



Suivi de la qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup et de son tributaire principal – 2015 et 2016

Municipalité de Sainte-Ursule

Bilan du suivi réalisé en 2015 et 2016

Avril 2017



Équipe de réalisation

Coordination

Sébastien Lanneville, géographe, *B.Sc.*¹

Analyses et rédaction

Pierre-Marc Constantin, coordonnateur PDE, *B.Sc.*¹

Yann Boissonneault, biologiste, *M.Sc.*²

Travaux terrain

Joanie Guimond, conseillère en agroenvironnement³

Sébastien Lanneville, géographe, *B.Sc.*¹

Cartographie

Pierre-Marc Constantin, coordonnateur PDE, *B.Sc.*¹

Nathalie Sarault, directrice, *B.Sc.*¹

Révision

Francis Clément, directeur, *M.Sc.*¹

Nathalie Sarault, directrice, *B.Sc.*¹

Cindy Provencher, coordonnatrice PDE, *M.Sc.*¹

¹ Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY)

² Consultant : *Boissonneault, Sciences, eaux et environnement*, www.boissonneault.ca

³ Groupe Envir-Eau-Sol



Pour nous joindre :

Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY)

143, rue Notre-Dame

Yamachiche, Québec

G0X 3L0

Tél. : (819) 296-2330

Fax : (819) 296-3903

Adresse de courrier électronique : info@obvrly.ca

Adresse Web : www.obvrly.ca

Référence à citer

OBVRLY, 2017. *Suivi de la qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup et de son tributaire principal, municipalité de Sainte-Ursule - Bilan de 2015 et 2016*. Rapport réalisé par l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY) pour la municipalité de Sainte-Ursule, Yamachiche, 42 pages et 2 annexes.

© OBVRLY, 2017

Autorisation de reproduction

La reproduction de ce document, en partie ou en totalité, est autorisée à la condition que la source et les auteurs soient mentionnés comme indiqué dans **Référence à citer**.

4

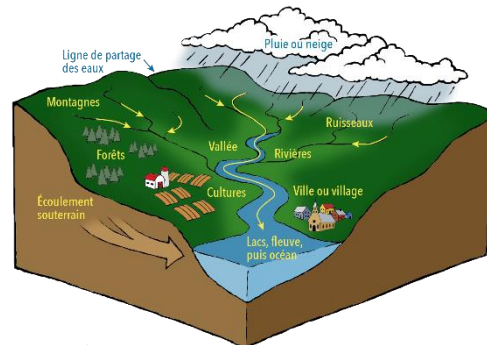




Présentation de l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY)

Qu'est-ce qu'un bassin versant?

Un bassin versant constitue un territoire où l'eau reçue par précipitation s'écoule et s'infiltré pour former un réseau hydrographique alimentant un exutoire commun, le cours d'eau principal.



Source: ROBQ

Qu'est-ce que l'OBVRLY?

L'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY) est une table de concertation où siègent tous les acteurs et usagers de l'eau qui œuvrent à l'intérieur de mêmes bassins versants. L'OBVRLY est un organisme de planification, de concertation et de coordination des actions en matière de gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV). C'est donc par la documentation de l'état de la situation sur son territoire d'intervention que l'organisme peut recommander des solutions aux acteurs et usagers afin de maintenir ou d'améliorer la qualité de l'eau et des écosystèmes associés.

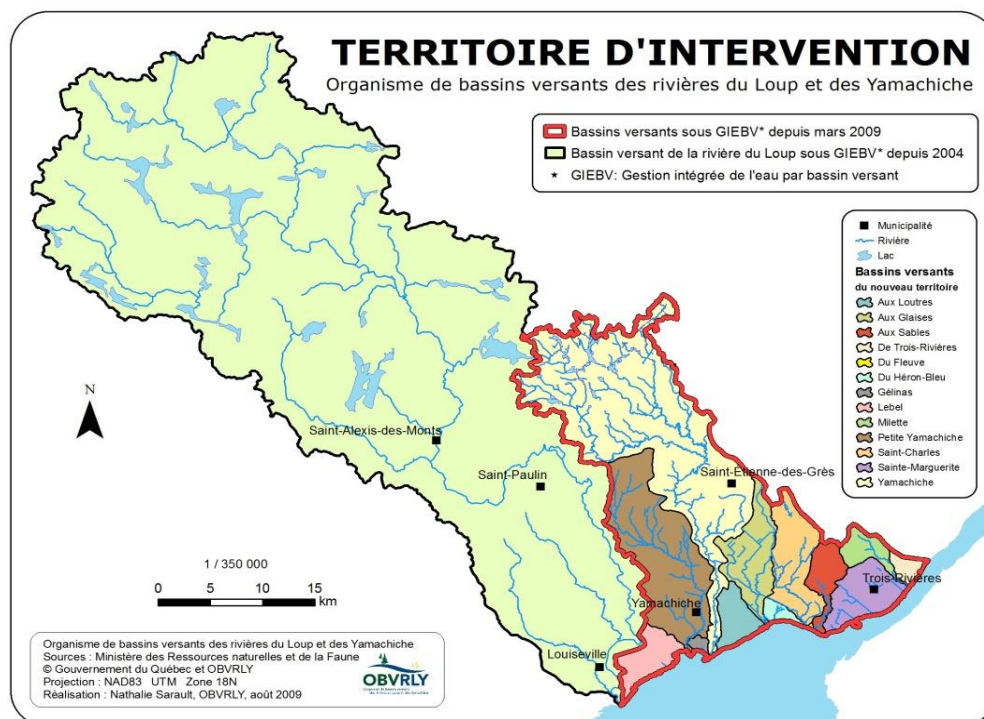




Table des matières

Équipe de réalisation	3
Présentation de l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY)	6
Table des matières	8
Introduction	9
Méthodologie	10
Indice de qualité bactériologique et physicochimique des eaux de surface (IQBP ₆)	12
Diagrammes à boîtes et moustaches (<i>Boxplot</i>)	14
Critères de qualité de l'eau	15
Résultats de qualité de l'eau – 2015	17
Station de la Petite rivière du Loup située en amont (AMPL78)	17
Station du tributaire principal de la Petite rivière du Loup (TRPL81)	19
Station de la Petite rivière du Loup située en aval (AVPL79)	21
Résultats de qualité de l'eau – 2016	23
Station de la Petite rivière du Loup située en amont (AMPL78)	23
Station du tributaire principal de la Petite rivière du Loup (TRPL81)	25
Station de la Petite rivière du Loup située en aval (AVPL79)	27
Bilan des résultats – Synthèse des années 2015 et 2016	29
Synthèse des résultats de la qualité de l'eau – 2015 et 2016	29
Signification environnementale des paramètres de qualité de l'eau problématiques ...	33
Évolution de la qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup de 1993	35
Causes potentielles de dégradation de la qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup à Sainte-Ursule	37
Recommandations	39
Conclusion	40
Limites et perspectives	41
Références	42
Annexe 1 : Données de qualité de l'eau - 2015	43
Annexe 2 : Données de qualité de l'eau - 2016	46



Introduction

À la demande de la municipalité de Sainte-Ursule, l'Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY) a effectué, en 2015 et 2016, un suivi physicochimique et bactériologique des eaux de surface de la Petite rivière du Loup, dans la municipalité de Sainte-Ursule. Le suivi a été effectué à partir de stations d'échantillonnage situées sur la Petite rivière du Loup, en amont et en aval du village de Sainte-Ursule, ainsi que sur son tributaire principal. Comme les données de qualité de l'eau de ce secteur dataient de 1993, ce suivi avait pour objectif de mettre à jour les données de qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup.

Une analyse des données de qualité de l'eau de trois stations d'échantillonnage a donc été effectuée afin de vérifier s'il y avait détérioration ou amélioration de la qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup depuis 1993 en aval de la municipalité. Cette analyse a aussi permis de vérifier si le tributaire principal contribuait à la détérioration ou non de la qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup.

Dans le présent document sont présentés les aspects méthodologiques, les résultats des suivis de qualité de l'eau et leurs interprétations. Enfin, une conclusion permet d'établir les limites et perspectives de cette étude.



Méthodologie

En 2015 et 2016, un suivi physicochimique et bactériologique des eaux de surface de la Petite rivière du Loup et de son tributaire principal a été effectué par l'OBVRLY pour trois stations d'échantillonnage situées sur le territoire de la municipalité de Sainte-Ursule (Carte 1).

Les stations d'échantillonnage sont les suivantes :

- Station AMPL78 – Petite rivière du Loup, rang Fontarabie en amont du village de Sainte-Ursule.
- Station TRPL81 – Ruisseau des Bélanger, tributaire principal de la Petite rivière du Loup à l'ouest du village de Sainte-Ursule.
- Station AVPL79 - Petite rivière du Loup, chemin principal en aval du village de Sainte-Ursule.

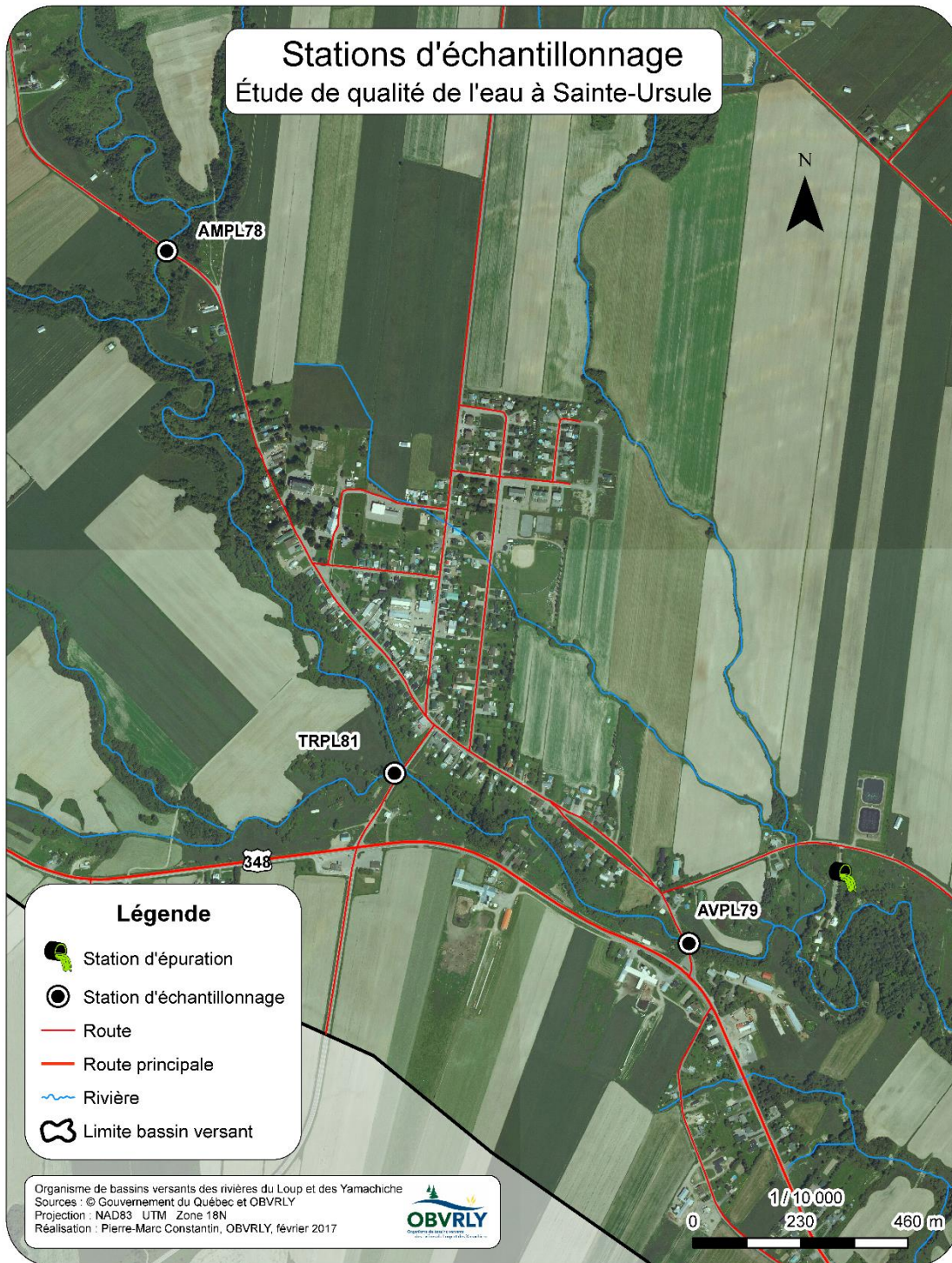
Des échantillons d'eau ont été prélevés en temps sec et en temps de pluie (pendant ou dans les 24 heures suivant un événement de précipitations) à même les eaux de surface à neuf reprises en saison estivale, soit entre mai et octobre 2015 et 2016, en suivant le protocole du *Réseau-rivières* (Hébert et Légaré, 2000).

Voici les dates des campagnes d'échantillonnage:

2015		2016	
11 mai 2015	Temps de pluie	12 mai 2016	Temps sec
20 mai 2015	Temps sec	6 juin 2016	Temps de pluie
15 juin 2015	Temps sec	15 juin 2016	Temps sec
13 juillet 2015	Temps sec	21 juillet 2016	Temps sec
12 août 2015	Temps de pluie	17 août 2016	Temps de pluie
17 août 2015	Temps sec	22 septembre 2016	Temps sec
14 septembre 2015	Temps de pluie	13 octobre 2016	Temps de pluie
16 septembre 2015	Temps sec	18 octobre 2016	Temps sec
14 octobre 2015	Temps sec	25 octobre 2016	Temps sec

Vingt-sept (27) échantillons d'eau ont donc été analysés pour chacune des années d'échantillonnage, soit 54 échantillons au total. Les analyses ont été réalisées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ). Les données de qualité de l'eau ont été transmises par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).





Carte 1 : Localisation des stations d'échantillonnage dans la Petite rivière du Loup et son tributaire principal, en amont et en aval du village de Sainte-Ursule, en 2015 et 2016.



Indice de qualité bactériologique et physicochimique des eaux de surface (IQBP₆)

L'indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP₆) de l'eau a été utilisé pour évaluer la qualité des eaux de surface de la Petite rivière du Loup et de son tributaire principal. Cet indice est utilisé par le MDDELCC dans le programme de suivi de la qualité de l'eau des rivières du Québec, le *Réseau-rivières*. L'IQBP a été développé par le ministère de l'Environnement du Québec en 1997. La version utilisée de cet indice est l'IQBP₆ qui est composé de sous-indices correspondants à six différents paramètres mesurés de la qualité générale de l'eau :

Paramètres de qualité de l'eau	Unité de mesure
Phosphore total (PTOT)	mg/l
Azote ammoniacal (NH ₃)	mg/l
Nitrites et nitrates (NO _x)	mg/l
Coliformes fécaux (CF)	UFC/100 ml*
Matières en suspension (MES)	mg/l
Chlorophylle a totale (CHLA)	µg/l

* UFC = unités formatrices de colonies

L'indice global (ou final) est basé sur un paramètre limitant. Donc, le paramètre ayant la valeur de sous-indice la plus basse dictera la valeur de l'IQBP₆. Une équation a été développée pour chaque paramètre de qualité de l'eau afin de transformer les valeurs mesurées en sous-indice de qualité de l'eau (Hébert, 1997).

Voici un exemple de calcul de l'IQBP tiré de Hébert, 1997 :

Paramètres	Valeurs mesurées	Sous-indice /100
Phosphore total (mg/L P)	0,087	43
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	2 700	30
Azote ammoniacal (mg/L N)	0,06	95
Nitrites et nitrates (mg/L N)	0,25	90
Chlorophylle a total (µg/l)	10,9	41
Matières en suspension (mg/L)	21	44
Paramètre limitant → Coliformes fécaux		IQBP = 30*

***Classe D** : eau de mauvaise qualité, la plupart des usages risquent d'être compromis



Cet indice ne peut être utilisé que pour évaluer la qualité de l'eau durant la période estivale, de mai à octobre. En outre, il permet d'évaluer les usages récréatifs potentiels de l'eau, soit la baignade, les activités nautiques, l'approvisionnement en eau à des fins de consommation, la protection de la vie aquatique et la protection des cours d'eau contre l'eutrophisation (Hébert, 1997).

L'IQBP, qui varie de 0 à 100, permet de définir cinq classes de qualité de l'eau :

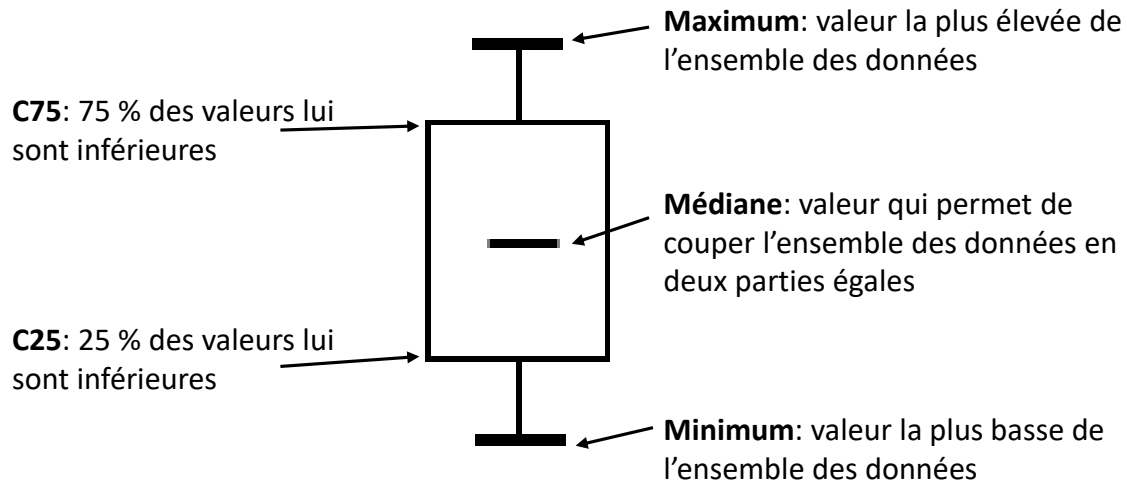
A (80 – 100)	Eau de bonne qualité permettant généralement tous les usages, y compris la baignade.
B (60 – 79)	Eau de qualité satisfaisante permettant généralement la plupart des usages.
C (40 – 59)	Eau de qualité douteuse , certains usages risquent d'être compromis.
D (20 – 39)	Eau de mauvaise qualité , la plupart des usages risquent d'être compromis.
E (0 – 19)	Eau de très mauvaise qualité , tous les usages risquent d'être compromis.

Finalement, l'IQBP est un outil de synthèse qui permet une plus grande diffusion de l'information concernant les résultats de qualité de l'eau. L'utilisation d'indice comme celui-ci entraîne cependant une certaine perte d'information. Il faut garder à l'esprit que l'analyse de chaque paramètre est souhaitable pour réussir à mieux comprendre la nature des perturbations physicochimiques et bactériologiques permettant ainsi de mieux cibler les interventions ultérieures pour la réhabilitation de cours d'eau. Les méthodes de présentation des données de qualité de l'eau (diagrammes à boîtes et moustaches et les tableaux synthèses) sont donc utiles afin de compléter le portrait de la qualité des eaux de surface.



Diagrammes à boîtes et moustaches (*Boxplot*).

Les diagrammes à boîtes et moustaches (*boxplot*) sont appropriés pour comparer les distributions des valeurs des données de qualité de l'eau. Ce type de diagramme permet de visualiser en un coup d'œil la tendance d'une variable (la valeur médiane), la variabilité temporelle des données pour une même station (25^e centile et 75^e centile) et l'étendue globale des données (minimum et maximum).



Ainsi, plus la boîte est longue et plus il existe de variabilité dans les données. Au contraire, une petite boîte où les valeurs C25 et C75 se rapprochent de la valeur médiane montre des données très stables dans le temps (peu de variabilité). C'est la valeur médiane qui permet de classer les variables physicochimiques selon leur concentration dans l'eau. Par exemple, pour les coliformes fécaux à la station « AMPL78 », la longueur des boîtes, soit la différence entre le 75^e et le 25^e centile (C75 et C25), est élevée (Figure 4). Bien que la valeur médiane classe ce paramètre dans la classe B (qualité satisfaisante), plusieurs échantillons récoltés au cours de l'année 2016 ont montrés une grande concentration de coliformes fécaux.



Critères de qualité de l'eau

Dans le chapitre présentant les résultats, un paramètre de qualité de l'eau est considéré problématique lorsque sa valeur médiane se situe à l'intérieur des classes C, D ou E de l'IQBP₆. La fréquence et l'amplitude de dépassements des critères de qualité de l'eau du MDDELCC y sont aussi présentées pour les principaux paramètres problématiques.

Critère : Correspond à la concentration seuil déterminée par le MDDELCC à ne pas dépasser pour chaque paramètre de la qualité de l'eau¹. Lorsque les critères de qualité de l'eau ne sont pas disponibles pour un paramètre de qualité de l'eau, une valeur repère est présentée à titre indicatif. Une valeur repère correspond à la limite inférieure de la classe B (eau de qualité satisfaisante) du sous-indice de l'IQBP pour un paramètre de qualité de l'eau donné.

Voici les critères des paramètres de qualité des eaux de surface du MDDELCC pour les six paramètres physicochimiques et bactériologiques retenus dans cette étude :

Critère	Paramètre de qualité de l'eau	Seuil
CARE	Phosphore total (PTOT)	0,03 mg/l
CAREP	Coliformes fécaux (CF)	200 UFC / 100 ml
CARES	Coliformes fécaux	1000 UFC / 100 ml
CPC(EO)	Azote ammoniacal (NH ₃)	0,2 mg/l
CVAC	Nitrites et nitrates (NO _x)	2,9 mg/l
VR	Chlorophylle « a » totale (CHLA)	8,6 µg/l
VR	Matières en suspension (MES)	13 mg/l

Note :

- **CARE** : Critère pour la protection des **Activités Récréatives** et de l'**Esthétique**
- **CAREP** : Critère pour la protection des **Activités Récréatives** et de l'**Esthétique** - contact Primaire comme la baignade
- **CARES** : Critère pour la protection des **Activités Récréatives** et de l'**Esthétique** - contact Secondaire comme la pêche sportive et le canotage
- **CPC(EO)** : Critère pour la **Prévention de la Contamination (Eau et Organismes aquatiques)**
- **CVAC** : Critère pour la protection de la **Vie Aquatique** (effet **Chronique**)
- **VR** : **Valeur Repère**² basée sur les limites des classes inférieures de la classe B de qualité des sous-indices de l'IQBP (eau de qualité satisfaisante)

¹ http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

² http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/global-2004/Etat2004.htm#etat_parametres



Fréquence de dépassement : Corresponds au nombre de dépassement du critère de la qualité de l'eau exprimé en pourcentage.

Amplitude de dépassement : Plus précisément, l'amplitude moyenne de dépassement du critère de qualité de l'eau pour un paramètre donné correspond à la moyenne des valeurs qui dépassent le critère, divisée par la valeur du critère. L'amplitude de dépassement du critère permet de vérifier l'importance du dépassement de ce critère. Par exemple, pour le phosphore total à la station « AMPL78 », l'amplitude de dépassement du critère correspond à 4,8 fois la valeur du critère qui est de 0,03 mg/l (Figure 4). La concentration de phosphore total dans l'eau était donc 4,8 fois plus élevée que le critère recommandé pour la protection des activités récréatives et esthétique (CARE) et la prévention de l'eutrophisation des cours d'eau.



Résultats de qualité de l'eau – 2015

Station de la Petite rivière du Loup située en amont (AMPL78)

L'eau de la Petite rivière du Loup en amont du village de Sainte-Ursule était de mauvaise qualité (classe D de l'IQBP₆) lors de la saison d'échantillonnage de 2015 (OBVRLY, 2016a). Pour cette station, la plupart des usages risquent d'être compromis.

Les résultats obtenus pour cette station d'échantillonnage démontrent que les paramètres de qualité de l'eau suivants n'étaient pas ou très peu problématiques (valeurs médianes classes A et B de l'IQBP₆) : l'azote ammoniacal (NH₃), la chlorophylle « a » (CHLA) et les coliformes fécaux (CF) (Figure 1).

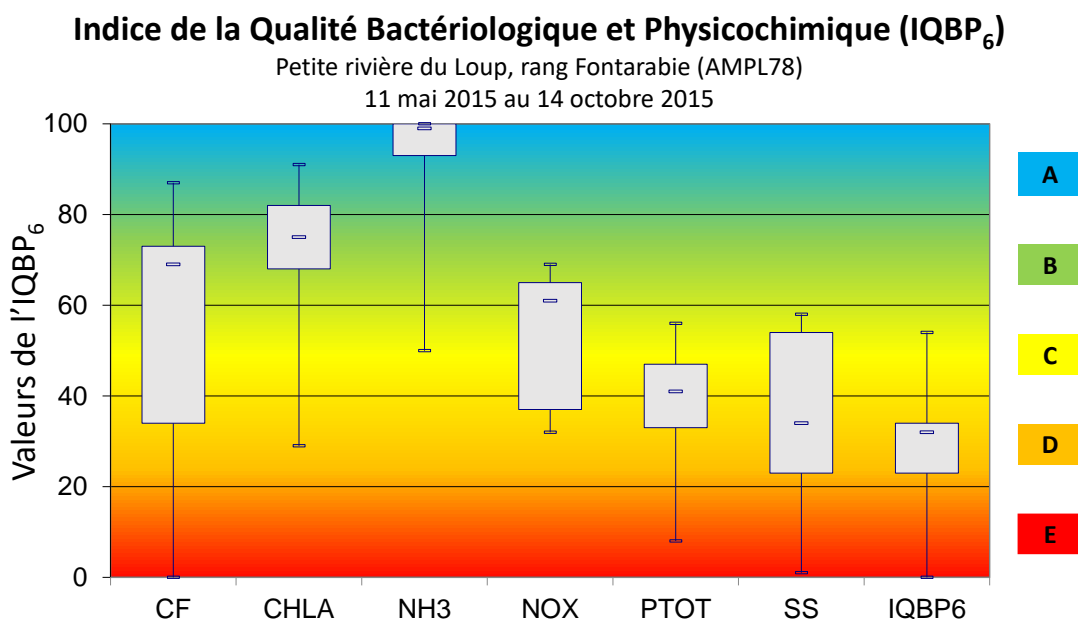


Figure 1 : Résultats de l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP₆) obtenus en 2015 (9 campagnes d'échantillonnage) pour la station d'échantillonnage de la Petite rivière du Loup située en amont du village de Sainte-Ursule au rang Fontarabie (données sources : MDDELCC). Note : Solides en suspension (SS) est synonyme de matières en suspension (MES)

La valeur médiane des **coliformes fécaux** (CF) est située dans la classe B de l'IQBP₆ (qualité satisfaisante de l'eau à l'égard de ce paramètre), cependant ce paramètre de qualité de l'eau présentait une variabilité importante en saison estivale pour cette station, passant de très mauvaise qualité de l'eau (classe E du sous-indice coliformes fécaux) à



bonne qualité de l'eau (classe A du sous-indice coliformes fécaux) (Figure 1). Pour ce paramètre, la fréquence de dépassement du critère bactériologique CAREP, critère le plus sévère qui vise la protection d'activités de contact primaire (ex. : baignade), était de 89 % des échantillons prélevés en 2015. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 9,5 fois la valeur de 200 UFC/100 ml. Pour le critère CARES qui vise la protection des activités de contact secondaire (ex. : canotage et pêche sportive), 33 % des échantillons dépassaient ce critère qui est utilisé par le MDDELCC pour évaluer la salubrité générale des eaux de surface au Québec. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 4,2 fois la valeur de 1000 UFC/100 ml.

Les deux paramètres de qualité de l'eau les plus problématiques (valeurs médianes classes C, D et E de l'IQBP₆) à cette station étaient les matières en suspension (MES) et le phosphore total (PTOT).

Les **matières en suspension** (MES) représentaient le principal paramètre problématique avec une valeur médiane de l'IQBP₆ de 34 sur 100, correspondant à une mauvaise qualité de l'eau (Figure 1). Tous les échantillons dépassaient la valeur repère de 13 mg/l pour les matières en suspension dans les rivières s'écoulant dans les basses terres du Saint-Laurent. L'amplitude moyenne de dépassement était de 3,8 fois la valeur pour les matières en suspension.

Pour le **phosphore total** (PTOT), la valeur médiane du sous-indice était de 41 sur 100 indiquant une eau de qualité douteuse (Figure 1). Tous les échantillons dépassaient le critère CARE qui vise la protection des activités récréatives et de l'esthétique, et prévenant l'eutrophisation des cours d'eau. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 4,3 fois la valeur de 0,03 mg/l de phosphore.



Station du tributaire principal de la Petite rivière du Loup (TRPL81)

En 2015, l'eau du tributaire principal de la Petite rivière du Loup située à l'ouest du village de Sainte-Ursule (ruisseau des Bélanger) était de mauvaise qualité (classe D de l'IQBP₆). Pour cette station, la plupart des usages risquent d'être compromis.

Les résultats obtenus pour cette station d'échantillonnage démontrent que les deux paramètres de qualité de l'eau suivants n'étaient pas ou très peu problématiques (valeurs médianes classes A et B de l'IQBP₆) : l'azote ammoniacal (NH₃) et la chlorophylle « a » (CHLA) (Figure 2).

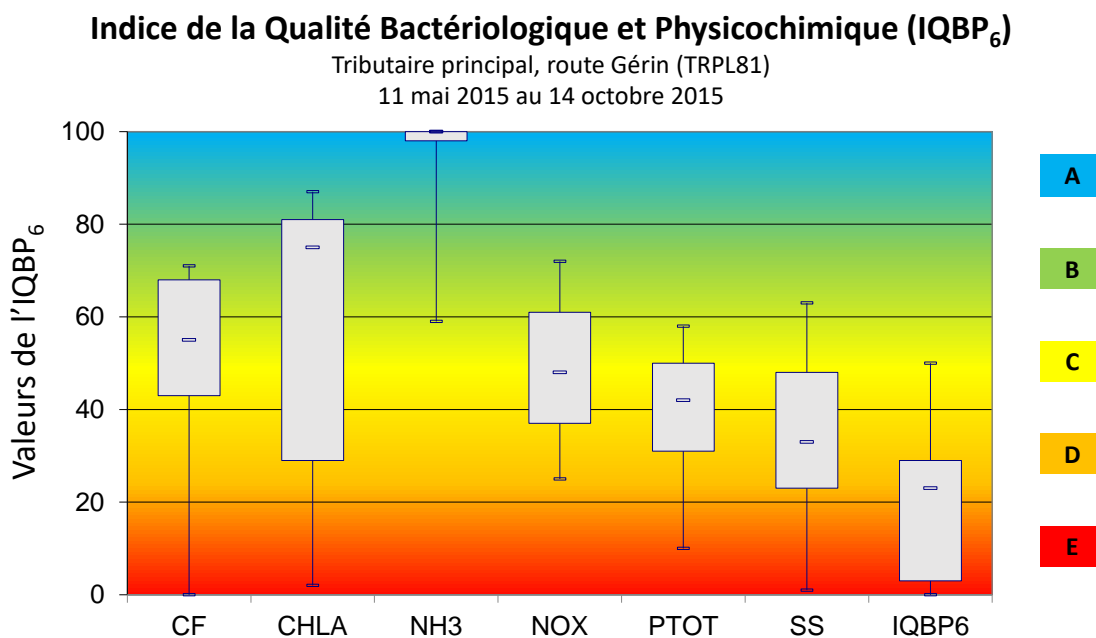


Figure 2 : Résultats de l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP₆) obtenus en 2015 (9 campagnes d'échantillonnage) pour la station d'échantillonnage du tributaire principal située près de la route Gérin à l'ouest du village de Sainte-Ursule (données sources : MDDELCC). Note : Solides en suspension (SS) est synonyme de matières en suspension (MES)

Les quatre paramètres de qualité de l'eau les plus problématiques à cette station étaient les coliformes fécaux (CF), les nitrites-nitrates (NOX), le phosphore total (PTOT) et les matières en suspension (MES) (Figure 2).

Les **nitrites et nitrates** (NOx) présentaient une qualité douteuse de l'eau pour cette station (classe C du sous-indice nitrites-nitrates) (Figure 2). Cependant, seulement 22 % des échantillons dépassaient le critère CVAC qui vise la protection de la vie aquatique (effet



chronique). L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 2,9 fois la valeur de 2,9 mg/l de nitrites-nitrates.

Pour le **phosphore total** (PTOT), la valeur médiane du sous-indice était de 42 sur 100 indiquant une eau de qualité douteuse (classe C du sous-indice phosphore) (Figure 2). Tous les échantillons dépassaient le critère CARE qui vise la protection des activités récréatives et de l'esthétique. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 4,1 fois la valeur de 0,03 mg/l de phosphore.

La valeur médiane des **coliformes fécaux** (CF) était située dans la classe C de l'IQBP₆, indiquant une eau de qualité douteuse (Figure 2). Pour ce paramètre, la fréquence de dépassement du critère bactériologique CAREP, critère le plus sévère qui vise la protection d'activités de contact primaire (ex. : baignade), était de 100 % des échantillons prélevés en 2015. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 9,6 fois la valeur de 200 UFC/100 ml. Pour le critère CARES qui vise la protection des activités de contact secondaire (ex. : canotage et pêche sportive), 56 % des échantillons dépassaient ce critère qui est utilisé par le MDDELCC pour évaluer la salubrité générale des eaux de surface au Québec. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 3 fois la valeur de 1000 UFC/100 ml.

Les **matières en suspension** (MES) représentaient le principal paramètre problématique avec une valeur médiane de l'IQBP₆ de 33 sur 100, correspondant à une eau de mauvaise qualité (classe D de l'IQBP₆) (Figure 2). La majorité des échantillons, soit 89 %, dépassaient la valeur repère (VR) de 13 mg/l pour les matières en suspension dans les rivières s'écoulant sur les basses terres du Saint-Laurent en saison estivale. L'amplitude moyenne de dépassement était de 3,9 fois la valeur pour les matières en suspension.



Station de la Petite rivière du Loup située en aval (AVPL79)

L'eau de la Petite rivière du Loup située en aval du village de Sainte-Ursule, au pont de la rue Principale, était de très mauvaise qualité (classe E de l'IQBP₆) en 2015. Pour cette station, tous les usages risquent d'être compromis.

Les résultats obtenus pour cette station d'échantillonnage démontrent que les deux paramètres de qualité de l'eau suivants n'étaient pas ou très peu problématiques (valeurs médianes classes A et B de l'IQBP₆) : l'azote ammoniacal (NH₃) et la chlorophylle « a » (CHLA) (Figure 3).

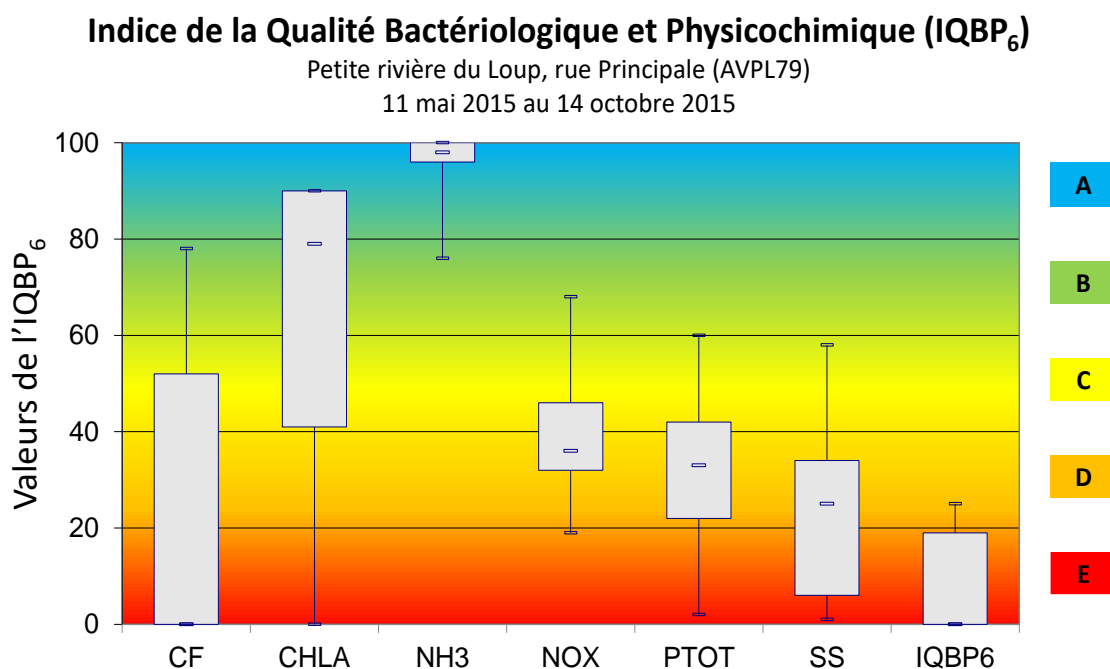


Figure 3 : Résultats de l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP₆) obtenus en 2015 (9 campagnes d'échantillonnage) pour la station d'échantillonnage de la Petite rivière du Loup située en aval du village de Sainte-Ursule près de la rue Principale (données sources : MDDELCC). Note : Solides en suspension (SS) est synonyme de matières en suspension (MES)

Les quatre paramètres de qualité de l'eau les plus problématiques à cette station étaient les nitrites-nitrates (NOx), le phosphore total (PTOT), les matières en suspension (MES) et les coliformes fécaux (CF) (Figure 3).

Les **nitrites et nitrates** (NOx) présentaient une eau de mauvaise qualité pour cette station (classe D du sous-indice nitrites-nitrates) (Figure 3). Toutefois, seulement 22 % des échantillons dépassaient le critère CVAC qui vise la protection de la vie aquatique (effet



chronique). L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 1,6 fois la valeur de 2,9 mg/l de nitrites-nitrates.

Concernant le **phosphore total** (PTOT), les résultats indiquaient une eau de mauvaise qualité (classe D du sous-indice phosphore) (Figure 3). Tous les échantillons dépassaient le critère CARE qui vise la protection des activités récréatives et de l'esthétique. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 5,3 fois la valeur de 0,03 mg/l de phosphore.

Les **matières en suspension** (MES) présentaient une valeur médiane de l'IQBP₆ de 25 sur 100, correspondant à une mauvaise qualité de l'eau (classe D de l'IQBP₆) (Figure 3). Tous des échantillons dépassaient la valeur repère de 13 mg/l pour les matières en suspension dans les rivières s'écoulant sur les basses terres du Saint-Laurent en saison estivale. L'amplitude moyenne de dépassement était de 4,8 fois pour les matières en suspension.

Les **coliformes fécaux** (CF) représentaient le principal paramètre problématique avec une valeur médiane de l'IQBP₆ de 0 sur 100, correspondant à une eau de très mauvaise qualité (classe E de l'IQBP₆) (Figure 3). Pour ce paramètre, la fréquence de dépassement du critère bactériologique CAREP, critère le plus sévère qui vise la protection d'activités de contact primaire (ex. : baignade), était de 100 % des échantillons prélevés en 2015. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 21,4 fois la valeur de 200 UFC/100 ml. Pour le critère CARES qui vise la protection des activités de contact secondaire (ex. : canotage et pêche sportive), 89 % des échantillons dépassaient ce critère qui est utilisé par le MDDELCC pour évaluer la salubrité générale des eaux de surface au Québec. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 4,8 fois la valeur de 1000 UFC/100 ml.



Résultats de qualité de l'eau – 2016

Station de la Petite rivière du Loup située en amont (AMPL78)

L'eau de la Petite rivière du Loup en amont du village de Sainte-Ursule était de mauvaise qualité (classe D de l'IQBP₆) lors de la saison d'échantillonnage de 2016. Pour cette station, la plupart des usages risquent d'être compromis.

Les résultats obtenus pour cette station d'échantillonnage démontrent que les paramètres de qualité de l'eau suivants n'étaient pas ou très peu problématiques (valeurs médianes classes A et B de l'IQBP₆) : l'azote ammoniacal (NH₃), la chlorophylle « a » (CHLA) et les coliformes fécaux (CF) (Figure 4).

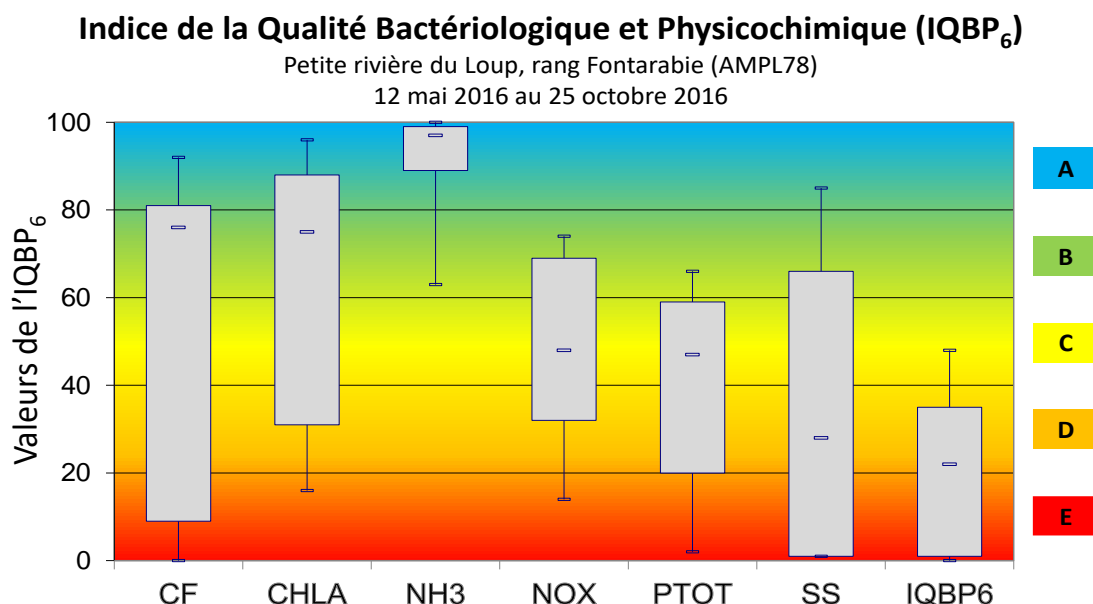


Figure 4 : Résultats de l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP₆) obtenus en 2016 (9 campagnes d'échantillonnage) pour la station d'échantillonnage de la Petite rivière du Loup située en amont du village de Sainte-Ursule au rang Fontarabie (données sources : MDDELCC). Note : Solides en suspension (SS) est synonyme de matières en suspension (MES)

La valeur médiane des **coliformes fécaux** (CF) est située dans la classe B de l'IQBP₆ (qualité satisfaisante de l'eau à l'égard de ce paramètre), cependant ce paramètre de qualité de l'eau présentait une variabilité importante en saison estivale pour cette station, passant de très mauvaise qualité de l'eau (classe E du sous-indice coliformes fécaux) à



bonne qualité de l'eau (classe A du sous-indexe coliformes fécaux) (Figure 4). Pour ce paramètre, la fréquence de dépassement du critère bactériologique CAREP, critère le plus sévère qui vise la protection d'activités de contact primaire (ex. : baignade), était de 67 % des échantillons prélevés en 2016. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 14,5 fois la valeur de 200 UFC/100 ml. Pour le critère CARES qui vise la protection des activités de contact secondaire (ex. : canotage et pêche sportive), seulement 33 % des échantillons dépassaient ce critère qui est utilisé par le MDDELCC pour évaluer la salubrité générale des eaux de surface au Québec. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 5,5 fois la valeur de 1000 UFC/100 ml.

Les trois paramètres de qualité de l'eau les plus problématiques (valeurs médianes classes C, D et E de l'IQBP₆) à cette station étaient les matières en suspension (MES), le phosphore total (PTOT) et des nitrites-nitrates (NOx).

Concernant le **phosphore total** (PTOT), la valeur médiane du sous-indexe était de 47 sur 100 indiquant une eau de qualité douteuse (Figure 4). Tous les échantillons dépassaient le critère CARE qui vise la protection des activités récréatives et de l'esthétique, et prévenant l'eutrophisation des cours d'eau. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 4,8 fois la valeur de 0,03 mg/l de phosphore.

Les **nitrites et nitrates** (NOx) présentaient une qualité douteuse de l'eau pour cette station (Figure 4). Cependant, seulement 22 % des échantillons dépassaient le critère CVAC qui vise la protection de la vie aquatique (effet chronique). L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 1,8 fois la valeur de 2,9 mg/l de nitrites-nitrates.

Les **matières en suspension** (MES) représentaient le principal paramètre problématique avec une valeur médiane de l'IQBP₆ de 28 sur 100, correspondant à une mauvaise qualité de l'eau (Figure 4). La majorité des échantillons, soit 67 % de ceux-ci, dépassaient la valeur repère de 13 mg/l pour les matières en suspension dans les rivières s'écoulant dans les basses terres du Saint-Laurent. L'amplitude moyenne de dépassement était de 8,1 fois la valeur pour les matières en suspension.



Station du tributaire principal de la Petite rivière du Loup (TRPL81)

En 2016, l'eau du tributaire principal de la Petite rivière du Loup située à l'ouest du village de Sainte-Ursule (ruisseau des Bélanger) était de très mauvaise qualité (classe E de l'IQBP₆). Pour cette station, tous les usages risquent d'être compromis.

Les résultats obtenus pour cette station d'échantillonnage démontrent que les deux paramètres de qualité de l'eau suivants n'étaient pas ou très peu problématiques (valeurs médianes classes A et B de l'IQBP₆) : l'azote ammoniacal (NH₃) et la chlorophylle « a » (CHLA) (Figure 5).

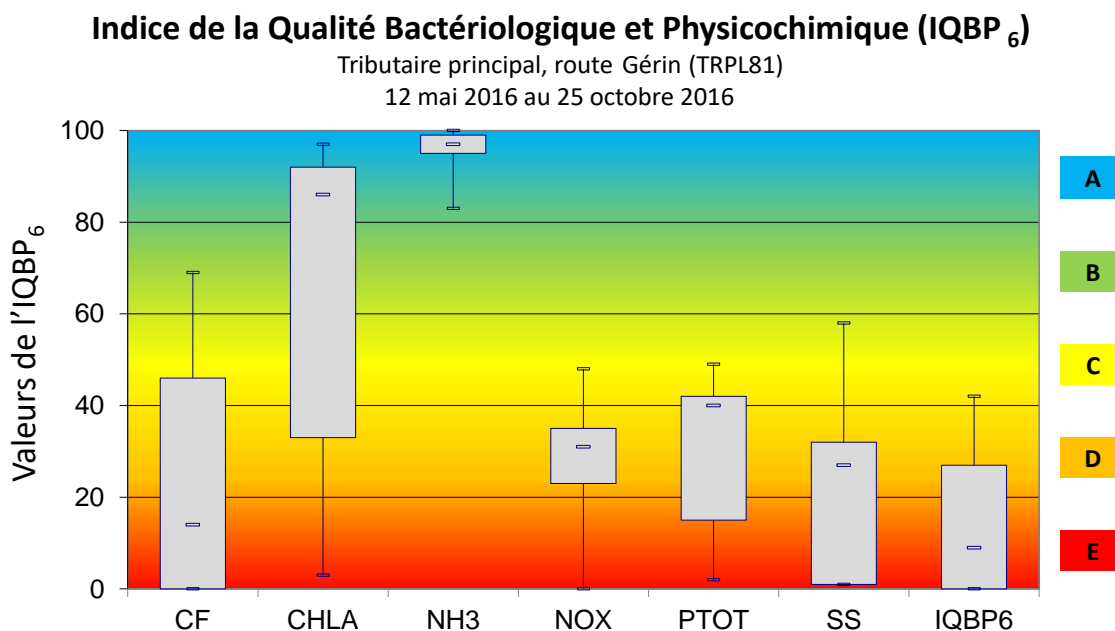


Figure 5 : Résultats de l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP₆) obtenus en 2016 (9 campagnes d'échantillonnage) pour la station d'échantillonnage du tributaire principal située près de la route Gérin à l'ouest du village de Sainte-Ursule (données sources : MDDELCC). Note : Solides en suspension (SS) est synonyme de matières en suspension (MES)

Les quatre paramètres de qualité de l'eau les plus problématiques à cette station étaient les coliformes fécaux (CF), les nitrites-nitrates (NOX), le phosphore total (PTOT) et les matières en suspension (MES) (Figure 5).

Les **nitrites et nitrates** (NOx) présentait une mauvaise qualité de l'eau pour cette station (classe D du sous-indice nitrites-nitrates) (Figure 5). En effet, 56 % des échantillons dépassaient le critère CVAC qui vise la protection de la vie aquatique (effet chronique).



L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 2,4 fois la valeur de 2,9 mg/l de nitrites-nitrates.

Concernant le **phosphore total** (PTOT), la valeur médiane du sous-indice était de 40 sur 100 indiquant une eau de qualité douteuse (classe C du sous-indice phosphore) (Figure 5). Tous les échantillons dépassaient le critère CARE qui vise la protection des activités récréatives et de l'esthétique. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 5,8 fois la valeur de 0,03 mg/l de phosphore.

Les **matières en suspension** (MES) présentaient une valeur médiane de l'IQBP₆ de 27 sur 100, correspondant à une mauvaise qualité de l'eau (classe D de l'IQBP₆) (Figure 5). Tous des échantillons dépassaient la valeur repère de 13 mg/l pour les matières en suspension dans les rivières s'écoulant sur les basses terres du Saint-Laurent en saison estivale. L'amplitude moyenne de dépassement était de 6,7 fois pour les matières en suspension.

Les **coliformes fécaux** (CF) représentaient le principal paramètre problématique avec une valeur médiane de l'IQBP₆ de 14 sur 100, correspondant à une eau de très mauvaise qualité (classe E de l'IQBP₆) (Figure 5). Pour ce paramètre, la fréquence de dépassement du critère bactériologique CAREP, critère le plus sévère qui vise la protection d'activités de contact primaire (ex. : baignade), était de 100 % des échantillons prélevés en 2016. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 17,4 fois la valeur de 200 UFC/100 ml. Pour le critère CARES qui vise la protection des activités de contact secondaire (ex. : canotage et pêche sportive), 78 % des échantillons dépassaient ce critère qui est utilisé par le MDDELCC pour évaluer la salubrité générale des eaux de surface au Québec. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 4,3 fois la valeur de 1000 UFC/100 ml.



Station de la Petite rivière du Loup située en aval (AVPL79)

L'eau de la Petite rivière du Loup située en aval du village de Sainte-Ursule, au pont de la rue Principale, était de mauvaise qualité (classe D de l'IQBP₆) en 2016. Pour cette station, la plupart des usages risquent d'être compromis.

Les résultats obtenus pour cette station d'échantillonnage démontrent que les trois paramètres de qualité de l'eau suivants n'étaient pas ou très peu problématiques (valeurs médianes classes A et B de l'IQBP₆) : les coliformes fécaux (CF), l'azote ammoniacal (NH₃) et la chlorophylle « a » (CHLA) (Figure 6).

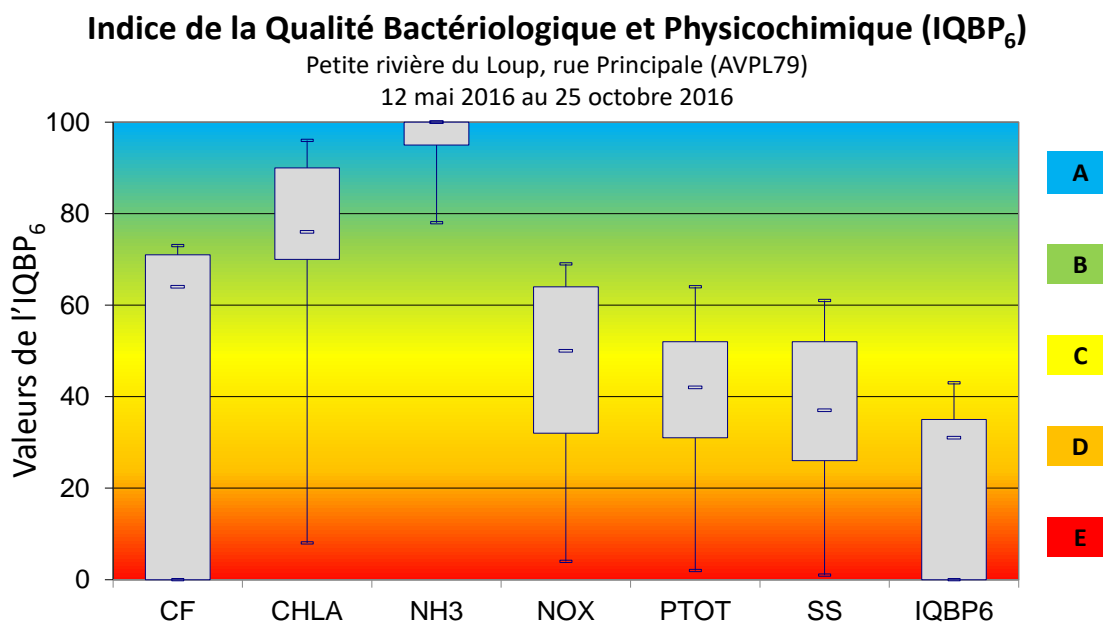


Figure 6 : Résultats de l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP₆) obtenus en 2016 (9 campagnes d'échantillonnage) pour la station d'échantillonnage de la Petite rivière du Loup située en aval du village de Sainte-Ursule près de la rue Principale (données sources : MDDELCC). Note : Solides en suspension (SS) est synonyme de matières en suspension (MES)

La valeur médiane des **coliformes fécaux** (CF) est située dans la classe B de l'IQBP₆ (qualité satisfaisante de l'eau), cependant ce paramètre de qualité de l'eau présentait une variabilité importante en saison estivale pour cette station, passant de très mauvaise qualité de l'eau (classe E du sous-indice coliformes fécaux) à qualité de l'eau satisfaisante (classe B du sous-indice coliformes fécaux) (Figure 6). Pour ce paramètre, tous les échantillons de 2016 ont dépassés le critère bactériologique CAREP, soit le critère le plus sévère qui vise la protection d'activités de contact primaire (ex. : baignade). L'amplitude



moyenne de dépassement de ce critère était de 12,0 fois la valeur de 200 UFC/100 ml. Pour le critère CARES qui vise la protection des activités de contact secondaire (ex. : canotage et pêche sportive), 33 % des échantillons dépassaient ce critère qui est utilisé par le MDDELCC pour évaluer la salubrité générale des eaux de surface au Québec. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 6,0 fois la valeur de 1000 UFC/100 ml.

Les trois paramètres de qualité de l'eau les plus problématiques (valeurs médianes classes C, D et E de l'IQBP₆) à cette station étaient les nitrites-nitrates (NOx), le phosphore total (PTOT) et les matières en suspension (MES) (Figure 6).

Les **nitrites et nitrates** (NOx) présentaient une eau de qualité douteuse pour cette station (classe C du sous-indice nitrites-nitrates) (Figure 6). Toutefois, seulement 22 % des échantillons dépassaient le critère CVAC qui vise la protection de la vie aquatique (effet chronique). L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 2,3 fois la valeur de 2,9 mg/l de nitrites-nitrates.

Concernant le **phosphore total** (PTOT), les résultats indiquaient une eau de qualité douteuse (classe C du sous-indice phosphore) (Figure 6). Tous les échantillons dépassaient le critère CARE qui vise la protection des activités récréatives et de l'esthétique. L'amplitude moyenne de dépassement de ce critère était de 4,6 fois la valeur de 0,03 mg/l de phosphore.

Les **matières en suspension** (MES) représentaient le principal paramètre problématique avec une valeur médiane de l'IQBP₆ de 37 sur 100, correspondant à une mauvaise qualité de l'eau (classe D du sous-indice matières en suspension) (Figure 6). La majorité des échantillons, soit 78 %, dépassait la valeur repère de 13 mg/l pour les matières en suspension dans les rivières s'écoulant sur les basses terres du Saint-Laurent. L'amplitude moyenne de dépassement de cette valeur repère était de 6,0 fois pour les matières en suspension.



Bilan des résultats – Synthèse des années 2015 et 2016

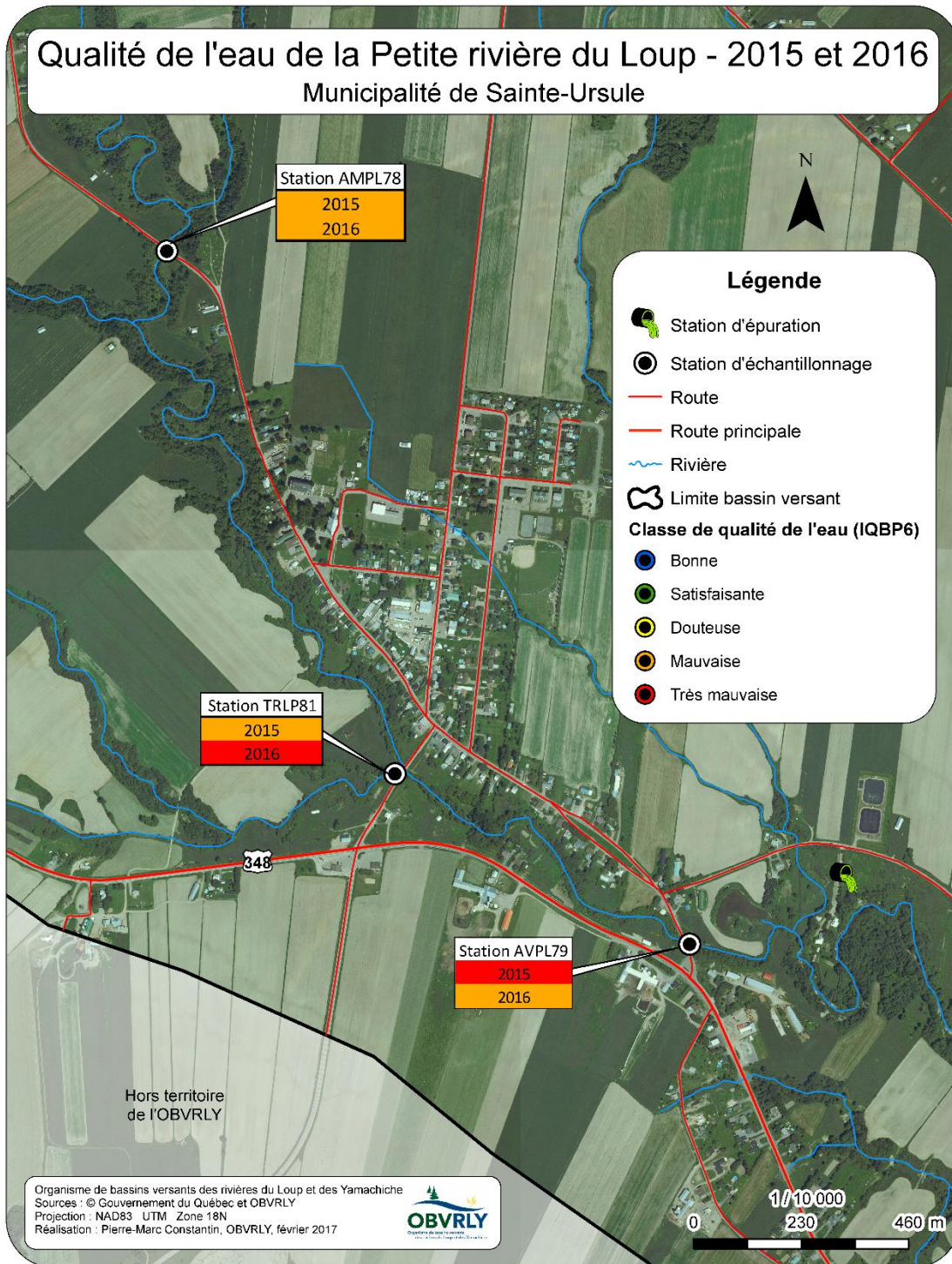
Les résultats du suivi sur deux années montrent que l'eau des trois stations d'échantillonnage est de qualité mauvaise à très mauvaise (Carte 2). Les résultats indiquent également que le ruisseau des Bélanger, un tributaire de la Petite rivière du Loup, contribue à l'apport de polluants dans la Petite rivière du Loup.

Synthèse des résultats de la qualité de l'eau – 2015 et 2016

En 2015, les trois stations d'échantillonnage présentaient une mauvaise (classe D de l'IQBP) à très mauvaise qualité de l'eau (classe E de l'IQBP) (OBVRLY, 2016a). Une dégradation de la qualité de l'eau de l'amont vers l'aval de la Petite rivière du Loup était observée dans ce secteur. Les principaux paramètres problématiques observés pour les trois stations d'échantillonnage étaient les matières en suspension (MES), le phosphore total (PTOT) et les coliformes fécaux (CF) (Tableau 1).

En 2016, les trois stations d'échantillonnage présentaient une mauvaise (classe D de l'IQBP) à très mauvaise qualité de l'eau (classe E de l'IQBP). La qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup ne s'est pas dégradée de l'amont vers l'aval en 2016. Par contre, les données montrent que le ruisseau des Bélanger, par sa très mauvaise qualité de l'eau, peut contribuer à la dégradation de la qualité de l'eau de la rivière. Les principaux paramètres problématiques observés pour les trois stations d'échantillonnage étaient les matières en suspension (MES), les coliformes fécaux (CF), le phosphore total et les nitrites-nitrates (Tableau 2).





Carte 2 : Résultats de l'IQBP₆ pour les stations échantillonnées en 2015 et 2016 dans la Petite rivière du Loup et son tributaire principal, en amont et en aval du village de Sainte-Ursule.



Tableau 1 : Synthèse des résultats de qualité de l'eau et principaux paramètres problématiques en 2015, Petite rivière du Loup et son tributaire principal, secteur Sainte-Ursule.

Station d'échantillonnage	IQBP ₆	Principaux paramètres problématiques* Paramètre déclassant en gras	Autres paramètres occasionnellement problématiques*
AMPL78 Petite rivière du Loup au rang Fontarabie en amont du village de Sainte-Ursule	D Mauvaise qualité de l'eau 32 sur 100	Matières en suspension (MES) Phosphore total (PTOT)	Nitrites-nitrates Coliformes fécaux
TRPL81 Tributaire principal de la Petite rivière du Loup, route Guérin à l'ouest du village de Sainte-Ursule	D Mauvaise qualité de l'eau 23 sur 100	Matières en suspension (MES) Phosphore total (PTOT) Coliformes fécaux (CF)	Nitrites-nitrates Chlorophylle « a »
AVPL79 Petite rivière du Loup, rue Principale en aval du village de Sainte-Ursule	E Très mauvaise qualité de l'eau 0 sur 100	Coliformes fécaux (CF) Matières en suspension (MES) Phosphore total (PTOT)	Nitrites-nitrates Chlorophylle « a »

* Un paramètre de qualité de l'eau est considéré problématique lorsque la valeur médiane de son sous-indice se situe dans l'une des classes suivantes de l'IQBP : classe D (eau de mauvaise qualité) et classe E (eau de très mauvaise qualité). Le paramètre est considéré comme occasionnellement problématique lorsque la valeur médiane se situe dans la classe C (eau de qualité douteuse) ou si la valeur du 25^e centile (C25) se situe dans l'une de ces trois classes.



Tableau 2 : Synthèse des résultats de qualité de l'eau et principaux paramètres problématiques en 2016, Petite rivière du Loup et son tributaire principal, secteur Sainte-Ursule.

Station d'échantillonnage	IQBP ₆	Principaux paramètres problématiques* Paramètre déclassant en gras	Autres paramètres occasionnellement problématiques*
AMPL78 Petite rivière du Loup au rang Fontarabie en amont du village de Sainte-Ursule	D Mauvaise qualité de l'eau 22 sur 100	Matières en suspension (MES)	Coliformes fécaux Chlorophylle « a » Nitrites-nitrates (NOx) Phosphore total (PTOT)
TRPL81 Tributaire principal de la Petite rivière du Loup, route Guérin à l'ouest du village de Sainte-Ursule	E Très mauvaise qualité de l'eau 9 sur 100	Coliformes fécaux (CF) Nitrites-nitrates (NOx) Matières en suspension (MES)	Chlorophylle « a » Phosphore total (PTOT)
AVPL79 Petite rivière du Loup, rue Principale en aval du village de Sainte-Ursule	D Mauvaise qualité de l'eau 31 sur 100	Matières en suspension (MES)	Coliformes fécaux Nitrites-nitrates Phosphore total (PTOT)

* Un paramètre de qualité de l'eau est considéré problématique lorsque la valeur médiane de son sous-indice se situe dans l'une des classes suivantes de l'IQBP : classe D (eau de mauvaise qualité) et classe E (eau de très mauvaise qualité). Le paramètre est considéré comme occasionnellement problématique lorsque la valeur médiane se situe dans la classe C (eau de qualité douteuse) ou si la valeur du 25^e centile (C25) se situe dans l'une de ces trois classes.



Signification environnementale des paramètres de qualité de l'eau problématiques

Les matières en suspension (MES)

Les matières en suspension (MES) sont constituées par les solides en suspension (SS) dans l'eau. Ces solides proviennent de sources naturelles, d'effluents municipaux et industriels, du ruissellement des terres agricoles et des retombées de matières atmosphériques en suspension (Hébert et Légaré, 2000). La présence de matière en suspension peut donc être d'origine naturelle, car les MES peuvent être occasionnées par des processus d'érosion-sédimentation reliés à la dynamique hydrologique des cours d'eau. Afin de tenir compte des variations naturelles des concentrations en MES dans les cours d'eau du Québec, les valeurs repères (il n'y a pas de critères de qualité de l'eau pour les MES au Québec) sont distinctes pour la période printanière et pour les régions physiographiques des Appalaches et des basses terres du Saint-Laurent. La valeur repère pour les MES est de 13 mg/l en période estivale pour les basses terres du Saint-Laurent. Un dépassement de cette valeur repère représente une problématique potentielle à cet égard. Indirectement, les apports sédimentaires aux cours d'eau peuvent provoquer d'autres problématiques pour les milieux aquatiques. Ils peuvent colmater les frayères et nuire à différentes espèces de poissons (ex. : érosion des nageoires, réduction de la visibilité, évitement de secteurs de cours d'eau). De plus, les sédiments transportés par les eaux de ruissellement contiennent du phosphore, le phosphore étant adsorbé sur les particules sédimentaires. Par exemple, pendant la période de végétation (mai à décembre), les apports sédimentaires et de phosphore augmentent soudainement à la suite des événements de pluie ou lors de la fonte des neiges au printemps. Ces apports de polluants affectent négativement la qualité de l'eau des cours d'eau et contribuent à leur eutrophisation (adapté de Gangbazo et coll., 2002).

Le phosphore total (PTOT)

Tant dans les eaux de surface que dans les eaux usées, le phosphore se retrouve principalement sous la forme de phosphates. Il est dissous ou associé à des particules. Le phosphore présent dans les eaux de surface des cours d'eau provient principalement des effluents municipaux, du lessivage et du ruissellement des terres agricoles fertilisées et des effluents de certaines industries (ex. : agroalimentaires et papetières). Le phosphore est un élément nutritif essentiel à la croissance des végétaux aquatiques. Toutefois, au-dessus d'une certaine concentration (0,03 mg/l) et lorsque les conditions sont favorables (faible courant, transparence adéquate, etc.), il peut provoquer une croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques qui peut conduire à des déficits en oxygène lors de leur décomposition par les bactéries aérobies. Le phosphore est donc considéré comme étant le principal responsable de l'eutrophisation des milieux aquatiques (adapté de Hébert et Légaré, 2000).



Les coliformes fécaux (CF)

Le paramètre des coliformes fécaux est utilisé comme indicateur de la pollution d'origine fécale. Leur présence peut être due à des rejets d'eaux usées non traitées (résidences isolées ou ouvrages de surverse des réseaux d'égouts) et/ou à des apports d'origine agricole. La provenance des coliformes fécaux du milieu agricole est liée à l'épandage ou au mauvais stockage des fumiers et des lisiers, ce qui confère le caractère diffus de ce type de pollution (Painchaud 1997). La présence de coliformes dans les eaux de surface peut compromettre les activités récréatives. Rappelons que des concentrations supérieures à 200 UFC/100 ml peuvent limiter les activités de contact primaire comme la baignade, et des concentrations supérieures à 1000 UFC/100ml peuvent compromettre les activités entraînant un contact secondaire avec l'eau comme la pêche sportive et le canotage. Ce dernier critère est utilisé au Québec pour évaluer la salubrité générale des eaux de surface.

Les nitrites et nitrates (NOx)

Les nitrites et les nitrates sont des ions (groupe d'atomes qui diffèrent en nombre d'électrons) d'azote provenant de la nitrification de l'ammonium, un processus impliquant des réactions chimiques par les bactéries présentes dans l'eau et le sol (INSPQ, 2016). L'ion nitrate est la principale forme d'azote inorganique trouvée dans l'environnement aquatique alors qu'on retrouve peu d'ion nitrite (Hébert et Légaré, 2000). Les principales sources de nitrates dans l'environnement proviennent des surplus de fertilisants minéraux et organiques utilisés en agriculture ainsi que des effluents industriels et municipaux. La fraction d'azote non utilisée par les plantes est emportée par l'eau de ruissellement ou de drainage et se retrouve dans les cours d'eau agricoles. La concentration de nitrites dans l'eau est également favorisée par la présence de sédiments, où se déroulent la plupart des réactions chimiques. Des concentrations supérieures à 2,9 mg/l d'azote dans l'eau sont susceptibles d'avoir des effets néfastes pour les organismes aquatiques soumis à une exposition chronique. La faune aquatique exposée à des concentrations élevées de nitrite peut développer une méthémoglobinémie, soit une perte de capacité de transport de l'oxygène dans le système sanguin.



Évolution de la qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup de 1993

Indice de Qualité Bactériologique et Physicochimique (IQBP)

Entre 1990 et 1993, la station située sur la Petite rivière du Loup en aval du village de Sainte-Ursule (AVPL79) a fait l'objet d'un suivi estival de la qualité de l'eau dans le cadre du programme *Réseau-rivières* du MDDELCC. Les résultats de la qualité de l'eau obtenus lors de cette période sont très similaires aux résultats obtenus pour cette même station en 2015 et en 2016 (OBVRLY, 2013) :

- Résultat de l'IQBP₆ : 0 sur 100 (classe E, très mauvaise qualité de l'eau)³
- Principal paramètre de qualité de l'eau problématique (facteur déclassant) : les coliformes fécaux
- Autres paramètres problématiques : les matières en suspension et le phosphore total

Cependant, les résultats obtenus pour cette station en 2016 montre que la qualité de l'eau est passée de très mauvaise à mauvaise. Bien que les matières en suspension soient le paramètre limitant, la concentration de coliformes fécaux demeure préoccupante à certains moments de l'année. En effet, la totalité des échantillons récoltés en 2015 et 2016 ont dépassés le critère bactériologique CAREP pour la protection des activités primaires (ex. baignade) et plusieurs échantillons ont dépassés le critère pour la protection des activités secondaires (ex. canotage et pêche sportive).

Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC)

L'indice IDEC est une mesure de la proportion relative d'espèces de diatomées tolérantes à la pollution dans un échantillon. Les diatomées sont des algues unicellulaires sensibles à l'enrichissement des cours d'eau (eutrophisation). Elles sont donc utilisées en tant qu'indicateurs environnementaux biologiques (bioindicateurs). Ainsi, une eau de mauvaise qualité contiendra un plus grand nombre de diatomées tolérantes à la pollution alors qu'une eau de bonne qualité contiendra un plus grand nombre de diatomées intolérantes à la pollution (Campeau et coll., 2013).

L'indice IDEC permet d'intégrer la qualité physicochimique de l'eau sur plusieurs semaines alors que l'IQBP est une mesure ponctuelle de la qualité de l'eau. L'IQBP, quoique très variable, permet d'identifier le type d'altération et d'évaluer les critères de qualité de l'eau. Ces deux mesures sont donc complémentaires.

³ En 1993, l'IQBP comprenait 7 paramètres, soit les 6 actuels et la turbidité.



En 2005, une étude basée sur l'indice IDEC révélait que la qualité de l'eau en amont et en aval de la municipalité de Sainte-Ursule était de très mauvaise qualité (Boissonneault, 2005). Ces résultats s'inscrivent dans la tendance des valeurs obtenues pour l'IQBP depuis 1990.

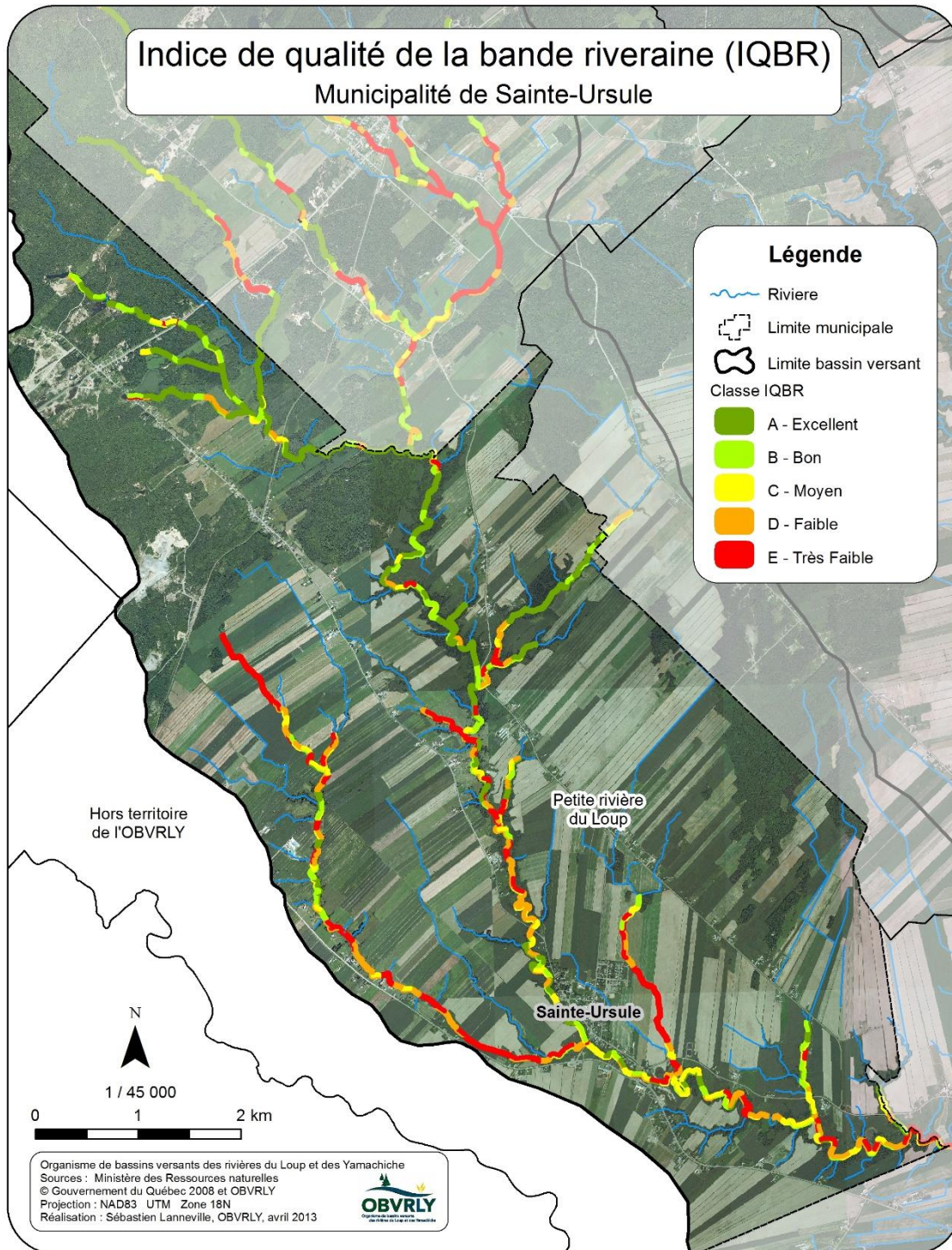


Causes potentielles de dégradation de la qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup à Sainte-Ursule

Plusieurs facteurs, de nature humaine ou naturelle, sont susceptibles d'affecter les paramètres de qualité de l'eau identifiés comme étant problématiques dans la Petite rivière du Loup à Sainte-Ursule (matières en suspension, coliformes fécaux et phosphore) :

- Le territoire du bassin versant de la Petite rivière du Loup situé à Sainte-Ursule est majoritairement composé de terres agricoles ou déboisées. Le travail conventionnel des sols (labours d'automne et sol non couvert à l'hiver) et les cultures à grands interlignes (ex. maïs, soya) favorisent l'érosion hydrique de sols. Ces facteurs peuvent contribuer à la dégradation de la qualité de l'eau en y augmentant les concentrations de matières en suspension, de phosphore total et de coliformes fécaux.
- Lors d'une caractérisation effectuée en 2013, la majorité des bandes riveraines de la municipalité ont été identifiées comme étant de mauvaise qualité (OBVRLY, 2016b), plus précisément celles situées dans les zones agricoles et urbaines (Carte 3). Il a été démontré que des bandes végétatives suffisamment larges peuvent agir en tant que barrière naturelle en retenant une fraction importante de sédiments, d'azote et de phosphore, en plus de participer au maintien des berges (Gagnon et Gangbazo, 2007). Au contraire, des bandes de largeur insuffisante et peu diversifiées peuvent difficilement accomplir leur fonction d'assainissement.
- Les sols du territoire, de nature argileuse, sont sensibles au phénomène d'érosion hydrique (OBVRLY, 2013). Cette érosion est à l'origine des nombreux décrochements de berges, tel qu'observé en 2013 (OBVRLY, 2016b). L'érosion diffuse et les décrochements localisés apportent une quantité non négligeable de particules de sols dans les cours d'eau. Ce phénomène est amplifié dans les secteurs caractérisés par de fortes pentes et un faible couvert végétal.
- Une part de la contamination bactériologique (coliformes) peut également provenir d'installations autonomes de traitement des eaux usées des résidences non raccordées à un réseau d'égout.
- Les surfaces urbaines imperméabilisées (rues, stationnements) et les pratiques traditionnelles de gestion des eaux pluviales favorisent le ruissellement de surface et le transport diffus de divers contaminants vers les cours d'eau.





Carte 3 : Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) pour les rives des cours d'eau caractérisés en 2013 (OBVRLY, 2016b)



Recommandations

Changement des pratiques culturales

L'adoption de pratiques culturales durables, telles que le travail réduit du sol, une meilleure gestion des intrants chimiques et l'intégration de cultures de couverture permettrait de réduire le phénomène d'érosion hydrique, et du même coup, l'apport de phosphore, de matières en suspension et de coliformes fécaux dans les cours d'eau. Utilisées judicieusement, ces pratiques agroenvironnementales peuvent augmenter la productivité du sol et la rentabilité des cultures de diverses façons (ex. diminution des intrants chimiques, réduction de l'utilisation de carburant, augmentation de l'activité biologique du sol). Plusieurs programmes de financement sont actuellement disponibles afin de soutenir les entreprises agricoles dans la mise en place de pratiques agroenvironnementales et l'accompagnement par un agronome (ex. Prime-vert, Programme de Service-conseils). Des efforts de sensibilisation et de support technique sont présentement déployés dans ce sens, mais devons être soutenus à long terme.

Amélioration des bandes riveraines et du couvert végétal

Une importante proportion de bandes riveraines étant absente ou inadéquate, des efforts de végétalisation des rives et de reboisement de coulées devraient être déployés sur les cours d'eau de la municipalité. Ces efforts devraient être concentrés sur les bandes riveraines agricoles ne respectant pas la largeur minimale de 3 mètres (*Règlement sur les exploitations agricoles*) et les rives des cours d'eau situés en milieu urbain (*Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*). Cette action pourra notamment se faire en sensibilisant les gens concernés et en assurant un accompagnement efficace. Des bandes végétatives diversifiées et de largeur suffisante pourront retenir plus facilement les contaminants apportés par le ruissellement de surface.

Gestion durable des eaux pluviales et des eaux usées

Le ruissellement de surface en milieu urbain est susceptible d'apporter plusieurs contaminants aux cours d'eau. Afin de mieux cibler les méthodes et les processus d'aménagement du territoire, il existe un outil d'autodiagnostic municipal en gestion durable des eaux pluviales. Cet outil, se présentant sous forme de questionnaire et de pointage pondéré, permet d'évaluer en profondeur l'efficacité des méthodes et règlements touchant la gestion des eaux pluviales actuellement déployés.

Une part des contaminants pouvant provenir des installations septiques déficientes des résidences isolées, un suivi de leur conformité devrait être réalisé selon les normes édictées dans le *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées*.



Conclusion

En 2015 et 2016, la Petite rivière du Loup a fait l'objet d'un suivi de la qualité de l'eau dans la municipalité de Sainte-Ursule. Cette étude consistait à mettre à jour les données de qualité de l'eau pour ce cours d'eau et son principal tributaire, les dernières données datant de plus de vingt ans.

Voici les principaux constats :

- La station d'échantillonnage située en amont du village de Sainte-Ursule, sur la Petite rivière du Loup, présentait une eau de mauvaise qualité pour les deux années.
- Les stations situées en aval du village et dans le tributaire principal de la Petite rivière du Loup présentaient une eau de qualité variable, soit très mauvaise et mauvaise, pour chacune des années d'échantillonnage.
- Les principaux paramètres problématiques pour ces trois stations étaient les matières en suspension (MES), le phosphore total (PTOT), les coliformes fécaux (CF) et les nitrites-nitrates (NOx).
- La qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup en aval du village de Sainte-Ursule est demeurée très mauvaise entre 1993 et 2015. Cependant, les résultats obtenus pour cette station en 2016 montre que la qualité de l'eau est passée de très mauvaise à mauvaise. Cette amélioration doit être considérée dans son ensemble et pourrait être due à la variabilité interannuelle. Le suivi de la qualité de l'eau sur plusieurs années permettrait de confirmer cette tendance.

Divers facteurs peuvent affecter la qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup. Parmi les facteurs humains, la dégradation de la qualité de l'eau peut être attribuable aux pratiques culturelles, aux bandes riveraines absentes ou de mauvaise qualité, à la gestion traditionnelle des eaux pluviales ainsi qu'aux installations septiques non conformes des résidences isolées. Des actions devraient donc être entreprises en ciblant ces problématiques.

Il est important de garder à l'esprit que la qualité de l'eau peut également être affectée par des facteurs naturels, tels que la nature argileuse des sols et leur sensibilité à l'érosion hydrique. Des facteurs hydrologiques et météorologiques tels que les phénomènes de ruissellement, les précipitations et les variations du débit influencent les concentrations de différents contaminants dans les cours d'eau.



Limites et perspectives

Les limites du bassin versant de la Petite rivière du Loup n'étant pas les mêmes que celles de la municipalité de Sainte-Ursule, les activités anthropiques et les processus naturels en amont de la municipalité peuvent également contribuer à la dégradation de la qualité de l'eau.

Il est important de souligner qu'une station d'échantillonnage positionnée dans la Petite rivière du Loup en aval de l'émissaire de la station d'épuration des eaux usées de la municipalité de Sainte-Ursule (étangs aérés) permettrait de déterminer son impact respectif sur la qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup. Cependant, les données du ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT) montrent que cette station a obtenu une note parfaite en 2013 et qu'aucun événement de débordement n'est survenu de 2009 à 2013 (MAMOT, 2014). Une autre station d'épuration (secteur Petit Poste du rang Fontarabie), positionnée au nord de la municipalité, rejette les eaux traitées dans le ruisseau Bélanger. Les données montrent que le rendement de cette station pour le traitement du phosphore total était de 68 % en 2013 (MAMOT, 2014). Cependant, le faible débit de l'effluent de cette station (environ 35 m³/ jour) a possiblement peu d'effet sur la qualité de l'eau du ruisseau des Bélanger. Ces données datant de quelques années, une analyse annuelle de la performance de ces ouvrages d'assainissement pourraient être effectuée, principalement pour la station d'épuration principale.

Plusieurs dépassements de paramètres de qualité de l'eau, particulièrement pour les matières en suspension, semblent être corrélés aux journées d'échantillonnage en temps de pluie (Annexes 1 et 2). Il est cependant impossible avec les données actuelles de faire un lien entre les concentrations des contaminants mesurés et les débits journaliers, ces derniers n'ayant pas été mesurés.



Références

- BOISSONNEAULT, Y. 2002. *Caractérisation des écosystèmes aquatiques et de la qualité de l'eau du bassin versant de la rivière du Loup (Mauricie) : L'utilisation de l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) pour cibler les milieux perturbés prioritaires*. Organisme de Bassin Versant de la Rivière du Loup (OBVRL). 33 pages et 9 annexes.
- CAMPEAU, S., LAVOIE, I. ET GRENIER, M. 2013. *Le suivi de la qualité de l'eau des rivières à l'aide de l'indice IDEC. Guide d'utilisation de l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (version 3)*. Département des sciences de l'environnement, Université du Québec à Trois-Rivières, 25 pages. https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/docs/GSC1902/F1076843089_Guide_IDEC_2013.pdf
- GAGNON, E. et GANGBAZO, G. 2007. *Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives*. Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Québec, 2007.
- GANGBAZO, G., CLUIS, D. et E. BUON, 2002. *Transport des sédiments en suspension et du phosphore dans un bassin agricole*. Vecteur environnement, Vol. 35, n° 1, janvier 2002. Pages 44-53.
- HÉBERT, S., 1997. *Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 pages et 4 annexes. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/IQBP.pdf
- 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.
- INSPQ. 2016 *Fiches chimiques - Nitrites/nitrates*. Institut national de santé publique du Québec [en ligne] <https://www.inspq.qc.ca/eau-potable/nitrates> (consulté le 6 mars 2017)
- MAMOT, 2014. *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2013*, Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire, gouvernement du Québec, [en ligne] http://www.mamot.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/infrastructures/suivi_ouvrages_assainissement_eaux/eval_perform_rapport_2013.pdf (consulté le 20 mars 2017)
- MDELCC, 2016. *Critères de qualité de l'eau de surface*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, gouvernement du Québec, [en ligne] http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp (consulté le 6 mars 2017)
- OBVRLY, 2013. *Plan directeur de l'eau des bassins versants de la zone du Loup-Yamachiche (Mauricie)*, Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY), Yamachiche, 134 pages et 1 annexe. <http://www.obvrlly.ca/#!/plan-directeur-de-leau/c1ilu>
- OBVRLY, 2016a. *Suivi de la qualité de l'eau de la Petite rivière du Loup et de son tributaire principal - 2015*, Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY) pour la municipalité de Sainte-Ursule, Yamachiche, 31 pages et 1 annexe.
- OBVRLY, 2016b. *Caractérisation terrain des principaux cours d'eau de l'OBVRLY, 2012 à 2014, Rapport final*, Organisme de bassins versants des rivières du Loup et des Yamachiche (OBVRLY), Yamachiche, 455 pages et 7 annexes. https://media.wix.com/ugd/0b7df5_249ac601d5c24a8fa476a35ef5d3ee3d.pdf



Annexe 1 : Données de qualité de l'eau - 2015

Tableau I : Données de qualité de l'eau - 2015, station de la Petite rivière du Loup en amont du village de Sainte-Ursule (source des données : MDDELCC).

Station	Date d'échantillonnage	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Chlorophylle « a » (µg/l)	Azote ammoniacal (mg/l)	Nitrites-nitrates (mg/l)	Phosphore total (mg/l)	Matières en suspension (mg/l)
AMPL78 Petite rivière du Loup au rang Fontarabie en amont du village de Sainte-Ursule	11 mai 2015	900	7,41	0,11	0,86	0,091	38,0
	20 mai 2015	100	7,12	0,01	1,00	0,058	16,0
	15 juin 2015	460	5,33	0,01	2,80	0,063	16,0
	13 juillet 2015	400	8,14	0,02	1,00	0,098	36,0
	12 août 2015	4300	6,50	0,05	2,20	0,220	133,5
	17 août 2015	570	3,22	0,01	2,20	0,094	28,0
	BQMA n° 05280078	14 septembre 2015	6000	12,44	0,08	0,81	0,330
	16 septembre 2015	2400	4,58	0,68	1,50	0,130	22,0
	14 octobre 2015	220	5,77	0,01	0,75	0,077	14,0
Médiane		570	6,50	0,02	1,00	0,094	28,0
Classe sous-indice de l'IQBP		B	B	A	B	C	D

Valeurs en **rouge** = dépassements des critères de qualité de l'eau ou des valeurs repères.

En gris = échantillonnages effectués en temps de pluie.



Annexe 1 (suite)

Tableau II : Données de qualité de l'eau - 2015, station du tributaire principal de la Petite rivière du Loup à l'ouest du village de Sainte-Ursule (source des données : MDDELCC).

Station	Date d'échantillonnage	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Chlorophylle « a » (µg/l)	Azote ammoniacal (mg/l)	Nitrites-nitrates (mg/l)	Phosphore total (mg/l)	Matières en suspension (mg/l)
TRPL81 Tributaire principal de la Petite rivière du Loup, route Guérin à l'ouest du village de Sainte-Ursule	11 mai 2015	600	18,38	0,01	1,50	0,054	14,0
	20 mai 2015	1900	12,54	0,01	1,10	0,064	19,0
	15 juin 2015	1600	5,53	0,01	3,40	0,072	20,0
	13 juillet 2015	700	7,25	0,03	1,00	0,110	38,0
	12 août 2015	500	6,39	0,03	4,00	0,200	114,0
	17 août 2015	1200	4,29	0,01	2,20	0,093	29,0
	BQMA n° 05280081	14 septembre 2015	6000	18,94	0,07	0,92	0,300
	16 septembre 2015	4400	5,96	0,52	1,90	0,140	30,0
	14 octobre 2015	450	4,58	0,01	0,67	0,070	12,0
Médiane		1200	6,39	0,01	1,50	0,093	29,0
Classe sous-indice de l'IQBP		C	B	A	C	C	D

Valeurs en **rouge** = dépassements des critères de qualité de l'eau ou des valeurs repères.

En gris = échantillonnages effectués en temps de pluie.



Annexe 1 (suite)

Tableau III : Données de qualité de l'eau - 2015, station de la Petite rivière du Loup en aval du village de Sainte-Ursule (source des données : MDDELCC).

Station	Date d'échantillonnage	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Chlorophylle « a » (µg/l)	Azote ammoniacal (mg/l)	Nitrites-nitrates (mg/l)	Phosphore total (mg/l)	Matières en suspension (mg/l)
AVPL79 Petite rivière du Loup, rue Principale en aval du village de Sainte-Ursule BQMA n° 05280079	11 mai 2015	1200	10,91	0,07	0,90	0,092	36,0
	20 mai 2015	250	13,12	0,01	2,10	0,052	14,0
	15 juin 2015	1400	3,79	0,03	5,00	0,070	17,0
	13 juillet 2015	6000	5,85	0,04	1,60	0,130	48,0
	12 août 2015	6000	8,64	0,05	2,30	0,220	140,0
	17 août 2015	5700	3,52	0,03	2,60	0,099	32,0
	14 septembre 2015	6000	24,54	0,28	2,90	0,460	185,0
	16 septembre 2015	6000	3,51	0,01	4,20	0,130	28,0
	14 octobre 2015	6000	3,64	0,01	0,78	0,190	63,0
	Médiane		6000	5,85	0,03	2,30	0,130
Classe sous-indice de l'IQBP		E	B	A	D	D	D

Valeurs en **rouge** = dépassements des critères de qualité de l'eau ou des valeurs repères.

En gris = échantillonnages effectués en temps de pluie.



Annexe 2 : Données de qualité de l'eau - 2016

Tableau I : Données de qualité de l'eau - 2016, station de la Petite rivière du Loup en amont du village de Sainte-Ursule (source des données : MDDELCC).

Station	Date d'échantillonnage	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Chlorophylle « a » (µg/l)	Azote ammoniacal (mg/l)	Nitrites-nitrates (mg/l)	Phosphore total (mg/l)	Matières en suspension (mg/l)
AMPL78 Petite rivière du Loup au rang Fontarabie en amont du village de Sainte-Ursule BQMA n° 05280078	12 mai 2016	72	6,92	0,01	0,75	0,075	17,0
	6 juin 2016	6000	12,51	0,07	6,20	0,410	306,0
	15 juin 2016	180	6,41	0,04	2,40	0,053	11,0
	21 juillet 2016	240	1,87	0,04	2,80	0,048	10,0
	17 août 2016	4600	12,23	0,35	0,67	0,200	94,0
	22 septembre 2016	310	4,31	0,47	1,30	0,081	5,0
	13 octobre 2016	58	4,08	0,02	0,62	0,044	121,0
	18 octobre 2016	6000	14,50	0,13	1,50	0,320	64,0
	25 octobre 2016	290	1,56	0,01	4,50	0,077	33,0
	Médiane	290	6,41	0,04	1,50	0,077	33,0
Classe sous-indice de l'IQBP	B	B	A	C	C	D	

Valeurs en **rouge** = dépassements des critères de qualité de l'eau ou des valeurs repères.

En gris = échantillonnages effectués en temps de pluie.



Annexe 2 (suite)

Tableau II : Données de qualité de l'eau - 2016, station du tributaire principal de la Petite rivière du Loup à l'ouest du village de Sainte-Ursule (source des données : MDDELCC).

Station	Date d'échantillonnage	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Chlorophylle « a » (µg/l)	Azote ammoniacal (mg/l)	Nitrites-nitrates (mg/l)	Phosphore total (mg/l)	Matières en suspension (mg/l)
TRPL81 Tributaire principal de la Petite rivière du Loup, route Guérin à l'ouest du village de Sainte-Ursule BQMA n° 05280081	12 mai 2016	1900	7,94	0,08	1,50	0,091	14,0
	6 juin 2016	4000	14,34	0,20	17,00	0,410	305,0
	15 juin 2016	4500	4,46	0,06	4,30	0,093	30,0
	21 juillet 2016	1700	3,01	0,02	4,00	0,073	30,0
	17 août 2016	6000	18,08	0,03	1,50	0,330	209,5
	22 septembre 2016	600	2,81	0,04	3,10	0,120	34,0
	13 octobre 2016	560	4,53	0,04	2,40	0,097	23,0
	18 octobre 2016	6000	11,97	0,01	2,40	0,240	88,0
	25 octobre 2016	6000	1,39	0,01	6,30	0,100	51,0
	Médiane		4000	4,53	0,04	3,10	0,100
Classe sous-indice de l'IQBP		E	A	A	D	C	D

Valeurs en **rouge** = dépassements des critères de qualité de l'eau ou des valeurs repères.

En gris = échantillonnages effectués en temps de pluie.



Annexe 2 (suite)

Tableau III : Données de qualité de l'eau - 2016, station de la Petite rivière du Loup en aval du village de Sainte-Ursule (source des données : MDDELCC).

Station	Date d'échantillonnage	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Chlorophylle « a » (µg/l)	Azote ammoniacal (mg/l)	Nitrites-nitrates (mg/l)	Phosphore total (mg/l)	Matières en suspension (mg/l)
AVPL79 Petite rivière du Loup, rue Principale en aval du village de Sainte-Ursule BQMA n° 05280079	12 mai 2016	6000	7,03	0,01	0,76	0,046	13,0
	6 juin 2016	6000	16,21	0,16	8,50	0,430	302,0
	15 juin 2016	1000	7,18	0,04	2,40	0,065	17,0
	21 juillet 2016	460	2,10	0,01	2,90	0,063	18,0
	17 août 2016	6000	12,21	0,25	0,80	0,230	122,0
	22 septembre 2016	480	3,93	0,01	1,40	0,100	26,0
	13 octobre 2016	390	3,49	0,06	0,91	0,088	13,0
	18 octobre 2016	800	6,23	0,01	1,20	0,140	29,0
	25 octobre 2016	550	1,52	0,01	4,90	0,091	35,0
	Médiane		800	6,23	0,01	1,40	0,091
Classe sous-indice de l'IQBP		B	B	A	C	C	D

Valeurs en **rouge** = dépassements des critères de qualité de l'eau ou des valeurs repères.

En gris = échantillonnages effectués en temps de pluie.

