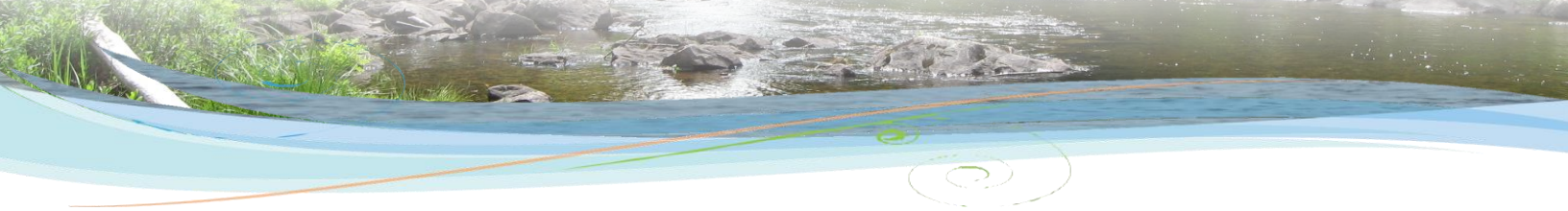


# PROGRAMME DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU - MUNICIPALITÉ DE DUHAMEL

## SAISON 2018

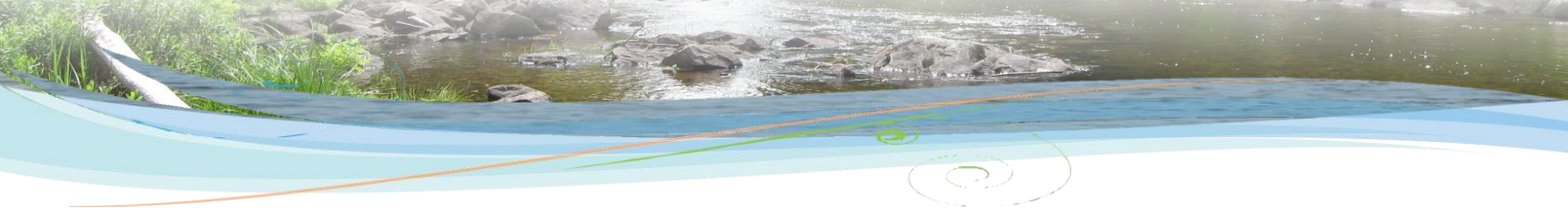


© Photo Gabriel C-P



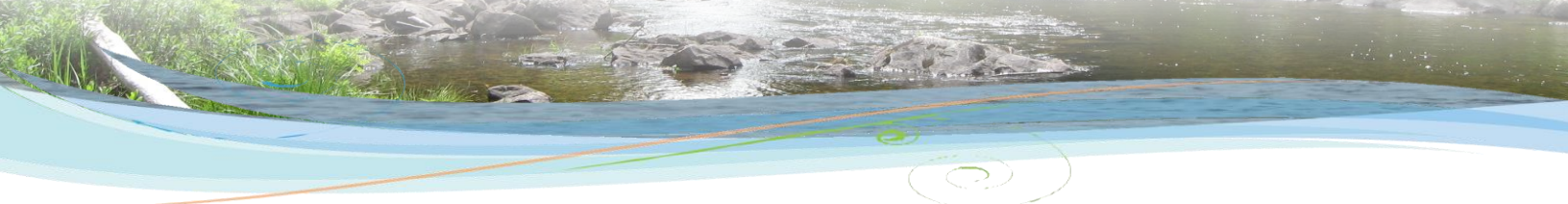
## ÉQUIPE DE RÉALISATION

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



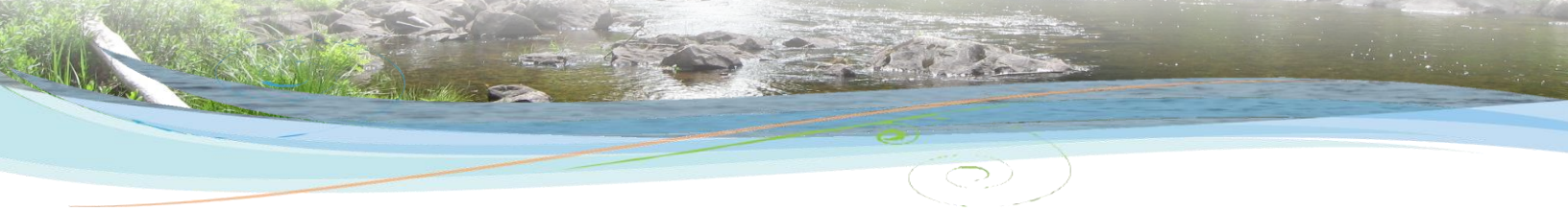
## TABLES DES MATIÈRES

1. Introduction .....	7
2. Caractérisation des stations d'échantillonnage de Duhamel dans le contexte du bassin versant de la rivière de la petite nation .....	10
3. Méthodologie .....	11
4. Description des paramètres analysés et seuils de référence .....	12
4.1. Phosphore total.....	12
4.2. Matières en suspension .....	13
4.3. Coliformes fécaux .....	13
4.4. Critères d'évaluation de la qualité de l'eau .....	14
5. Résultats et analyse.....	15
5.1. Contexte hydrométéorologique .....	15
5.2. Résultats 2018 .....	17
5.3. Tendances pluriannuelles .....	22
5.4 Patrons spatiaux.....	28
5.4.1 Comparaison entre la rivière Preston et les ruisseaux Iroquois et Doré .....	28
5.4.2 Patrons amont-aval .....	30
6. Interprétation et recommandations.....	32
7. Remerciements .....	34
8. Références.....	35



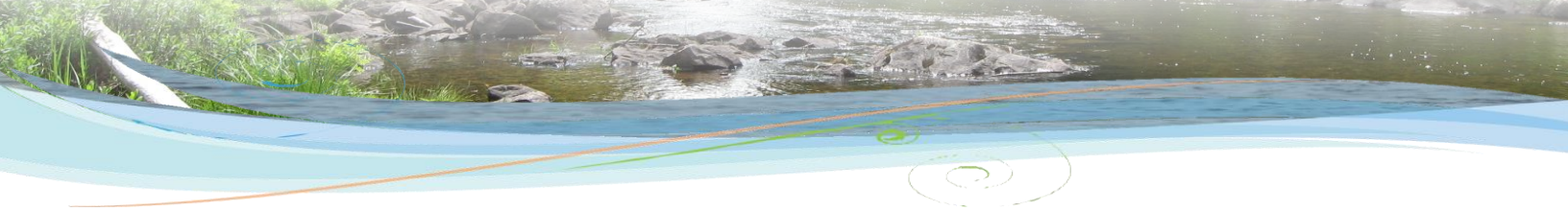
## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation et délimitation de l'aire de drainage des stations d'échantillonnage parrainées par la Municipalité de Duhamel. ....	8
Figure 2 : Localisation et délimitation de l'aire de drainage des stations d'échantillonnages situées le long de la rivière de la Petite Nation. ....	9
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). ....	10
Figure 4 : Prélèvement d'échantillons à l'aide d'un porte-bouteille.....	12
Figure 5 : Contexte hydrométéorologique de la saison d'échantillonnage 2018 pour les stations de suivi de la qualité de l'eau de Duhamel. ....	16
Figure 6 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2018 – ruisseau Iroquois à Duhamel (Station #16). ....	18
Figure 7 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2018 – rivière de la Petite Nation à Duhamel (Station #17). ....	19
Figure 8 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2018 – rivière Preston à Duhamel (Station #18). ....	20
Figure 9 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2018 – ruisseau Doré à Duhamel (Station #19). ....	21
Figure 10 : Tendances pluriannuelles (années 2017 à 2018) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station du ruisseau Iroquois (#16). ....	24
Figure 11 : Tendances pluriannuelles (années 2017 à 2018) 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). ....	25
Figure 12 : Tendances pluriannuelles (années 2017 à 2018) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station de la rivière Preston à Duhamel (#18). ....	26
Figure 13 : Tendances pluriannuelles (années 2017 à 2018) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station du ruisseau Doré à Duhamel (#19). ....	27
Figure 14 : Comparaison entre les concentrations de coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées aux stations #16 – ruisseau Iroquois (2017-18), #18 – rivière Preston (2017-18) et #19 – ruisseau Doré (2017-18). ....	29
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) et Plaisance (#12) sur la rivière de la Petite Nation pour les années 2017 et 2018. ....	31



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Critères d'évaluation de la qualité de l'eau de surface pour les trois paramètres analysés ...14



## LISTE DES ACRONYMES

<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
INSP	Institut national de la santé publique du Québec
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



## 1. INTRODUCTION

Les activités récréatives et de villégiature peuvent générer des apports exogènes en matières nutritives et en sédiments dans les 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 aussi 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 deuxième 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/ruisseaux sur son territoire. Au total, quatre stations de suivi de la qualité de l'eau ont été échantillonnées 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 2018. Dans le cadre du projet, trois autres stations ont aussi été échantillonnées le long de la Petite Nation soit de l'amont vers l'aval à Lac-Simon, Saint-André-Avellin et Plaisance. Le partenariat avec la Municipalité de Duhamel pour le suivi de la qualité de l'eau de la Petite Nation est donc un apport considérable pour assurer la protection de cette rivière.

Les paramètres mesurés 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 sur la qualité de l'eau pour les stations localisées à différentes distances sur le tronçon principal 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 aussi 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 cette rivière 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/législations 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 municipalités pour assurer la pérennité de cette ressource sont donc habituelles. La Municipalité de Duhamel se dote, grâce au programme de suivi de la qualité de l'eau, 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 2018;
- 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.

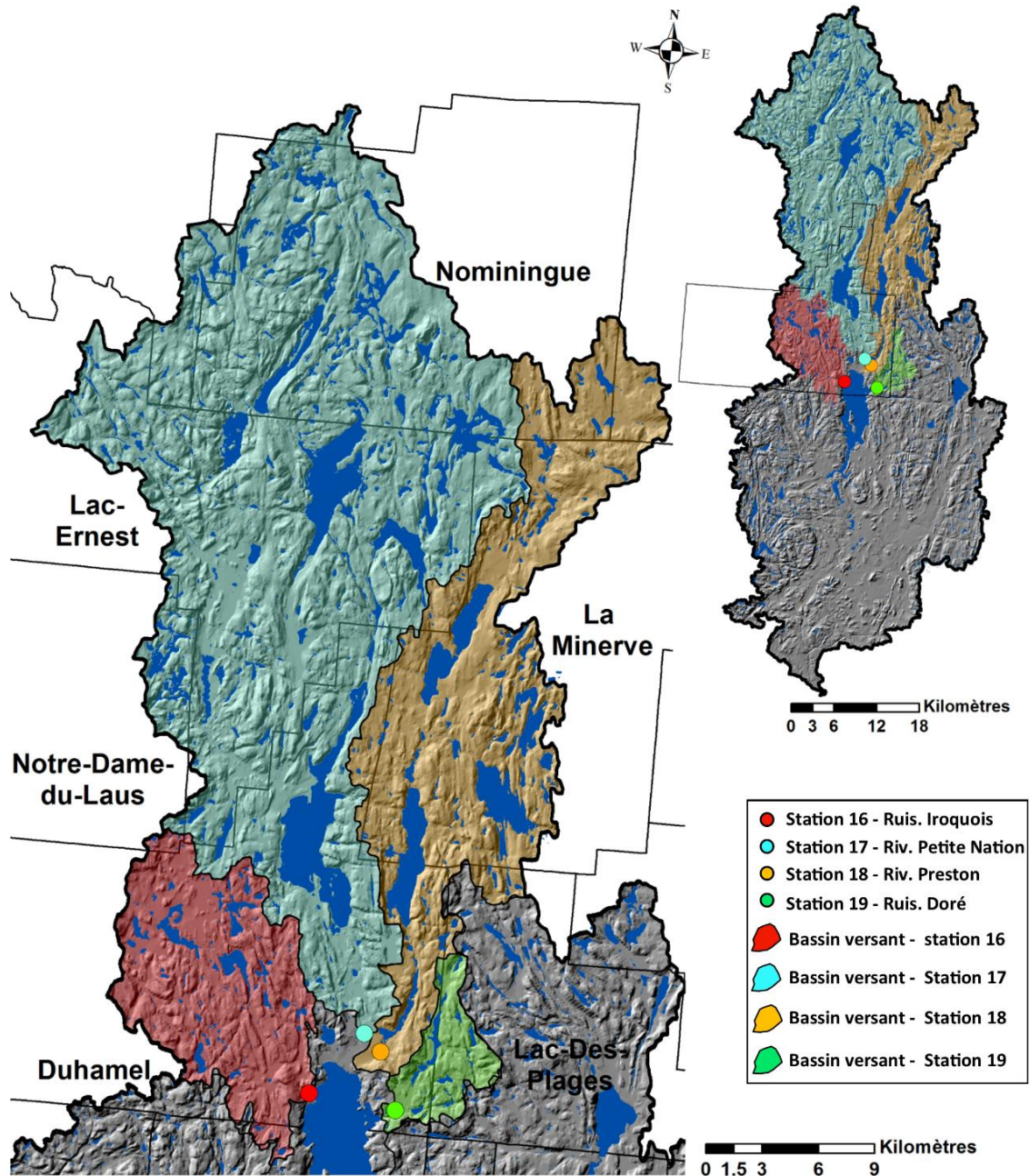


Figure 1 : Localisation et délimitation de l'aire de drainage des stations d'échantillonnage parrainées par la Municipalité de Duhamel.



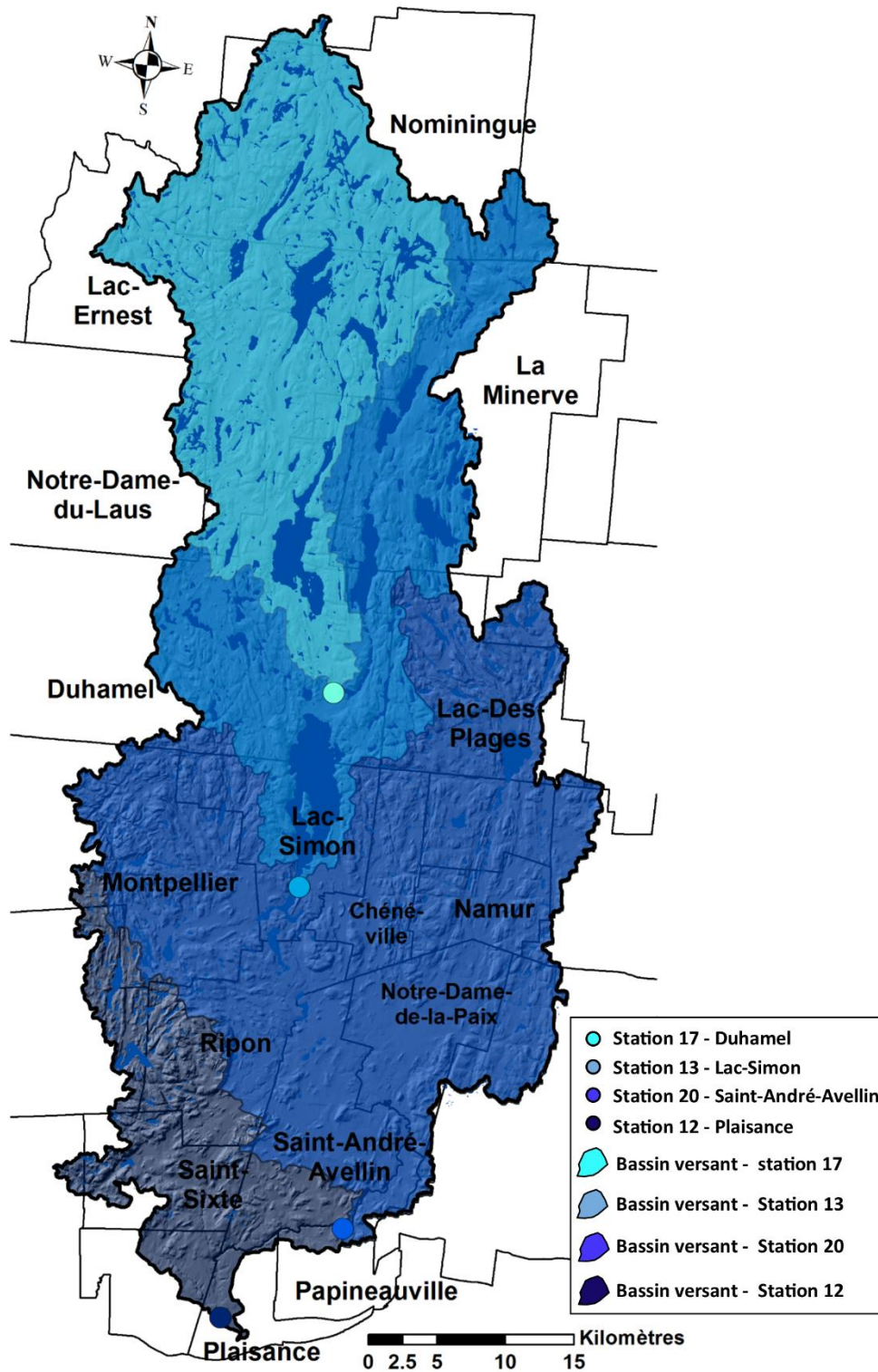


Figure 2 : Localisation et délimitation de l'aire de drainage des stations d'échantillonnages situées le long de la rivière de la Petite Nation.

## 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 effectués à quatre stations sur le territoire de la Municipalité de Duhamel (Figure 1) :

- Ruisseau Iroquois, station #17 (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 : 603,17 km<sup>2</sup>.

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

- Au centre-amont, à Lac-Simon, à 67,6 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 18,9 km de l'embouchure, station #20 (45°40'15.45"N, 75° 1'7.65"O), superficie du bassin versant de la station : 1995 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>;

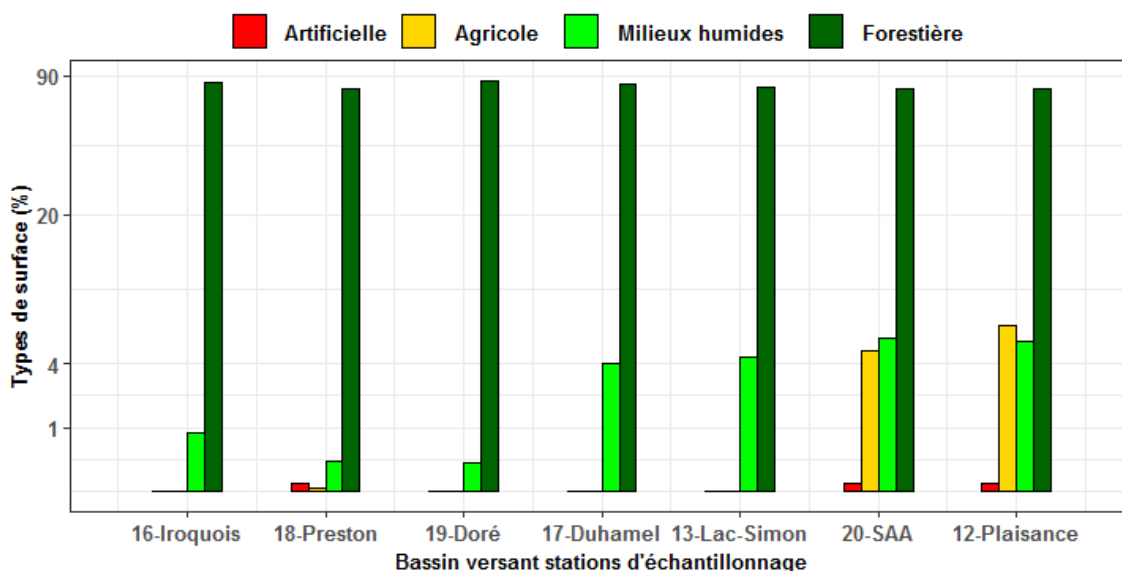
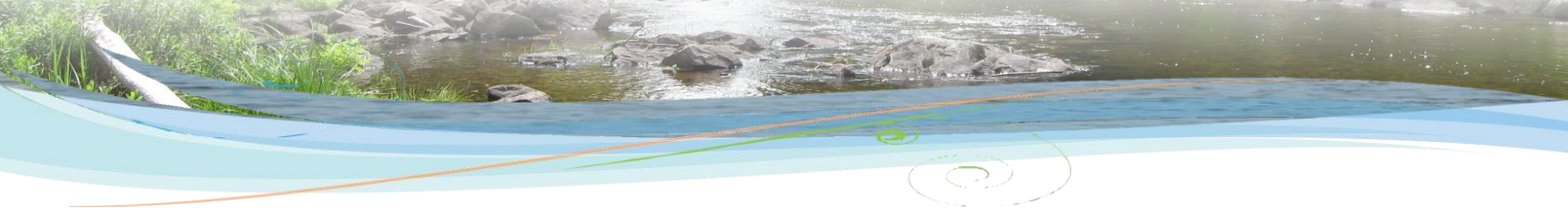


Figure 3 : Occupation du sol sur le territoire du bassin versant des stations d'échantillonnage situées sur le territoire de la Municipalité de Duhamel ainsi qu'au long de la rivière de la Petite Nation. Les données sur l'occupation du sol proviennent du Comptes des terres du Québec méridional, édition révisée 2018 (Institut de la statistique du Québec, 2017).



Le bassin versant de la rivière Petite Nation, situé principalement dans la MRC de Papineau, occupe 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 Nominique (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, situé dans la partie sud du territoire de la Municipalité, la portion sud du lac étant située dans la Municipalité de Lac-Simon. Situé en aval du territoire de Duhamel, le lac Simon récolte aussi 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 n'a relevé la présence d'aucune plante aquatique exotique envahissante.

La Figure 3 illustre l'occupation du sol dans les bassins versants des quatre stations d'échantillonnage de la Municipalité. Le couvert forestier est très dominant, tandis que les surfaces anthropisées sont notables, mais en très faible proportion (< 2%). Selon la résolution des données de surface de sol utilisées, les surfaces agricoles sont seulement observées 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 ce qui est des stations situées au long de la rivière de la Petite Nation, une rupture quant à l'occupation 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), pour lesquelles les surfaces agricoles occupent une proportion beaucoup plus importante de leur bassin versant.

### 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 effectué 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, tel que stipulé dans le protocole du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC, 2016).

En 2018, 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. En 2017, les échantillons avaient été traités au laboratoire environex, à Longueuil.



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

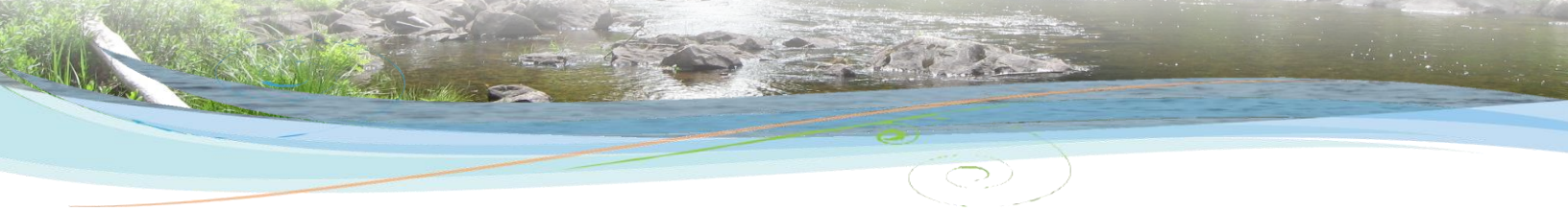
## 4. DESCRIPTION DES PARAMÈTRES ANALYSÉS ET SEUILS DE RÉFÉRENCE

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 aussi 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 ultra-trace est de 0,6 µg/L ou 0,0006 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).

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

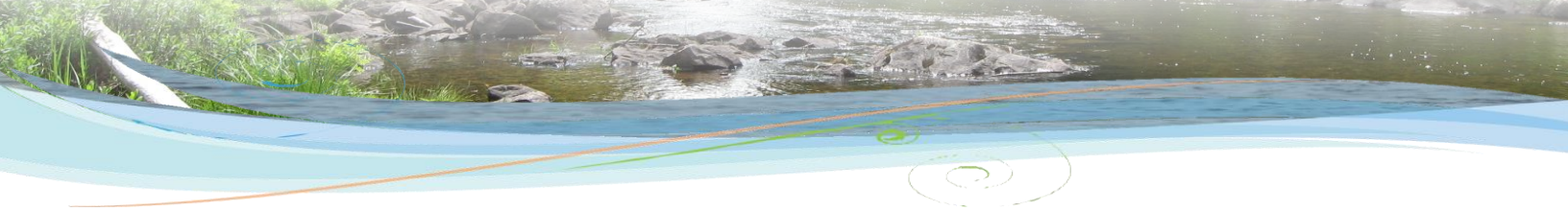
Il est important de mentionner que, même si l'érosion des rives et du sol est un processus naturel résultant de la force d'érosion des cours d'eau ou du ruissellement de l'eau en surface, des actions anthropiques comme la dévégétalisation des rives, l'aménagement de murets protecteurs, la modification des trajectoires d'écoulement ou l'imperméabilisation des surfaces peuvent amplifier les phénomènes naturels d'érosion.

## 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.

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

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, 2018c; Eau Secours, 2011).



#### 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 rivières, soit de 0,03 mg/L (MELCC, 2018a). En dessous de cette concentration, il est considéré que la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et rivières est limitée. Les concentrations égales ou supérieures à 0,03 mg/L indiquent un problème potentiel de 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 25 mg/L (MELCC, 2018b). 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 hydroclimatiques (MELCC, 2018b).

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, 2018c). 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
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 limpidité de l'eau et effet chronique sur la vie aquatique	25 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, 2018 d).



## 5. RÉSULTATS ET ANALYSE

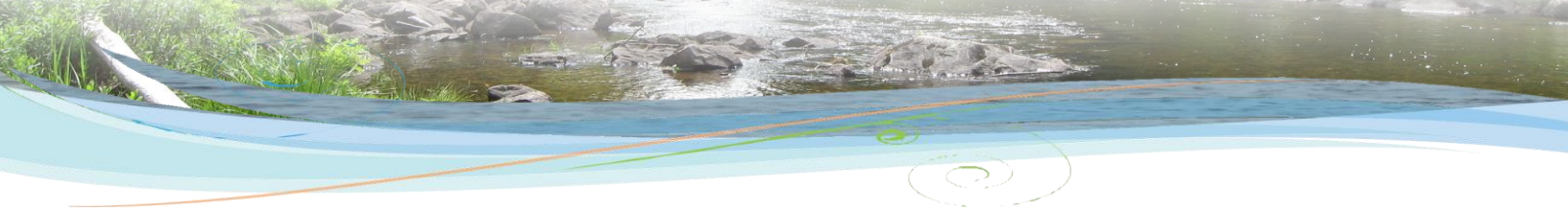
Cette section présente les résultats obtenus lors des huit échantillonnages des stations de suivi de la qualité de l'eau situées sur le territoire de la Municipalité de Duhamel (1) dans le contexte hydrométéorologique de la saison 2018 d'échantillonnage (2) dans un contexte historique et finalement (3) 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 l'embouchure 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 qui étaient 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 complètement saturée par la fonte des neiges. Des précipitations moins importantes qu'en été peuvent donc aussi engendrer un ruissellement de surface important, et par conséquent, une hausse de débit. Lorsque le débit décroît à la suite d'une augmentation rapide, l'eau qui circule dans la rivière provient alors, soit (1) du transit de l'eau provenant des lacs et des cours d'eau en amont ou (2) de l'eau qui s'est infiltrée dans le sol, mais qui ne se rend pas à 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 stockée 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 2018. Les données proviennent de la station météorologique de Chénéville (MELCC, 2018e), et les mesures de débit proviennent quant à elles de la station hydrométrique 040406 située à Ripon (MELCC, 2018f).



Comme les précipitations sous forme de pluie étaient plus faibles que la moyenne historique au mois d'avril (total pour le mois : 69.0 mm; moyenne historique 1981 - 2010: 80.5 mm), une accumulation prolongée d'une grande quantité de neige dans le bassin versant de la rivière de la Petite Nation au printemps peut possiblement expliquer la crue printanière tardive et d'amplitude plus importante qu'en moyenne. En fait, la crue printanière a dépassé les 110 m<sup>3</sup>/s et était donc beaucoup plus importante que le débit normalement observé durant la crue printanière, qui dépasse rarement les 80 m<sup>3</sup>/s. Au mois de juillet, le débit de la Petite Nation était plus faible que le débit moyen pour cette période, tandis que plusieurs petits événements de crue automnale dépassant les débits journaliers moyens sont survenus de septembre à novembre 2018, à la suite de précipitations plus ou moins importantes. L'évènement le plus important est survenu à la fin de juillet (23-24-25) lorsqu'un total de 121 mm de pluie sont tombés en trois jours, une quantité de précipitations qui a dépassé la moyenne de précipitations (110 mm) reçues normalement pour l'ensemble du mois de juillet. La période de récession ou de décrue du débit de la Petite Nation suivant cet évènement s'est prolongée jusqu'à la mi-août, bien qu'ici une chute trop abrupte du débit suggère un stockage ponctuel d'eau au pont-barrage du lac Barrière. Les échantillonnages en temps de pluie ont été réalisés le 17 juillet et le 4 septembre dans deux contextes de précipitations différents, soit à la suite d'évènements de pluie de respectivement 2 et 29,2 mm. En juillet, peu de précipitations étaient tombées les jours précédant l'échantillonnage en temps de pluie, ce qui fait que l'évènement de pluie de 2 mm n'a pas engendré d'augmentation du débit de la rivière de la Petite Nation, qui continue de décroître à cette date. En revanche, l'échantillonnage du 4 septembre survient lors de la quatrième et dernière journée d'un évènement de pluie de 29,2 mm. Cet évènement a d'ailleurs mené à une légère augmentation du débit de la Petite Nation, qui a ensuite décliné progressivement jusqu'à l'échantillonnage régulier du 9 septembre.

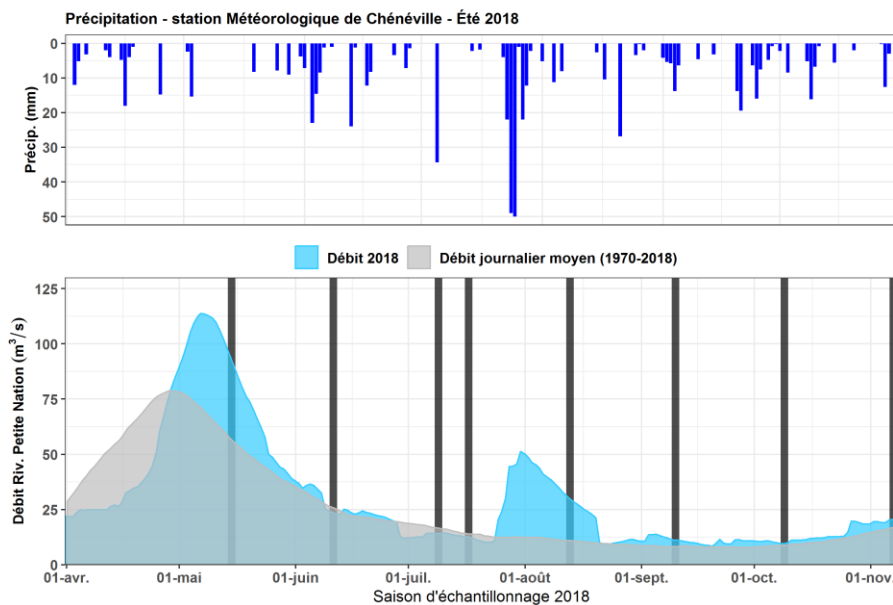


Figure 5 : Contexte hydrométéorologique de la saison d'échantillonnage 2018 pour les stations de suivi de la qualité de l'eau de Duhamel.

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 2018 (bleu) et le débit journalier moyen selon les années 1970 à 2018 (gris). Les bandes noires sur le graphique du bas illustrent les journées d'échantillonnage de la station parrainée par la Municipalité de Duhamel.





## 5.2. Résultats 2018

Pour tous les paramètres mesurés et pour toutes les stations échantillonnées sur le territoire de la Municipalité de Duhamel, aucun dépassement du seuil de qualité de l'eau n'a été observé lors de la saison d'échantillonnage 2018 (Figure 6 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2018 – ruisseau Iroquois à Duhamel (Station #16). 9).

La concentration la plus élevée en coliformes fécaux (160 UFC/100ml) est observée à la station #16 du ruisseau Iroquois lors de l'échantillonnage du 9 octobre 2018, effectué durant un événement de précipitations de plus de 25 mm de pluie sur trois jours. Les concentrations en coliformes à la station du ruisseau Iroquois ont varié entre 1 et 160 UFC/100ml durant la saison d'échantillonnage. D'autres concentrations plus élevées (82 et 84 UFC/100ml) ont été mesurées à la station du ruisseau Doré (#19) lors des échantillonnages du 10 septembre et du 9 octobre 2018. À la station d'échantillonnage de la rivière Preston (#18), les concentrations mesurées de coliformes fécaux ont varié entre 1 et 41 UFC/100ml, tandis que celles mesurées à la station (#17) de la Petite Nation ont varié 2 et 36 UFC/100ml durant la saison 2018 d'échantillonnage.

La concentration la plus élevée en phosphore total (0,0097 mg/L) dans les cours d'eau échantillonnés a été observée pour le ruisseau Doré lors de l'échantillonnage du 9 octobre dernier. Sinon, les concentrations mesurées ont varié entre 0,0062 et 0,0091 mg/L à la station du ruisseau Iroquois, entre 0,0026 et 0,0057 mg/L à la station de la rivière Preston et entre 0,0029 et 0,0074 mg/L à la station sur la rivière de la Petite Nation. Toutes les valeurs mesurées demeurent bien en deçà du seuil de qualité de l'eau de 0,03 mg/L.

L'eau échantillonnée aux différentes stations était aussi limpide tout au long de la saison d'échantillonnage 2018, comme en témoignent les concentrations en matières en suspension qui sont toutes bien en deçà du seuil de limpidité de 25 mg/L. La concentration la plus élevée en matières en suspension a été observée à la station du ruisseau Iroquois lors de l'échantillonnage du 9 juillet 2018 (12 mg/L). Excepté une valeur de 7,8 mg/L observée lors de l'échantillonnage du 10 septembre au ruisseau Doré, toutes les autres concentrations de matières en suspension mesurées sont en deçà de 2 mg/L.

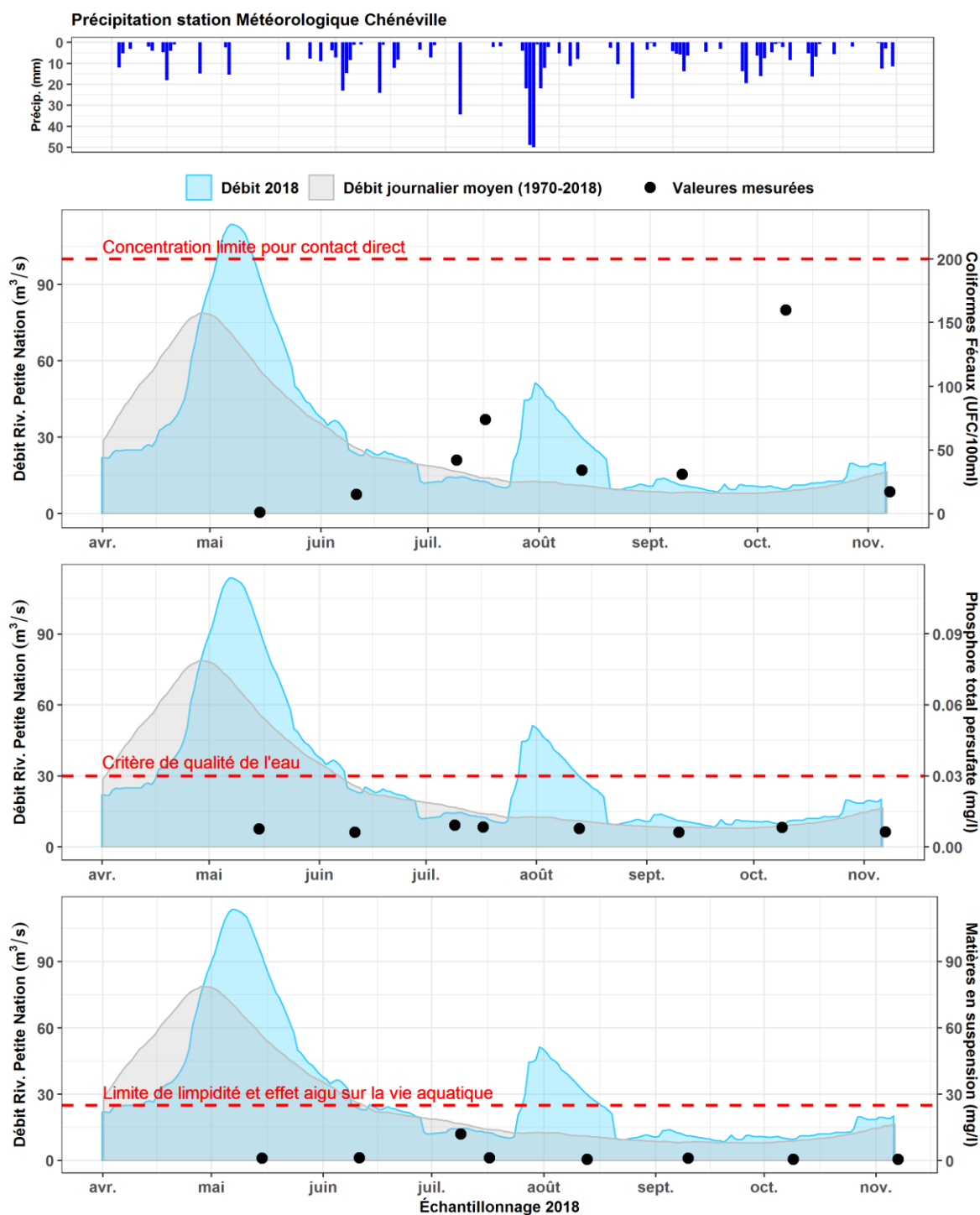
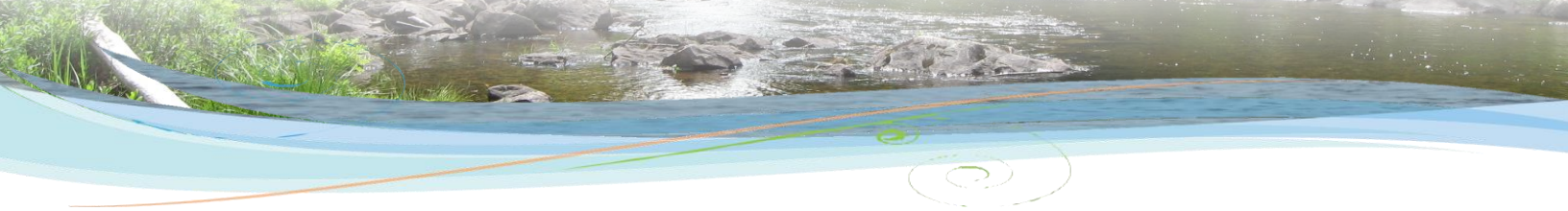


Figure 6 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2018 – ruisseau Iroquois à Duhamel (Station #16).

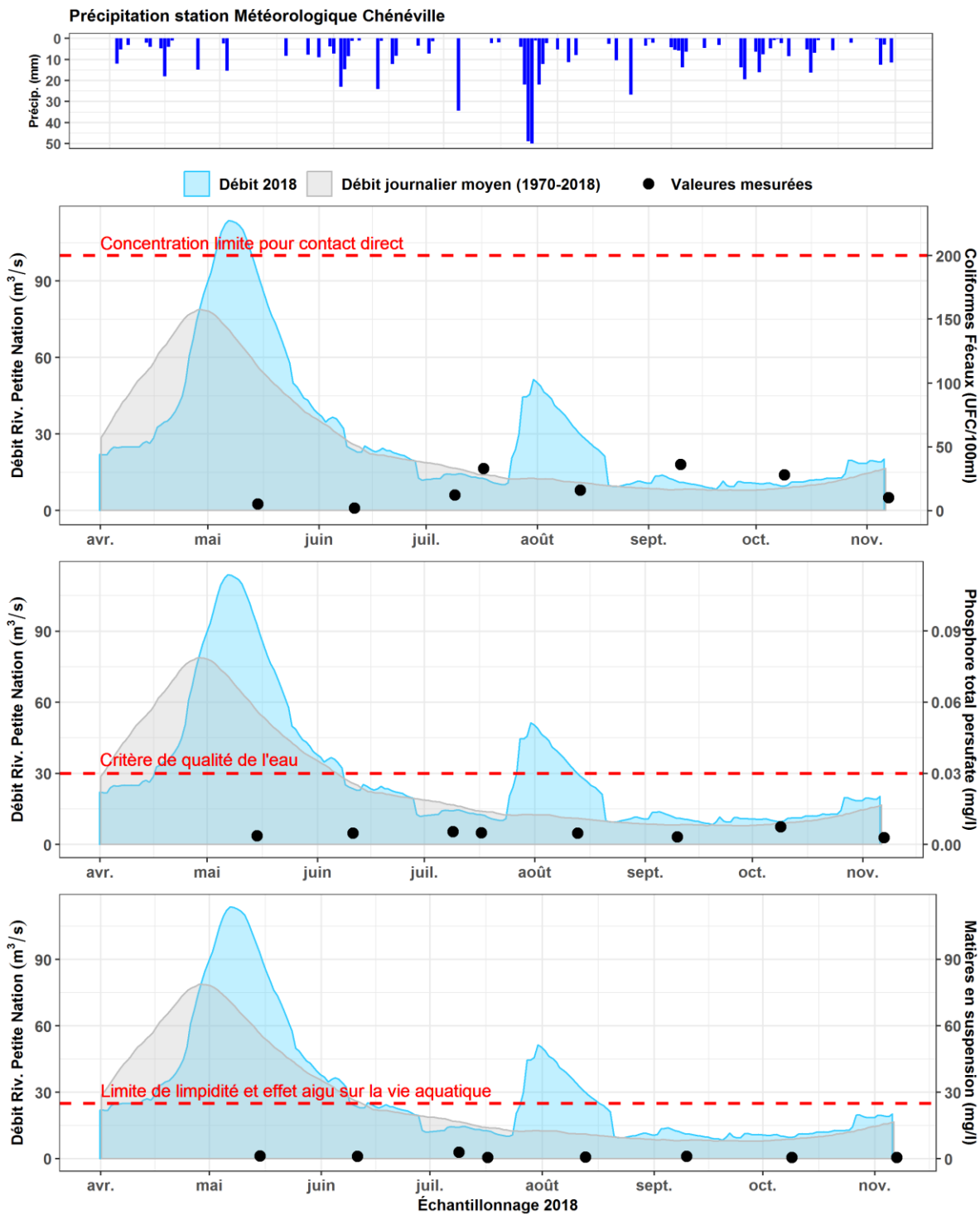
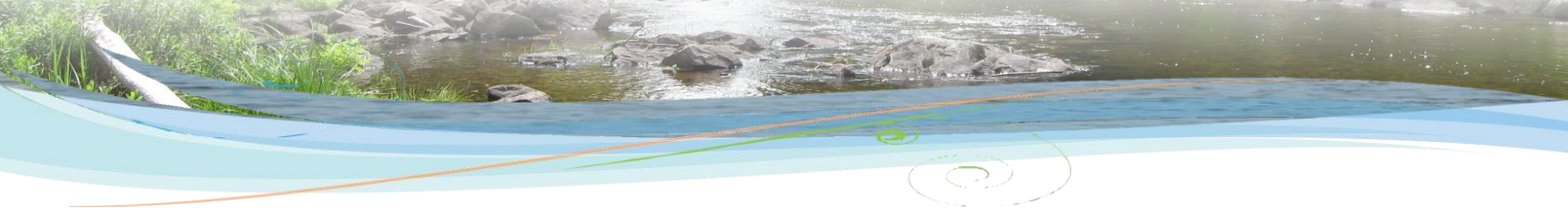


Figure 7 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2018 – rivière de la Petite Nation à Duhamel (Station #17).

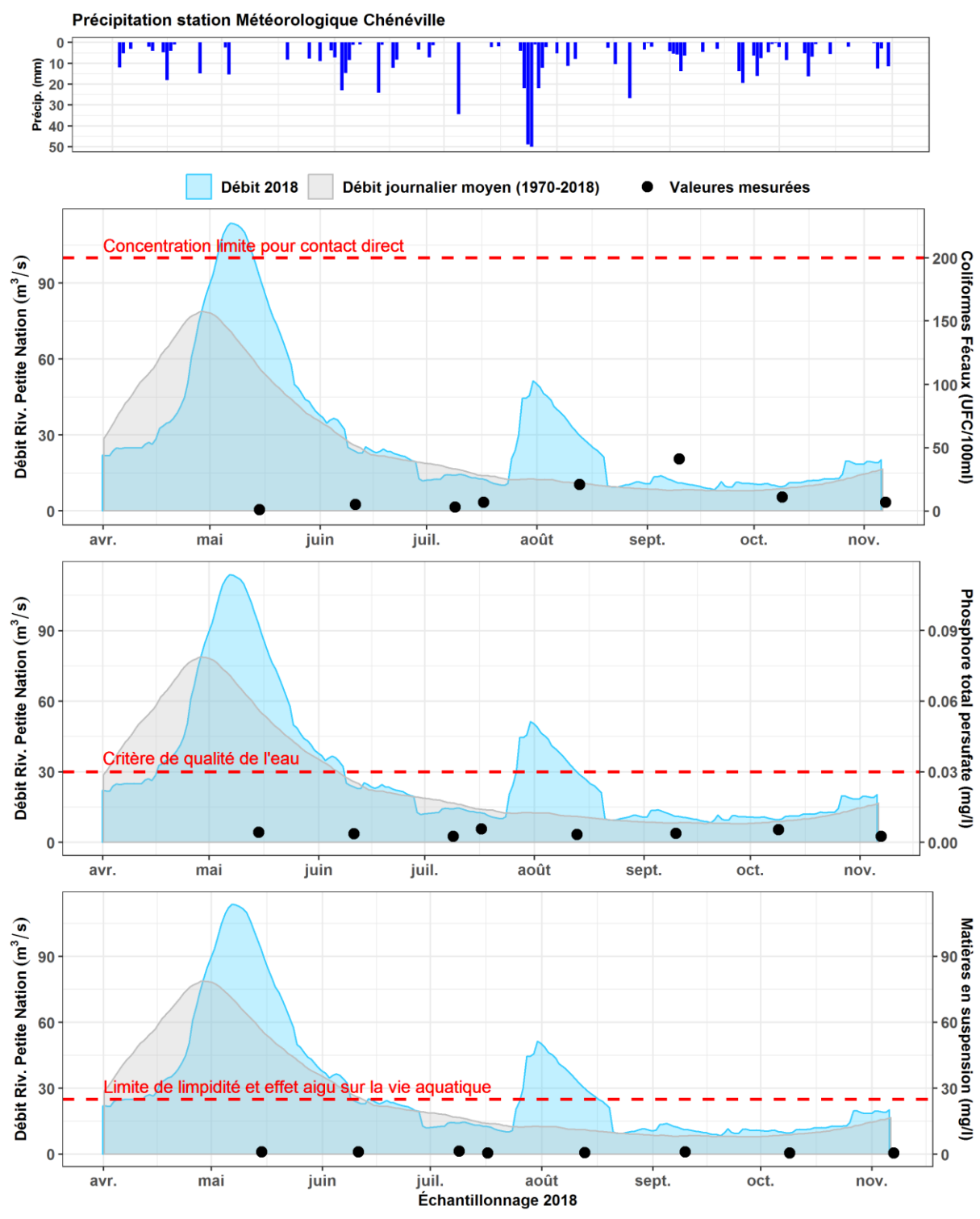
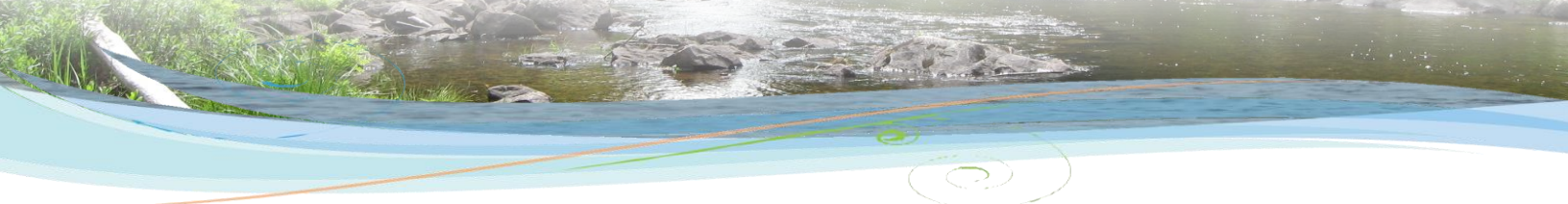


Figure 8 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2018 – rivière Preston à Duhamel (Station #18).

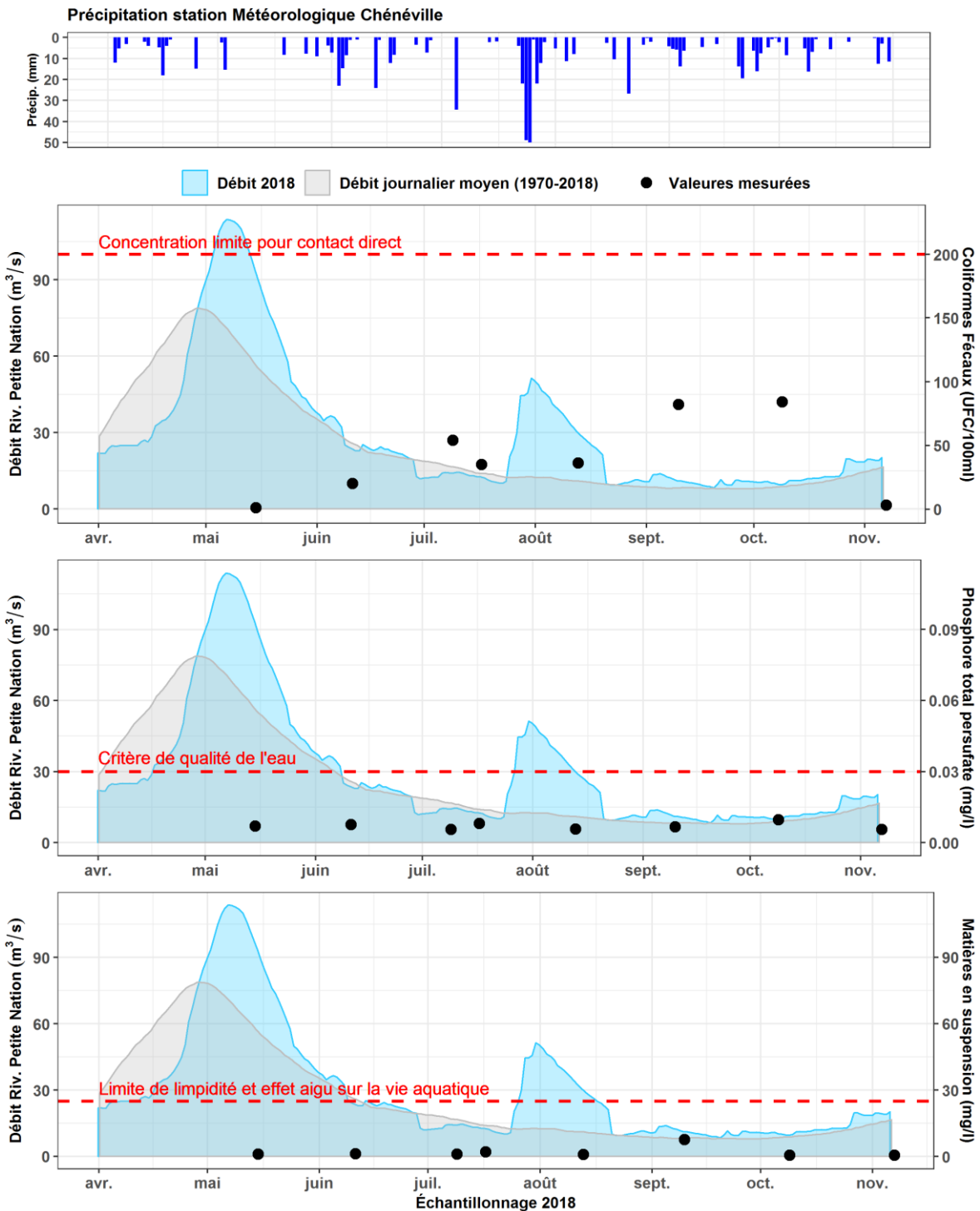
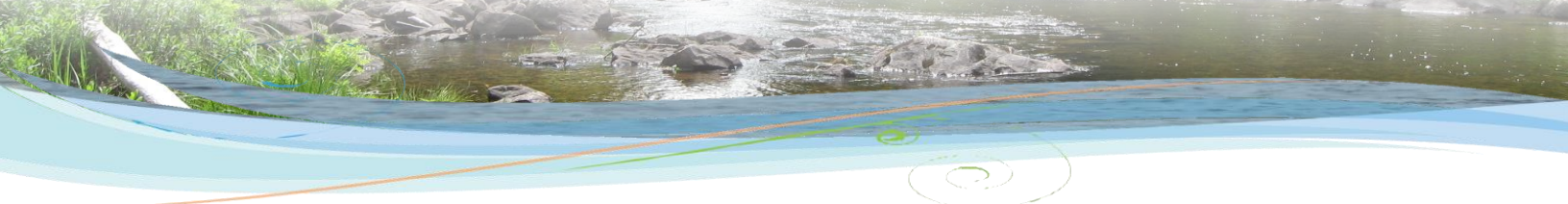


Figure 9 : Précipitations, débits, et concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement analysées lors des huit échantillonnages de la saison 2018 – ruisseau Doré à Duhamel (Station #19).



### 5.3. Tendances pluriannuelles

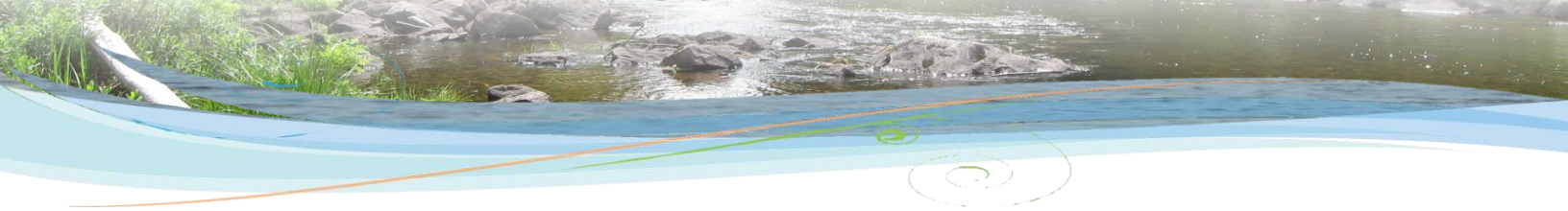
La Municipalité de Duhamel participe au projet de suivi de la qualité de l'eau depuis 2017. Au fil des années, la mise en commun des résultats de qualité de l'eau fournira à la Municipalité une série d'indicateurs lui permettant d'entreprendre des actions afin de préserver la qualité de l'eau et des écosystèmes de la rivière de la Petite Nation, ainsi que des autres cours d'eau échantillonnés. Les avantages d'une comparaison pluriannuelle pour chacune des concentrations observées de coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension sont ; **(1)** 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 lors de plusieurs années; **(2)** l'identification d'années problématiques pour lesquelles les concentrations d'un certain paramètre se distinguent clairement des autres années échantillonnées; et enfin **(3)** 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 :

- (1) 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).
- (2) 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 2017 et 2018 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 : Tendance pluriannuelle (années 2017 à 2018) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station du ruisseau Iroquois (#16).. Pour les deux autres paramètres analysés, aucun dépassement de seuil n'est observé. Toutefois une augmentation importante et ponctuelle de la concentration en phosphore total est aussi observée lors de l'échantillonnage de juin 2017, le même échantillonnage pour lequel un dépassement du seuil pour les coliformes fécaux avait été observé. Aucune des deux années d'échantillonnage ne semble clairement se distinguer de l'autre par des concentrations plus élevées, bien que des valeurs constamment plus élevées pour l'année 2017 soient observées durant la période d'étiage estival. Bien que seulement deux 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, 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 a été observé pour les années échantillonnées de 2017 et de 2018, et ce, pour les trois paramètres étudiés (Figure 11). L'année 2017 se distingue de l'année 2018 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. Les concentrations en phosphore total semblent plus élevées durant la crue printanière, elles diminuent ensuite durant l'étiage estival, puis semblent augmenter de nouveau, de façon moins importante, au début des crues automnales.

Pour la station d'échantillonnage de la rivière Preston, la comparaison entre les années échantillonnées (2017 et 2018) 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 de l'année 2018, par des concentrations plus élevées qui surviennent de manière ponctuelle pour les concentrations en coliformes fécaux et en phosphore total et constamment plus élevées pour les concentrations mesurées en matières en suspension. Les tendances saisonnières pour les concentrations en coliformes fécaux et en phosphore total sont fortement influencées par le dépassement ponctuel ou les valeurs plus élevées de 2017, qui ne sont pas observés en 2018. Ces tendances doivent donc être interprétées avec réserve, car elles sont seulement basées sur deux années et fortement influencées par l'une d'entre elles. 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 et 2018 à la station du ruisseau Doré à Duhamel ne montre aucun dépassement ponctuel du seuil de qualité de l'eau pour les trois paramètres analysés (Figure 13). De plus, aucune des deux années d'échantillonnage ne semble clairement se distinguer de l'autre par des concentrations plus élevées, et ce, pour les trois paramètres étudiés. Quant aux tendances saisonnières, une augmentation progressive des concentrations en coliformes fécaux dans l'eau du ruisseau est observée du début des échantillonnages, soit pendant la crue printanière, jusqu'aux derniers échantillonnages, au début des crues automnales. Aucune tendance saisonnière claire ne semble émerger pour les concentrations mesurées en phosphore total et en matières en suspension.

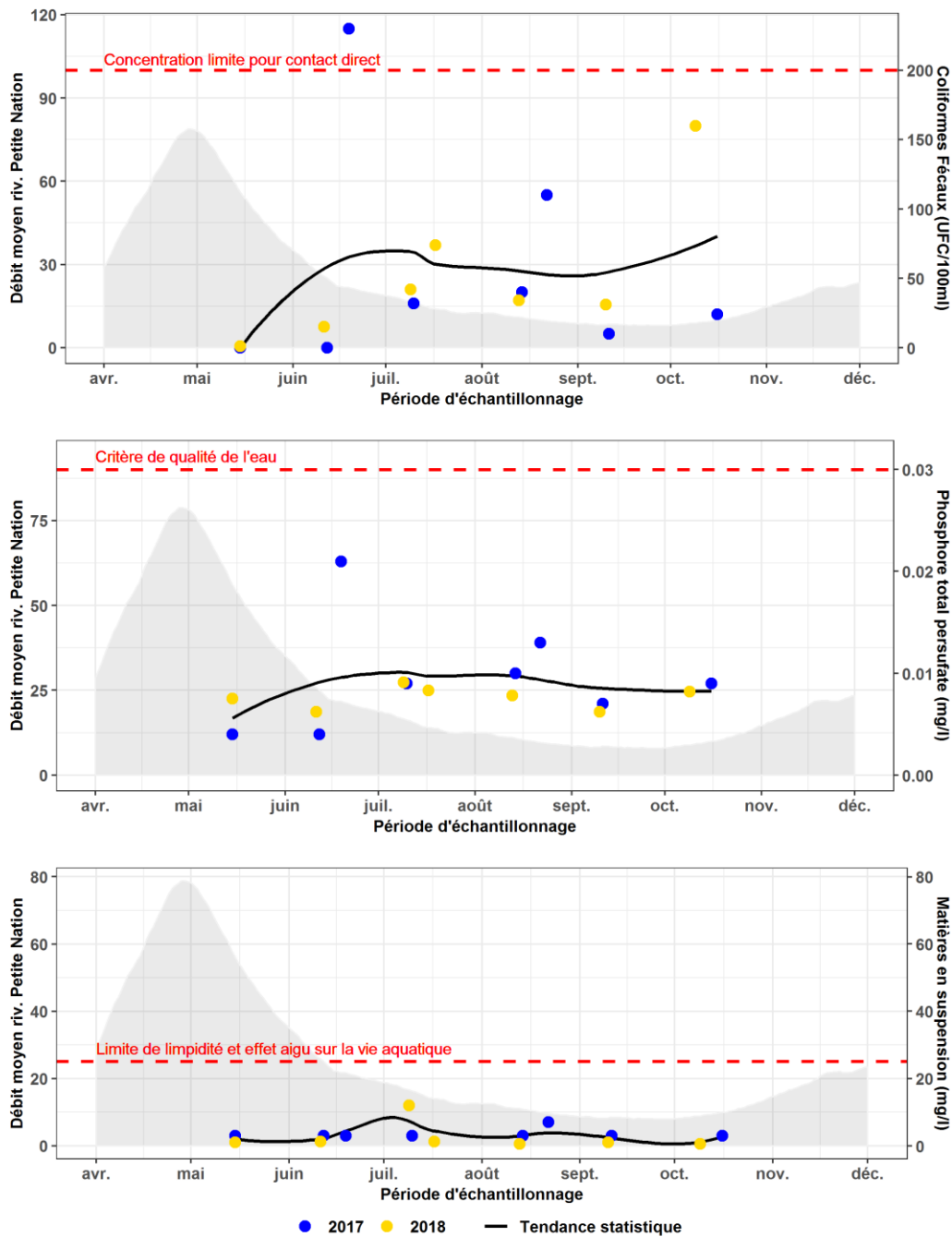
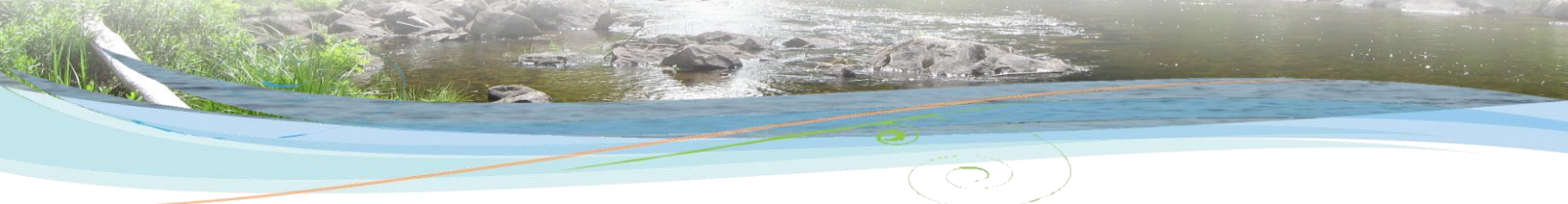


Figure 10 : Tendance pluriannuelle (années 2017 à 2018) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station du ruisseau Iroquois (#16).

Illustré en gris en arrière-plan, le débit journalier moyen (1970-2018) 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.



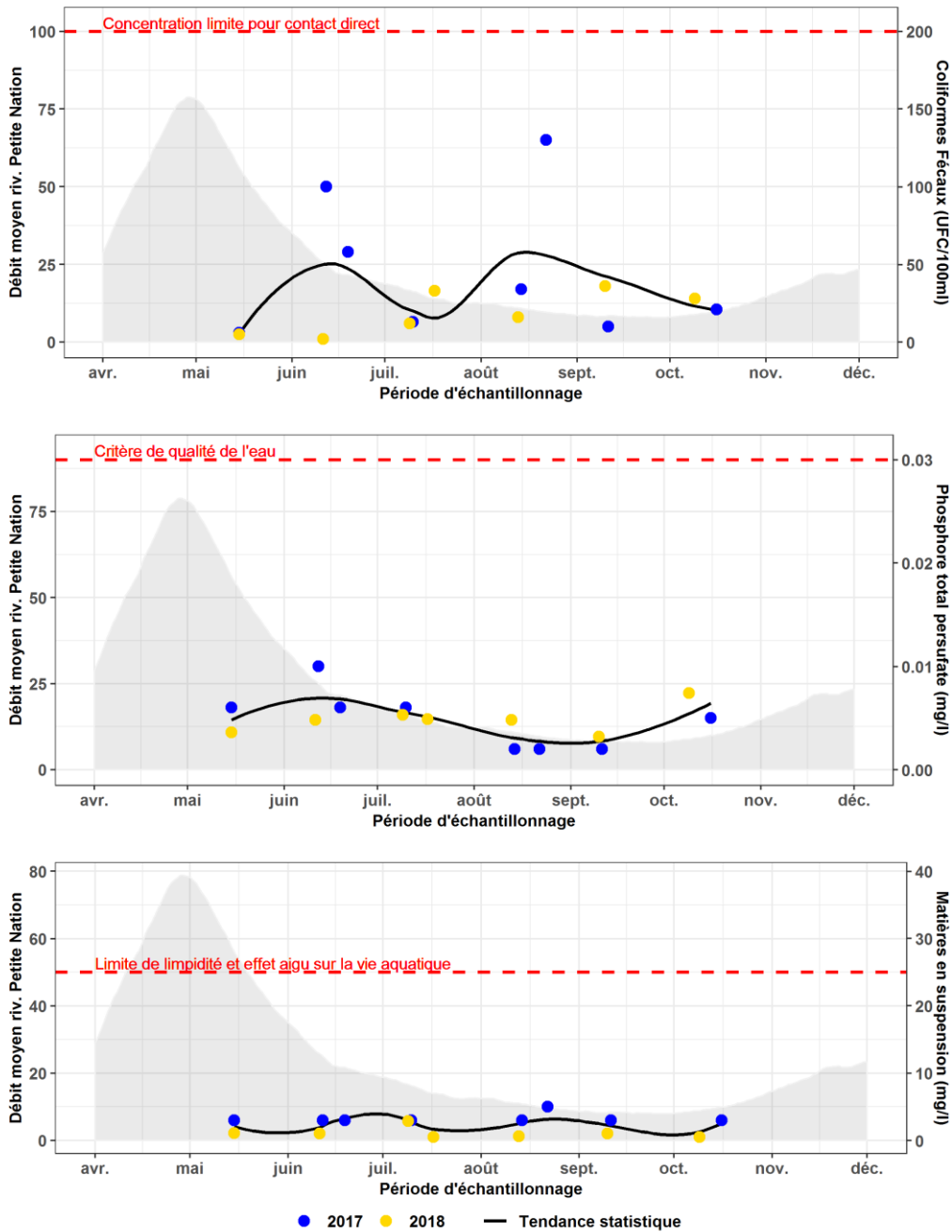
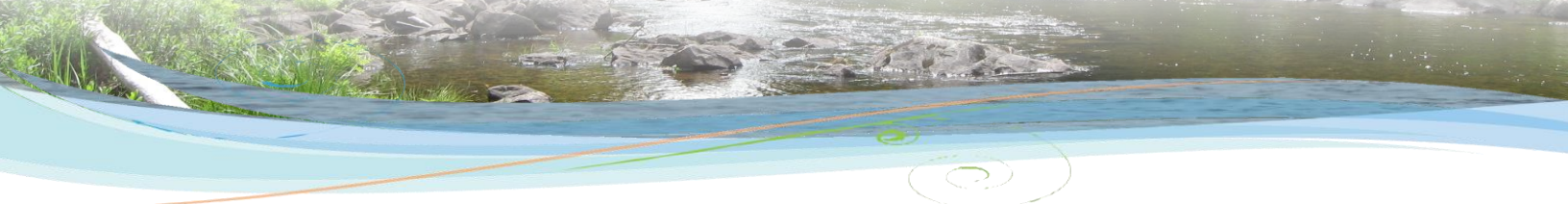


Figure 11 : Tendance pluriannuelle (années 2017 à 2018) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station de la rivière de la Petite Nation à Duhamel (#17).

Illustré en gris en arrière-plan, le débit journalier moyen (1970-2018) 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.

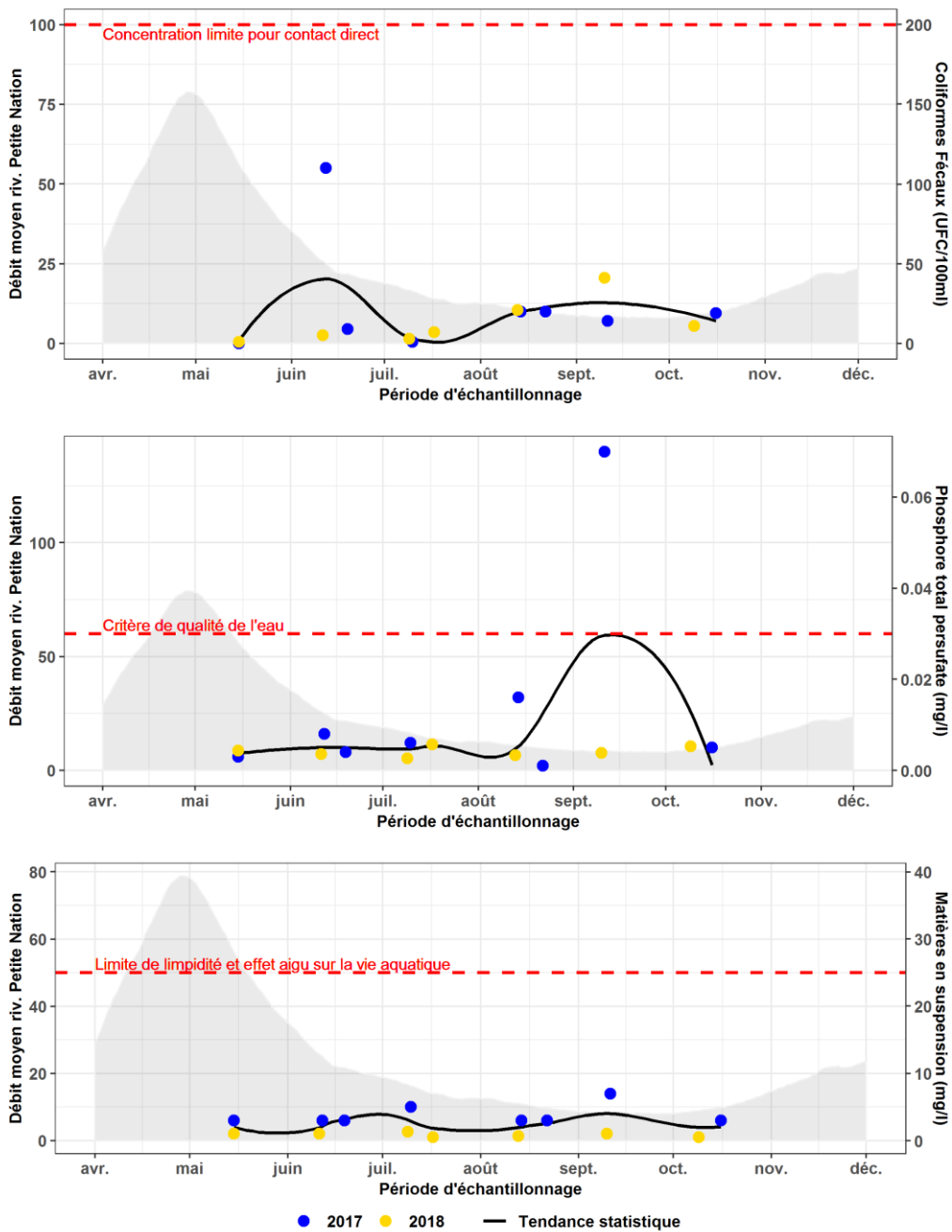
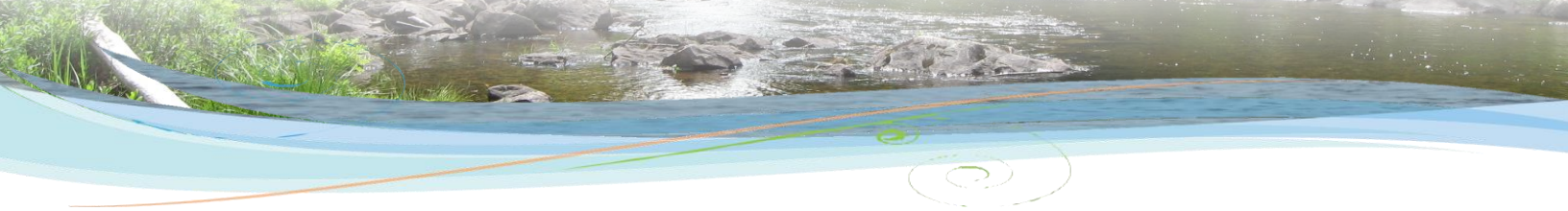


Figure 12 : Tendance pluriannuelle (années 2017 à 2018) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station de la rivière Preston à Duhamel (#18).

Illustré en gris en arrière-plan, le débit journalier moyen (1970-2018) permet de contextualiser les tendances selon les grandes périodes hydrologiques de crues printanières, d'étéage estival et de crues automnales. La ligne noire représente la tendance statistique (régression locale) présente dans la dispersion des points correspondant aux concentrations mesurées.

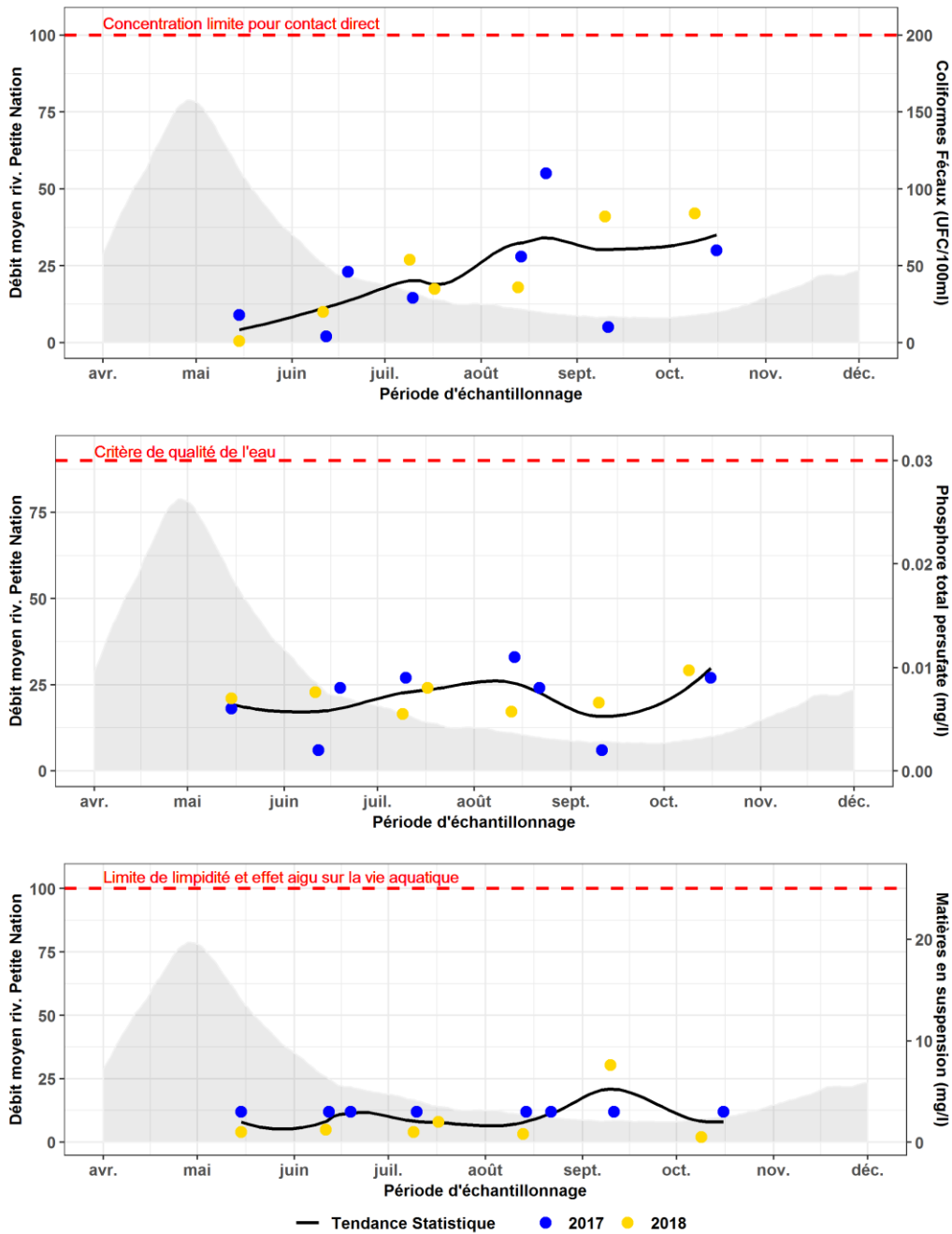
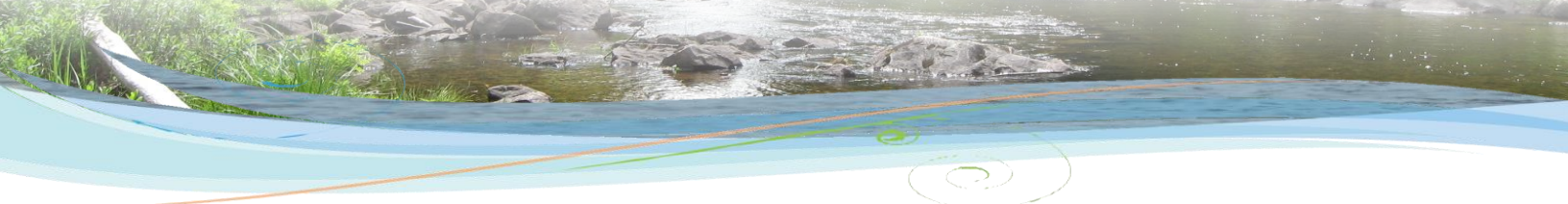


Figure 13 : Tendance pluriannuelle (années 2017 à 2018) pour les concentrations en coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées à la station du ruisseau Doré à Duhamel (#19).

Illustré en gris en arrière-plan, le débit journalier moyen (1970-2018) 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 PATRONS SPATIAUX

### 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 (1) si la qualité de l'eau est plus préoccupante pour l'une des stations d'échantillonnage de la Municipalité de Duhamel, ainsi (2) 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 possède 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 située sur la Petite Nation est comparée selon son continuum hydrologique, c'est-à-dire avec les stations situées au Lac-Simon, à Saint-André-Avellin et à Plaisance, toutes situées sur la rivière de la Petite Nation (voir analyses plus bas).

Les deux valeurs les plus importantes pour les concentrations en coliformes fécaux mesurées aux trois stations comparées ont été observées au ruisseau Iroquois, respectivement à la fin de la période de crue printanière et au début de la période de crue automnale. Pour les trois stations, les concentrations en coliformes fécaux dans l'eau sont beaucoup plus importantes durant la période d'étiage estival, les concentrations mesurées dans l'eau de la rivière Preston sont toutefois de beaucoup 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 du ruisseau Iroquois (#17) et de la rivière Preston (#18) se distinguent toutefois en raison d'une valeur près du seuil de qualité de l'eau observée à la fin de la crue printanière, puis d'un dépassement du seuil observé 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.

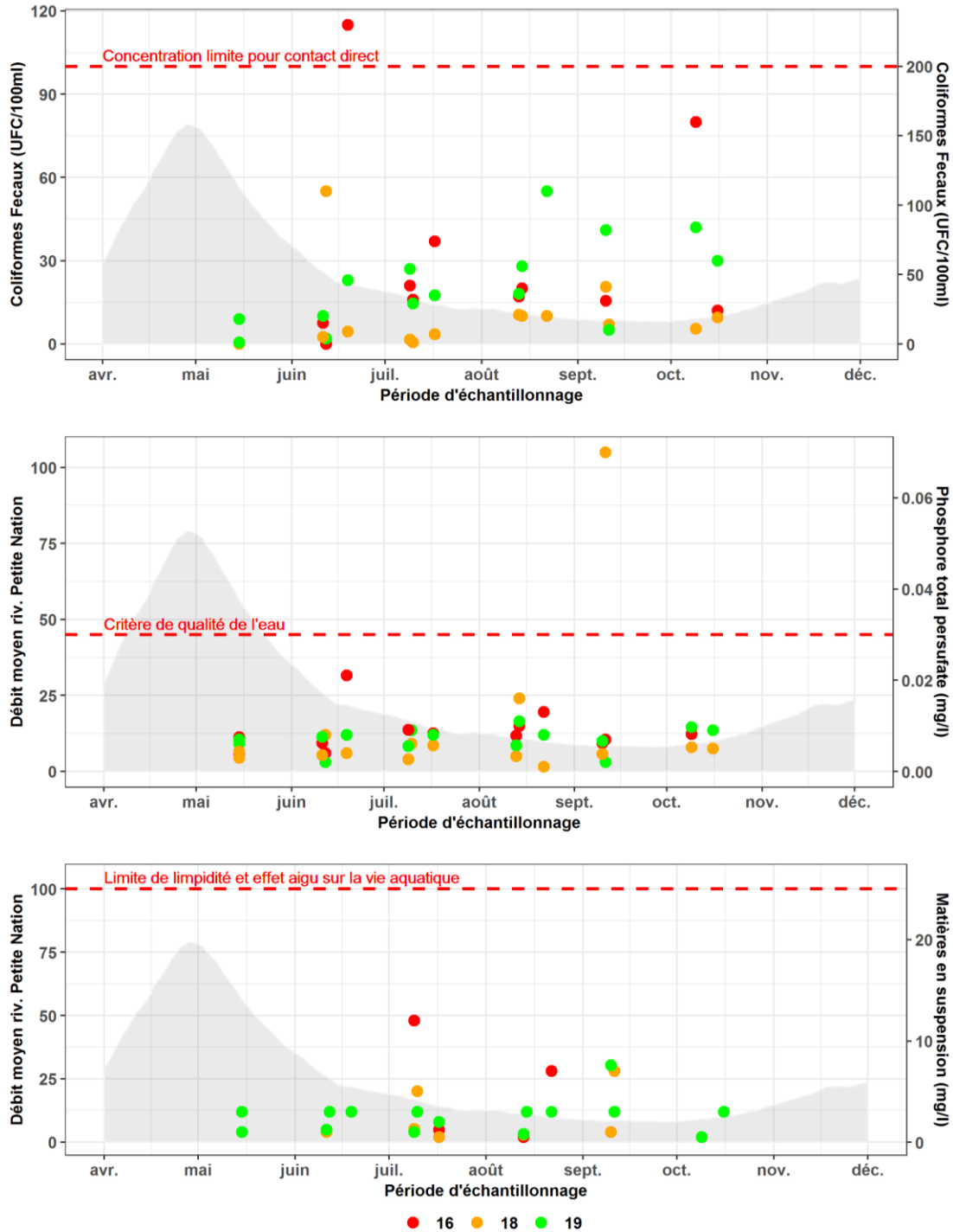
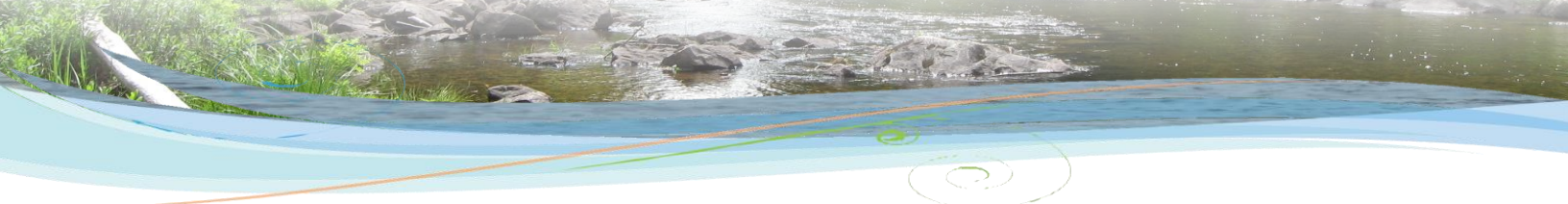


Figure 14 : Comparaison entre les concentrations de coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées aux stations #16 – ruisseau Iroquois (2017-18), #18 – rivière Preston (2017-18) et #19 – ruisseau Doré (2017-18).

Illustré en gris en arrière-plan, le débit journalier moyen (1970-2018) 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 comment la qualité de l'eau change 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 ensuite 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. Les concentrations centrales déterminées par la courbe de tendance amont-aval sont respectivement de 30 mg/L, 4 mg/L, 40 mg/L et 31 mg/L aux stations de Duhamel, Lac-Simon, Saint-André-Avellin et 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. Les concentrations centrales déterminées par la courbe de tendance amont-aval sont respectivement de 0,004 mg/L, 0,003 mg/L, 0,015 mg/L et 0,02 mg/L aux stations de Duhamel, Lac-Simon, Saint-André-Avellin et Plaisance (Figure 15).

Finalement, le patron amont-aval des concentrations en matières en suspension pour les quatre stations de la rivière de la Petite Nation est très similaire à celui observé pour le phosphore. Les concentrations centrales déterminées par la courbe de tendance amont-aval sont respectivement de 1,9 mg/L, 0,9 mg/L, 4 mg/L et 8 mg/L aux stations de Duhamel, Lac-Simon, Saint-André-Avellin et Plaisance (Figure 15).

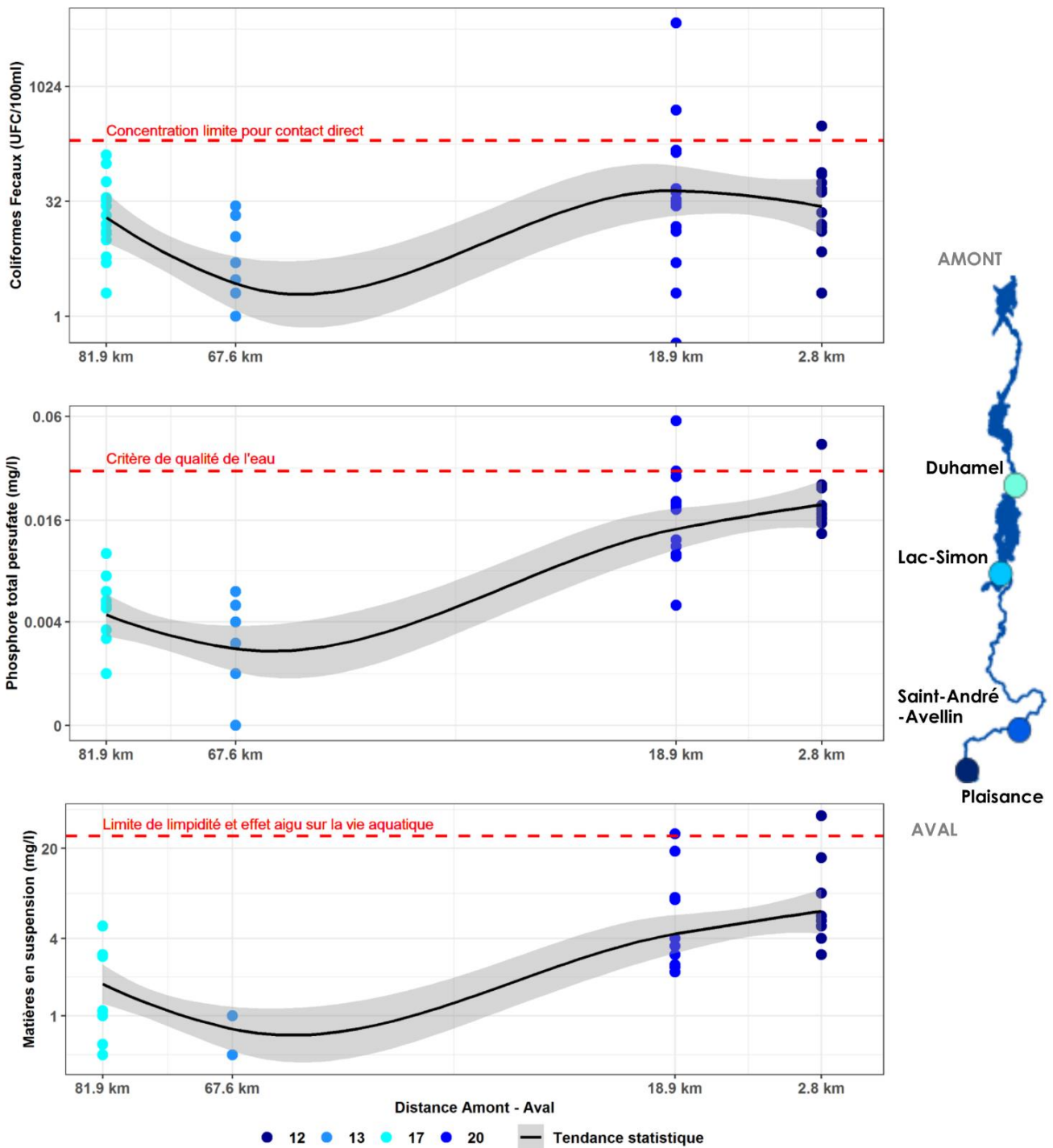
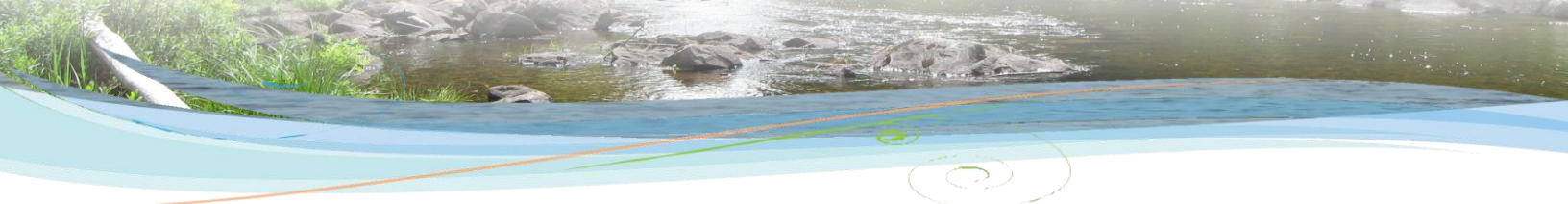


Figure 15 : Patrons Amont – Aval pour les concentrations de coliformes fécaux, phosphore total et matières en suspension respectivement mesurées aux stations de Duhamel (#17), Lac-Simon (#13), Saint-André-Avellin (#20) et Plaisance (#12) sur la rivière de la Petite Nation pour les années 2017 et 2018.

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

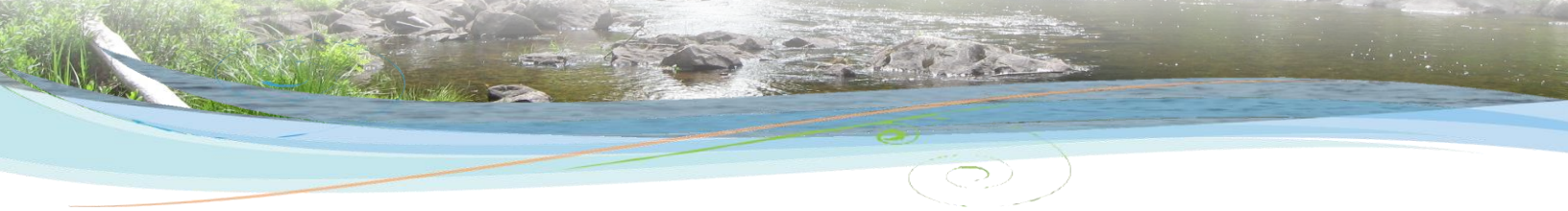


## 6. INTERPRÉTATION ET RECOMMANDATIONS

Les résultats obtenus lors des échantillonnages de mai à novembre 2018 pour les quatre stations sur le territoire de la Municipalité de Duhamel démontrent une eau de bonne qualité comme aucun dépassement des seuils de qualité de l'eau pour les trois paramètres analysés n'a été observé. Pour tous les paramètres analysés aux stations du ruisseau Iroquois (#16), de la rivière Preston (#18) et de la Petite Nation (#17) l'année 2017 se distingue toutefois de l'année 2018, soit par des dépassements de seuils ponctuels ou encore, par des valeurs constamment plus élevées en 2017 qu'en 2018. Comme seulement deux années de données sur la qualité des cours d'eau de la Municipalité de Duhamel sont disponibles, la bonne qualité de l'eau observée en 2018, ainsi que les tendances générales doivent être interprétées avec précaution.

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 aussi 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 lors de la saison 2018. 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, mais étant caractérisés par les mêmes processus d'apports en polluants par le ruissellement en surface de l'eau de pluie vers les cours d'eau, des concentrations plus élevées en polluant seraient observées sur une moins longue période suivant la précipitation en aval du plus petit bassin versant, qu'en aval du plus grand 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 ont 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 et de 2018, des augmentations marquées des concentrations en coliformes fécaux et en phosphore ont été observées, mais ont rarement dépassé les seuils de qualité. Il est toutefois fortement probable que des dépassements de seuil plus fréquents soient survenus et qu'ils n'aient pas été captés par les échantillonnages ponctuels en raison du ruissellement rapide de l'eau de pluie dans ces bassins versants de plus petite taille. Les concentrations en phosphore total aux stations des ruisseaux Iroquois et Doré sont aussi légèrement plus élevées durant la période d'étiage estival que pendant les crues printanière et automnale. Cette tendance associée avec





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.

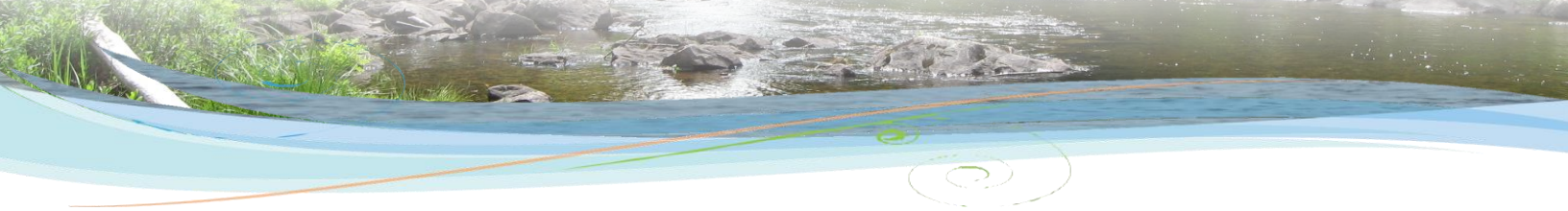
Les analyses comparatives entre les concentrations des paramètres analysés dans l'eau de la rivière Preston et des ruisseaux Iroquois et Doré ont clairement démontré que les deux derniers étaient les plus problématiques. Le patron amont-aval de la qualité de l'eau dans le bassin versant de la Petite 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.

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 seulement et que seulement deux 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 deux années sont disponibles et certaines augmentations des concentrations et dépassements de seuil sont inquiétants. Un suivi est encore nécessaire pour valider 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 les 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.

## 7. 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 la MRC de Papineau et le MELCC, sans qui ce projet n'aurait pu être rendu possible.



## 8. 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., 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](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/GuidecorrDernier.pdf)

Institut de la statistique du Québec (2018). *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)

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

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2018a. *Critères de qualité de l'eau de surface – Phosphore total*. En ligne : [https://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/criteres\\_eau/details.asp?code=S0393](https://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). 2018b. *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). 2018c. *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). 2018d. *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). 2018e. *Données climatiques – observations quotidiennes*. En ligne : <http://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/donnees/OQcarte.asp>

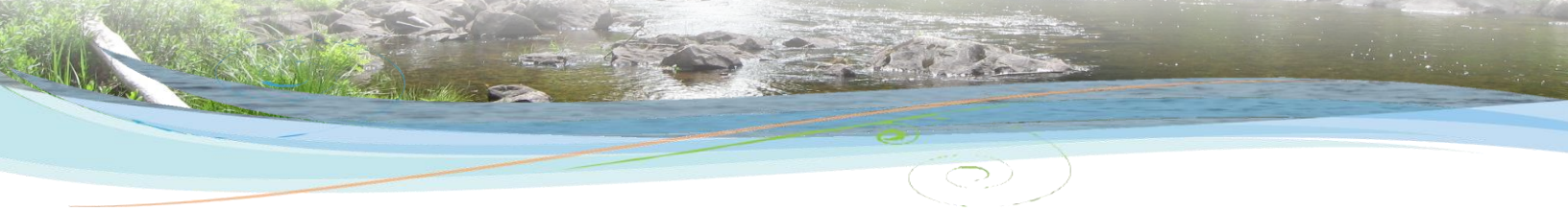
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). 2018f. *Fiche signalétique de la station – 040204 – Rivière Rouge*. En ligne : [https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique\\_donnees/fiche\\_station.asp?NoStation=040204](https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/fiche_station.asp?NoStation=040204)

## ANNEXE 1 : RÉSULTATS DU SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU 2018

Station 16 – Ruisseau Iroquois			
Date d'échantillonnage	Coliformes Fécaux (UFC/100 ml)	Matières en suspension (mg/L)	Phosphore total persulfate (mg/L)
15-mai	1	1	0.0075
11-juin	15	1.2	0.0062
09-juil.	42	12	0.0091
17-juil.*	74	1.2	0.0083
13-août	34	0.5	0.0078
10-sept.	31	1	0.0062
09-oct.	160	0.5	0.0082
07-nov.	17	0.5	0.0063

\*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	5	1.1	0.0036
11-juin	2	1	0.0048
09-juil.	12	2.9	0.0053
17-juil.*	33	0.5	0.0049
13-août	16	0.6	0.0048
10-sept.	36	1	0.0032
09-oct.	28	0.5	0.0074
07-nov.	10	0.5	0.0029



### Station 18 – Rivière Preston

Date d'échantillonnage	Coliformes Fécaux (UFC/100 ml)	Matières en suspension (mg/L)	Phosphore total persulfate (mg/L)
15-mai	1	1	0.0043
11-juin	5	1	0.0036
09-juil.	3	1.3	0.0026
17-juil.*	7	0.5	0.0057
13-août	21	0.7	0.0033
10-sept.	41	1	0.0038
09-oct.	11	0.5	0.0053
07-nov.	7	0.5	0.0026

### Station 19 – Ruisseau Doré

Date d'échantillonnage	Coliformes Fécaux (UFC/100 ml)	Matières en suspension (mg/L)	Phosphore total persulfate (mg/L)
15-mai	1	1	0.007
11-juin	20	1.2	0.0076
09-juil.	54	1	0.0055
17-juil.*	35	2	0.008
13-août	36	0.8	0.0057
10-sept.	82	7.6	0.0066
09-oct.	84	0.5	0.0097
07-nov.	3	0.5	0.0056