinales appartenant au groupe des coliformes totaux et qui proviennent des matières fécales produites par les humains et les animaux à sang chaud. Leur présence dans l'eau indique non seulement une contamination récente par des matières fécales, 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 indicateurs de pollution fécale.

Les sources principales de contamination bactériologique sont les rejets d'eaux usées domestiques non traitées ou mal traitées (fosses septiques défectueuses ou désuètes), 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 peuvent favoriser la prolifération des colonies de coliformes, tandis que les fortes pluies peuvent quant à elles accentuer les risques de transport direct des coliformes vers les plans d'eau. Ces conditions représentent donc des problèmes potentiels pour la pratique d'activités récréatives comme la baignade ou encore pour la consommation de l'eau (MELCC, 2019a ; Eau Secours, 2011).

La limite de détection des analyses de coliformes fécaux du laboratoire H2Lab est de deux unités formatrices de colonies par 100 ml (2 UFC/100 ml).

### 4.4 Critères d'évaluation de la qualité de l'eau

Pour la concentration de phosphore dans l'eau, le critère de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique (effet chronique) est le même que le critère pour la protection des activités récréatives et de l'esthétique pour les ruisseaux et les rivières, soit de 0,03 mg/L (MELCC, 2019b). En dessous de cette concentration, la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et rivières est considérée limitée. Les concentrations égales ou supérieures à 0,03 mg/L indiquent un potentiel problème de la qualité de l'eau. Toutefois, il est à noter que ce critère de qualité n'assure pas toujours la protection des lacs en aval et que certains facteurs (type de substrat, profondeur, transparence, température de l'eau, vitesse du courant et ombrage) influencent l'effet potentiel du phosphore. Ces paramètres ne sont pas pris en compte par le critère de qualité ; il importe donc d'interpréter ce critère avec précaution selon le milieu étudié.

Le critère de la qualité de l'eau en termes de MES est établi à 13 mg/L (Hébert, 1997 ; MELCC, 2019c). Lorsque la concentration en MES est inférieure à 13 mg/L, l'eau est considérée comme





étant une eau de qualité satisfaisante ou de bonne qualité selon l'IQBP, alors qu'une eau sera de qualité douteuse à très mauvaise si le résultat est supérieur à 13 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 hydroclimatiques (MELCC, 2019d). Il est à noter que ce critère de qualité n'assure pas toujours la protection des lacs en aval et que certains facteurs (type de substrat, profondeur, transparence, température de l'eau, vitesse du courant et ombrage) influencent l'effet potentiel du phosphore. Ces paramètres ne sont pas pris en compte par le critère de qualité ; il importe donc d'interpréter ce critère avec précaution selon le milieu étudié.

En ce qui concerne les coliformes fécaux, différents critères d'évaluation de la qualité de l'eau de surface ont été déterminés selon le type d'usage (MELCC, 2019a). On considère que la concentration en coliformes fécaux doit être inférieure à 200 UFC/100 ml pour protéger les activités impliquant un contact direct avec l'eau (ex : baignade), et inférieure à 1000 UFC/100 ml pour protéger les activités nécessitant un contact indirect avec l'eau (ex : pêche, navigation, etc.). Il est important de noter que les données récoltées dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau de l'OBV RPNS sont insuffisantes pour prononcer un avis pour la baignade.

Les différents critères d'évaluation de la qualité de l'eau sont résumés selon les différents types d'usages dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Critères d'évaluation de la qualité de l'eau de surface pour les trois paramètres analysés

Paramètre	Usage	Critère
<b>Phosphore</b>	Effet chronique sur la vie aquatique et protection des activités récréatives et de l'esthétique des cours d'eau.	0,03 mg/L
<b>MES</b>	Limite de pour une eau de qualité satisfaisante selon l'IQBP	13 mg/L
<b>Coliformes fécaux</b>	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

Pour plus de détails sur les seuils : [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/index.asp](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp) (MELCC, 2019e).



## 5. RÉSULTATS ET ANALYSE

Cette section présente les résultats obtenus lors des huit échantillonnages des stations de suivi de la qualité de l'eau situées sur le territoire de la municipalité de Duhamel en premier lieu, dans le contexte hydrométéorologique de la saison 2019 d'échantillonnage, dans un contexte historique et par la suite, dans un contexte spatial.

### 5.1 Contexte hydrométéorologique

Le contexte hydrométéorologique de la saison d'échantillonnage illustre l'amplitude du débit de la rivière de la Petite Nation, ainsi que les précipitations dans son bassin versant, le jour même ainsi que les jours précédant les échantillonnages. Le contexte hydrométéorologique fournit des indices essentiels sur les processus naturels ou anthropiques pouvant être responsables d'un dépassement du seuil de qualité de l'eau pour les paramètres étudiés dans ce rapport. De plus, la quantité de précipitations peut grandement varier à l'intérieur d'un bassin versant de la taille de celui de la rivière de la Petite Nation. L'interprétation des valeurs de débit à Ripon de la rivière de la Petite Nation en prenant compte des quantités de précipitations enregistrées à Chénéville permet donc de mieux contextualiser les processus d'écoulement de l'eau dominants à l'intérieur du bassin versant au moment de l'échantillonnage. Idéalement, il aurait été préférable d'utiliser des données de débit de tous les cours d'eau près de leur station d'échantillonnage, afin de mieux interpréter les processus d'écoulement en amont des stations, toutefois aucune station hydrométrique permettant de suivre le débit n'est en place près de ces cours d'eau ou sur cette section de la rivière de la Petite Nation. La comparaison avec le débit de la rivière de la Petite Nation à Ripon fournit tout de même une bonne idée des processus hydrologiques à l'œuvre dans le bassin versant de la station d'échantillonnage.

**Indices pour l'interprétation du contexte hydrométéorologique :** Durant l'été, une montée rapide du débit à la suite d'un événement de précipitations indique qu'une partie des précipitations s'est écoulée rapidement en surface jusqu'aux cours d'eau. Au printemps, seule la partie superficielle du sol est dégelée et souvent saturée par la fonte des neiges. Des précipitations moins importantes qu'en été peuvent donc engendrer un ruissellement de surface important, et par conséquent, une hausse du débit. Lorsque le débit décroît à la suite d'une augmentation rapide, l'eau qui circule dans la rivière provient, soit du transit de l'eau provenant des lacs et des cours d'eau en amont ou de l'eau qui s'est infiltrée dans le sol, mais qui n'atteint pas la nappe d'eau souterraine et circule dans les premiers mètres du sol jusqu'aux cours d'eau. Enfin, vers la fin de la période de décroissement du débit, lorsque celui-ci tend à se stabiliser à un bas niveau, souvent en période de faibles précipitations, l'eau qui circule dans les cours d'eau provient surtout des nappes d'eau souterraines ou de l'eau en réserve dans les lacs en amont. Comprendre d'où provient l'eau à une période donnée peut fournir des indications sur la provenance d'une contamination.

La Figure 5 illustre les quantités de précipitations tombées durant la saison d'échantillonnage 2019. Les données proviennent de la station météorologique de Chénéville (MELCC, 2019f), et les mesures de débit proviennent quant à elles de la station hydrométrique 040406 située à Ripon (MELCC, 2019g).



Les précipitations sous forme de pluie étaient beaucoup plus importantes que la moyenne historique au mois d'avril (total pour le mois : 168,6 mm ; moyenne historique 1981 - 2010 : 80,5 mm), pouvant ainsi expliquer une partie des inondations exceptionnelles dans le bassin versant de la rivière de la Petite Nation au printemps 2019. La crue printanière a atteint un débit de 215 m<sup>3</sup>/s et était donc beaucoup plus importante que celui normalement observé à cette période, qui dépasse rarement les 80 m<sup>3</sup>/s.

Aux mois d'août, septembre et octobre, le débit de la Petite Nation était plus faible que le débit moyen pour cette période. À noter que le barrage du lac Barrière affecte les débits à la station hydrométrique de Ripon mais ne modifie pas celui en amont. Il faut donc analyser le débit de la rivière de la Petite Nation avec précaution. L'évènement de pluie le plus important lors de la saison d'échantillonnage est survenu à la fin d'août (27-28-29) lorsqu'un total de 38,2 mm de pluie est tombé en trois jours. Les échantillonnages en temps de pluie ont été réalisés le 28 août et le 23 octobre dans deux contextes de précipitations différents, soit à la suite d'évènements de pluie de respectivement 28,2 mm et de 18 mm. L'échantillonnage d'août survient lors de la deuxième journée d'un évènement de pluie ayant duré trois jours de 38,2 mm. L'échantillon du 23 octobre s'est déroulé le lendemain de l'évènement de pluie. Ces évènements n'ont pas mené à l'augmentation du débit de la rivière de la Petite Nation. Par contre, il faut considérer le barrage au niveau du lac Barrière sur la rivière de la Petite Nation en amont du bassin versant de nos stations à Duhamel. Ainsi, il est possible d'assumer une augmentation du niveau du débit de l'eau dans la rivière lors des échantillonnages. De plus, le deuxième échantillonnage a été réalisé lors de la saison moins fréquentée de Duhamel et pourrait influencer les résultats (Figure 5).



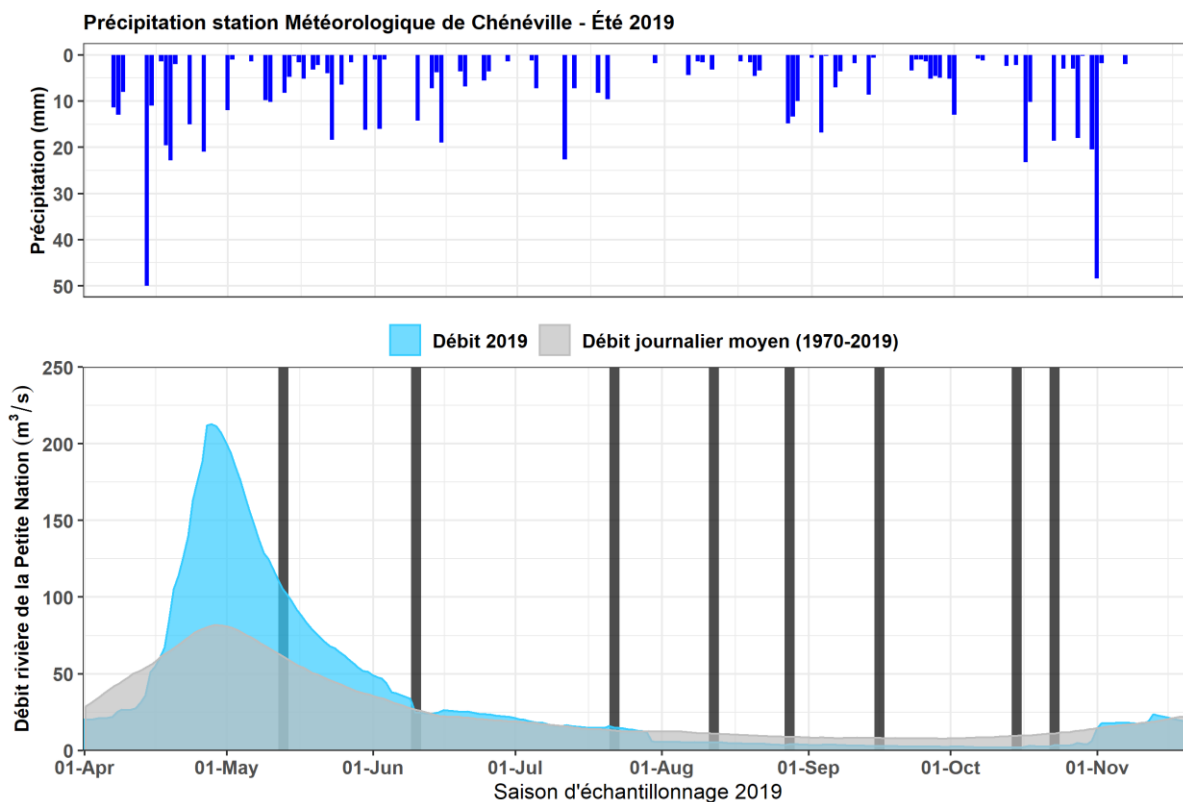


Figure 5 : Contexte hydrométéorologique de la saison d'échantillonnage 2019 pour les stations de suivi de la qualité de l'eau de Duhamel

Le graphique du haut montre les précipitations journalières en mm, tandis que le graphique du bas illustre le débit journalier de la rivière de la Petite Nation en 2019 (bleu) et le débit journalier moyen selon les années 1970 à 2019 (gris). Les bandes noires sur le graphique du bas illustrent les journées d'échantillonnage des stations parrainées par la Municipalité de Duhamel.

## 5.2 Résultats 2019

Pour tous les paramètres mesurés et pour toutes les stations échantillonnées, seule la station du ruisseau Doré a subi des dépassements de seuils de qualité de l'eau sur le territoire de la municipalité de Duhamel, lors de la saison d'échantillonnage 2019 (Figure 6, 7, 8 et 9).

La concentration la plus élevée en coliformes fécaux (310 UFC/100 ml) est observée à la station #19 du ruisseau Doré, lors de l'échantillonnage du 28 août 2019, effectué durant un événement de précipitations de plus de 28 mm de pluie sur deux jours. Les concentrations en coliformes à la station du ruisseau Doré ont varié entre 5 et 310 UFC/100 ml durant la saison d'échantillonnage. D'autres concentrations plus élevées (96 et 190 UFC/100 ml) ont été mesurées à la station de la rivière Preston (# 18) lors des échantillonnages du 28 août et de septembre 2019. À la station d'échantillonnage du ruisseau Iroquois (# 16), les concentrations mesurées de coliformes fécaux ont varié entre 2 et 80 UFC/100 ml, tandis que celles mesurées à la station (# 17) de la Petite Nation ont varié entre 1 et 56 UFC/100 ml durant la saison 2019 d'échantillonnage.



La concentration la plus élevée en phosphore total (0,045 mg/L) dans les cours d'eau échantillonnés a été observée pour le ruisseau Doré lors de l'échantillonnage du 28 août dernier. Sinon, les concentrations mesurées ont varié entre 0,0072 et 0,0092 mg/L à la station du ruisseau Iroquois, entre 0,003 et 0,0069 mg/L à la station de la rivière Preston et entre 0,0038 et 0,0062 mg/L à la station sur la rivière de la Petite Nation. La plupart des valeurs mesurées demeurent bien inférieures au seuil de qualité de l'eau de 0,03 mg/L, hormis à la station du ruisseau Doré qui a enregistré deux dépassements du critère (0,045 mg/L et 0,035 mg/L).

<sup>2</sup>

L'eau échantillonnée aux différentes stations était limpide tout au long de la saison d'échantillonnage 2019, comme en témoignent les concentrations en matières en suspension qui sont toutes bien en deçà du seuil de limpidité de 13 mg/L. La concentration la plus élevée en matières en suspension a été observée à la station du ruisseau Doré lors de l'échantillonnage du 28 août 2019 (5,6 mg/L).

---

<sup>2</sup> Il est à noter que le résultat pour le ruisseau Doré de juin n'est pas disponible dû à un problème lors du transport de l'échantillon.



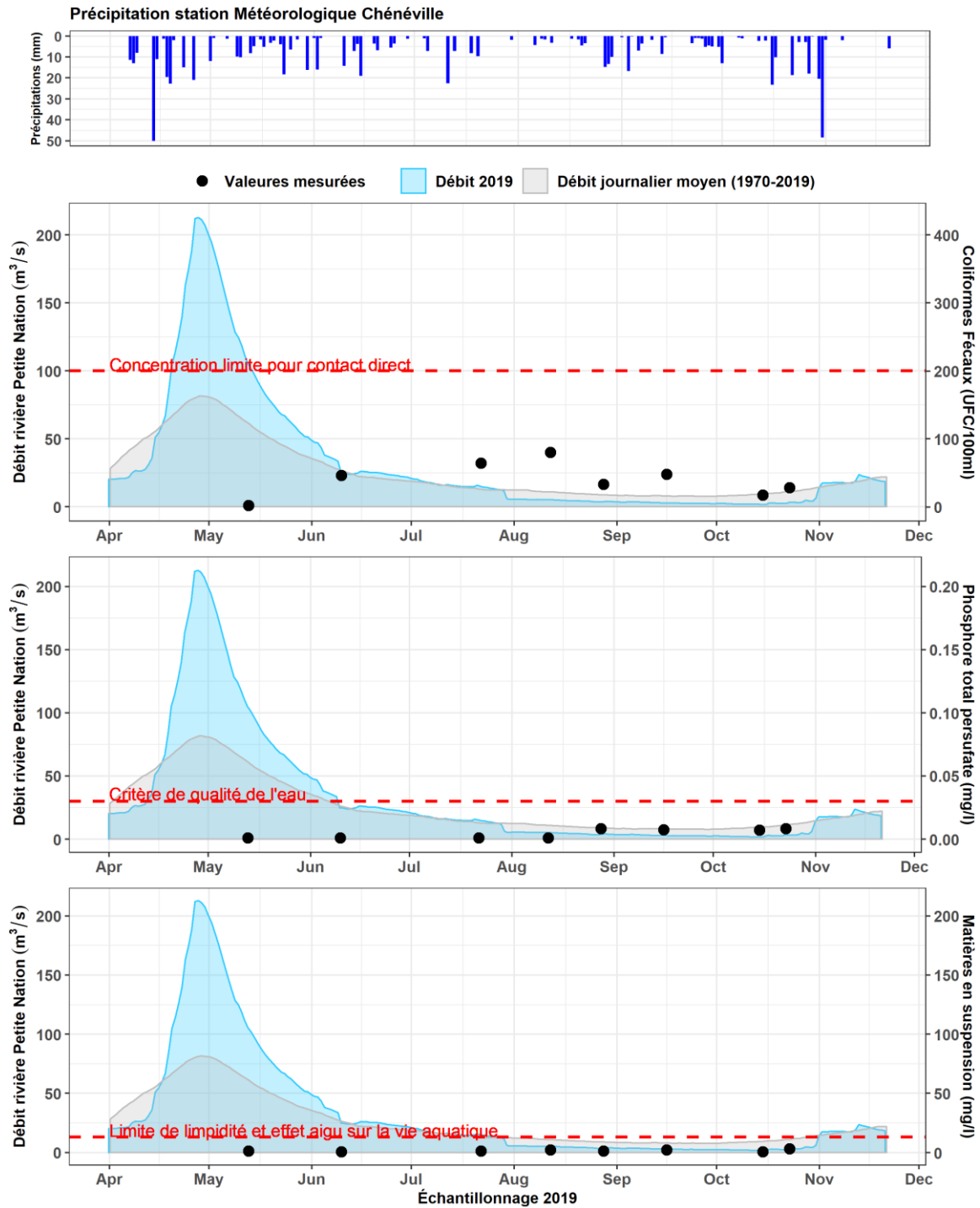


Figure 6 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2019 – ruisseau Iroquois à Duhamel (Station #16)



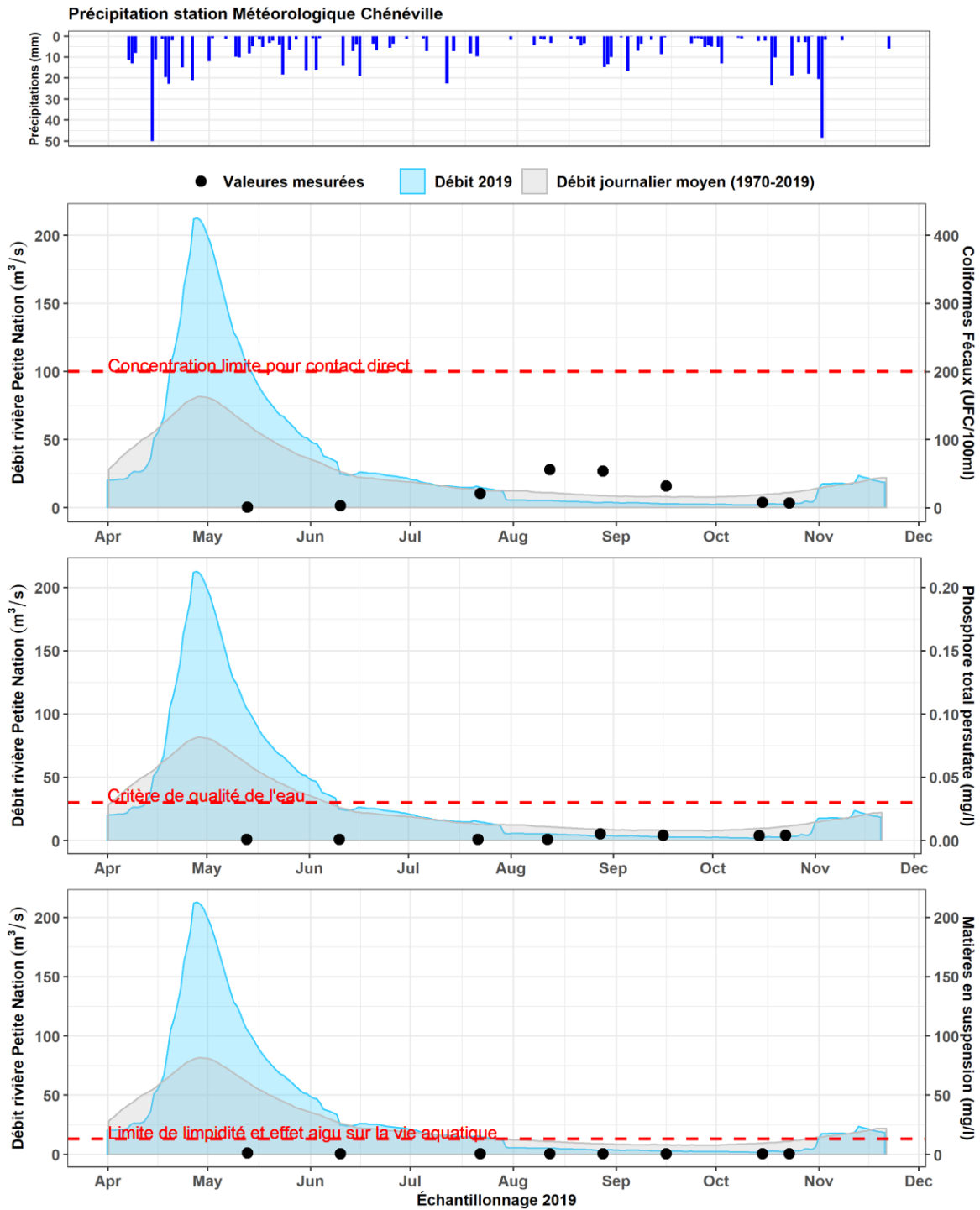


Figure 7 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2019 – rivière de la Petite Nation à Duhamel (Station #17)



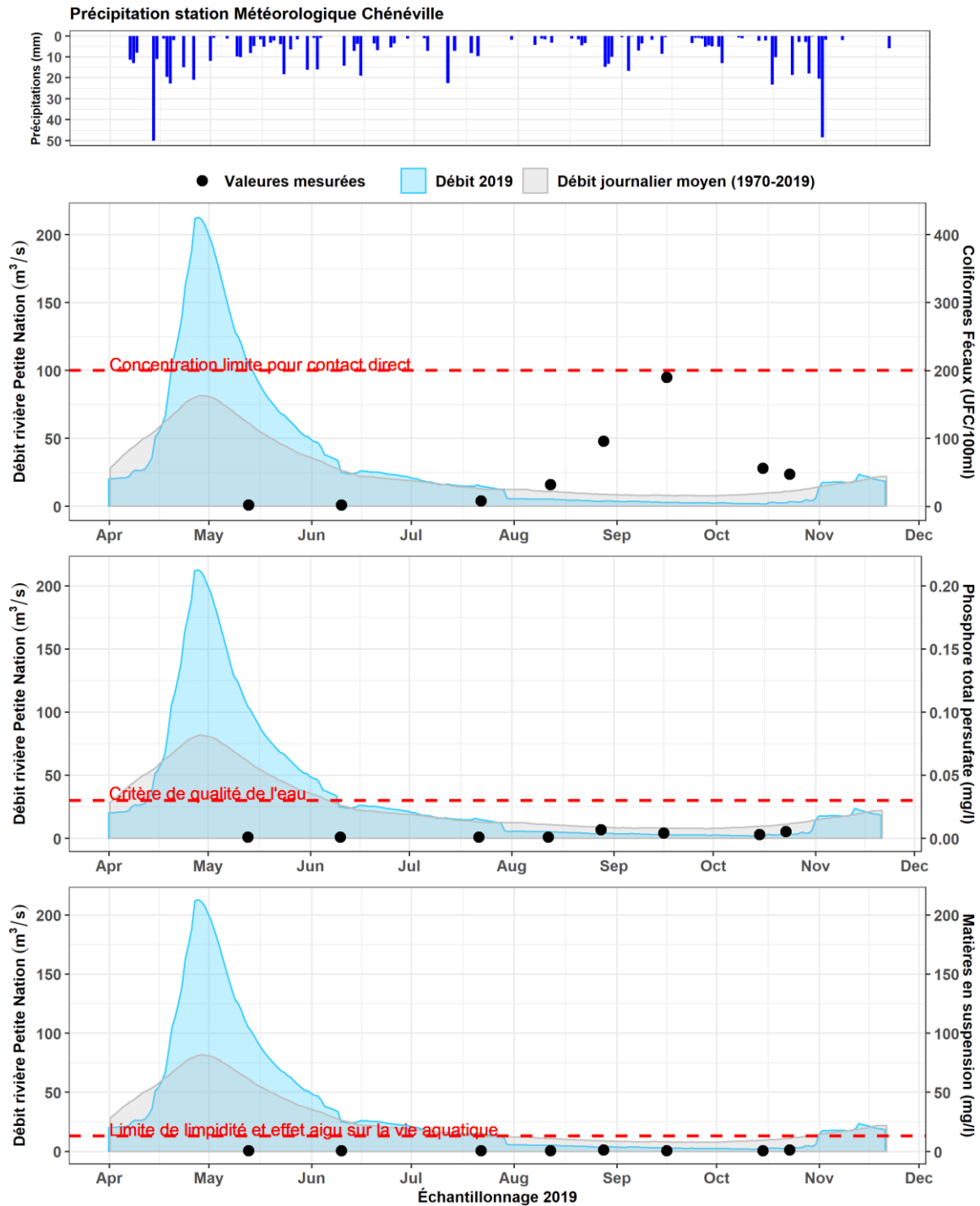


Figure 8 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2019 – rivière Preston à Duhamel (Station #18)





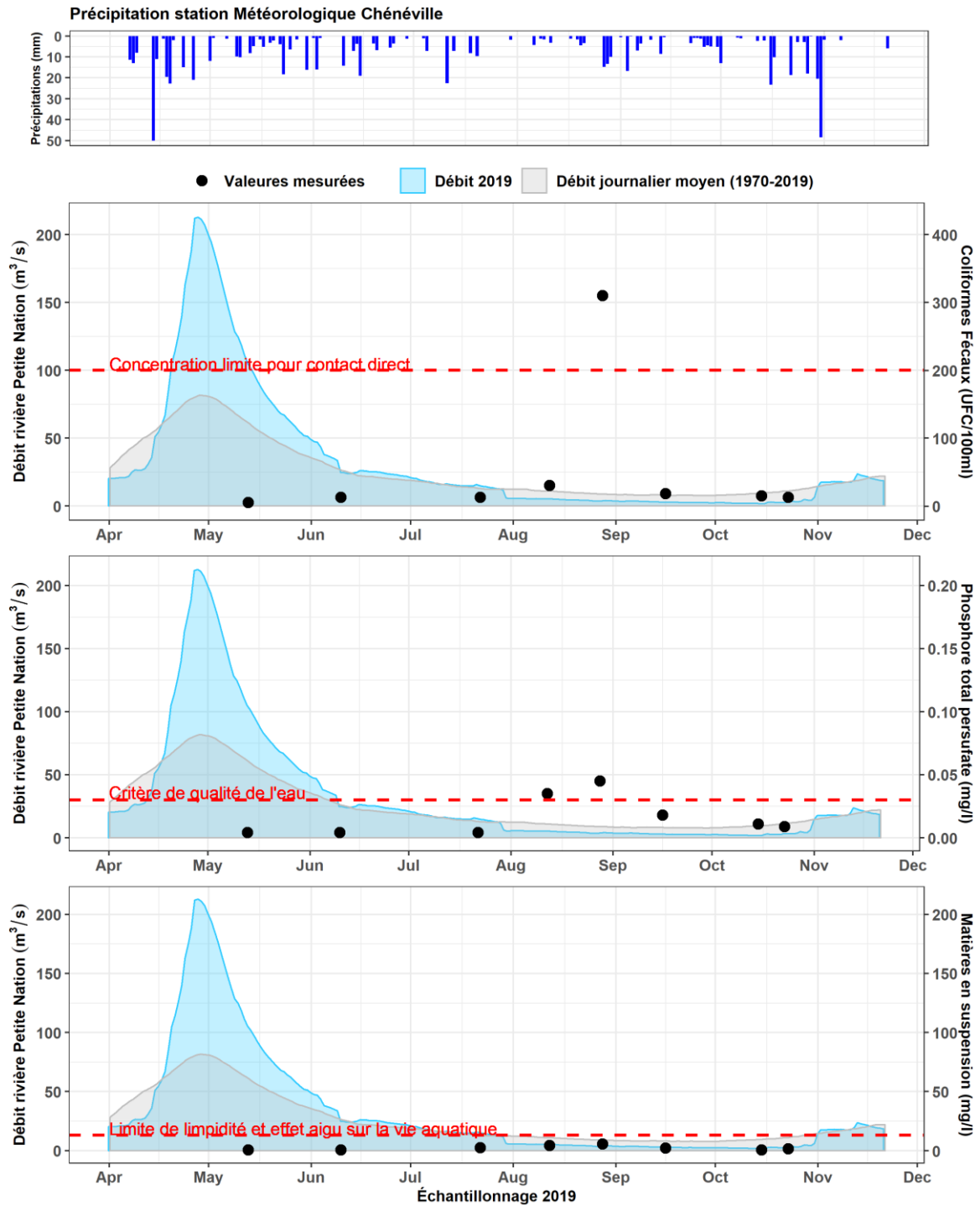


Figure 9 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2019 – ruisseau Doré à Duhamel (Station #19)



### 5.3 Tendances pluriannuelles

La municipalité de Duhamel participe au projet de suivi de la qualité de l'eau depuis 2017. Au fil des années, la mise en commun des résultats de qualité de l'eau fournira à la Municipalité une série d'indicateurs lui permettant d'entreprendre des actions afin de préserver la qualité de l'eau et des écosystèmes de la rivière de la Petite Nation, ainsi que les autres cours d'eau échantillonnés. On note plusieurs avantages à la comparaison pluriannuelle pour chacune des concentrations observées de coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension. En premier lieu, l'identification d'évènements problématiques ponctuels ou réguliers, c'est-à-dire soit un dépassement du seuil de qualité de l'eau qui n'est arrivé qu'une seule fois et qui se démarque grandement des autres résultats ou des dépassements se reproduisant sur plusieurs années. En outre, l'identification d'années problématiques pour lesquelles les concentrations d'un certain paramètre se distinguent clairement des autres années échantillonnées et enfin la présence d'une tendance saisonnière ou d'un dépassement des seuils de qualité se produisant d'année en année dans le même contexte hydrologique (ex : crues printanières, étiage estival ou crues automnales).

**Indices pour l'interprétation des tendances statistiques :** Les lignes noires tracées sur les graphiques des concentrations pluriannuelles représentent la tendance statistique (régression locale) présente dans la dispersion des points correspondant aux valeurs des concentrations mesurées. Les lignes ont été tracées selon la méthode de régression locale, fonctionnant selon les étapes suivantes :

- Pour chacune des valeurs de l'axe horizontal, choisir les valeurs de concentration de 50 % des points de mesures les plus proches selon l'axe des X (abscisses ou axe horizontal).
- Une pondération de la valeur de concentration ou valeur sur l'axe vertical de chacune des données présélectionnées au point 1, par sa distance sur l'axe des abscisses afin que, les concentrations plus près de la valeur sur cet axe aient plus de poids sur la valeur de tendance prédite sur l'axe Y (ordonnées ou axe vertical) pour une valeur donnée sur cet axe.

N.B. : plus la dispersion des points ou concentrations mesurées sont près de la ligne de tendance, plus cette dernière est significative, tandis que si les valeurs mesurées sont plus dispersées ou plus loin de la ligne, alors la tendance illustrée est moins significative et doit être interprétée avec précaution.

La comparaison entre les années d'échantillonnages de 2017 à 2019 à la station du ruisseau Iroquois à Duhamel montre un seul dépassement du seuil de qualité de l'eau pour la concentration en coliformes fécaux, et ce, lors de l'année d'échantillonnage 2017 (Figure 10). Pour les deux autres paramètres analysés, aucun dépassement de seuil n'a été observé. Toutefois, une augmentation importante et ponctuelle de la concentration en phosphore total est observée lors de l'échantillonnage de juin 2017, le même échantillonnage pour lequel un dépassement du seuil pour les coliformes fécaux avait été noté. Aucune des trois années d'échantillonnage ne semble clairement se distinguer de l'autre par des concentrations plus élevées. Bien que seules trois années de données sur la qualité de l'eau du ruisseau Iroquois soient disponibles, certaines tendances saisonnières semblent émerger pour les



concentrations observées en coliformes fécaux et phosphore total. Abstraction faite du dépassement ponctuel du seuil de qualité de l'eau pour les coliformes, les concentrations semblent augmenter progressivement de la crue printanière jusqu'à la période de crue automnale. Quant aux concentrations en phosphore total, elles semblent augmenter légèrement à la fin de la période de crue printanière pour les années 2017 et 2018, puis se stabiliser durant la période d'étiage estival. La tendance saisonnière est stable pour les concentrations observées en matières en suspension à la station du ruisseau Iroquois.

Pour la station d'échantillonnage sur la rivière de la Petite Nation située à Duhamel, aucun dépassement de seuil de qualité de l'eau n'a été observé pour les années échantillonnées, et ce, pour les trois paramètres étudiés (Figure 11). L'année 2017 se distingue des deux autres par des concentrations plus élevées pour les concentrations mesurées en coliformes fécaux et matières en suspension. La courbe de tendance saisonnière pour les concentrations mesurées en coliformes fécaux illustre deux augmentations marquées (fin de la crue printanière et durant l'étiage estival), ces augmentations sont toutefois attribuables aux concentrations plus élevées en 2017, qui ne sont pas observées en 2018 ni 2019 pour la courbe des crues printanières. Les concentrations en phosphore total semblent plus élevées durant la crue printanière pour 2017 et 2018 et diminuent ensuite durant l'étiage estival, puis semblent augmenter de nouveau, de façon moins importante, au début des crues automnales. Pour l'année 2019, les concentrations étaient moins importantes jusqu'au mois d'août comparativement à 2017 et 2018.

Pour la station d'échantillonnage de la rivière Preston, la comparaison entre les années échantillonnées (2017 à 2019) a permis de définir un dépassement ponctuel important du seuil de qualité de l'eau pour le phosphore total, au mois de septembre de l'année 2017 (Figure 12). L'année 2017 se distingue aussi, par des concentrations plus élevées qui surviennent de manière ponctuelle pour les concentrations en phosphore total et constamment plus élevées pour les concentrations mesurées en matières en suspension. Les concentrations en coliformes fécaux pour l'année 2019 sont régulièrement plus élevées que les deux autres années, influençant grandement la tendance pluriannuelle. Les tendances saisonnières pour les concentrations en coliformes fécaux et en phosphore total sont fortement influencées par les valeurs plus élevées de 2017, ou 2019 pour la période de crue automnale. Ces tendances doivent donc être interprétées avec précaution, car elles sont seulement basées sur trois années d'analyse et fortement influencées par les extrêmes de ces années. La tendance saisonnière est stable pour les concentrations observées en matières en suspension à la station de la rivière Preston.

Enfin, la comparaison entre les années d'échantillonnage 2017 à 2019 à la station du ruisseau Doré à Duhamel montre des dépassements ponctuels du seuil de qualité de l'eau pour deux paramètres sur trois analysés pour l'année 2019. Ces dépassements influencent les tendances statistiques pour les concentrations en coliformes fécaux et en phosphore (Figure 13). Hormis ces dépassements, aucune des années d'échantillonnage ne semble clairement se distinguer l'une de l'autre par des concentrations plus élevées, et ce, pour les trois paramètres étudiés. Aucune tendance saisonnière claire ne semble émerger pour les concentrations mesurées



avec les données dont nous disposons puisque l'année 2019 influence grandement la courbe statistique.



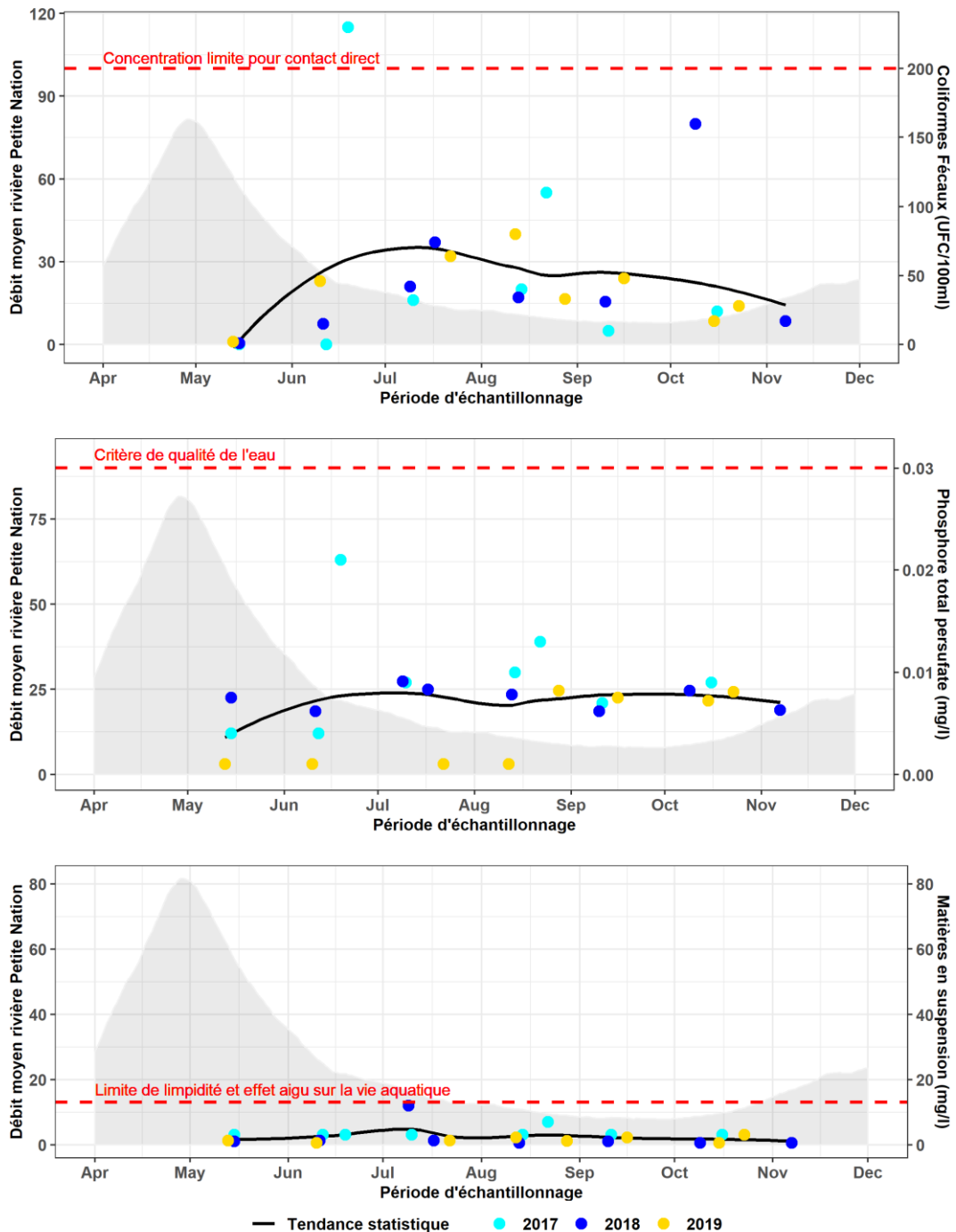


Figure 10 : Tendence pluriannuelle (années 2017 à 2019) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station du ruisseau Iroquois (# 16)

Illustré en gris en arrière-plan, le débit journalier moyen (1970-2019) permet de contextualiser les tendances selon les grandes périodes hydrologiques de crues printanières, d'étiage estival et de crues automnales. La ligne noire représente la tendance statistique (régression locale) présente dans la dispersion des points correspondant aux concentrations mesurées.



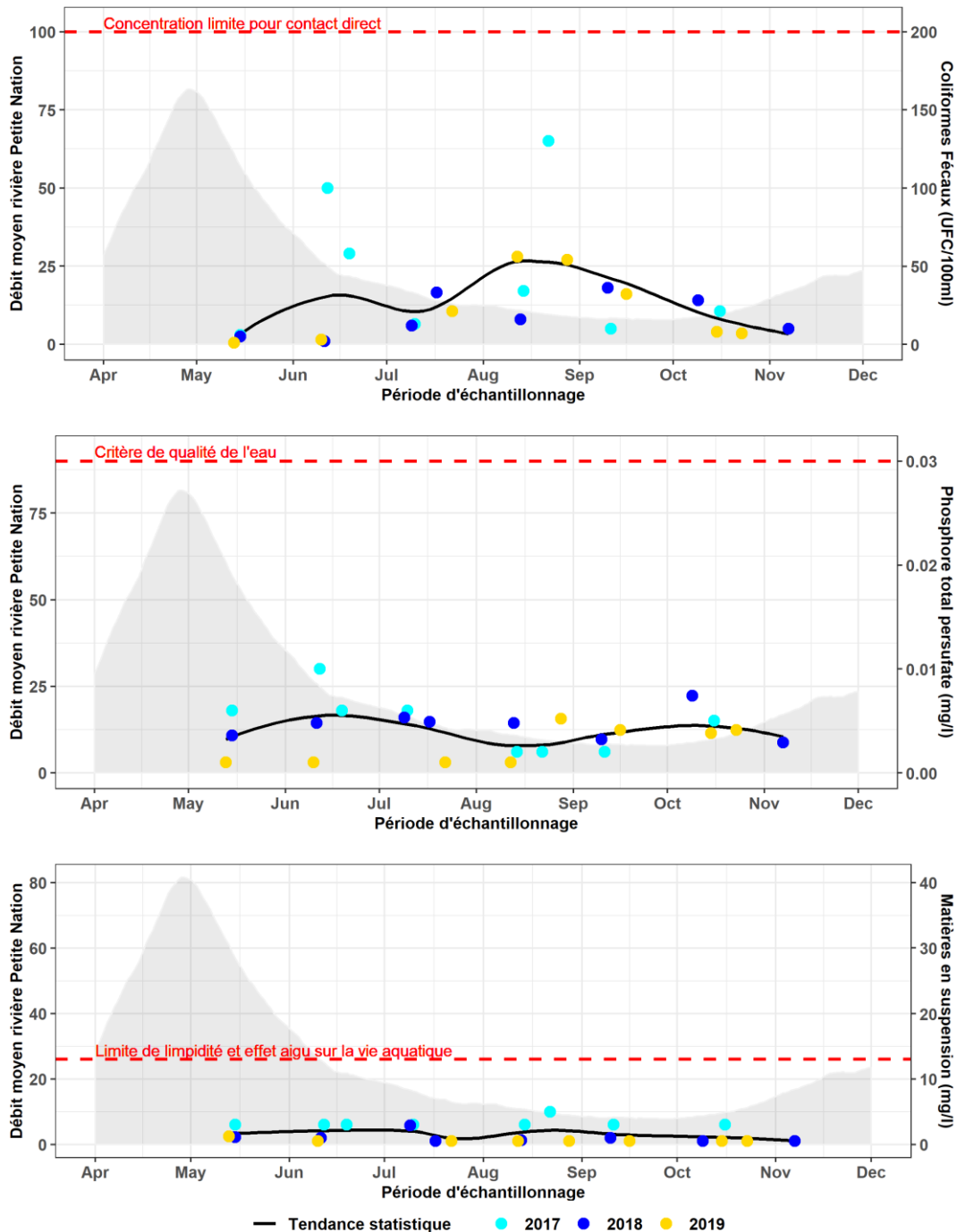


Figure 11 : Tendence pluriannuelle (années 2017 à 2019) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station de la rivière de la Petite Nation à Duhamel (# 17)

Illustré en gris en arrière-plan, le débit journalier moyen (1970-2019) permet de contextualiser les tendances selon les grandes périodes hydrologiques de crues printanières, d'étiage estival et de crues automnales. La ligne noire représente la tendance statistique (régression locale) présente dans la dispersion des points correspondant aux concentrations mesurées.



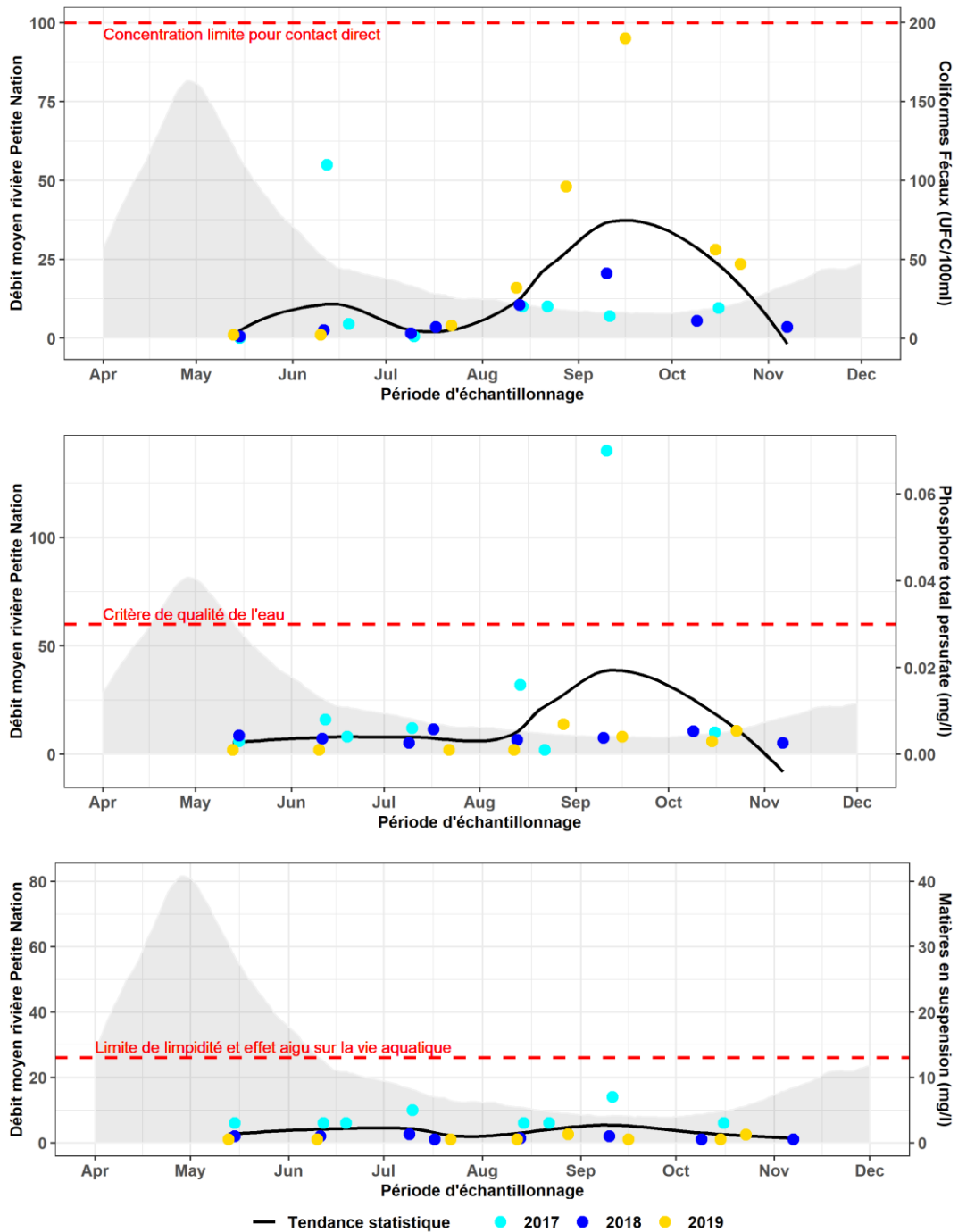


Figure 12 : Tendence pluriannuelle (années 2017 à 2019) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station de la rivière Preston à Duhamel (# 18)

Illustré en gris en arrière-plan, le débit journalier moyen (1970-2019) permet de contextualiser les tendances selon les grandes périodes hydrologiques de crues printanières, d'étiage estival et de crues automnales. La ligne noire représente la tendance statistique (régression locale) présente dans la dispersion des points correspondant aux concentrations mesurées.



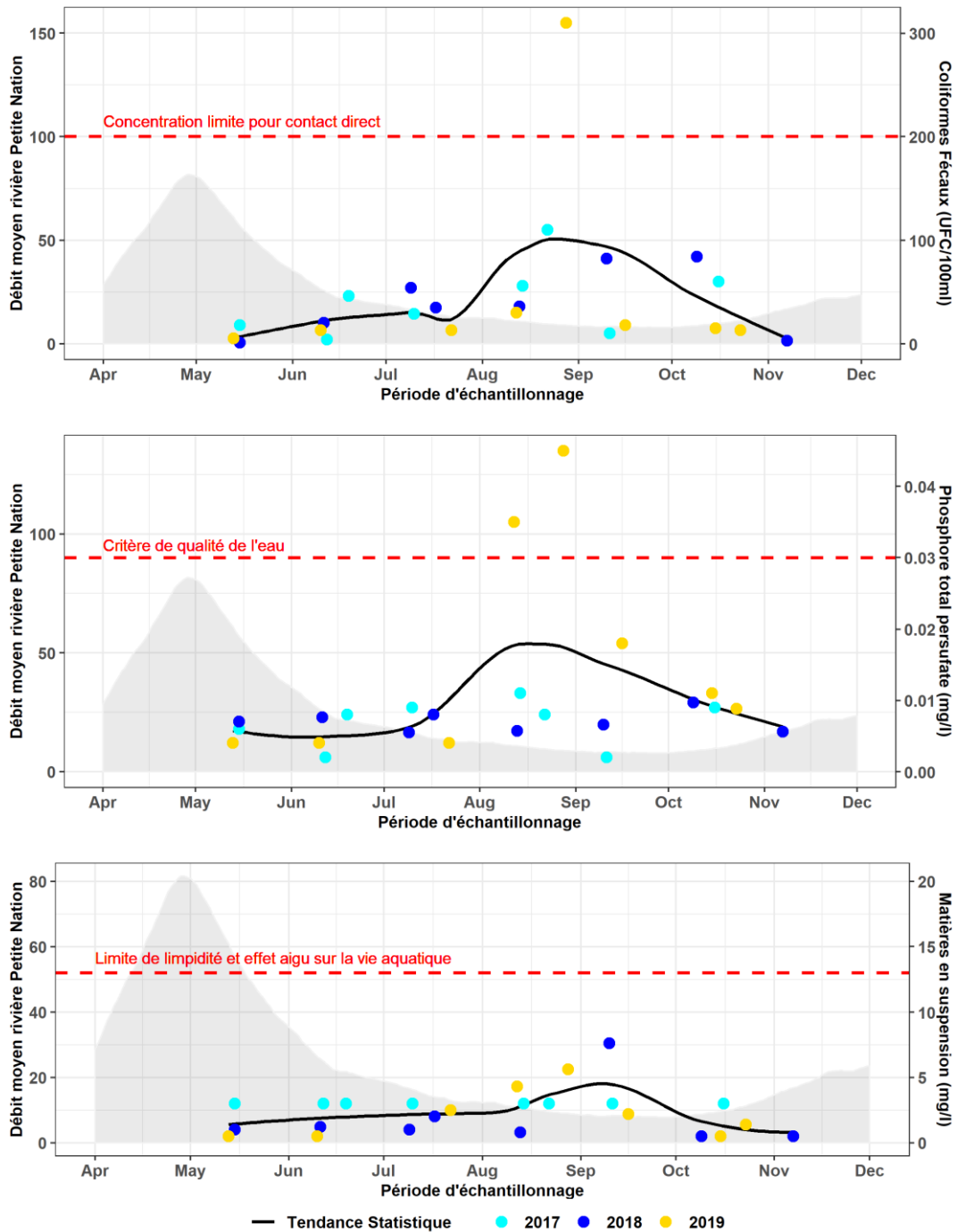


Figure 13 : Tendence pluriannuelle (années 2017 à 2019) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station du ruisseau Doré à Duhamel (# 19)

Illustré en gris en arrière-plan, le débit journalier moyen (1970-2019) permet de contextualiser les tendances selon les grandes périodes hydrologiques de crues printanières, d'étiage estival et de crues automnales. La ligne noire représente la tendance statistique (régression locale) présente dans la dispersion des points correspondant aux concentrations mesurées.





## 5.4 Portrait Amont – Aval

### 5.4.1 Comparaison entre la rivière Preston et les ruisseaux Iroquois et Doré

La comparaison visuelle entre les concentrations mesurées aux stations de la rivière Preston et des ruisseaux Iroquois et Doré permet d'identifier plus facilement si la qualité de l'eau est plus préoccupante pour l'une des stations d'échantillonnage de la Municipalité de Duhamel, ainsi que la période de la saison pour laquelle une problématique de qualité de l'eau est plus importante pour une station que pour une autre (Figure 14). Étant donné, que les stations d'échantillonnage des ruisseaux Iroquois et Doré, ainsi que sur la rivière Preston sont situées sur des cours d'eau distincts et non connectés, mais qui possèdent des aires de drainage relativement similaire comparativement à la station située sur la rivière de la Petite Nation à Duhamel, il était plus adapté de comparer les trois stations séparément. La station localisée sur la Petite Nation est comparée selon son continuum hydrologique, c'est-à-dire avec les stations situées à Lac-Simon, à Saint-André-Avellin et à Plaisance, toutes situées sur la rivière de la Petite Nation (voir analyses plus bas).

Pour la concentration en coliformes fécaux, deux dépassements ont été mesurés pour ces trois stations soit un au ruisseau Iroquois et un au ruisseau Doré. Pour les trois stations, les concentrations en coliformes fécaux sont beaucoup plus importantes durant la période d'étiage estival, les concentrations mesurées dans l'eau de la rivière Preston sont en général inférieures aux deux autres stations.

Pour les concentrations en phosphore total, les différences entre les trois stations sont généralement minimales, et ce pour toutes les périodes (crue printanière, étiage estival et crue automnale) de la saison d'échantillonnage. Les stations de la rivière Preston (# 18) et du ruisseau Doré (# 19) se distinguent toutefois en raison de dépassement de qualité de l'eau observée durant la période d'étiage estival.

Enfin, pour les trois stations, les concentrations en matières en suspension semblent légèrement plus élevées lors de la période d'étiage estival. Les valeurs demeurent toutefois près du seuil de détection et bien en deçà du seuil de qualité de l'eau hormis un résultat à la station du ruisseau Iroquois (# 16).



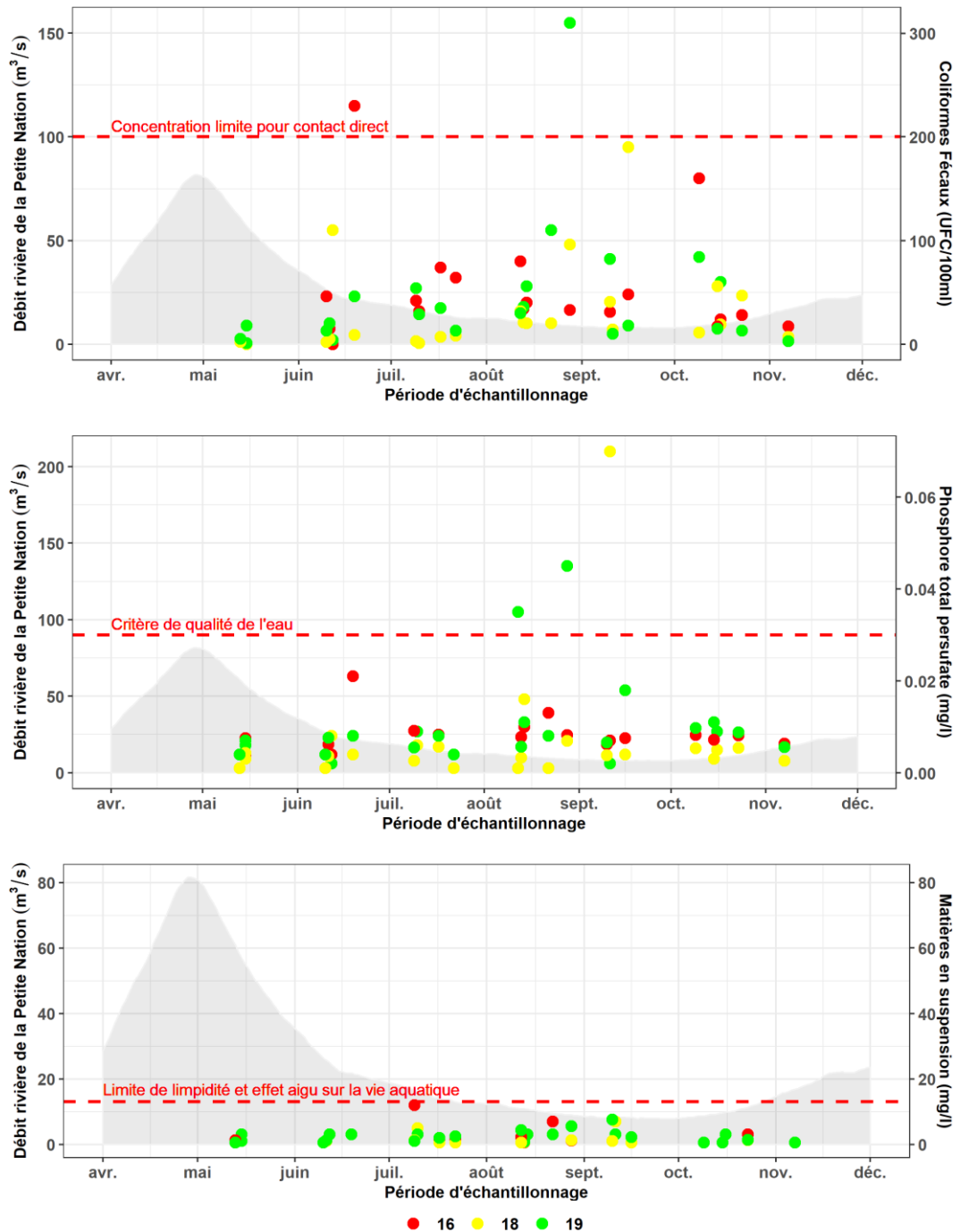


Figure 14 Comparaison entre les concentrations de coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées aux stations #16 – ruisseau Iroquois (2017-19), #18 – rivière Preston (2017-19) et #19 – ruisseau Doré (2017-19)

Illustré en gris en arrière-plan, le débit journalier moyen (1970-2019) permet de contextualiser les tendances selon les grandes périodes hydrologiques de crues printanières, d'étiage estival et de crues automnales.



### 5.4.2 Patrons amont-aval

Étant donné que plusieurs stations de suivi de la qualité de l'eau sont situées le long du tronçon principal de la rivière de la Petite Nation, il est possible d'étudier la variation de la qualité de l'eau de l'amont vers l'aval de la rivière. Le patron amont-aval est d'abord déterminé en calculant la distance en kilomètres entre chacune des stations d'échantillonnage et l'embouchure de la rivière de la Petite Nation. Toutes les concentrations mesurées pour chacun des paramètres sont ensuite illustrées selon la distance vers l'amont correspondant à la station où elles ont été mesurées. Il est ainsi possible de déterminer la tendance amont-aval tel qu'expliqué pour la tendance statistique pluriannuelle, à la différence près que toutes les données disponibles sont utilisées pour tracer les tendances (au lieu de la moitié des données pour les tendances pluriannuelles). On remarque donc une meilleure précision (plus petit écart entre la bande grise et la ligne noire) près des stations et une moins bonne précision de la tendance entre les stations (plus grand écart entre la bande grise et la ligne noire). Cette moins bonne précision statistique entre les stations, par exemple entre les stations de Lac-Simon et Saint-André-Avellin, reflète le manque de données ou d'une station le long du profil de la rivière qui empêche la détermination d'un patron amont-aval plus précis.

Le patron amont-aval pour la rivière de la Petite Nation démontre une diminution de la concentration en coliformes fécaux entre les stations de Duhamel et de Lac-Simon, une augmentation entre les stations de Lac-Simon et Saint-André-Avellin, puis finalement une diminution moins prononcée des concentrations entre les stations de Saint-André-Avellin et de Plaisance (Figure 15).

Les concentrations en phosphore total dans l'eau entre les stations de Duhamel et Lac-Simon semblent légèrement diminuer, avant d'augmenter de manière significative et constante entre la station de Lac-Simon et celle de Plaisance (Figure 15).

Finalement, le patron amont-aval des concentrations en matières en suspension pour les cinq stations de la rivière de la Petite Nation est très similaire à celui observé pour le phosphore (Figure 15).



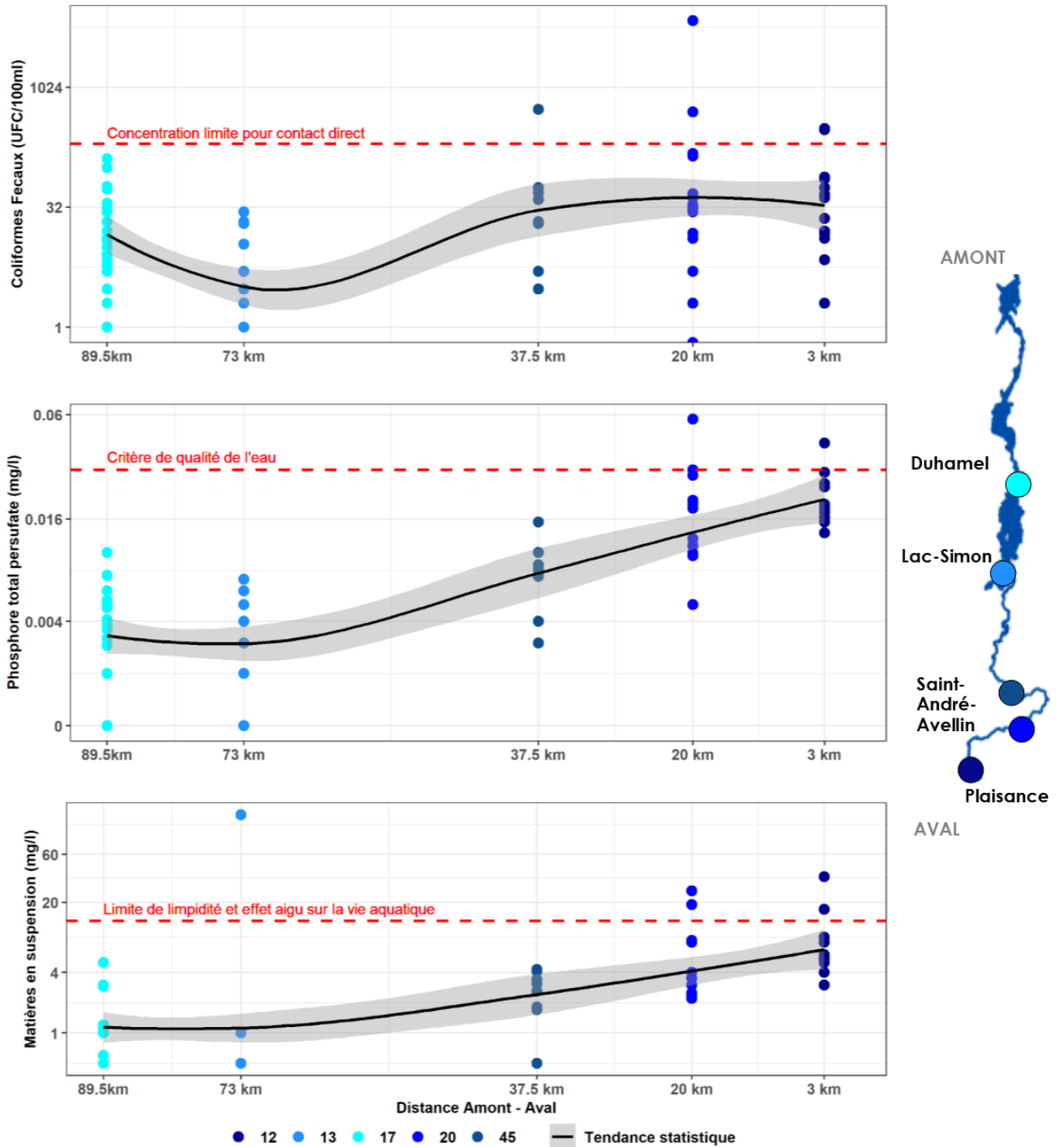


Figure 15 : Patrons Amont – Aval pour les concentrations de coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées aux stations de Duhamel (# 17), Lac-Simon (# 13), Saint-André-Avellin (#20 (2017-2018) et #45 (2019)) et Plaisance (# 12) sur la rivière de la Petite Nation pour les années 2017 à 2019

N.B. : la bande grise entourant la tendance statistique (ligne noire) représente la marge d'erreur ou précision statistique de la tendance.



## 6. INTERPRÉTATION ET RECOMMANDATIONS

Les résultats obtenus lors des échantillonnages de mai à octobre 2019 pour les quatre stations sur le territoire de la municipalité de Duhamel démontrent une eau de relativement bonne qualité avec quelques dépassements des seuils de qualité de l'eau pour les trois paramètres analysés. Ces dépassements ont été observés seulement à la station du ruisseau Doré (# 19) pour les concentrations en coliformes fécaux et en phosphore. Pour les trois années où la Municipalité de Duhamel a participé au programme de suivi de la qualité de l'eau, aucune tendance précise ne se reflète pour les paramètres analysés. Les tendances statistiques sont plutôt influencées par les valeurs extrêmes, telles que les dépassements au ruisseau Iroquois et Doré enregistrés en 2017 et 2019 respectivement. Comme seulement trois années de données sur la qualité des cours d'eau sont disponibles, la bonne qualité de l'eau observée sur ces trois années, ainsi que les tendances générales doivent être interprétées avec précaution. Les dépassements de critères au ruisseau Doré à deux reprises en 2019 démontrent la nécessité d'un suivi à plus long terme.

Une tendance importante pour les concentrations en coliformes fécaux est observée pour les stations des ruisseaux Iroquois et Doré. Elle consiste en une augmentation progressive des concentrations de coliformes fécaux durant la période d'étiage. Cette augmentation ne suggère toutefois pas nécessairement une augmentation des apports en coliformes vers les cours d'eau, en raison de la diminution simultanée du débit des ruisseaux. Cette tendance pourrait s'expliquer par le fait que, durant les périodes plus chaudes, les volumes d'eau diminuent dans les plans d'eau, résultant en un moins grand potentiel de dilution des cours d'eau. Ainsi, pour un même apport en coliformes fécaux, une concentration plus élevée peut être mesurée. Une température plus élevée de l'eau durant cette période pourrait également favoriser la prolifération des colonies de coliformes fécaux. Des concentrations plus élevées ou des dépassements de seuils se produisant ponctuellement pour les coliformes fécaux dans l'eau sont aussi observés pour la station du ruisseau Iroquois, ainsi que pour les stations des rivières Preston et Petite-Nation. Il est difficile de confirmer que ces augmentations ponctuelles des concentrations soient associées au ruissellement de l'eau de pluie en période de fortes précipitations en raison, notamment, du manque d'échantillonnage en période de fortes à très fortes pluies. Pour deux bassins versants ayant une petite (ex : moins de 100 km<sup>2</sup>) et une grande (ex : plus de 500 km<sup>2</sup>) superficie de drainage, caractérisés par les mêmes processus d'apports en polluants par le ruissellement en surface de l'eau de pluie, des concentrations plus élevées en polluant seraient observées sur une moins longue période suivant la précipitation en aval du plus petit bassin versant. En raison du plus long parcours de l'eau, l'augmentation des concentrations risquerait donc d'être diffuse en amplitude et dans le temps en aval du grand bassin versant et plus élevée, mais plus courte, en aval du petit bassin versant. Comme les cours d'eau échantillonnés à Duhamel présentent des aires de drainage relativement petites, des apports en polluants associés au ruissellement de surface peuvent donc être rapides et se produire sur de plus courtes périodes de temps. Durant les échantillonnages de 2017 à 2019, des augmentations marquées des concentrations en coliformes fécaux et en phosphore ont été observées, mais ont rarement dépassé les seuils de qualité. Par contre, lors de l'été 2019, l'échantillonnage en temps de pluie a enregistré un dépassement pour le ruisseau Doré. Il est toutefois fortement probable que des dépassements



de seuil plus fréquents soient survenus sans être mis en lumière par les échantillonnages ponctuels en raison du ruissellement rapide de l'eau de pluie dans ces bassins versants de plus petite taille.

Les patrons observés pour 2017 - 2019 pour les concentrations en phosphore total sont moins évidents que ceux observés pour les coliformes fécaux, tandis que les tendances montrent que les concentrations en matières en suspension sont faibles et relativement stables tout au long des trois saisons d'échantillonnage. Les concentrations en phosphore total aux stations des ruisseaux Iroquois et Doré sont toutefois légèrement plus élevées durant la période d'étiage estival que pendant les crues printanière et automnale. Cette tendance associée à l'augmentation des concentrations en coliformes fécaux et la baisse des niveaux d'eau reflète la plus grande vulnérabilité des ruisseaux Iroquois et Doré durant la période d'étiage.

Les analyses comparatives entre les concentrations des paramètres analysés dans l'eau de la rivière Preston et des ruisseaux Iroquois et Doré ont démontré que les deux derniers étaient les plus à risque d'avoir des problématiques. Le patron amont-aval de la qualité de l'eau dans le bassin versant de la Petite Nation démontre quant à lui une amélioration de la qualité de l'eau entre les stations de Duhamel et de Lac-Simon. Le lac Simon, par son volume d'eau important, peut entraîner une dilution importante des polluants et peut donc masquer l'apport potentiel de polluants dans la Petite Nation. Il est aussi à mentionner que la qualité de l'eau de la Petite Nation à Duhamel demeure très bonne comme aucun dépassement de seuil n'a encore été observé pour la station #17.

Il est néanmoins important de rappeler que les échantillons sont prélevés ponctuellement à des stations fixes, à des dates définies, pour une courte période de l'année et que seulement trois années sont disponibles. Les données ainsi obtenues ne permettent pas une analyse approfondie des résultats et n'offrent qu'un portrait sommaire de la situation. En effet, d'une année à l'autre, au cours d'une année, d'une saison et même d'une journée, la qualité de l'eau peut être très variable. Plus il y aura de données disponibles sur la qualité de l'eau des cours d'eau de la Municipalité de Duhamel, et ce dans différents contextes météorologiques et hydrologiques, plus nos analyses et conclusions seront précises. 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.

À la lumière de ces résultats et de leurs limites, il serait intéressant pour la Municipalité de Duhamel de procéder à une analyse plus poussée sur son territoire des sources potentielles de contamination en coliformes fécaux et en phosphore des cours d'eau. Voici les actions immédiates et concrètes que l'OBV suggère à la Municipalité de Duhamel, afin de mieux gérer les problématiques de qualité de l'eau des cours d'eau sur son territoire :

- Maintenir l'échantillonnage aux stations de suivi de la qualité de l'eau actuellement chapeautées par la Municipalité de Duhamel, car seulement trois années sont disponibles et certaines augmentations des concentrations et dépassements de seuil sont inquiétants. De plus, de grandes différences sont notées entre les années telles qu'au ruisseau Doré pour l'année 2019. Un suivi est encore nécessaire pour confirmer



si une amélioration ou une détérioration de la qualité de l'eau est présente, ainsi que pour mieux identifier les causes potentielles.

- Comme des dépassements ponctuels des seuils de qualité de l'eau sont observés en période d'étiage, il est aussi fortement suggéré à la Municipalité de Duhamel de mettre de l'avant des plans de gestion durable des eaux pluviales, afin de protéger la qualité de l'eau des cours d'eau sur son territoire. Ces plans permettront de limiter la quantité d'eau de pluie qui ruissellera en surface jusqu'à la rivière, de limiter le potentiel d'érosion des écoulements de surface et enfin, ils assureront la Municipalité que les eaux de pluie qui se rendront jusqu'à la rivière ne seront pas problématiques pour celle-ci.

En conclusion, voici quelques actions plus générales que l'OBV suggère de poursuivre afin de continuer à protéger la qualité de l'eau de la rivière de la Petite Nation :

- Identifier les activités anthropiques en amont du bassin versant du cours d'eau qui peuvent affecter la qualité de l'eau, principalement pour les zones riveraines des ruisseaux Iroquois et Doré
- Poursuivre les activités de vidange périodique des fosses septiques et réaliser un suivi de l'état de conformité des installations septiques
- Poursuivre l'application de la réglementation concernant la protection des bandes riveraines.



## REMERCIEMENTS

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



Québec 





## 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>
- Gangbazo, G., Roy, J. et Le Page, A. (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. En ligne : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/capacite-phosphore.pdf>
- Hébert, S. et Légaré, S. (2000). Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau. Ministère de l'Environnement du Québec. Direction du suivi de l'état 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](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/GuidecorrDernier.pdf)
- Hébert, S. (1997). *Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970 102, 20 p., 4 annexes. En ligne : [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco\\_aqua/rivieres/indice/IQBP.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/IQBP.pdf)
- Institut de la statistique du Québec (2017). *Comptes des terres du Québec méridional. Édition révisée*, Québec, 179 p. [www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/environnement/comptes-terre-meridional.pdf](http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/environnement/comptes-terre-meridional.pdf)
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2019a). *Critères de qualité de l'eau de surface – Coliformes fécaux*. En ligne : [http://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/criteres\\_eau/details.asp?code=S0123](http://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/criteres_eau/details.asp?code=S0123)
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2019b). *Critères de qualité de l'eau de surface – Phosphore total*. En ligne : [http://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/criteres\\_eau/details.asp?code=S0393](http://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/criteres_eau/details.asp?code=S0393)
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2019c). *Glossaire des indicateurs d'état*. En ligne : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/sys-image/glossaire2.htm#iqbp>
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2019d). *Critères de qualité de l'eau de surface – Matières en suspension*. En ligne : [http://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/criteres\\_eau/details.asp?code=S0306](http://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/criteres_eau/details.asp?code=S0306)
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2019e). *Critères de qualité de l'eau de surface – Index*. En ligne : [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/index.asp](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp)



Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).  
(2019f). *Données climatiques – observations quotidiennes - Chénéville*. En ligne :  
[http://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/donnees/sommaire.asp?cle=7031375  
&date\\_selection=2019-11-01](http://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/donnees/sommaire.asp?cle=7031375&date_selection=2019-11-01)

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).  
(2019 g). *Fiche signalétique de la station – 040406 – De la Petite Nation*. En ligne :  
[https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique\\_donnees/fiche\\_station.asp?NoStation=040406](https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/fiche_station.asp?NoStation=040406)



## ANNEXE 1 : Résultats du suivi de la qualité de l'eau 2019

Station 16 – Ruisseau Iroquois			
Date d'échantillonnage	Coliformes Fécaux (UFC/100 ml)	Matières en suspension (mg/L)	Phosphore total persulfate (mg/L)
15 mai	2	1,3	0,0072
10 juin	46	<1,0	0,0092
22 juillet	64	1,2	0,0085
12 août	80	2,2	0,0084
28 août*	33	1,1	0,0082
16 septembre	48	2,2	0,0075
15 octobre	17	<1,0	0,0072
23 octobre*	28	3,1	0,0081

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

Station 17 – Rivière Petite de la Nation			
Date d'échantillonnage	Coliformes Fécaux (UFC/100 ml)	Matières en suspension (mg/L)	Phosphore total persulfate (mg/L)
15 mai	<2	1,2	0,0054
10 juin	3	<1,0	0,0051
22 juillet	21	<1,0	0,0062
12 août	56	<1,0	0,0056
28 août*	54	<1,0	0,0052
16 septembre	32	<1,0	0,0041
15 octobre	8	<1,0	0,0038
23 octobre*	7	<1,0	0,0041

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



Station 18 – Rivière Preston			
Date d'échantillonnage	Coliformes Fécaux (UFC/100 ml)	Matières en suspension (mg/L)	Phosphore total persulfate (mg/L)
15 mai	2	<1,0	0,0038
10 juin	2	<1,0	0,0055
22 juillet	8	<1,0	0,0040
12 août	32	<1,0	0,0045
28 août*	96	1,3	0,0069
16 septembre	190	<1,0	0,004
15 octobre	56	<1,0	0,003
23 octobre*	47	1,2	0,0054

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

Station 19 – Ruisseau Doré			
Date d'échantillonnage	Coliformes Fécaux (UFC/100 ml)	Matières en suspension (mg/L)	Phosphore total persulfate (mg/L)
15 mai	5	<1,0	0,0056
10 juin	13	<1,0	-
22 juillet	13	2,5	0,020
12 août	30	4,3	0,035
28 août*	310	5,6	0,045
16 septembre	18	2,2	0,018
15 octobre	15	<1,0	0,011
23 octobre*	13	1,4	0,0088

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

Critère de qualité de l'eau		
Paramètre	Usage	Critère
Phosphore	Effet chronique sur la vie aquatique et protection des activités récréatives et de l'esthétique des cours d'eau.	0,03 mg/L
MES	Limite de pour une eau de qualité satisfaisante selon l'IQBP	13 mg/L
Coliformes fécaux	Protection des activités récréatives et de l'esthétique Contact direct avec l'eau (ex. baignade)	200 UFC/100 ml
Coliformes fécaux	Protection des activités récréatives et de l'esthétique Contact indirect avec l'eau (ex. pêche, navigation)	1 000 UFC/100 ml

Pour plus de détails sur les seuils : [http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/index.asp](http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp) (MELCC, 2019e).

