

SUIVI 2014 DE LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE DE LA RIVIÈRE MAGOG ET DE SES TRIBUTAIRES

Novembre 2014



N/Réf. : F1415775-001



SMⁱ

AMÉNATECH INC.

740, rue Galt Ouest, 2^e étage
Sherbrooke (Québec) J1H 1Z3
Tél. : 819 566.8855 | Téléc. : 819 566.0224



Suivi 2014 de la qualité des eaux de surface de la rivière Magog et de ses tributaires

Version finale

Rapport présenté à :

Madame Nathalie Perron
Ville de Sherbrooke – Division de l'environnement
555, rue des Grandes-Fourches Sud, bloc B
Sherbrooke (Québec) J1H 5H9

Jean-Philippe Boyer, biologiste, M. Env.
Chargé de projet

Éric Olivier, biologiste, M. Env.
Directeur de projet

N/Réf. : F1415775-001
Novembre 2014



Équipe de travail

Directeur de projets :	Éric Olivier, biologiste, M.Env.
Chargé de projet :	Jean-Philippe Boyer, biologiste, M. Env.
Échantillonnage :	David Côté, technicien en écologie Jean-Philippe Boyer, biologiste, M. Env. Laurent St-Arnaud, stagiaire
Cartographie et géomatique :	Pierre Côté, M. Sc. géographie
Secrétariat et bureautique :	Stéphanie Plante, adjointe administrative
Reprographie :	Diane Côté



LIMITES D'UTILISATION DU RAPPORT

Les données factuelles, les interprétations et les recommandations se rapportent uniquement au projet décrit dans ce rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ou site. Ce rapport a été préparé pour le seul bénéfice de notre client. Nous déclinons toutes responsabilités ou obligations associées à l'utilisation de ce rapport par une tierce personne, de même que toute décision qui en découle, lui est strictement imputable.

L'interprétation environnementale présentée dans ce rapport et les conclusions qui en découlent sont probabilistes et fournies à titre indicatif puisqu'elles sont fondées sur les données recueillies.

Les niveaux de contamination, s'il y a lieu, ont été déterminés à partir des résultats d'analyses chimiques effectuées sur un nombre limité d'échantillons. La nature et le degré de contamination entre les points d'échantillonnage peuvent varier par rapport aux conditions rencontrées à l'endroit où ont été prélevés les échantillons analysés compte tenu de la nature souvent ponctuelle et hétérogène des phénomènes de contamination environnementale. Les résultats obtenus n'impliquent en aucune façon l'absence ou la présence de concentrations de contaminants à des endroits autres que ceux échantillonnés.

Les paramètres analysés sont précisés par la Ville dans les clauses techniques du document d'appel d'offres 2014-003. Le fait qu'un paramètre n'ait pas été analysé n'exclut pas qu'il puisse être présent à une concentration supérieure au bruit de fond naturel ou à la limite de détection de ce paramètre.

Les niveaux de conformité décrits correspondent à ceux observés ou constatés à l'endroit et à la date d'observation mentionnés dans le rapport. Ces conditions peuvent varier selon les saisons ou à la suite d'activités sur des sites adjacents.

L'interprétation des données, les commentaires et les recommandations contenus dans le rapport sont fondés, au meilleur de notre connaissance à partir de la documentation consultée disponible au moment de l'étude, des entrevues effectuées avec les différents intervenants jugés pertinents, des politiques, des critères et des règlements en vigueur en matière environnementale. Nous nous réservons le droit de rectifier toute conclusion établie sur la base des informations fournies par une tierce partie ou par le client et qui s'avéraient incorrectes ou faussement rapportées ou sur une base d'informations additionnelles rendues disponibles et qui ne l'étaient pas auparavant ou n'avaient pas été divulguées.

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
2	MÉTHODOLOGIE	3
2.1	LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE ET FRÉQUENCE D'ÉCHANTILLONNAGE ..	3
2.2	CUEILLETTE ET INTÉGRATION DES DONNÉES	7
2.2.1	<i>Mesures in situ et analyses en laboratoire.....</i>	<i>7</i>
2.3	CRITÈRE DE QUALITÉ	8
2.4	INDICE DE LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE ET PHYSICOCHIMIQUE (IQBP).....	10
2.5	EFFETS DES PRÉCIPITATIONS	11
2.5.1	<i>Calcul des débits.....</i>	<i>12</i>
3	PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....	13
3.1	CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES	13
3.2	INDICES DE QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES (IQBP)	14
3.2.1	<i>Rivière Magog.....</i>	<i>19</i>
3.2.2	<i>Influence de la pluie du 27 mai sur les tributaires.....</i>	<i>23</i>
3.2.3	<i>Station A - Ruisseau Grass Island.....</i>	<i>23</i>
3.2.4	<i>Station B – Ruisseau Nick.....</i>	<i>24</i>
3.2.5	<i>Station C – Ruisseau des Vignobles.....</i>	<i>24</i>
3.2.6	<i>Station D – Ruisseau Mi-Vallon.....</i>	<i>25</i>
3.2.7	<i>Station E – Ruisseau Paré.....</i>	<i>25</i>
3.2.8	<i>Station F – Ruisseau Lyon</i>	<i>26</i>
3.2.9	<i>Station H – Ruisseau Gordon</i>	<i>26</i>
3.2.10	<i>Station I – Cours d'eau Adélarde-Demers.....</i>	<i>27</i>
3.2.11	<i>Station J – Ruisseau du Marais.....</i>	<i>27</i>
3.2.12	<i>Station K – Ruisseau Fontaine.....</i>	<i>28</i>
3.2.13	<i>Station L – Ruisseau Perché</i>	<i>28</i>
3.2.14	<i>Station M – Cours d'eau St-Pierre</i>	<i>29</i>
3.2.15	<i>Station N – Ruisseau Rouge.....</i>	<i>29</i>
3.3	QUALITÉ DE L'EAU PAR PARAMÈTRE	29
3.3.1	<i>Température de l'eau.....</i>	<i>30</i>
3.3.2	<i>Conductivité.....</i>	<i>30</i>
3.3.3	<i>Oxygène dissout.....</i>	<i>31</i>
3.3.4	<i>pH</i>	<i>32</i>
3.3.5	<i>Turbidité</i>	<i>32</i>
3.3.6	<i>Matières en suspension (MES).....</i>	<i>33</i>
3.3.7	<i>Phosphore.....</i>	<i>34</i>



3.3.8	<i>Coliformes fécaux</i>	35
3.3.9	<i>Nitrites/nitrates</i>	37
3.3.10	<i>Pesticides</i>	37
3.4	DÉBIT DE LA RIVIÈRE MAGOG ET DE SES TRIBUTAIRES	37
4	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	39
	RÉFÉRENCES	43

Annexes

- Annexe A : Coordonnées géoréférencées des stations de suivi
- Annexe B : Teneurs de fond naturelles de turbidité et de matières en suspension
- Annexe C : Débits de la rivière Magog et de ses tributaires
- Annexe D : Tableau des résultats du suivi de la qualité de l'eau de surface



Figures

Figure 1	Localisation des stations d'échantillonnage et des pluviomètres utilisés lors du suivi de la rivière Magog et de ses tributaires à l'été 2014	5
Figure 2	Résultats de l'IQBP du suivi 2014 de la qualité des eaux.....	17
Figure 3	Conductivité moyenne des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014	31
Figure 4	Saturation en oxygène dissous moyenne des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014	32
Figure 5	Turbidité moyenne des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014..	33
Figure 6	Concentration moyenne de matières en suspension des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014	34
Figure 7	Concentration moyenne en phosphore des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014	35
Figure 8	Concentration moyenne de coliformes fécaux des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014	36

Tableaux

Tableau 1	Fréquence d'échantillonnage	3
Tableau 2	Identification des stations du suivi de la qualité de l'eau de la rivière Magog en 2014	4
Tableau 3	Paramètres d'analyses.....	7
Tableau 4	Normes et valeurs repères utilisées	9
Tableau 5	Description des classes de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau	10
Tableau 6	Valeurs des paramètres pour chaque sous-indice.....	11
Tableau 7	Données météorologiques de l'été 2014 par rapport aux normales climatiques ¹ pour la région de Sherbrooke.....	13
Tableau 8	Bilan des précipitations (mm) avant et pendant les journées d'échantillonnage de la rivière Magog et de ses tributaires	14
Tableau 9	Tableau récapitulatif des classes de qualité bactériologique et physico-chimique pour chaque station d'échantillonnage et pour chaque suivi	16



Tableau 10	Résultats de l'IQBP la rivière Magog	19
Tableau 11	Résultats de l'IQBP du ruisseau Grass Island	23
Tableau 12	Résultats de l'IQBP du ruisseau Nick	24
Tableau 13	Résultats de l'IQBP du ruisseau des Vignobles.....	24
Tableau 14	Résultats de l'IQBP du ruisseau Mi-Vallon	25
Tableau 15	Résultats de l'IQBP du ruisseau Paré.....	25
Tableau 16	Résultats de l'IQBP du ruisseau Lyon.....	26
Tableau 17	Résultats de l'IQBP du ruisseau Gordon	26
Tableau 18	Résultats de l'IQBP du cours d'eau Adélarde-Demers	27
Tableau 19	Résultats de l'IQBP du ruisseau du Marais.....	27
Tableau 20	Résultats de l'IQBP du ruisseau Fontaine	28
Tableau 21	Résultats de l'IQBP du ruisseau Perché	28
Tableau 22	Résultats de l'IQBP du cours d'eau St-Pierre	29
Tableau 23	Résultats de l'IQBP du ruisseau Rouge.....	29
Tableau 24	Critères pour l'identification des stations problématiques en rivière.....	40
Tableau 25	Critères pour l'identification des stations problématiques parmi les tributaires	41



1 INTRODUCTION

La Ville de Sherbrooke, soucieuse de la santé des deux principaux cours d'eau qui caractérisent son paysage, les rivières Magog et Saint-François, effectue depuis 2005 un suivi annuel de la qualité de l'eau de ces rivières. Ce suivi environnemental s'inscrit dans le cadre d'une volonté municipale de participer à l'amélioration globale des bassins versants de ces deux rivières en identifiant les sources et/ou les tributaires qui contribuent à la détérioration de la qualité de l'eau et en initiant des interventions permettant de supprimer ou minimiser les facteurs de dégradation.

De façon plus spécifique, le suivi environnemental annuel de la qualité de l'eau de la rivière Magog et de ces tributaires a pour objectifs de :

- Dresser un portrait représentatif d'une saison selon les événements de l'été ou les conditions météorologiques
- Évaluer les répercussions des activités urbaines ou rurales, municipales ou industrielles du territoire
- Vérifier l'atteinte des objectifs du plan directeur de l'eau (PDE) de la rivière Magog
- Cibler et mesurer l'impact des interventions prévues aux PDE des rivières Magog et St-François
- Informer les citoyens et les riverains de la qualité de l'eau par le biais de la carte interactive
- Comparer, dans la mesure du possible, les résultats obtenus avec ceux des années précédentes.

C'est dans ce contexte qu'Aménatech inc., une division du Groupe S.M. International (SMi) a été mandatée par la Ville de Sherbrooke pour réaliser le suivi 2014 de la qualité de l'eau des rivières Magog et Saint-François et de leurs tributaires. Le présent rapport couvre spécifiquement le suivi de la qualité de l'eau de la rivière Magog.

Conformément au document d'appel d'offres 2014-003, le mandat spécifique de SMi comportait les activités suivantes :

- Prélever des échantillons d'eau de surface dans la rivière Magog, ainsi qu'à l'embouchure de ses principaux tributaires
- Informer rapidement le représentant de la Ville de toute contamination, d'un déversement ou d'une mauvaise utilisation du cours d'eau noté lors de l'échantillonnage
- Traiter et compiler les résultats d'analyses ainsi que les observations notées sur le terrain, puis les transmettre régulièrement aux représentants de la Ville
- Évaluer l'état des cours d'eau échantillonnés, cibler les secteurs problématiques et identifier les sources de dégradation potentielles
- Présenter la méthodologie utilisée, les résultats obtenus, l'analyse, les conclusions et les recommandations sous forme de rapport.



2 MÉTHODOLOGIE

2.1 LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE ET FRÉQUENCE D'ÉCHANTILLONNAGE

Le suivi environnemental de la qualité de l'eau de la rivière Magog et de ses tributaires s'est déroulé du 27 mai au 20 août 2014 inclusivement. En tout, sept campagnes d'échantillonnages ont été réalisées à raison d'une fois par deux semaines. L'échantillonnage de la rivière Magog a eu lieu à chaque campagne, alors que l'échantillonnage de ces tributaires a été réalisé à quatre reprises, tel qu'indiqué au tableau 1.

Tableau 1 Fréquence d'échantillonnage

Semaine d'échantillonnage	Date de prélèvement	Rivière Magog	Tributaires
Semaine 1	27 mai	Oui	Oui
Semaine 3	10 juin	Oui	Non
Semaine 5	25 juin	Oui	Oui
Semaine 7	8 juillet	Oui	Non
Semaine 9	22 juillet	Oui	Oui
Semaine 11	5 août	Oui	Non
Semaine 13	20 août	Oui	Oui

Ce sont 10 stations d'échantillonnage qui ont été utilisées sur la rivière Magog entre l'embouchure du lac Magog et la jonction avec la rivière St-François (pont de la piste cyclable de la Place Nikitotek). En ce qui a trait à l'échantillonnage des tributaires, ceux-ci représentent un total de treize stations. Mentionnons que les stations échantillonnées sont sensiblement les mêmes que celles suivies par les années passées. Tel que demandé par la Ville, les stations 5,5 et 6,5 qui avaient temporairement été ajoutées en 2013 n'ont pas été échantillonnées à nouveau en 2014. L'identification des stations d'échantillonnage est présentée dans le tableau 2 et leur localisation à la figure 1. L'annexe A présente quant à elle les détails sur leur localisation et sur leur accès.



Tableau 2 Identification des stations du suivi de la qualité de l'eau de la rivière Magog en 2014

Type	Identifiant	Nom des stations
Rivière Magog	1	Embouchure du lac Magog
	2	Aval de la station d'épuration de Rock Forest
	3	Amont des ruisseaux des Vignobles et Mi-Vallon
	4	Amont du barrage Drummond
	5	Amont de la rue Burlington
	6	Amont de la plage Lucien-Blanchard
	7	Amont du pont Jacques-Cartier
	8	Entrée du lac des Nations
	9	Sortie du lac des Nations
	10	Pont de la piste cyclable de la Place Nikitotek
Tributaires	A	Ruisseau Grass Island (« D'Or »)
	B	Ruisseau Nick
	C	Ruisseau des Vignobles
	D	Ruisseau Mi-Vallon
	E	Ruisseau Paré
	F	Ruisseau Lyon
	H	Ruisseau Gordon
	I	Cours d'eau Adélarde-Demers (« Labrecque »)
	J	Ruisseau du Marais (« rue Rivière »)
	K	Ruisseau Fontaine
	L	Ruisseau Perché (« rue Falco »)
	M	Cours d'eau St-Pierre
	N	Ruisseau Rouge de Deauville





2.2 CUEILLETTE ET INTÉGRATION DES DONNÉES

2.2.1 MESURES IN SITU ET ANALYSES EN LABORATOIRE

Le suivi environnemental de la rivière Magog et de ses tributaires a été effectué conformément aux dispositions du document intitulé « Suivi de la qualité de l'eau des rivières et petits cours d'eau » (Hébert et Légaré, 2000). L'échantillonnage a été réalisé à partir d'une chaloupe motorisée, à partir de ponts ou à partir de la berge selon la station. En rivière, une intégration horizontale en trois points équidistants sur la largeur de la rivière a été effectuée afin de tenir compte de l'impact des émissaires situés de part et d'autre de la rivière. L'échantillonnage a débuté de l'aval vers l'amont pour la rivière, en intégrant lorsque possible les stations des tributaires pour lesquels un seul échantillon était prélevé au centre du cours d'eau.

Pour l'ensemble des stations échantillonnées, des données étaient prises *in situ* et des échantillons d'eau étaient prélevés pour analyses en laboratoire tel que détaillé au tableau 3. Mentionnons qu'en 2014, lors des quatre premières campagnes, des analyses ont été effectuées pour vérifier la présence de certains pesticides aux stations 1 et 10. Lors de chacun des échantillonnages, les nitrites et nitrates étaient aussi analysés pour les stations 1, 3, 5 et 10. Aussi, des analyses ponctuelles et spécifiques ont été réalisées afin de mesurer la concentration d'*Escherichia coli* (*E. coli*) aux stations 5 et 6, soit celles situées en amont et en aval de la plage Lucien-Blanchard, afin de compléter les données recueillies pour le suivi de la qualité de l'eau de la plage.

Les échantillons ont été prélevés dans des contenants adaptés en fonction des paramètres analysés. Ces contenants ont par la suite été placés dans une glacière pour être conservés à une température adéquate (< 4 °C) et à l'abri de la lumière jusqu'à leur acheminement au laboratoire aux fins d'analyses chimiques. Les échantillons ont été conservés conformément aux recommandations du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec pour les eaux de surface. (CEAEQ, 2012). Les analyses ont été réalisées par les *Laboratoires d'analyses S.M. inc.*, un laboratoire accrédité par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

Tableau 3 Paramètres d'analyses

Paramètre	Unité	Méthode d'analyse	Précision ou limite de détection
Température de l'eau	°C	Sonde Multi-Paramètres Hanna HI 9828, <i>in situ</i>	± 0,15
Oxygène dissout	mg/L		le plus élevé entre ± 1.5 % ou ± 0,10
Saturation en oxygène	%		le plus élevé entre ± 1.5 % ou ± 1,0
pH	Unité		± 0,02
Conductivité	µS/cm		le plus élevé entre ± 1 % ou ± 1
Turbidité	UTN	Turbidimètre Lamotte 2020e, <i>in situ</i>	± 0,05
Matière en suspension	mg/L	Gravimétrie – SM 2540D	< 3



Paramètre	Unité	Méthode d'analyse	Précision ou limite de détection
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	Membrane filtrante – MA.700-FEc0Ec. 1.0	< 2
Escherichia coli*	UFC/100 mL	Membrane filtrante – MA. 700 - Ec.BCIG 1.0	< 2
Nitrite ¹	mg/L	Chromatographie ionique – MA.300-Ion 1.3	< 0,03
Nitrate ¹	mg/L		
Nitrite & nitrate ¹	mg/L		
Phosphore total	mg/L	Digestion acide et ICPMS – MA.200-Mét. 1.1	< 0,002
Pesticides divers ^{2,3}	µg/L	MA. 400 – P. Chlp 1.0	< 0,01 à 0,04 selon le pesticide analysé ³

¹ Mesuré seulement aux stations 1, 3, 5 et 10

² Mesuré seulement aux stations 1 et 10

³ Clopyralide (0,03), Dicamba (0,03), Mécoprop (0,01), MCPA (0,01), Dichlorprop (2,4-DP) (0,03), 2,4-D (0,02), Bromoxynil (0,02), Triclopyr (0,02), Fénoxyprop (0,01), MCPB (0,01), 2,4,5-T (0,01), 2,4-DB (0,02), Dinosèbe (0,04), Bentazone (0,04), Piclorame (0,02), Diclofop-méthyl (0,02)

2.3 CRITÈRE DE QUALITÉ

Des normes ou valeurs repères sont appliquées à chacun des paramètres mesurés. Une norme ou un critère est une valeur de qualité établie par les autorités ministérielles qui se doivent d'être respectés. Les valeurs des critères applicables à la rivière Magog proviennent du document intitulé : « *Critère de qualité de l'eau de surface* » du MDDELCC (MDDEFP, 2013). Ils varient en fonction des objectifs de protection de la vie aquatique effets chroniques, de protection de la vie aquatique effets aigus ou de protection des activités récréatives et de l'esthétique. Le tableau 4 précise les normes ou valeurs repères utilisées.



Tableau 4 Normes et valeurs repères utilisées

Paramètre	Unité	Critère de qualité de l'eau de surface MDDEP			Clarification
		Aiguë	Chronique	Recre/Esth	
Température de l'eau	° C	-	-	-	Température maximale de 12 °C pour les organismes peu tolérants tels les truites. Température maximale de 20 °C pour les organismes tolérants tels les barbotés. Aucune variation brusque de température ne devrait avoir lieu.
Oxygène dissout	mg/L	-	5 ¹	-	La valeur du critère varie selon la température de l'eau et du type de biote. Étant donné qu'on retrouve plusieurs espèces caractéristiques du biote d'eau froide. La rivière Magog est considérée comme un biote d'eau froide.
Saturation en oxygène dissout	%	-	57 ¹	-	La valeur du critère varie selon la température de l'eau et du type de biote. Étant donné qu'on retrouve plusieurs espèces caractéristiques du biote d'eau froide. La rivière Magog est considérée comme un biote d'eau froide.
pH	-		<6.5 ou >9.0	6,5 à 8,5	À l'intérieur de cet intervalle, il ne devrait pas y avoir de hausse ou de baisse importante en un court laps de temps.
Conductivité	µS/cm	-	-	-	Aucun critère pour ce paramètre. La plage de variation habituelle est de 20,0 à 339,0 µS/cm (Hébert et Légaré, 2000).
Turbidité	uTN	+8	+2	+5	La norme de toxicité aiguë permet une augmentation de 8 UTN par rapport à la turbidité naturelle ² . La norme de toxicité chronique permet une augmentation de 2 UTN par rapport à la turbidité naturelle. Pour la protection des activités récréatives, elle permet une augmentation de 5 UTN par rapport à la turbidité naturelle si celle-ci est inférieure à 50 UTN.
Matières en suspension	mg/L	+25	+5	-	La norme de toxicité aiguë permet une augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle ² . La norme de toxicité chronique permet une augmentation de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle.
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	-	-	200 /1000	Le critère de 200 UFC/100 ml s'applique aux activités de contact primaire comme la baignade et la planche à voile. Le critère de 1000 UFC/100 mL s'applique aux activités de contact secondaire comme la pêche sportive et le canotage.
Nitrites	mg/L	0.30	0.10	-	Les concentrations permises dépendent de la concentration en chlorures du milieu aquatique ³ . Les valeurs indiquées sont données à titre indicatif et sont basées sur la teneur de fond en chlorures en juillet dans la rivière Magog.
Nitrates	mg/L	-	2.9	-	Cette valeur est établie à partir des effets toxiques et ne tient pas compte des effets indirects d'eutrophisation.
Nitrites et nitrates	mg/L	-	-	-	Un critère de prévention de la contamination (eau et organismes aquatiques) établit la concentration totale en nitrates et nitrites à ne pas dépasser à 10 mg/L.
Phosphore total	mg/L	-	0.030	0.030	Le critère vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les cours d'eau.

Notes :

- 1 Ce critère varie en fonction de la température. La valeur du critère présentée dans ce tableau est donnée à titre indicatif et est basée sur la température moyenne. Voir : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0365
- 2 Les teneurs de fond naturelles calculées dans le rapport Suivi environnemental de la qualité de l'eau de la rivière Magog et de ses tributaires en 2010 (Charmes, 2011) ont été utilisées et sont présentées à l'annexe B.
- 3 Tableau des valeurs disponible au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/annexe_8.htm



2.4 INDICE DE LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE ET PHYSICOCHIMIQUE (IQBP)

L'indice de la qualité bactériologique et physicochimique (IQBP) a été développé par le MDDELCC pour permettre aux différents gestionnaires de cours d'eau d'avoir accès à l'information sur la qualité de l'eau de façon simple, synthétique et bien ciblée. Cet indice est basé sur dix descripteurs conventionnels de la qualité de l'eau : l'azote ammoniacal, les nitrites/nitrates, le phosphore, la chlorophylle α , les matières en suspension (MES), la turbidité, l'oxygène dissous, la demande biochimique en oxygène, les coliformes fécaux et le pH.

Précisons que dans le cadre du présent suivi c'est un IQBP modifié qui a été utilisé puisqu'il est basé sur seulement six paramètres soit : les nitrites/nitrates (pour certaines stations seulement), le phosphore, les matières en suspension, la turbidité, l'oxygène dissous, les coliformes fécaux et le pH.

Ces descripteurs sont tous de bons indicateurs des différentes formes de pollution puisqu'ils sont influencés par les rejets municipaux, les activités agricoles et certains types d'industries. L'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique est adimensionnel, varie entre 0 et 100 et permet de définir cinq classes de qualité (voir tableau 5). Par contre, l'IQBP ne renseigne pas sur la présence ou l'effet de substances toxiques dans l'eau, ni sur la perte ou la dégradation d'habitats essentiels au maintien de la vie aquatique.

Tableau 5 Description des classes de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau

Classe	Valeur	Classe
A	80-100	BONNE – Permet généralement tous les usages, y compris la baignade
B	60-79	SATISFAISANTE – Permet généralement la plupart des usages
C	40-59	DOUTEUSE – Peut compromettre certains des usages
D	20-39	MAUVAISE – Risque de compromettre la plupart des usages
E	0-19	TRÈS MAUVAISE – Risque de compromettre tous les usages

Chaque paramètre considéré dans l'IQBP s'est vu attribuer une classe qui représente la qualité de l'eau. Le paramètre ayant la classe la plus faible représente le paramètre limitant l'usage de l'eau et, par conséquent, l'IQBP correspond à cette valeur. Le paramètre limitant peut varier d'un prélèvement à un autre. Le tableau 6 présente les valeurs des sous-indices pour les paramètres considérés dans cette étude. Les critères du MDDELCC pour la qualité l'eau de surface ont été insérés dans ce tableau pour des fins comparatives.



Tableau 6 Valeurs des paramètres pour chaque sous-indice

Classe	pH (unité)	Matières en suspension (mg/L)	Oxygène Dissout (%)	Phosphore Total (mg/L)	Turbidité (uTN)	Coliformes fécaux (UFC/100mL)	Nitrites/nitr ates (mg/L)
A	6.9 – 8.6	≤ 6	88 – 124	≤ 0,030	≤ 2.3	≤ 200	≤ 0,50
B	6.5 – 6.8 ou 8.7 – 9.0	7 - 13	80 – 87 ou 125 - 130	0,031 - 0,050	2.4 – 5.2	201-1000*	0,51 – 1,00
C	6.2 – 6.4 ou 9.1 – 9.3	14 - 24	70 – 79 ou 131 - 140	0,051 - 0,100	5.3 – 9.6	1001-2000	1,01 – 2,00
D	5.8 -6.1 ou 9.4 – 9.6	25 – 41	55 – 69 ou 141-150	0,101 – 0,200	9.7 – 18.4	2001-3500	2,01 – 5,00
E	< 5.8 ou > 9.6	> 41	< 55 ou > 150	> 0,200	> 18.4	> 3500	> 5,00

*Problématique en rivière seulement.

Dans le tableau 6, les cases grisées correspondent au niveau de chaque paramètre considéré comme problématiques. Généralement, un paramètre a été défini comme problématique lorsque son IQBP était de classe C, D ou E à au moins une occasion pendant l'été. Cependant, un IQBP de classe B était suffisant pour juger le paramètre problématique dans le cas des coliformes fécaux en rivière (norme pour les activités de contact primaire comme la baignade) et du phosphore, puisque dans le cas de ces deux paramètres, une cote B correspond à un dépassement des critères de qualité d'eau du MDDELCC. Dans le cas des coliformes fécaux en tributaire, conformément à la demande de la Ville de Sherbrooke, le paramètre était jugé problématique si son IQBP était de classe C, D ou E (dépassement de la norme pour les activités de contact secondaire).

2.5 EFFETS DES PRÉCIPITATIONS

D'après les résultats des années antérieures, il semble que les précipitations sont susceptibles d'avoir un impact significatif sur la qualité de l'eau de surface de la rivière. Ainsi, les quantités de pluie tombées avant et durant les échantillonnages ont été considérées. Les précipitations ont été relevées à trois moments, soit la journée même, 24 heures et 7 jours avant l'échantillonnage. Ces données sont utilisées pour déterminer le type de conditions météorologiques qui s'appliquent à la journée d'échantillonnage, soit un temps « sec » ou un temps de « pluie ». Les journées identifiées comme un temps de pluie l'ont été lorsque les précipitations tombées durant les 24 heures précédant l'échantillonnage ou lors de la journée même de la visite ont dépassé 10 mm tel que précisé dans les clauses techniques du devis d'appel d'offres 2014-003. Selon les observations notées sur le terrain, le nombre de millimètres pouvait être inférieur.



Les données utilisées pour déterminer les quantités de pluie tombées proviennent des stations pluviométriques de la Ville de Sherbrooke. Plus spécifiquement, les données utilisées sont celles des pluviomètres suivants illustrés à la figure 1 :

- Bureau de l'arrondissement de Rock Forest – Saint-Élie, de Deauville (RFO)
- Parc Jules-Richard (DEA)
- Parc Paul-Marin (HS)
- Station de traitement de l'eau potable J.-M.-Jeanson (JMJ).

Les données du pluviomètre JMJ n'ont pas été utilisées à partir du 15 juin et celles du pluviomètre DEA à partir du 4 août en raison de défauts.

2.5.1 CALCUL DES DÉBITS

Tel que demandé dans les clauses techniques du document d'appel d'offres 2014-003, le débit a été calculé à chaque station. Les débits de la rivière Magog ont été obtenus auprès d'Hydro-Sherbrooke. Les données de la station du barrage Rock Forest et de la station du barrage Paton ont été utilisées pour les stations d'échantillonnage 1 (embouchure du lac Magog), 9 (sortie du lac des Nations) et 10 (pont de la piste cyclable de la Place Nikitotek). Pour les stations intermédiaires (2 à 8), le débit a été estimé selon la distance de la station relativement aux deux barrages de référence et la différence de débit entre lesdits barrages. Ainsi, par cette méthode le débit augmente progressivement et de façon proportionnelle tout le long de la rivière. Le débit du barrage Drummond n'a pas été utilisé puisque celui-ci ne concorde pas avec ceux des barrages Rock Forest et Paton tel qu'illustré à l'annexe C. Le détail des débits estimés et des calculs est présenté à l'annexe C.

Le débit des tributaires a été calculé à partir de la surface du profil d'écoulement de chaque tributaire (en m²) multipliée par la vitesse du courant (en m/s). Le profil a été établi, lors de la première sortie au terrain, en mesurant la profondeur du cours d'eau en plusieurs points équidistants (généralement espacés de 1 m). Une corde graduée a été tendue entre deux piquets plantés de part et d'autre du cours d'eau, de sorte que les mesures de profondeur prises ont pu être positionnées par rapport au haut de talus. La surface d'écoulement potentielle a ainsi été calculée à partir des mesures prises. Le débit a été calculé à partir du profil établi lors de la première visite et de la profondeur de l'eau au moment de chaque visite prise au même endroit.

La vitesse a été établie à l'aide d'un courantomètre à hélice de marque Swoffer. Une moyenne des vitesses est effectuée à partir de trois lectures prises respectivement au milieu du cours d'eau et à deux points équidistants du centre.

Une autre méthode a été utilisée lorsque le débit de certains tributaires était trop élevé et pouvait compromettre la sécurité des échantillonneurs. La surface d'écoulement a alors été calculée en mesurant la largeur du tributaire et en estimant sa profondeur moyenne. La vitesse d'écoulement a quant à été déterminée en chronométrant le temps nécessaire à un objet rond et flottant à mi-eau pour parcourir une distance de 1 mètre.



3 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

3.1 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Les données météorologiques de l'année 2014 ont été compilées et comparées aux normales saisonnières (Environnement Canada, 2014) afin de pouvoir inclure les conditions météorologiques dans l'analyse des données. Le tableau 7 présente les données de température provenant de la station météorologique d'Environnement Canada de Lennoxville et les données de pluviométrie provenant des pluviomètres de la Ville décrits à la section précédente.

Tableau 7 Données météorologiques de l'été 2014 par rapport aux normales climatiques¹ pour la région de Sherbrooke

Paramètres	Mai		Juin		Juillet		Août	
	Normale	2014*	Normale	2014	Normale	2014*	Normale	2014
Température moyenne quotidienne (°C)	12,2	11,9	17,0	16,6	19,7	18,7	18,4	17,6
Température maximum quotidienne (°C)	18,7	18,0	23,2	23,4	25,8	24,9	24,3	23,9
Température minimum quotidienne (°C)	5,5	6,0	10,7	9,8	11,8	12,3	12,4	11,2
Précipitations (mm)	93,6	102,6	98,3	107,2	112,8	92,0	119,8	80,8
Nombre de journées de pluie $\geq 0,2$ mm	14,6	16	14,7	13	14,7	13	14,7	11
Nombre de journées de pluie ≥ 10 mm	3,4	4	3,5	4	3,8	4	3,8	3

¹ Normales climatiques calculées sur 30 ans de 1971 à 2000

Le tableau 7 montre que les températures de l'été 2014 ont été similaires aux normales saisonnières. Il est tombé un peu plus de précipitations que la normale au début de la saison 2014 (mai et juin), tandis que les mois de juillet et d'août ont été plus secs que la normale. Globalement, pour ces 4 mois, la quantité de précipitations tombée dans la région correspond à environ 90 % de la normale saisonnière. Le nombre de journées avec des précipitations ($\geq 0,2$ mm ou ≥ 10 mm) est relativement similaire aux tendances historiques.

Les données des quatre pluviomètres de la Ville de Sherbrooke ont été compilées au tableau 8. Le total des précipitations inclut des périodes de 24 heures avant le jour de l'échantillonnage dont l'heure de début a été uniformisée à 7 h et aussi à 19 h afin de tenir compte des précipitations tombées pendant la journée d'échantillonnage. Le total des précipitations tombées dans les 7 jours précédents le jour d'échantillonnage y est aussi indiqué. Au total, trois des sept campagnes d'échantillonnage se sont effectuées lors d'une journée de pluie. L'effet des précipitations sur la qualité de l'eau est illustré à la section suivante.



Tableau 8 Bilan des précipitations (mm) avant et pendant les journées d'échantillonnage de la rivière Magog et de ses tributaires

Date	Précipitations des dernières 24 h à 7 h (mm)	Précipitations des dernières 24 h à 19 h (mm)	Précipitations des 7 jours précédents (mm)	Type de temps
27 mai	12,5	14,1	22,7	Pluvieux
10 juin	12,1	13,9	2,7	Pluvieux
25 juin	11,6*	7,9*	38,4*	Pluvieux
8 juillet	3,9*	1,6*	25,8*	Sec
22 juillet	0*	0*	0*	Sec
5 août	1,9**	10,3**	13,4**	Sec
20 août	0,1**	0,1**	13,8**	Sec

* Ne comprend pas les données du pluviomètre JMJ non fonctionnel durant cette période.

** Ne comprend pas les données des pluviomètres JMJ et DEA non fonctionnels durant cette période.

3.2 INDICES DE QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES (IQBP)

Les résultats bruts du suivi 2014 sont présentés à l'annexe D. L'IQBP pour chaque station lors des sept journées d'échantillonnage, ainsi que l'IQBP moyen de chaque station (en temps sec, en temps de pluie et global) sont présentés au tableau 9. Ils sont également présentés à la figure 2. Le ou les paramètre(s) limitant(s) la classe de qualité selon l'IQBP sont marqué(s) d'un astérisque et en gras dans chacun des tableaux. Il est à noter qu'un paramètre peut être limitant sans être problématique (ex. : un paramètre qui obtient une cote B alors que tous les autres sont de cote A). De même, il arrive qu'un paramètre soit problématique sans qu'il soit défini comme limitant. C'est le cas où, par exemple, le paramètre limitant obtient une cote E alors que pour le même suivi un autre paramètre obtient une cote D. Ces deux paramètres sont donc problématiques, mais c'est uniquement le premier qui sera identifié comme limitant.

Les tendances qui peuvent être dégagées à partir du tableau 9 sont discutées dans les sections suivantes où les résultats sont principalement comparés à l'IQBP et non au critère du MDDELCC. Les paramètres n'ayant pas servi au calcul de l'IQBP, soit la température et la conductivité, ne sont pas traités dans ces sections, mais seront traités lors de l'analyse de la qualité de l'eau par paramètre. Rappelons que pour les tributaires, les résultats sont basés sur seulement quatre échantillonnages, dont deux en temps de pluie, et doivent donc être interprétés avec prudence.

À partir du tableau 9, certains constats généraux peuvent être dégagés. D'abord, la qualité de l'eau de la rivière est généralement meilleure que celle des tributaires, et ce, en temps sec comme en temps de pluie. En effet, sur la base de l'ensemble des résultats de la campagne de suivi 2014, la qualité de l'eau de la rivière Magog peut être qualifiée de bonne avec une cote moyenne de B selon l'IQBP. Celle des tributaires peut quant à elle être qualifiée de douteuse (cote C) par temps sec et mauvaise (cote D) en temps de pluie.

Mentionnons que c'est le 27 mai que la qualité de l'eau mesurée a été la moins bonne. En effet, c'est à la suite de cet échantillonnage que le plus de stations de classe E (qualité très mauvaise) ont été



observées. Il est important de souligner que des précipitations importantes, tant dans les 24 h précédents que durant l'échantillonnage, sont survenues durant cette journée.

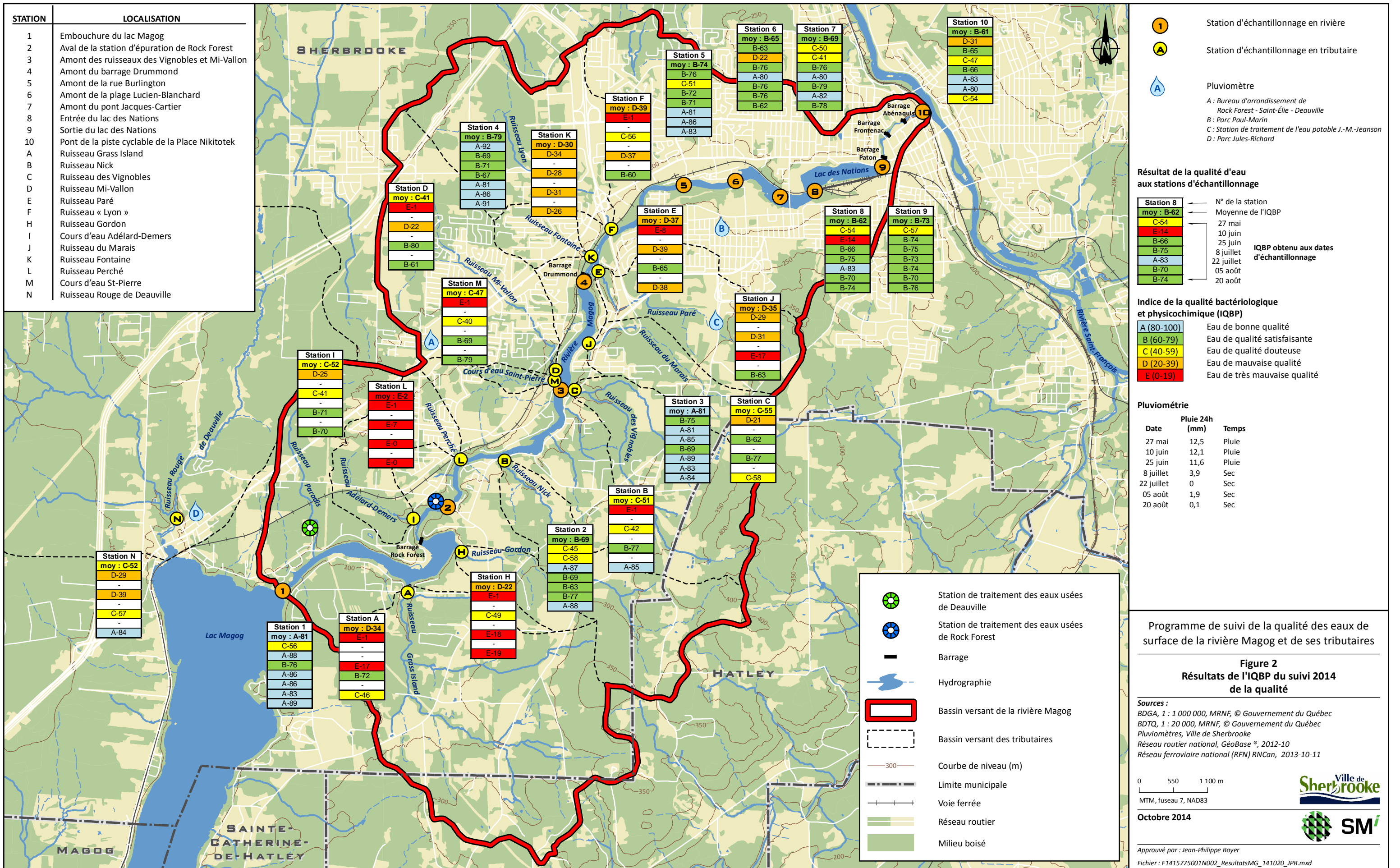
Aussi, il est intéressant de noter que certains tributaires, comme les ruisseaux Perché (ML), Fontaine (MK) et Gordon (MH) n'ont jamais affiché une qualité d'eau bonne (A) ou satisfaisante (B).



Tableau 9 Tableau récapitulatif des classes de qualité bactériologique et physico-chimique pour chaque station d'échantillonnage et pour chaque suivi

Station	Date et temps (mm de pluie)	27 mai	10 juin	25 juin	8 juil.	22 juil.	5 août	20 août	IQBP moyen	IQBP moyen - temps sec	IQBP moyen - temps de pluie
		Pluie (12,5)	Pluie (12,1)	Pluie (11,6)	Sec (3,9)	Sec (0,0)	Sec (1,9)	Sec (0,1)			
1		C-56	A-88	B-76	A-86	A-86	A-83	A-89	A-81	A-86	B-73
2		C-45	C-58	A-87	B-69	B-63	B-77	A-88	B-69	B-74	B-63
3		B-75	A-81	A-85	B-69	A-89	A-83	A-84	A-81	A-81	A-80
4		A-92	B-69	B-71	B-67	A-81	A-86	A-91	B-79	A-81	B-77
5		B-76	C-51	B-72	B-71	A-81	A-86	A-83	B-74	A-80	B-66
6		B-63	D-22	B-76	A-80	B-76	B-76	B-62	B-65	B-74	C-54
7		C-50	C-41	B-76	A-80	B-79	A-82	B-78	B-69	B-80	C-55
8		C-54	E-14	B-66	B-75	A-83	B-70	B-74	B-62	B-75	C-45
9		C-57	B-74	B-75	B-73	B-74	B-70	B-76	B-73	B-73	B-72
10		D-31	B-65	C-47	B-66	A-83	A-80	C-54	B-61	B-71	C-47
A	(Grass Island)	E-1	-	-*	E-17*	B-72	-	C-46	D-34	C-45	E-1
B	(Nick)	E-1	-	C-42	-	B-77	-	A-85	C-51	A-81	D-21
C	(Vignobles)	D-21	-	B-62	-	B-77	-	C-58	C-55	B-68	C-41
D	(Mi-Vallon)	E-1	-	D-22	-	B-80	-	B-61	C-41	B-70	E-11
E	(Paré)	E-8	-	D-39	-	B-65	-	D-38	D-37	C-51	D-23
F	(Lyon)	E-1	-	C-56	-	D-37	-	B-60	D-39	C-49	D-28
H	(Gordon)	E-1	-	C-49	-	E-18	-	E-19	D-22	E-19	D-25
I	(Adélarde-Demers)	D-25	-	C-41	-	B-71	-	B-70	C-52	B-71	D-33
J	(Marais)	D-29	-	D-31	-	E-17	-	B-63	D-35	C-40	D-30
K	(Fontaine)	D-34	-	D-28	-	D-31	-	D-26	D-30	D-28	D-31
L	(Perché)	E-1	-	E-7	-	E-0	-	E-0	E-2	E-0	E-4
M	(St-Pierre)	E-1	-	C-40	-	B-69	-	B-79	C-47	B-74	D-20
N	(Rouge)	D-29	-	D-39	-	C-57	-	A-84	C-52	B-70	D-34

* Comme il y a eu un problème avec les échantillons de la station MA le 25 juin, d'autres échantillons ont été prélevés et analysés le 8 juillet.





3.2.1 RIVIÈRE MAGOG

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 10 Résultats de l'IQBP la rivière Magog

Station	Paramètre	27 mai	10 juin	25 juin	8 juil.	22 juil.	5 août	20 août
		Pluie	Pluie	Pluie	Sec	Sec	Sec	Sec
Station 1 Embouchure du lac Magog	Saturation en oxygène dissout*	C*	A	B*	A	A	A	A
	pH*	A	A	B*	A	A	A	A
	Turbidité	A	A	A	A	A	A	A
	MES	A	A	A	A	A	A	A
	Coliformes fécaux	A	A	A	A	A	- ¹	A
	Phosphore total	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrite et nitrate	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP	C-56	A-88	B-76	A-86	A-86	A-83	A-89
IQBP moyen : A-81								
Station 2 Aval de la station d'épuration Rock Forest	Saturation en oxygène dissout*	C*	C*	A	A	A	A	A
	pH	A	A	A	A	A	A	A
	Turbidité*	A	A	A	B*	B*	B*	A
	MES	A	A	A	A	A	A	A
	Coliformes fécaux	A	A	A	A	A	- ¹	A
	Phosphore total	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP	C-45	C-58	A-87	B-69	B-63	B-77	A-88
	IQBP moyen : B-69							
Station 3 Amont des ruisseaux des Vignobles et Mi-Vallon	Saturation en oxygène dissout	A	A	A	A	A	A	A
	pH	A	A	A	A	A	A	A
	Turbidité*	B*	A	A	B*	A	A	A
	MES	A	A	A	A	A	A	A
	Coliformes fécaux	A	A	A	A	A	- ¹	A
	Phosphore total	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrite et nitrate	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP	B-75	A-81	A-85	B-69	A-89	A-83	A-84
IQBP moyen : A-81								



Station	Paramètre	27 mai Pluie	10 juin Pluie	25 juin Pluie	8 juil. Sec	22 juil. Sec	5 août Sec	20 août Sec
Station 4 Amont du barrage Drummond	Saturation en oxygène dissout*	A	B*	A	A	A	A	A
	pH	A	A	A	A	A	A	A
	Turbidité*	A	B*	B*	B*	A	A	A
	MES	A	A	A	A	A	A	A
	Coliformes fécaux	A	A	A	A	A	- ¹	A
	Phosphore total	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP	A-92	B-69	B-71	B-67	A-81	A-86	A-91
	IQBP moyen : B-79							
Station 5 Amont de la rue Burlington	Saturation en oxygène dissout	A	B	A	A	A	A	A
	pH	A	A	A	A	A	A	A
	Turbidité*	B*	C*	B*	A	A	A	A
	MES	A	B	A	A	A	A	A
	Coliformes fécaux*	A	B	B*	B*	A	- ¹	A
	Phosphore total	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrite et nitrate	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP	B-76	C-51	B-72	B-71	A-81	A-86	A-83
IQBP moyen : B-74								
Station 6 Amont de la plage Lucien-Blanchard	Saturation en oxygène dissout*	B*	A	A	A	A	B*	B*
	pH	A	A	A	A	A	A	A
	Turbidité*	B*	D*	B*	A	A	A	A
	MES	A	C	A	A	A	A	A
	Coliformes fécaux*	A	B	A	A	B*	- ¹	A
	Phosphore total	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP	B-63	D-22	B-76	A-80	B-76	B-76	B-62
	IQBP moyen : B-65							
Station 7 Amont du pont Jacques-Cartier	Saturation en oxygène dissout*	C*	B	A	A	B*	A	A
	pH	A	A	A	A	A	A	A
	Turbidité*	B	C*	B*	A	A	A	A
	MES*	A	C*	A	A	A	A	A
	Coliformes fécaux*	A	C*	B*	A	A	- ¹	B*
	Phosphore total	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP	C-50	C-41	B-76	A-80	B-79	A-82	B-78
	IQBP moyen : B-69							



Station	Paramètre	27 mai Pluie	10 juin Pluie	25 juin Pluie	8 juil. Sec	22 juil. Sec	5 août Sec	20 août Sec
Station 8 Entrée du lac des Nations	Saturation en oxygène dissout*	C*	B	A	A	A	B*	A
	pH	A	A	A	A	A	A	A
	Turbidité*	B	C	B*	B*	A	B*	A
	MES	A	B	A	A	A	A	A
	Coliformes fécaux*	A	E*	B*	B*	A	- ¹	B*
	Phosphore total	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP	C-54	E-14	B-66	B-75	A-83	B-70	B-74
IQBP moyen : B-62								
Station 9 Sortie du lac des Nations	Saturation en oxygène dissout*	A	A	B*	A	A	A	A
	pH	A	A	A	A	A	A	A
	Turbidité*	C*	B*	B*	B*	A	B*	A
	MES	A	A	A	A	A	A	A
	Coliformes fécaux*	B	B*	B*	B*	B*	- ¹	B*
	Phosphore total	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP	C-57	B-74	B-75	B-73	B-74	B-70	B-76
IQBP moyen : B-73								
Station 10 Pont de la piste cyclable de la place Nikitok	Saturation en oxygène dissout*	D*	B*	C*	A	A	A	A
	pH*	A	A	A	A	A	A	C*
	Turbidité*	B	B*	B*	B*	A	A	A
	MES*	A	B*	A	B*	A	A	A
	Coliformes fécaux*	B	B*	B*	A	A	- ¹	A
	Phosphore total	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrite et nitrate	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP	D-31	B-65	C-47	B-66	A-83	A-80	C-54
IQBP moyen : B-61								

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

¹ Les données manquantes sont dues à des valeurs de coliformes fécaux jugées aberrantes pour cet échantillonnage.

Basé sur ce tableau, il apparaît que pour les stations 1 à 5, soit jusqu'à l'amont de la rue Burlington, la qualité de l'eau est bonne ou satisfaisante pour tous les paramètres lors de toutes les campagnes, à l'exception de la saturation en oxygène dissout qui est qualifiée de douteuse (cote C selon l'IQBP) pour deux stations en temps de pluie et de la turbidité aussi qualifiée de douteuse selon l'IQBP pour une station lors d'un temps de pluie. C'est dans cette section de la rivière que se jettent tous les tributaires suivis et dont les résultats sont présentés dans le présent rapport. Il apparaît donc que le débit



important de la rivière Magog par rapport à ses tributaires suffit à diluer suffisamment divers polluants de manière à éviter une dégradation importante de sa qualité de l'eau.

Comme il avait été constaté en 2013, la station 5 (amont de la rue Burlington) est la première station pour laquelle la concentration de coliformes fécaux dépasse le critère s'appliquant aux activités de contact primaire (200 UFC/100 ml), et ce, à trois occasions, dont deux en temps de pluie. Pour toutes les stations situées en aval (stations 6 à 10), ce critère est dépassé à au moins une occasion en temps de pluie et temps sec, ce qui correspond à un dépassement dans 60 % des échantillons prélevés. Lors de la journée de pluie du 10 juin, le critère s'appliquant aux activités de contact secondaire (1000 UFC/100 ml) a été dépassé pour les stations 7 (amont du parc Jacques-Cartier) et 8 (entrée du lac des Nations). Après la turbidité, les coliformes fécaux sont le deuxième critère limitant le plus fréquemment la qualité de l'eau selon la classification de l'IQBP.

Bien que la turbidité influence fréquemment la classification de l'IQBP, elle n'est que rarement problématique. En fait, elle ne dépasse le critère de toxicité chronique du MDDELCC et la cote B de l'IQBP (bonne) qu'à cinq reprises, toujours en temps de pluie. Lors de la journée de pluie du 10 juin, la qualité de l'eau pour ce paramètre est jugée douteuse pour 3 stations (5, 7 et 8) et mauvaise pour une station (6). C'est aussi lors de cette journée que les seuls dépassements pour le paramètre des matières en suspension ont eu lieu, les stations 6 et 7 affichant une qualité douteuse pour ce paramètre.

Ces résultats (concentration de coliformes fécaux et turbidité) laissent supposer que des sources de contaminations autres que les tributaires contribuent à altérer la qualité de l'eau sur le tronçon entre la plage Lucien-Blanchard (station 6) et le pont de la piste cyclable de la place Nikitotek (station 10) considérant qu'aucun tributaire ne s'écoule dans cette section de la rivière. Il est raisonnable de penser que les ouvrages de surverses et les émissaires pluviaux participent notamment à la détérioration de la qualité de l'eau dans ce tronçon de la rivière.

La saturation en oxygène dissous a aussi enregistré des dépassements (six cotes C et une cote D) à plusieurs stations tout au long de la rivière, mais seulement lors des temps de pluie. L'IQPB étant un indice de qualité principalement associé aux usages d'un cours d'eau, il importe de rappeler qu'il ne renseigne pas sur la perte ou la dégradation d'habitats essentiels au maintien de la vie aquatique. Ainsi, les résultats d'oxygène dissout méritent d'être mis en contexte. En effet, si on se réfère aux recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME, 1999), en condition d'eau chaude, la concentration minimale acceptable d'oxygène dissout pour la protection des premiers stades biologiques de développement de la faune ichthyenne devrait être de 6 mg/L. Pour les autres stades biologiques, la concentration est de 5,5 mg/L. Ces concentrations ont été établies sur la base d'une revue de littérature exhaustive dont l'étude d'Alabaster et Lloyd (1982) qui a conclu qu'une concentration minimale de 5 mg/L serait suffisante pour la plupart des stades de vie et des activités du cycle de vie des poissons. Il est généralement reconnu que la mort ou la perte d'équilibre biologique se produisent entre des concentrations de 1 et de 3 mg/L CCME (1999). Rappelons qu'une concentration de 5 mg/L correspond aussi au critère du MDDELCC. Ainsi, malgré les résultats de l'IQBP, il est important de mentionner qu'en aucun temps la concentration d'oxygène dissout ne s'est trouvée sous le critère du MDDELCC pour la protection de la vie aquatique (effets chroniques).

Il est intéressant de constater que le phosphore n'a jamais été ni limitant, ni problématique, se trouvant toujours dans la classe A (bonne). Quant au pH, il n'a été problématique (qualité douteuse) qu'à une occasion pour une station.



Finalement, aucun impact significatif n'a été observé entre l'amont et l'aval de la station d'épuration de Rock Forest.

3.2.2 INFLUENCE DE LA PLUIE DU 27 MAI SUR LES TRIBUTAIRES

Sur les quatre échantillonnages réalisés dans les tributaires, deux échantillonnages, soit la moitié, ont été réalisés en temps de pluie. Il importe de garder cet élément en tête lors de la comparaison des résultats de 2014 avec ceux des années précédentes.

La pluie du 27 mai a eu une influence négative marquée sur la qualité de l'eau de la majorité des tributaires. En effet, à l'exception du pH, durant cette journée, la majorité des paramètres ont été problématiques selon l'IQBP pour presque tous les tributaires. Le ruisseau des Vignobles (station C), le cours d'eau Adélard-Demers (station I) et le ruisseau du Marais (station J) ont présenté un moins grand nombre de paramètres problématiques, mais la turbidité a tout de même été problématique dans tous les cas.

Cet épisode de pluie a été plus problématique que celui du 25 juin. Une hypothèse est que le 25 juin, la pluie a été constante durant la nuit précédente, mais a cessé au début de l'échantillonnage donc avant de commencer l'échantillonnage des tributaires. *A contrario*, le 27 mai, il avait plu constamment durant la nuit précédente, mais aussi durant la majeure partie de la journée d'échantillonnage.

Les autres résultats à souligner sont présentés dans les sections qui suivent.

3.2.3 STATION A - RUISSEAU GRASS ISLAND

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 11 Résultats de l'IQBP du ruisseau Grass Island

Paramètre	27 mai Pluie	25 juin ¹ Pluie	8 juil. ¹ Sec	22 juil. Sec	20 août Sec
Saturation en oxygène dissout	D	C	-	A	A
pH	A	A	-	A	A
Turbidité*	E*	B	-	B*	B
MES*	E*	-	B	A	C*
Coliformes fécaux*	D	-	E*	B*	A
Phosphore	D	-	A	A	A
IQBP	E-1	-	E-17	B-72	C-46
IQBP moyen : D-34					

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

¹ En raison d'un problème rencontré avec les échantillons prélevés le 25 juin pour ce tributaire, de nouveaux échantillons ont été prélevés le 8 juillet.

Par temps sec, la concentration en coliformes fécaux et les matières en suspension étaient parfois préoccupantes.



3.2.4 STATION B – RUISSEAU NICK

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 12 Résultats de l'IQBP du ruisseau Nick

Paramètre	27 mai Pluie	25 juin Pluie	22 juil. Sec	20 août Sec
Saturation en oxygène dissout*	D	C*	A	A
pH	A	A	A	A
Turbidité*	E*	C*	B*	A
MES*	E*	A	A	A
Coliformes fécaux	B	B	A	A
Phosphore	D	A	A	A
IQBP	E-1	C-42	B-77	A-85
IQBP moyen : C-51				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

La concentration de coliformes fécaux n'est pas ressortie comme étant problématique pendant les journées de suivi, et ce, même par temps pluvieux.

En temps sec, la qualité de l'eau était bonne ou satisfaisante pour tous les critères.

3.2.5 STATION C – RUISSEAU DES VIGNOBLES

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 13 Résultats de l'IQBP du ruisseau des Vignobles

Paramètre	27 mai Pluie	25 juin Pluie	22 juil. Sec	20 août Sec
Saturation en oxygène dissout*	D*	A	A	B
pH*	A	B*	A	C*
Turbidité*	D*	B*	B*	A
MES	B	A	A	A
Coliformes fécaux*	A	B*	A	A
Phosphore	B	A	A	A
IQBP	D-21	B-62	B-77	C-58
IQBP moyen : C-55				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

La qualité de l'eau de ce ruisseau était généralement bonne ou satisfaisante selon la classification de l'IQBP, même en temps de pluie, sauf en ce qui a trait à la saturation en oxygène dissous et la turbidité qui sont mauvaises le 27 mai. Mentionnons que la saturation en oxygène dissous respecte toutefois le critère du MDDELCC.

Dans le cadre du Plan de gestion des eaux de ruissellement de son bassin versant, le ruisseau des Vignobles a fait l'objet de plusieurs actions réalisées en 2013 (jardins d'eau de pluie, nettoyage d'embâcles, stabilisation de rives, plan de gestion des fossés). Ces actions semblent avoir eu un impact positif considérant que la concentration de MES n'a pas été problématique en temps de pluie contrairement aux suivis de 2012 et 2013.



En temps sec, la qualité de l'eau était considérée bonne ou satisfaisante selon la classification de l'IQBP à l'exception du pH à une occasion qui se trouve à la limite supérieure de la classe C (douteuse).

3.2.6 STATION D – RUISSEAU MI-VALLON

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 14 Résultats de l'IQBP du ruisseau Mi-Vallon

Paramètre	27 mai Pluie	25 juin Pluie	22 juil. Sec	20 août Sec
Saturation en oxygène dissout	D	C	A	A
pH*	A	A	A	B*
Turbidité*	E*	B	B*	B*
MES*	E*	A	A	B*
Coliformes fécaux*	D	D*	A	B*
Phosphore	C	B	A	A
IQBP	E-1	D-22	B-80	B-61
IQBP moyen : C-41				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

Les coliformes fécaux ont aussi été problématiques lors des deux épisodes de pluie, mais n'ont pas atteint des concentrations aussi élevées que lors de certains échantillonnages des dernières années de suivi.

Par temps sec, la qualité de l'eau était bonne ou satisfaisante selon la classification de l'IQBP.

3.2.7 STATION E – RUISSEAU PARÉ

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 15 Résultats de l'IQBP du ruisseau Paré

Paramètre	27 mai Pluie	25 juin Pluie	22 juil. Sec	20 août Sec
Saturation en oxygène dissout	D	C	A	A
pH*	A	B	A	D*
Turbidité*	E*	B	A	B
MES	D	A	A	A
Coliformes fécaux*	D	D*	A	A
Phosphore*	C	B	B*	B
IQBP	E-8	D-39	B-65	D-38
IQBP moyen : D-37				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

Lors de la pluie du 25 juin, les coliformes fécaux et la saturation en oxygène dissout ont aussi été problématiques. Rappelons que la saturation en oxygène dissout respecte toutefois le critère du MDDELCC. Par temps de pluie comme par temps sec, la concentration de phosphore était problématique tout comme par les années passées. D'ailleurs, CHARMES (2011) avaient identifié un émissaire pluvial provenant d'un quartier résidentiel et de l'école du Triolet comme étant problématique.



Les autres paramètres sont bons ou satisfaisants en temps sec, sauf le pH qui était de cote D (mauvais) à une occasion.

3.2.8 STATION F – RUISSEAU LYON

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 16 Résultats de l'IQBP du ruisseau Lyon

Paramètre	27 mai	25 juin	22 juil.	20 août
	Pluie	Pluie	Sec	Sec
Saturation en oxygène dissout*	D	C*	A	B*
pH*	A	B	A	B*
Turbidité*	E*	B	A	A
MES*	E*	A	A	A
Coliformes fécaux*	B	B	D*	A
Phosphore	D	A	A	A
IQBP	E-1	C-56	D-37	B-60
IQBP moyen : D-39				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

La saturation en oxygène dissous a été problématique lors des deux épisodes de pluie, mais respectait le critère du MDDELCC.

Quant aux coliformes fécaux, ils n'ont été problématiques qu'à une reprise, soit par temps sec. En temps sec, les autres paramètres étaient bons ou satisfaisants selon la classification de l'IQBP.

3.2.9 STATION H – RUISSEAU GORDON

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 17 Résultats de l'IQBP du ruisseau Gordon

Paramètre	27 mai	25 juin	22 juil.	20 août
	Pluie	Pluie	Sec	Sec
Saturation en oxygène dissout*	D	C*	C	B
pH	A	B	A	A
Turbidité*	E*	B	C	E*
MES*	E*	B	A	C
Coliformes fécaux*	E*	B	E*	A
Phosphore*	E*	C*	A	B
IQBP	E-1	C-49	E-18	E-19
IQBP moyen : D-22				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

La pluie du 25 juin a eu un impact sur quelques paramètres (saturation en oxygène dissous et concentration de phosphore), mais cet impact a été moins important que pour la pluie du 27 mai. Rappelons que la saturation en oxygène dissous respecte toutefois le critère du MDDELCC.



En temps sec, plusieurs paramètres demeurent problématiques, comme les coliformes fécaux, la saturation en oxygène dissout et la turbidité. Lors de l'échantillonnage du 20 août, des travaux de remplacement de ponceau étaient réalisés en amont, ce qui explique les différents paramètres problématiques à cette date.

3.2.10 STATION I – COURS D'EAU ADÉLARD-DEMERS

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 18 Résultats de l'IQBP du cours d'eau Adélarde-Demers

Paramètre	27 mai	25 juin	22 juil.	20 août
	Pluie	Pluie	Sec	Sec
Saturation en oxygène dissout*	D*	C*	A	B*
pH	A	A	A	A
Turbidité*	D*	B	A	A
MES	C	B	A	A
Coliformes fécaux*	B	A	B*	A
Phosphore*	C	C*	A	A
IQBP	D-25	C-41	B-71	B-70
IQBP moyen : C-52				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

Comme pour le ruisseau Gordon, la pluie du 25 juin a eu un impact sur quelques paramètres, mais pas aussi important que pour la pluie du 27 mai.

La concentration de coliformes fécaux n'est pas ressortie comme étant problématique pendant les journées de suivi. En temps sec, la qualité de l'eau était bonne ou satisfaisante pour tous les critères.

3.2.11 STATION J – RUISSEAU DU MARAIS

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 19 Résultats de l'IQBP du ruisseau du Marais

Paramètre	27 mai	25 juin	22 juil.	20 août
	Pluie	Pluie	Sec	Sec
Saturation en oxygène dissout*	B	D*	C	A
pH	A	A	A	A
Turbidité*	D*	C	E*	B*
MES	B	A	D	A
Coliformes fécaux*	C	D*	B	A
Phosphore	B	A	C	A
IQBP	D-29	D-31	E-17	B-63
IQBP moyen : D-35				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

En temps de pluie, plusieurs paramètres se sont avérés problématiques, notamment la turbidité, les coliformes fécaux et la saturation en oxygène dissout. Mentionnons que la turbidité naturelle est relativement élevée dans ce tributaire contrairement aux matières en suspension (CHARMES, 2011).



Par temps sec, il est difficile d'établir une tendance, car le 22 juillet la plupart des paramètres étaient problématiques, alors que le 20 août la qualité de l'eau était bonne ou satisfaisante pour tous les paramètres. Des travaux de détournement du cours d'eau ont eu lieu au courant de l'été et pourraient expliquer les résultats du 22 juillet.

3.2.12 STATION K – RUISSEAU FONTAINE

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 20 Résultats de l'IQBP du ruisseau Fontaine

Paramètre	27 mai	25 juin	22 juil.	20 août
	Pluie	Pluie	Sec	Sec
Saturation en oxygène dissout*	D*	D*	B	B
pH*	A	A	A	D*
Turbidité*	D*	A	B	B
MES	A	A	A	A
Coliformes fécaux*	D*	B	D*	D*
Phosphore	B	A	A	B
IQBP	D-34	D-28	D-31	D-26
IQBP moyen : D-30				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

La qualité de l'eau pour ce tributaire était généralement mauvaise selon la classification de l'IQBP. Comme lors des suivis précédents, la concentration de coliformes fécaux était régulièrement problématique, peu importe les conditions météorologiques. D'autres paramètres comme la saturation en oxygène dissout et la turbidité ont aussi été problématiques en temps de pluie. Mentionnons que la turbidité est naturellement élevée dans ce tributaire contrairement aux matières en suspension (CHARMES, 2011).

3.2.13 STATION L – RUISSEAU PERCHÉ

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 21 Résultats de l'IQBP du ruisseau Perché

Paramètre	27 mai	25 juin	22 juil.	20 août
	Pluie	Pluie	Sec	Sec
Saturation en oxygène dissout	C	C	A	B
pH	A	D	A	B
Turbidité*	E*	A	A	A
MES*	E*	A	A	A
Coliformes fécaux*	E*	E*	E*	E*
Phosphore	D	B	C	C
IQBP	E-1	E-7	E-0	E-0
IQBP moyen : E-2				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

Selon la classification de l'IQBP, l'eau du ruisseau Perché était généralement de très mauvaise qualité, principalement en raison de la contamination par les coliformes fécaux qui a atteint 15 000 UFC/100 ml



lors de l'échantillonnage du 20 août. La concentration en phosphore était aussi élevée en temps sec comme en temps de pluie. Lors de précipitations, d'autres paramètres ont aussi été problématiques, notamment la saturation en oxygène dissout, la turbidité et les matières en suspension.

3.2.14 STATION M – COURS D'EAU ST-PIERRE

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 22 Résultats de l'IQBP du cours d'eau St-Pierre

Paramètre	27 mai	25 juin	22 juil.	20 août
	Pluie	Pluie	Sec	Sec
Saturation en oxygène dissout*	C	C*	A	B*
pH*	A	A	B*	A
Turbidité*	E*	B	A	A
MES*	E*	A	A	A
Coliformes fécaux*	C	B	B*	A
Phosphore	D	A	A	A
IQBP	E-1	C-40	B-69	B-79
IQBP moyen : C-47				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

Par temps sec, la qualité de l'eau était bonne ou satisfaisante pour tous les paramètres mesurés.

3.2.15 STATION N – RUISSEAU ROUGE

Les résultats de l'IQBP sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 23 Résultats de l'IQBP du ruisseau Rouge

Paramètre	27 mai	25 juin	22 juil.	20 août
	Pluie	Pluie	Sec	Sec
Saturation en oxygène dissout*	D*	D*	A	A
pH	A	A	A	A
Turbidité*	D*	B	C*	A
MES	C	A	A	A
Coliformes fécaux*	D*	A	A	A
Phosphore	C	A	B	A
IQBP	D-29	D-39	C-57	A-84
IQBP moyen : C-52				

* Paramètre limitant la classe de qualité selon l'IQBP. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins 1 occasion (voir tableau 6).

Par temps sec, la qualité de l'eau était généralement bonne, mais certains paramètres comme la turbidité et la concentration de phosphore peuvent être problématiques de façon intermittente.

3.3 QUALITÉ DE L'EAU PAR PARAMÈTRE

Les différents paramètres analysés sont présentés à tour de rôle afin de faire ressortir les tendances. Les résultats du 27 mai, en temps de pluie, sont généralement les extrêmes mesurés au cours de la saison. La moyenne par temps pluvieux est donc grandement influencée par ce résultat et doit être



considérée avec prudence. De plus, comme seulement quatre échantillonnages ont été réalisés dans les tributaires, dont deux en temps sec et deux par temps pluvieux, les résultats doivent être interprétés avec précaution.

3.3.1 TEMPÉRATURE DE L'EAU

La température moyenne de l'eau de la rivière Magog a été de $20,0 \pm 3,6$ °C. C'est légèrement inférieur aux années de suivi précédentes. La température est légèrement plus élevée dans la rivière Magog ($21,5 \pm 2,7$ °C) que dans les tributaires ($18,0 \pm 3,7$ °C).

La température de l'eau a augmenté graduellement jusqu'à l'échantillonnage du 22 juillet (24,9 °C en rivière) pour ensuite décroître. Les données ne permettent pas d'établir que la température se réchauffe ou se refroidit entre l'amont et l'aval de la rivière Magog, car la température ne varie que très légèrement le long du parcours.

3.3.2 CONDUCTIVITÉ

Une différence importante de conductivité est présente entre la rivière Magog et ses tributaires (figure 3). La conductivité de l'eau de la rivière Magog (158 ± 16 µS/cm) est significativement inférieure à la conductivité de l'eau de ses tributaires (514 ± 286 µS/cm). Il est important de noter que la conductivité varie grandement d'un cours d'eau à l'autre, passant d'une moyenne de 184 µS/cm dans le ruisseau Nick (station B) à 991 µS/cm dans le ruisseau Lyon (station F).

Une conductivité élevée signifie que la teneur en solides dissous est élevée. La conductivité est influencée différemment par les différentes substances dissoutes, car les ions possèdent chacun leur capacité de transport de courant électrique, notamment en raison de leur taille (Hade, 2003). Les sources d'une conductivité élevée peuvent être multiples, telles que les rejets industriels, les rejets municipaux et le ruissellement urbain, qui peuvent apporter dans les cours d'eau des sels (sels de voirie, déglaçants), des acides, des bases ou d'autres solides dissous. Rappelons qu'une eau douce présente une conductivité inférieure à 200 µS/cm et une eau minérale ou une eau dure a une conductivité entre 200 et 1000 µS/cm, ce qui est fréquent dans les milieux naturels (Hade, 2003).

Bien qu'aucune norme ne soit définie pour ce paramètre, tous les résultats en rivière respectent la plage de variation habituelle de 20 à 339 µS/cm (Hébert et Légaré, 2000). Cette plage a toutefois été dépassée à au moins une reprise par tous les tributaires sauf les ruisseaux Grass Island et Nick (stations A et B). Selon les patrons de conductivité observés, le débit important de la rivière Magog permettrait de diluer les apports en ions provenant des tributaires. Il est aussi intéressant de constater une corrélation statistiquement significative qui montre que la conductivité de la rivière Magog augmente tout au long de son parcours.

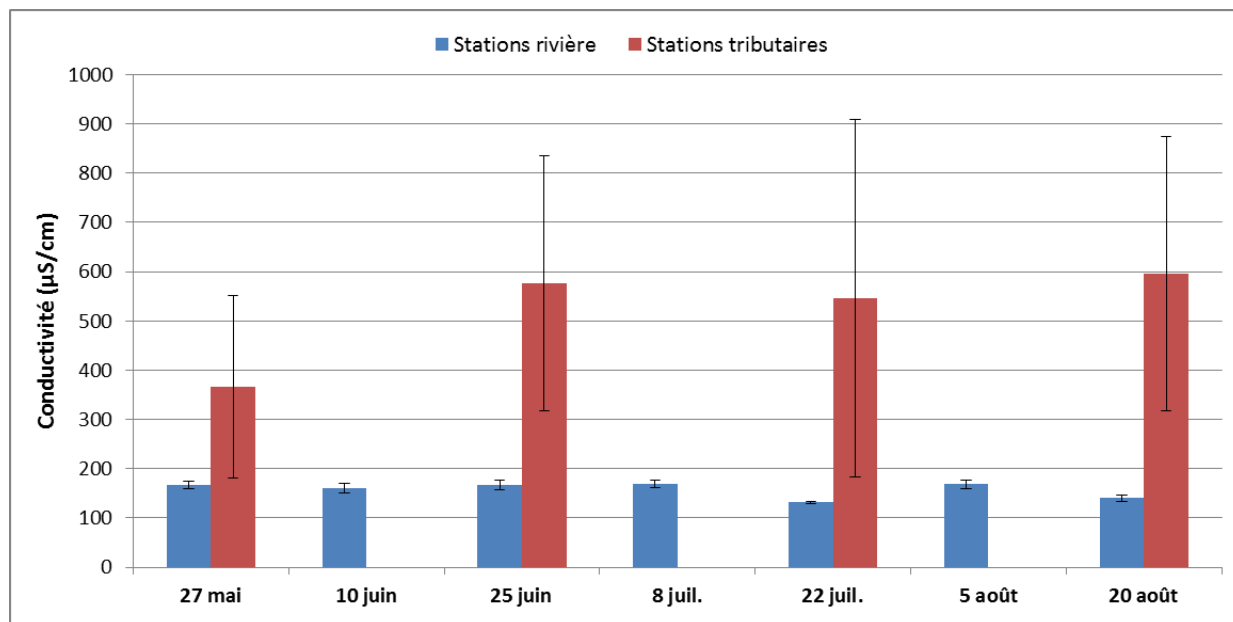


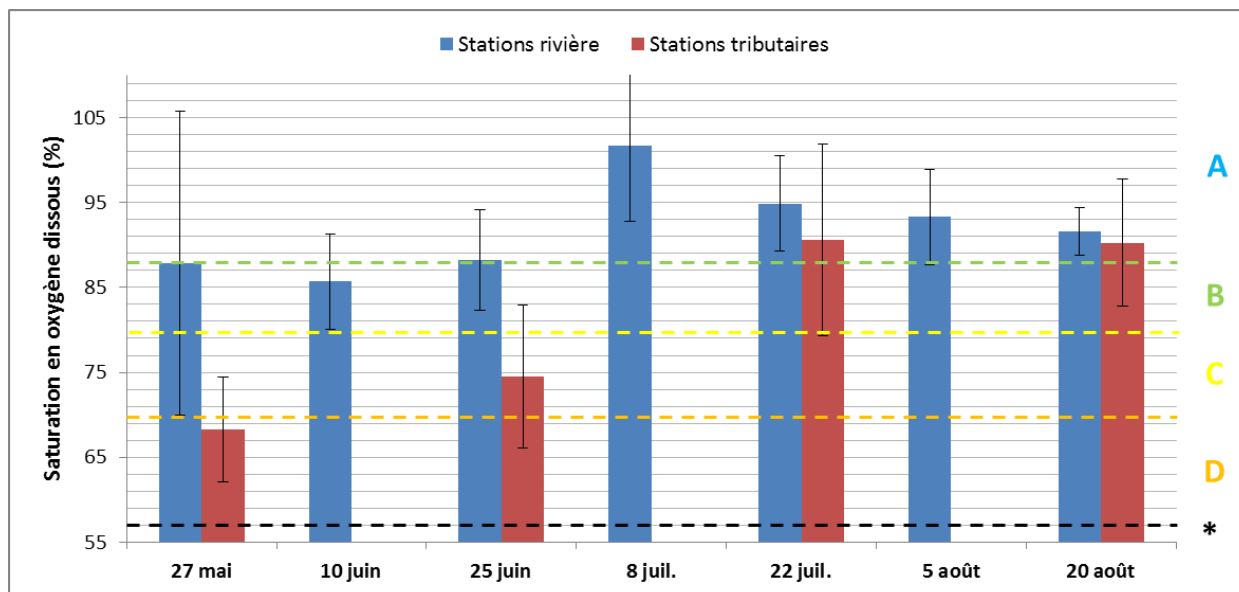
Figure 3 Conductivité moyenne des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014

3.3.3 OXYGÈNE DISSOUT

Les tributaires ($80,9 \pm 12,9 \%$) ont une concentration en oxygène dissout moins élevée que la rivière Magog ($91,9 \pm 9,8 \%$). Onze des treize ruisseaux ont présenté des concentrations d'oxygène dissout dans la catégorie D de l'IQBP, mauvaise, à au moins une occasion pendant la saison estivale de 2014. Il importe toutefois de mentionner qu'aucune des mesures prises en 2014 n'a été inférieure au critère du MDDELCC pour la saturation en oxygène dissous.

Selon les données recueillies en 2014, la saturation en oxygène dissout diminue par temps pluvieux avec une moyenne de $79,9 \pm 12,5 \%$ comparativement à une moyenne par temps sec de $93,4 \pm 8,3 \%$ (figure 4). De plus, toutes les stations d'échantillonnage présentent des concentrations d'oxygène dissout moyennes plus faibles par temps de pluie. Le pourcentage de saturation en oxygène ne semble pas suivre de tendance à la hausse ou à la baisse lors du parcours de l'eau de l'amont vers l'aval.

Les valeurs de saturation en oxygène dissous ont été inférieures en 2014 à ce qui avait été obtenu par Aqua-Berge en 2012 et en 2013, mais similaire aux suivis de 2010 et 2011. Considérant la grande disparité des valeurs obtenues d'une année de suivi à l'autre, il est nécessaire de considérer les résultats de saturation en oxygène dissous avec précaution en gardant en tête qu'il est possible qu'une partie de la variation soit due à l'appareillage plutôt qu'à une variation réelle de l'oxygène dissous dans les cours d'eau.



* Critère du MDDELCC

Figure 4 Saturation en oxygène dissous moyenne des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014

3.3.4 pH

Le pH de la rivière Magog et de ses tributaires peut être considéré basique puisque la moyenne globale des mesures est de 8,10. L'eau de la rivière a toujours respecté le critère du MDDELCC ainsi que la classe B (satisfaisante) de l'IQBP à l'exception de la mesure du 20 août à la station 10 (pont de la piste cyclable de la Place Nikitotek) avec une valeur de 6,41. Il s'agit d'un événement ponctuel qui est survenu une seule fois, et donc difficile à expliquer, les causes pouvant être nombreuses (ex. : ouvrage de surverse, rejet d'une industrie en amont, problématique ponctuelle avec l'appareil de mesure). Une corrélation statistiquement significative démontre que le pH de la rivière Magog diminue tout au long de son parcours, et ce, par temps sec comme par temps pluvieux.

Les tributaires (moyenne de $8,34 \pm 0,48$) sont légèrement plus basiques que la rivière Magog (moyenne de $7,91 \pm 0,38$). En tout, quatre dépassements du critère du MDDELCC ont eu lieu dans les tributaires. Les ruisseaux des Vignobles, Paré, Fontaine et Perché ont présenté un pH de classe D de l'IQBP à une occasion au cours de l'été.

Les précipitations ne semblent pas avoir d'impact important sur le pH puisque les moyennes des mesures par temps pluvieux ($8,03 \pm 0,45$) et par temps sec ($8,15 \pm 0,49$) sont similaires.

3.3.5 TURBIDITÉ

La turbidité dans les tributaires (moyenne de $12,6 \pm 19,9$ uTN) est plus importante que dans la rivière (moyenne de $2,75 \pm 2,40$ uTN). Toutefois, l'écart-type élevé montre une grande variabilité dans les données. En effet, l'événement de pluie du 27 mai a contribué de façon significative à faire augmenter la turbidité de la plupart des tributaires, la moyenne de turbidité des tributaires pendant cet



échantillonnage étant de 38,7 uTN alors qu'elle est de seulement 3,89 uTN pour les trois autres échantillonnages (figure 5). Durant cet événement de pluie, la turbidité de tous les tributaires s'est trouvée dans les classes mauvaise (D) ou très mauvaise (E).

Selon l'IQBP, la turbidité tout au long de la rivière Magog est de classe bonne à satisfaisante, à l'exception de quelques stations échantillonnées en temps de pluie. En temps sec, seuls les ruisseaux Gordon et du Marais n'ont pas obtenu un résultat bon ou satisfaisant à chaque échantillonnage. Dans le cas du ruisseau Gordon, la turbidité élevée serait due à des travaux de remplacement de ponceau, et ce, même si des mesures d'atténuation des impacts avaient été mises en place.

Lors de certains des échantillonnages, il est possible d'observer une augmentation significative de la turbidité en fonction de la distance parcourue entre l'embouchure du lac Magog (station 1) et le pont de la piste cyclable de la place Nikitotek (station 10). Cette tendance est significative lors de trois des sept échantillonnages.

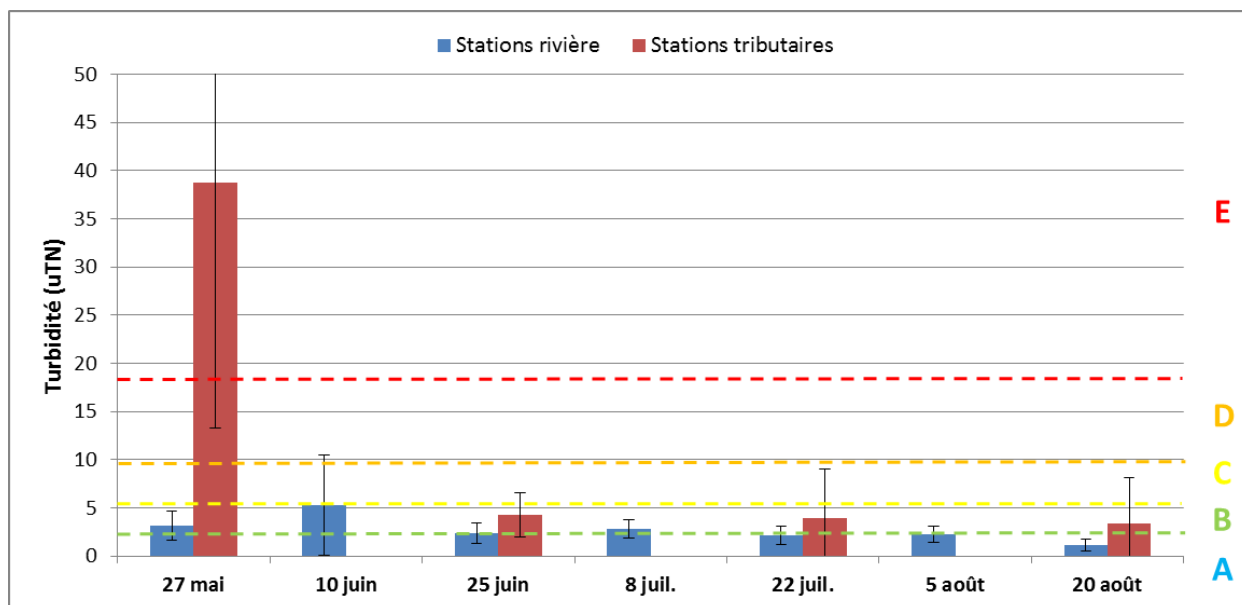


Figure 5 Turbidité moyenne des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014

3.3.6 MATIÈRES EN SUSPENSION (MES)

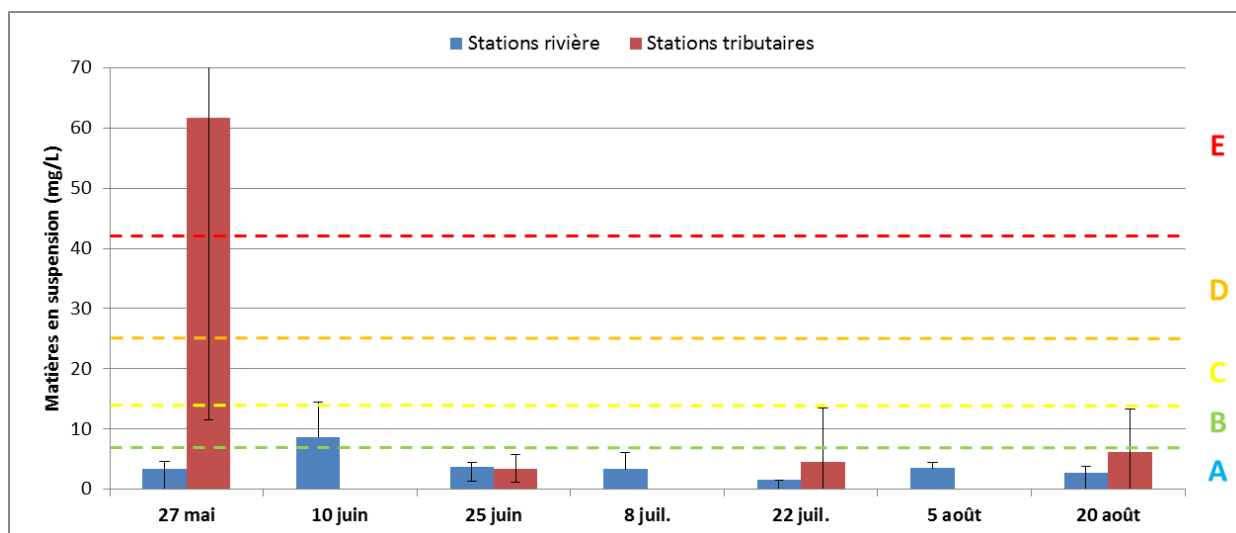
Le patron de variation des concentrations de matières en suspension ressemble à celui de la turbidité discuté précédemment (figure 6). Les concentrations de matières en suspension sont inférieures à la limite de détection (3 mg/L) dans 29 % des échantillons analysés. Lorsqu'elles dépassent la limite de détection, les concentrations de MES des tributaires ($27,7 \pm 40,5$ mg/L) sont plus élevées que dans la rivière Magog ($4,7 \pm 3,4$ mg/L) principalement en raison des concentrations particulièrement importantes enregistrées dans les tributaires lors de l'échantillonnage du 27 mai en temps de pluie (moyenne de 62 mg/L). D'ailleurs, lors de cette journée, huit des 13 tributaires n'ont pas respecté une concentration d'au plus 25 mg/L supérieure à la concentration naturelle tel que fixé dans les objectifs du PDE.



Un autre objectif du PDE est de respecter une concentration de matières en suspension d'au plus 5 mg/L supérieure à la concentration naturelle dans les ruisseaux en temps sec. Quatre tributaires n'ont pas atteint cet objectif, soit les ruisseaux Grass Island, Mi-Vallon, du Marais et Gordon. Dans le cas du ruisseau Gordon, le dépassement serait occasionné par des travaux de remplacement de ponceau en amont de la station d'échantillonnage lors de l'échantillonnage en question.

En temps de pluie, la concentration des matières en suspension est supérieure. D'ailleurs, lors de l'échantillonnage du 22 juillet, alors qu'il n'avait pas plu depuis 6 jours, la concentration mesurée était inférieure à la limite de détection (3 mg/L) pour toutes les stations en rivières et 9 des 13 tributaires.

Aucune augmentation des concentrations le long du parcours de la rivière n'a été statistiquement démontrée. Ainsi, les tributaires n'auraient pas une influence significative sur les concentrations de matière en suspension de la rivière Magog. Plusieurs explications sont possibles. Les matières en suspension apportées à la rivière pourraient se déposer à l'embouchure des tributaires et créer des deltas, se déposer au fond de la rivière Magog ou simplement être dilués dans le débit d'eau important de cette dernière.



Note : lorsque la valeur du paramètre était sous la limite de détection, la valeur médiane de l'intervalle possible, soit 1,5 mg/L, a été retenue pour la présentation des données.

Figure 6 Concentration moyenne de matières en suspension des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014

3.3.7 PHOSPHORE

Selon l'IQBP, le phosphore tout au long de la rivière Magog est de classe A, bonne, autant par temps pluvieux que par temps sec et les concentrations sont toujours égales ou inférieures à 0,03 mg/L ce qui correspond au critère du MDDELCC pour la protection de la vie aquatique (effets chroniques). L'objectif du PDE de respecter une concentration de 0,03 mg/L dans la rivière semble donc respecté.

Les concentrations de phosphore des tributaires ($0,048 \pm 0,050$ mg/L) sont quant à elles significativement supérieures à celles de la rivière Magog ($0,019 \pm 0,004$ mg/L). En effet, tous les



tributaires ont présenté des concentrations de phosphore supérieures au critère du MDDELCC le 27 mai 2014 en temps de pluie (figure 7). Les ruisseaux Paré et Perché ont aussi dépassé ce critère lors des trois autres échantillonnages (dont deux en temps sec). Quatre autres tributaires ont dépassé ce critère à une occasion en temps sec, soit les ruisseaux Gordon, du Marais, Fontaine et Rouge.

Une corrélation statistiquement significative montre que la concentration en phosphore de la rivière Magog augmente tout au long de son parcours. Cette tendance s'observe autant en temps sec qu'en temps de pluie. Il est probable que ce soit les tributaires qui contribuent à accroître les concentrations de phosphore dans la rivière. Il est aussi possible qu'un apport supplémentaire soit attribuable au relargage du phosphore dans les zones où le courant ralentit et où la végétation aquatique est abondante, notamment à l'entrée et dans le lac des Nations.

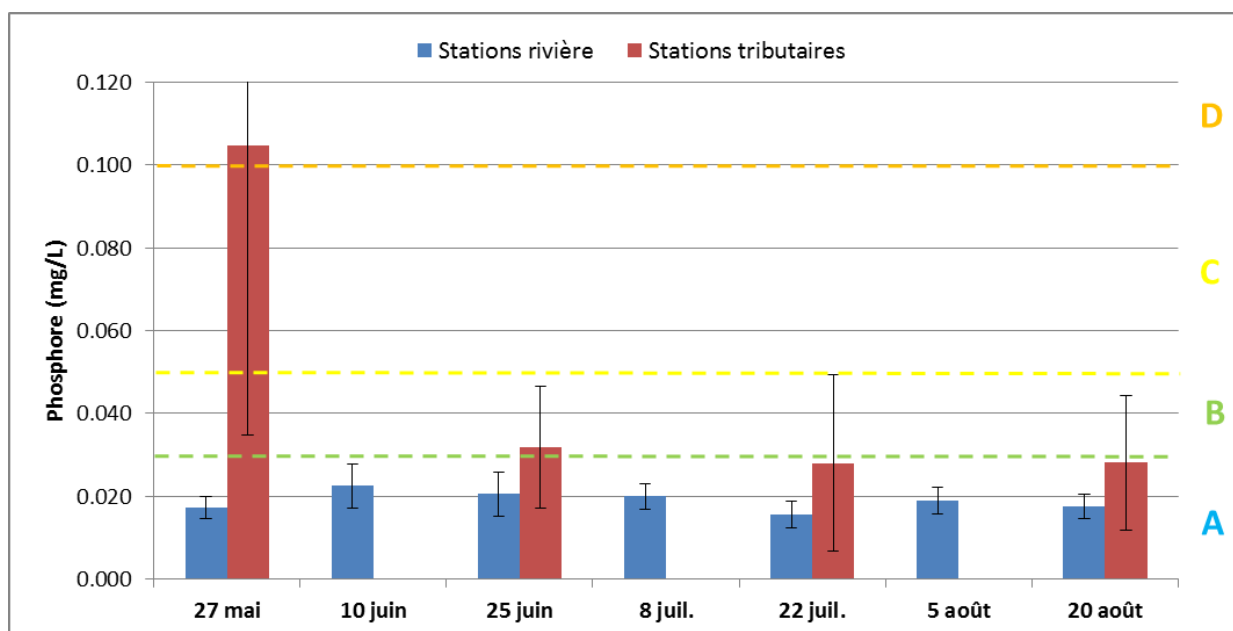


Figure 7 Concentration moyenne en phosphore des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014

3.3.8 COLIFORMES FÉCAUX

Les concentrations de coliformes fécaux augmentent généralement de façon significative entre la station située à l'embouchure du Lac Magog (station 1) et la station située près de la confluence avec la rivière Saint-François (station 10). En fait, une croissance constante est observée entre la station située en amont Burlington (station 5) et la station à l'aval du lac des Nations (station 9). Néanmoins, l'analyse statistique démontre que cette corrélation est significative pour tous les échantillonnages en temps sec et deux des trois échantillonnages par temps pluvieux.

Pour tous les échantillons prélevés en rivière sauf deux prélevés le 10 juin, la qualité de l'eau respecte la classe B de l'IQBP, satisfaisante, et permet les activités aquatiques de contact secondaire comme la pêche sportive et le canotage. Le critère du MDDELCC de 200 UFC/100 ml qui s'applique aux activités de contact primaire comme la baignade et la planche à voile a été dépassé lors de la plupart des

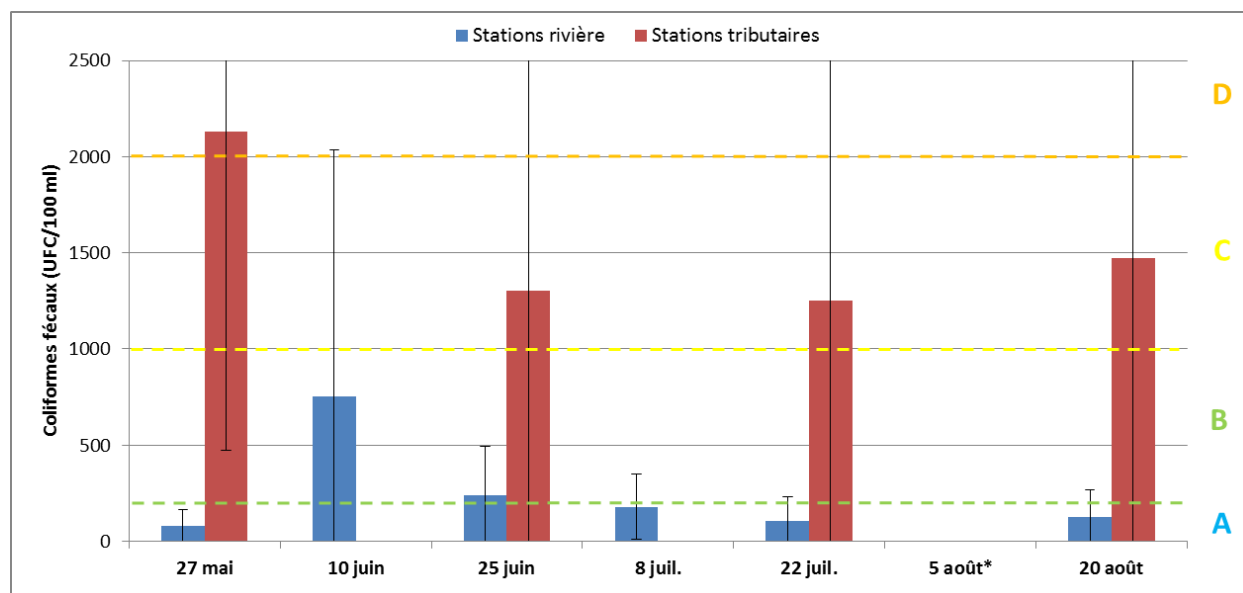


échantillonnages aux stations 8 et 9, soit à l'entrée et la sortie du lac des Nations. Ces dépassements ont eu lieu autant par temps sec que pluvieux. Au contraire, aucun dépassement de ce critère n'a été observé en amont de la station 5 (amont de la rue Burlington).

Les concentrations de coliformes fécaux sont plus élevées dans les tributaires (1586 ± 2487 UFC/100 ml) que dans la rivière Magog (248 ± 571 UFC/100 ml; figure 8). Notons les écarts-types très importants qui témoignent de la grande variabilité dans les données entre les stations et entre les échantillonnages. Cette grande variabilité montre l'importance de réaliser plusieurs échantillonnages et de ne pas se fier à des valeurs uniques.

Le ruisseau Perché est le plus problématique puisque tous les échantillons prélevés par temps sec comme par temps pluvieux se situent dans la classe E, très mauvaise. Les ruisseaux Gordon et Grass Island ont eux aussi présenté des concentrations de coliformes fécaux de classe E, très mauvaise. Les ruisseaux Nick et des Vignobles, et le cours d'eau Adélarde-Demers ont à tout moment respecté la classe B de l'IQBP, satisfaisante.

L'objectif du PDE est de maintenir une concentration inférieure à 1000 UFC/100 ml en tout temps dans la rivière Magog et en temps sec dans les ruisseaux. Dans la portion rivière, l'objectif a été atteint lors des échantillonnages sauf aux stations 7 et 8 (amont du pont Jacques-Cartier et entrée du lac des Nations). Dans les tributaires, seuls les ruisseaux Lyon, Gordon, Fontaine et Perché ont dépassé cette limite par temps sec. Le maximum atteint dans le ruisseau Perché est de 15 000 UFC/100 ml. Rappelons toutefois que seulement deux échantillonnages ont été réalisés par temps sec.



* Les données de coliformes fécaux de cet échantillonnage n'ont pas été considérées, car elles ont été jugées aberrantes.

Figure 8 Concentration moyenne de coliformes fécaux des stations en rivière et des stations en tributaire lors du suivi 2014



3.3.9 NITRITES/NITRATES

Les nitrites et nitrates ont été mesurés lors de toutes les campagnes d'échantillonnages aux stations suivantes : station 1 (embouchure du lac Magog), station 3 (amont des ruisseaux des Vignobles et Mi-Vallon), station 5 (amont de la rue Burlington) et station 10 (pont piste cyclable Place Nikitotek). Il ressort que les nitrites et nitrates ne semblent pas problématiques dans la rivière Magog.

En effet, dans la majorité des cas, la valeur mesurée est en deçà de la limite de détection (0,03 mg/L) et la valeur maximale enregistrée pour les nitrites et nitrates combinés est de 0,08 mg/L, soit largement en dessous de la limite du critère A de l'IQBP (0,5 mg/L). L'objectif du PDE de respecter une concentration de 1 mg/L de nitrites-nitrates a donc été respecté lors des échantillonnages.

3.3.10 PESTICIDES

Les pesticides ont été analysés lors des quatre premières campagnes d'échantillonnages aux stations 1 (embouchure du lac Magog) et 10 (pont piste cyclable Place Nikitotek). Aucun des 16 pesticides analysés dans chaque échantillon n'a été détecté. Les pesticides ne semblent donc pas problématiques, ce qui pourrait indiquer que la réglementation et les pratiques mises en place relativement aux pesticides portent fruit.

Selon le règlement municipal, les pesticides tolérés (catégorie II), contenant notamment le dicamba, doivent être épandus avant le 15 juin ou après le 7 septembre. Considérant que les seuls échantillons prélevés durant la période permissive ont été réalisés en temps de pluie, il est possible que des pesticides présents en faible concentration aient été masqués par l'effet de dilution de la rivière Magog en temps de pluie. Mentionnons qu'il n'était pas possible de comparer avec des résultats des années précédentes puisque c'est un paramètre ajouté en 2014.

3.4 DÉBIT DE LA RIVIÈRE MAGOG ET DE SES TRIBUTAIRES

Le débit pour les stations en rivière de même que les débits mesurés lors de l'échantillonnage des tributaires sont présentés à l'annexe C.

Les tributaires ne représentent qu'une faible portion du débit total de la rivière Magog. Seuls les débits des ruisseaux Lyon, Mi-Vallon et Grass Island représentent parfois plus de 1 % chacun du débit de la rivière Magog, et ce, principalement par jour de pluie. Le débit par temps de pluie est effectivement largement supérieur au débit par temps sec.

Il est important de mentionner que les méthodes de mesures permettent une estimation du débit et qu'il y a toujours une marge d'erreur applicable. Les données actuelles d'Hydro-Sherbrooke ne nous permettent pas de chiffrer cette marge d'erreur.



4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Des travaux d'échantillonnage de la rivière Magog et de ses tributaires ont eu lieu au cours de l'été 2014. Des suivis réguliers ont été effectués à toutes les deux semaines du 27 mai au 20 août 2014. Ces travaux ont pour objectif de dresser un portrait de la qualité de l'eau de la rivière Magog en identifiant les sources et/ou les tributaires qui contribuent à la détérioration de la qualité de l'eau. Les suivis environnementaux permettent aussi de vérifier l'atteinte des objectifs du plan directeur de l'eau de la rivière Magog.

L'analyse des données et résultats présentée dans ce rapport permet de dégager certains constats présentés ci-après. Rappelons que l'analyse statistique doit être interprétée avec prudence en raison du faible nombre de données disponibles. Cette limitation est particulièrement applicable aux tributaires puisque seulement deux données sont disponibles par temps de pluie et deux par temps sec pour chaque station :

- La qualité de l'eau de la rivière Magog est majoritairement de classe A (bonne) ou B (satisfaisante)
- La qualité moyenne de l'eau des tributaires varie de C (qualité douteuse) à E (très mauvaise qualité). Six tributaires sur 13 ont un IQBP moyen de classe C, 6 sur 13 de classe D (qualité mauvaise) et 1 sur 13 de classe E
- Une détérioration de la qualité de l'eau, notamment pour la turbidité et la concentration de coliformes fécaux, est observable à partir de la station en amont de la rue Burlington (station 5) jusqu'à la station du pont de la piste cyclable de la place Nikitotek (station 10). Il est important de mentionner qu'aucun des tributaires suivis n'est présent dans cette section de la rivière Magog. La qualité de l'eau des tributaires ne semble donc pas avoir une influence significative sur la qualité de l'eau des stations de la rivière Magog
- Il est probable qu'une des sources de la détérioration de la qualité de l'eau de la rivière Magog soit la présence d'émissaires pluviaux et d'ouvrage de surverses en zone urbaine. Le présent suivi ne permettait toutefois pas d'évaluer quantitativement l'impact de ces sources sur la dégradation de la qualité de l'eau de la rivière Magog et de les comparer avec l'impact des tributaires
- Les précipitations semblent jouer un rôle important sur la dégradation de la qualité de l'eau, et ce, principalement dans les stations de la rivière Magog situées les plus en aval et dans les tributaires. Cette dégradation de la qualité de l'eau est beaucoup plus importante pour les stations en tributaires
- Tout comme en 2012 et en 2013, la concentration en coliformes fécaux est le paramètre qui a été le plus souvent problématique pour les stations en rivière (21 dépassements de la norme pour les activités de contact primaire sur 60 possibilités)
- Dans les tributaires, la concentration en phosphore et la saturation en oxygène dissous sont les paramètres qui ont été problématiques le plus souvent (26 fois), suivi par la concentration en coliformes fécaux (20 fois) et la turbidité (19 fois).

Afin d'orienter les actions futures vers les endroits nécessitant davantage d'efforts, les stations les plus problématiques ont été identifiées à partir des critères suivants (tableau 24) :

- IQBP moyen de la station
- Nombre de fois où un paramètre a été problématique en 2014
- Nombre de fois où un objectif du plan d'action du bassin versant de la rivière Magog n'a pas été respecté lors des échantillonnages.

Tableau 24 Critères pour l'identification des stations problématiques en rivière

Station	IQBP moyen en 2012	IQBP moyen en 2013	IQBP moyen en 2014*	Nombre de fois où un paramètre a été problématique en 2014	Nombre de fois où un objectif du plan d'action du bassin versant de la rivière Magog n'a pas été respecté			
					Coliformes fécaux	Phosphore	Nitrites/nitrates	MES
1	B-75	A-87	A-81	1 /48	0	0	0	0
2	A-86	A-86	B-69	2 /41	0	0	-	0
3	B-73	A-82	A-81	0 /48	0	0	0	0
4	B-67	A-83	B-79	0 /41	0	0	-	0
5	B-73	A-84	B-74	4 /48	0	0	0	0
6	B-66**	A-81	B-65	4 /41	0	0	-	0
7	B-74	B-78	B-69	6 /41	1	0	-	0
8	B-79	B-77	B-62	6 /41	1	0	-	0
9	A-84	B-79	B-73	7 /41	0	0	-	0
10	B-76	B-77	B-61	6 /48	0	0	0	0

* Les données de 2012 et 2013 sont fournies à titre indicatif seulement. Les données ne sont pas comparables entre elles d'une année à l'autre étant donné les différentes conditions météorologiques qui prévalaient lors de l'échantillonnage. Une plus grande proportion des échantillonnages ont été réalisés en temps de pluie en 2014 (2 échantillonnages sur 4).

** Moyenne des stations 2012 « 6 droite », « 6 centre » et « 6 gauche »



Tableau 25 Critères pour l'identification des stations problématiques parmi les tributaires

Station	IQBP moyen en 2012	IQBP moyen en 2013	IQBP moyen en 2014*	Nombre de fois où un paramètre a été problématique en 2014	Nombre de fois où un objectif du plan d'action du bassin versant de la rivière Magog n'a pas été respecté	
					Coliformes fécaux	MES
A (Grass Island)	B-78	B-73	D-34	8 /24	1	3
B (Nick)	B-65	B-60	C-51	6 /24	0	1
C (Vignobles)	B-68	B-60	C-55	4 /24	0	0
D (Mi-Vallon)	C-47	D-37	C-41	8 /24	0	2
E (Paré)	D-38	C-43	D-37	11 /24	0	1
F (Lyon)	C-50	C-52	D-39	6 /24	1	1
H (Gordon)	C-48	B-62	D-22	13 /24	1	2
I (Adélar-Demers)	B-61	B-73	C-52	6 /24	0	0
J (Marais)	D-36	C-46	D-35	10 /24	0	1
K (Fontaine)	C-41	D-35	D-30	9 /24	1	0
L (Perché)	D-33	D-36	E-2	13 /24	2	1
M (St-Pierre)	B-73	B-67	C-47	6 /24	0	1
N (Rouge)	B-74	B-75	C-52	8 /24	0	0

* Les données de 2012 et 2013 sont fournies à titre indicatif seulement. Les données ne sont pas comparables entre elles d'une année à l'autre étant donné les différentes conditions météorologiques qui prévalaient lors de l'échantillonnage. Une plus grande proportion des échantillonnages ont été réalisés en temps de pluie en 2014 (2 échantillonnages sur 4).



En se basant sur ce tableau, il ressort que les tributaires les plus problématiques sont :

- Le ruisseau Perché (L)
- Le ruisseau Gordon (H)
- Le ruisseau Paré (E)
- Le ruisseau Grass Island (A)
- Le ruisseau du Marais (J)
- Le ruisseau Fontaine (K)
- Le ruisseau Lyon (F).

Parmi les 13 tributaires, seulement trois ont respecté tous les objectifs du PDE lors de tous les échantillonnages. Il s'agit du ruisseau des Vignobles, du cours d'eau Adélard-Demers et du ruisseau Rouge de Deauville qui sont aussi les trois tributaires ayant obtenus les meilleurs IQBP moyen au cours du suivi 2014. Il est intéressant de constater que ces cours d'eau sont occupés majoritairement par des superficies boisées. Mentionnons aussi que le ruisseau des Vignobles a fait l'objet de plusieurs actions réalisées en 2013 dans le cadre du Plan de gestion des eaux de ruissellement de son bassin versant (ex. : jardins d'eau de pluie, nettoyage d'embâcles, stabilisation de rives, plan de gestion des fossés).

Sur la base des enseignements tirés de la campagne 2014 et en prévision des campagnes suivantes, les éléments suivants sont des pistes de réflexion pouvant permettre de bonifier le protocole d'échantillonnage :

- Considérant qu'aucun des pesticides analysés n'a été détecté à une concentration supérieure à la limite de détection, il pourrait être intéressant de varier le plan d'échantillonnage pour ce paramètre. Par exemple, il pourrait être pertinent de prendre aussi un échantillon plus tôt au printemps ou en fin de saison, ou encore à la station 4 (amont du barrage Drummond), soit après l'arrivée de la plupart des tributaires dont le bassin versant est occupé par des milieux agricoles
- Considérant les processus d'attributions des contrats et la possibilité que plusieurs fournisseurs différents soient appelés à effectuer les suivis de la qualité de l'eau en utilisant des appareils différents année après année, il pourrait être intéressant pour la Ville d'acquiescer son propre équipement de mesure *in situ*, notamment une sonde de mesure de l'oxygène dissous. Ainsi, l'utilisation d'un appareil unique et d'une même procédure de calibration pour tous les suivis annuels, et ce peu importe le fournisseur mandaté, permettrait de limiter le biais associé à l'utilisation d'équipements différents et faciliterait l'analyse des données sur une longue période.

Il pourrait aussi être avantageux pour la Ville de ne réaliser qu'un rapport sommaire pour exposer les résultats annuels permettant d'épargner sur les coûts de réalisation des rapports, mais de réattribuer ces sommes à un exercice plus global et exhaustif. Par exemple, une analyse des bassins versants des tributaires pourrait être réalisée pour mieux comprendre la dynamique de chaque tributaire et cibler les éléments potentiellement problématiques de chacun (usages et activités dans le bassin versant, présence d'ouvrage de surverse ou d'émissaires pluviaux, etc.) permettant d'orienter et de prioriser les actions du PDE. Ceci permettrait par exemple de trouver les sources de contamination de l'eau du ruisseau du Marais par les matières en suspension. De même, une analyse plus complète des résultats obtenus sur plusieurs années pourrait être réalisée (ex. : tous les 3 ou 5 ans), permettant plus facilement d'observer des tendances à long terme. Cet exercice pourrait être arrimé avec le suivi du PDE afin d'évaluer l'évolution de la qualité de l'eau des cours d'eau par rapport aux objectifs du PDE et de faire le suivi des actions réalisées.



RÉFÉRENCES

Documents et services :

ALABASTER, J.S. ET LLOYD, R. 1982. *Water quality criteria for fresh water fish*. 2e édition. Food and Agriculture Organization, Nations Unies, dans Conseil canadien des ministres de l'environnement. 1999. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique - Oxygène dissout (eau douce)*, dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, 7 pages.

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. 2012 *Mode de conservation pour l'échantillonnage des eaux de surface*, DR-09-10, Gouvernement du Québec.

CHARMES. 2011. *Suivi environnemental de la qualité de l'eau de la rivière Magog et de ses tributaires en 2010*. 55 pages + annexes.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 1999. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique - Oxygène dissout (eau douce)*, dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, 7 pages.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2014. Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1971 à 2000. [En ligne]. http://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_f.html?stnID=5397&lang=f&StationName=lennoxville&SearchType=Contains&stnNameSubmit=go&dCode=4&dispBack=1

HADE, A. 2003. *Nos Lacs, les connaître pour mieux les protéger*. Éditions Fides, 359 pages.

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 + annexes.

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 n° ENV-2001-0141, rapport n° QE-123, 24 pages + annexes

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Critère de qualité de l'eau de surface*, 3^e édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement. 510 pages + annexes.



Annexe A

COORDONNÉES GÉORÉFÉRENCÉES DES STATIONS DE SUIVI

Station	Type	Identifiant	Latitude	Longitude	Accès	Propriété
1	Rivière	Embouchure du lac Magog	45,334338	-72,021559	En chaloupe, mise à l'eau au parc de la Plage-Municipale	Public - voie navigable
2		Aval de la station d'épuration de Rock Forest	45,34687257	-71,98792273	Accès via le pont du chemin St-Roch	
3		Amont des ruisseaux des Vignobles et Mi-Vallon	45,36418498	-71,96520023	En chaloupe, mise à l'eau à la Halte du Passant	
4		Amont du barrage Drummond	45,37991138	-71,96071623		
5		Amont de la rue Burlington	45,39424001	-71,94051838	En chaloupe, mise à l'eau au quai du 1010 Ste-Thérèse	
6		Amont de la plage Lucien-Blanchard	45,395598	-71,928338		
7		Amont du pont Jacques-Cartier	45,39275179	-71,92050822		
8		Entrée du lac des Nations (en amont du pont de la voie ferrée)	45,39367664	-71,91344727		
9		Sortie du lac des Nations	45,39735904	-71,89961654		
10		Pont de la piste cyclable de la place Nikitotek			Accès via la rue des Abénaquis	
A	Tributaire	Ruisseau Grass Island	45,33428724	-71,99595788	Chemin Blanchette, près de la Base de plein-air André-Nadeau	Public - rue
B		Ruisseau Nick	45,35379741	-71,97638023	Via rue Nick, près du Boul. de l'Université	Public - rue
C		Ruisseau des Vignobles	45,3640723	-71,96194228	En chaloupe, mise à l'eau à la Halte du Passant	Public - Espace vert
D		Ruisseau Mi-Vallon	45,36676386	-71,96632452		Privé - lot 3 859 625
E		Ruisseau Paré	45,38148946	-71,95805741	Via Parc du Barrage	Public - Espace vert
F		Ruisseau « Lyon »	45,38765167	-71,95527161	Via Boisé de la Sauvagine	Public - Espace vert
H		Ruisseau Gordon	45,34049338	-71,98490572	Via rue Gilles-Coutu	Privé - lot 5 524 630
I		Cours d'eau Adélarde-Demers	45,34512747	-71,99495629	Accès via la rue Émery-Fontaine	Public - voie navigable
J		Ruisseau du Marais	45,37100071	-71,95948947	En chaloupe, mise à l'eau à la Halte du Passant	Privé - lot 1 727 509
K		Ruisseau Fontaine	45,38358056	-71,95930719	Via Boisé du Portage	Public - Espace vert
L		Ruisseau Perché	45,35383116	-71,98543861	En chaloupe, mise à l'eau à la Halte du Passant	Privé - lot 1 467 458
M		Cours d'eau St-Pierre	45,36532907	-71,96618801		Privé - lot 1 468 257
N		Ruisseau Rouge de Deauville	45,345278	-72,043611	Via rue du Ruisseau-Noir à Deauville	Public - rue



Annexe B

TENEURS DE FOND NATURELLES DE TURBIDITÉ ET DE MATIÈRES EN SUSPENSION

Teneur de fond naturelle pour la turbidité et les MES

Station	MES (mg/L)	Turbidité (μtn)
Rivière Magog	3	3
Ruisseau Lyon	3	6
Ruisseau Mi-Vallon	2	4
Ruisseau des Vignobles	3	5
Ruisseau Gordon	2	2
Ruisseau Nick	3	5
Ruisseau Perché	2	1
Ruisseau Grass Island	2	2
Ruisseau Fontaine	2	6
Ruisseau Paré	2	4
Cours d'eau St-Pierre	2	2
Ruisseau du Marais	2	6
Ruisseau Adélarde-Demers	4	4
Ruisseau Rouge de Deauville	NA	NA

Source : CHARMES, 2011



Annexe C

DÉBITS DE LA RIVIÈRE MAGOG ET DE SES TRIBUTAIRES

Annexe C

Débits de la rivière Magog et de ses tributaires

Nom	Station	Date d'échantillonnage / Débit d'échantillonnage (m ³ /s)							Hypothèse pour calcul de débit	Distance du barrage RF (m)
		27-mai-14	10-juin-14	25-juin-14	08-juil-14	22-juil-14	05-août-14	20-août-14		
		pluie	pluie	pluie	sec	sec	sec	sec		
Ruisseau Rouge de Deauville	N	5.79	-	1.33	-	0.00	-	0.00	N	
MAGOG - Embouchure du Lac Magog	1	71.02	36.30	30.75	20.60	15.70	13.80	16.50	Barrage Rock Forest -A-H ou barrage RF seulement*	-3500
Ruisseau Grass Island	A	0.88	-	0.12	-	0.00	-	0.00	A	
Ruisseau Gordon	H	0.20	-	0.03	-	0.00	-	0.00	H	
Barrage Rock Forest		72.10	36.30	30.90	20.60	15.70	13.80	16.50	Barrage Rock Forest	
Cours d'eau Adélarde-Demers	I	0.10	-	0.10	-	0.00	-	0.00	I	
MAGOG - Aval station d'épuration RF	2	72.28	36.30	31.13	20.60	15.74	13.98	16.50	Ratio longueur entre la station et les barrage RF et P	800
Ruisseau Perché	L	0.25	-	0.25	-	0.01	-	0.05	L	
Ruisseau Nick	B	0.22	-	0.10	-	0.00	-	0.00	B	
MAGOG - Amont des ruisseaux des Vignobles et Mi-Vallon	3	73.00	36.30	32.04	20.60	15.91	14.70	16.50	Ratio longueur entre la station et les barrage RF et P	4000
Ruisseau des Vignobles	C	0.20	-	0.00	-	0.00	-	0.00	C	
Cours d'eau St-Pierre	M	0.03	-	0.00	-	0.00	-	0.00	M	
Ruisseau Mi-Vallon	D	1.25	-	0.46	-	0.00	-	0.00	D	
Ruisseau du Marais	J	0.00	-	0.12	-	0.00	-	0.02	J	
MAGOG - Amont barrage Drummond	4	73.40	36.30	32.55	20.60	16.00	15.10	16.50	Ratio longueur entre la station et les barrage RF et P	5800
Barrage Drummond		65.80	31.30	32.60	15.80	9.40	8.40	14.00	Barrage Drummond	
Ruisseau Paré	E	0.31	-	0.06	-	0.00	-	0.01	E	
Ruisseau Fontaine	K	0.05	-	0.05	-	0.00	-	0.03	K	
Ruisseau Lyon	F	1.51	-	0.17	-	0.03	-	0.19	F	
MAGOG - Amont Burlington	5	73.92	36.30	33.20	20.60	16.12	15.62	16.50	Ratio longueur entre la station et les barrage RF et P	8100
MAGOG - Amont de la plage Lucien-Blanchard	6	74.09	36.30	33.43	20.60	16.16	15.79	16.50	Ratio longueur entre la station et les barrage RF et P	8900
MAGOG - Amont du pont Jacques-Cartier	7	74.27	36.30	33.66	20.60	16.20	15.97	16.50	Ratio longueur entre la station et les barrage RF et P	9700
MAGOG - Entrée Lac des Nations	8	74.41	36.30	33.83	20.60	16.23	16.11	16.50	Ratio longueur entre la station et les barrage RF et P	10300
MAGOG - Sorties Lac des Nations	9	74.68	36.30	34.17	20.60	16.29	16.38	16.50	Ratio longueur entre la station et les barrage RF et P	11500
Barrage de la Paton		74.70	33.00	34.20	20.40	16.30	16.40	16.50	Barrage de la Paton	11600
Barrage Frontenac		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	Barrage Frontenac	
Barrage des Abénaquis		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	Barrage des Abénaquis	
MAGOG - Pont piste cyclable Place Nikitotek	10	74.70	36.30	34.20	20.60	16.30	16.40	16.50	Barrage de la Paton	

Notes

XX : Barrage

RF : Barrage Rock Forest

P : Barrage Paton

36.30 : Données inconsistantes entre les barrages le 10 juin et le 8 juillet, le débit le plus élevé a été sélectionné pour toutes les stations

* : Aucun échantillonnage n'a été réalisé pour les tributaires les 10 juin, 8 juillet et 5 août

Méthode de calculs :
$$\text{DébitMagog} = \text{Débit barrage Rock Forest} + \frac{(\text{Débit barrage Paton} - \text{Débit barrage Rock Forest}) \times \text{Distance de la station}}{\text{Distance du barrage RF}}$$



Annexe D

TABLEAU DES RÉSULTATS DU SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

Suivi de la qualité des eaux de surface des rivières Magog et Saint-François et leurs tributaires

Tableau cumulatif des résultats - Rivière Magog

Critère le moins performant classe A IQBP

Dépassement de critère classe B IQBP

Dépassement de critère classe C IQBP

Dépassement de critère classe D IQBP

Dépassement de critère classe E IQBP

Dépassement du critère de toxicité aigüe du MDDELCC

Dépassement du critère de toxicité chronique du MDDELCC

Dépassement du critère d'usage récréatif/esthétique du MDDELCC

Dépassement de la plage de variation habituelle

Données à ne pas considérer

Date	27-mai-14	10-juin-14	25-juin-14	08-juil-14	22-juil-14	05-août-14	20-août-14
Temp. moyenne (°C) de la journée d'échantill. (Env. Can.)	11.9	15.1	22.6	25	21.3	18.7	17.6
Couverture nuageuse moyenne de la journée d'échantillonnage	Nuageux	Nuageux	Nuageux, bruine	Ensoleillé,	Ensoleillé	Ensoleillé	Ensoleillé
Pluies lors de la journée d'échantillonnage (Env. Can.)	7.8	10.9	6	NA	0	11.9	0
Pluies de la journée précédent l'échantillonnage (Env. Can.)	8.6	0.0	17.1	NA	0	11.7	0
Pluies dernières 24 h à 7h le matin de l'échantillonnage (pluviomètres)	12.5	12.1	11.6	3.9	0	1.9	0.1
Temps sec/temps de pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Sec	Sec	Sec	Sec

No. de station	Description	Paramètres	Unité	Critère du MDDELCC			Plage de variation hab.	Date								
				Aigüe	Chronique	Récré/Esth		27-mai-14	10-juin-14	25-juin-14	08-juil-14	22-juil-14	05-août-14	20-août-14		
1	Embouchure du lac Magog	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	14.81	19.01	20.69	23.83	25.88	24.39	22.57		
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	7.57	8.85	7.61	7.96	8.52	8.25	8.11		
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	77.1	98.2	86.9	95.4	106.6	102.0	95.3		
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	8.13	8.07	8.68	8.35	8.44	8.32	8.28		
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	155	150	155	156	126	155	132		
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	1.77	1.33	0.61	1.51	1.37	1.95	0.62		
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	<3	3	4	3	<3	3	4		
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	<2	<2	3	7	2	-	16		
		Phosphore total	µg/L	-	0,030	0,030	-	0.015	0.016	0.014	0.014	0.012	0.012	0.015		
		Nitrite	mg/L	0,30	0,10	-	-	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
		Nitrate	mg/L	-	2,9	-	-	0.04	0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
		Nitrite et nitrate	mg/L	-	-	-	-	0.04	0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
IQBP								C-56	A-88	B-76	A-86	A-86	A-83	A-89		
2	Aval de la station d'épuration de Rock Forest	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	16.40	20.99	20.99	22.86	25.19	24.22	21.49		
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	6.92	6.92	7.96	9.57	7.81	7.48	8.22		
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	72.9	78.3	91.5	114.2	96.3	92.0	91.3		
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.83	8.37	8.40	8.19	8.38	8.25	8.39		
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	158	157	156	160	129	158	133		
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	1.92	1.42	1.40	3.81	4.67	2.72	1.02		
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	3	4	3	3	<3	3	<3		
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	13	6	15	26	8	-	3		
		Phosphore total	µg/L	-	0,030	0,030	-	0.017	0.016	0.018	0.02	0.013	0.019	0.016		
		IQBP								C-45	C-58	A-87	B-69	B-63	B-77	A-88
		3	Amont des ruisseaux des Vignobles et Mi-Vallon	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	16.77	20.65	21.10	23.40	25.16	24.20	21.66
				Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	9.92	7.73	8.41	9.41	7.74	7.39	8.06
Saturation en oxygène dissout	%			-	-	-	-	105.2	89.0	96.2	112.3	95.4	91.0	90.7		
pH	-			-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.92	7.84	8.32	8.31	8.08	8.06	8.50		
Conductivité	µS/cm			-	-	-	20,0 à 339,0	159	158	158	162	128	159	136		
Turbidité	uTN			normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	2.96	1.62	0.95	3.84	1.27	1.31	0.54		
MES	mg/L			normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	4	6	5	<3	<3	3	3		
Coliformes fécaux	ufc/100 mL			-	-	200	-	18	80	23	54	7	-	3		
Phosphore total	µg/L			-	0,030	0,030	-	0.014	0.019	0.012	0.017	0.015	0.017	0.015		
Nitrite	mg/L			0,30	0,10	-	-	0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
Nitrate	mg/L			-	2,9	-	-	0.04	0.05	0.04	0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
Nitrite et nitrate	mg/L			-	-	-	-	0.07	0.05	0.04	0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
IQBP								B-75	A-81	A-85	B-69	A-89	A-83	A-84		
4	Amont du barrage Drummond	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	16.78	20.85	20.81	23.05	25.22	24.38	20.83		
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	10.32	7.23	7.93	9.49	8.07	7.84	8.14		
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	109.3	83.3	90.8	113.2	99.5	96.7	92.0		
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.63	7.39	7.90	7.96	8.28	8.19	7.92		
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	165	148	163	165	130	163	136		
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	0.77	2.83	3.55	4.08	2.17	1.61	0.57		
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	3	6	3	3	<3	3	3		
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	30	130	46	46	10	-	8		
		Phosphore total	µg/L	-	0,030	0,030	-	0.017	0.023	0.019	0.019	0.016	0.018	0.016		
		IQBP								A-92	B-69	B-71	B-67	A-81	A-86	A-91
		5	Amont de la rue Burlington	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	16.81	20.62	20.66	22.55	25.08	24.02	20.94
				Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	10.98	7.45	7.73	8.74	7.79	7.73	8.47
Saturation en oxygène dissout	%			-	-	-	-	116.6	85.8	88.3	104.3	96.0	94.3	94.7		
pH	-			-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.45	7.96	7.98	7.90	7.99	8.06	8.52		
Conductivité	µS/cm			-	-	-	20,0 à 339,0	171	165	171	170	130	167	133		
Turbidité	uTN			normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	2.81	6.97	2.41	1.87	2.11	1.55	1.12		
MES	mg/L			normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	3	11	4	3	<3	3	3		
Coliformes fécaux	ufc/100 mL			-	-	200	-	28	220	440	460	54	-	120		
Phosphore total	µg/L			-	0,030	0,030	-	0.015	0.023	0.021	0.019	0.014	0.017	0.018		
Nitrite	mg/L			0,30	0,10	-	-	0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		
Nitrate	mg/L			-	2,9	-	-	0.03	0.06	0.05	0.05	<0.03	<0.03	<0.03		
Nitrite et nitrate	µg/L			-	-	-	-	0.06	0.06	0.05	0.05	<0.03	<0.03	<0.03		
Escherichia coli	ufc/100 mL	-	-	200	-	-	-	100	330	100	62	-				
IQBP								B-76	C-51	B-72	B-71	A-81	A-86	A-83		

Suivi de la qualité des eaux de surface des rivières Magog et Saint-François et leurs tributaires

Tableau cumulatif des résultats - Rivière Magog

Critère le moins performant classe A IQBP			Date	27-mai-14	10-juin-14	25-juin-14	08-juil-14	22-juil-14	05-août-14	20-août-14					
Dépassement de critère classe B IQBP			Temp. moyenne (°C) de la journée d'échantill. (Env. Can.)	11.9	15.1	22.6	25	21.3	18.7	17.6					
Dépassement de critère classe C IQBP			Couverture nuageuse moyenne de la journée d'échantillonnage	Nuageux	Nuageux		Ensoleillé,	Ensoleillé	Ensoleillé	Ensoleillé					
Dépassement de critère classe D IQBP						Nuageux, bruine	pass. nuageux								
Dépassement de critère classe E IQBP			Pluies lors de la journée d'échantillonnage (Env. Can.)	7.8	10.9	6	NA	0	11.9	0					
Dépassement du critère de toxicité aigüe du MDDELCC			Pluies de la journée précédent l'échantillonnage (Env. Can.)	8.6	0.0	17.1	NA	0	11.7	0					
Dépassement du critère de toxicité chronique du MDDELCC			Pluies dernières 24 h à 7h le matin de l'échantillonnage (pluviomètres)	12.5	12.1	11.6	3.9	0	1.9	0.1					
Dépassement du critère d'usage récréatif/esthétique du MDDELCC															
Dépassement de la plage de variation habituelle			Temps sec/temps de pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Sec	Sec	Sec	Sec					
Données à ne pas considérer															
6	Amont de la plage Lucien-Blanchard	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	16.75	20.28	20.62	22.60	24.55	23.79	20.69	
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	7.55	7.79	7.82	8.02	7.16	7.11	7.82	
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	81.0	88.1	89.3	95.7	88.2	86.1	87.3	
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.32	7.49	8.10	7.60	7.73	7.84	8.31	
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	173	163	172	173	135	174	145	
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	3.57	17.16	2.78	1.85	2.10	1.94	1.08	
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	3	22	4	3	<3	3	4	
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	100	450	60	200	290			36
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.016	0.028	0.021	0.022	0.014	0.022		0.018
		Escherichia coli	ufc/100 mL	-	-	200	-	-	-	78	210	200	110		-
IQBP							B-63	D-22	B-76	A-80	B-76	B-76	B-62		
7	Amont du pont Jacques-Cartier	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	16.80	20.70	20.60	23.00	24.71	24.15	20.64	
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	6.99	7.22	7.88	7.71	7.10	7.67	8.11	
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	74.6	83.2	90.1	92.0	87.6	90.5	89.2	
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.29	7.65	7.97	7.65	7.75	7.91	8.05	
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	173	160	169	173	133	171	145	
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	3.66	9.11	2.58	2.24	2.13	2.00	0.77	
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	3	14	3	<3	<3	3	<3	
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	86	2000	300	68	110			240
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.02	0.03	0.025	0.021	0.013	0.019		0.016
		IQBP							C-50	C-41	B-76	A-80	B-79	A-82	B-78
8	Entrée du lac des Nations	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	16.79	20.95	20.62	22.95	24.89	24.09	20.62	
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	7.18	7.10	7.84	7.71	7.33	7.16	7.94	
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	78.1	81.8	89.3	92.0	90.3	87.7	88.1	
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.86	7.90	8.11	7.65	7.78	8.01	7.89	
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	176	165	170	173	134	174	145	
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	3.99	8.21	3.51	2.65	1.86	3.64	1.53	
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	4	9	3	<3	<3	4	<3	
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	140	4000	700	340	130			370
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.018	0.03	0.029	0.021	0.017	0.02		0.017
		IQBP							C-54	E-14	B-66	B-75	A-83	B-70	B-74
9	Sortie du lac des Nations	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	16.92	21.44	20.53	22.76	24.59	23.98	20.64	
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	9.22	7.65	7.88	8.52	7.71	7.38	8.63	
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	99.0	88.2	86.4	101.6	95.1	90.3	94.9	
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.52	7.42	7.93	8.30	7.12	8.03	7.59	
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	172	161	171	175	133	174	146	
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	5.79	2.93	2.98	2.79	1.94	3.68	2.16	
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	4	5	3	3	<3	4	<3	
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	290	370	290	400	360			290
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.023	0.02	0.02	0.025	0.023	0.021		0.019
		IQBP							B-68	B-74	B-75	B-73	B-74	B-70	B-76
10	Pont piste cyclable Place Nikitotek	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	16.43	20.82	20.43	22.47	23.97	23.35	21.13	
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	6.20	7.05	6.47	8.18	7.72	8.53	8.41	
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	65.1	81.2	73.3	95.9	93.6	102.8	92.5	
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.82	7.66	7.70	7.65	7.45	7.73	6.41	
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	173	182	183	184	134	185	148	
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	4.54	2.45	3.32	3.66	1.96	2.28	2.11	
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	6	7	5	11	<3	6	<3	
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	500	280	540	200	82			200
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.018	0.02	0.026	0.022	0.019	0.024		0.025
		Nitrite	mg/L	0,30	0,10	-	-	0.04	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03		<0.03
Nitrate	mg/L	-	2,9	-	-	0.04	0.05	0.07	0.06	<0.03	0.04		0.04		
Nitrite et nitrate	mg/L	-	-	-	-	0.08	0.05	0.07	0.06	<0.03	0.04		0.04		
IQBP							D-31	B-65	C-47	B-66	A-83	A-80	C-54		
A	Ruisseau Grass Island	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	13.24		18.07		21.81		17.48	
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	6.79		6.80		7.66		9.88	
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	66.8		73.9		89.8		103.9	
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.95		8.47		7.92		8.12	
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	168		212		268		240	
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	42.6		4.53		3.35		3.21	
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	82			12	<3		20	
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	3300			3700	310		80	
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.133			0.020	0.005		0.029	
		IQBP							E-1		E-17	B-72			C-46

Suivi de la qualité des eaux de surface des rivières Magog et Saint-François et leurs tributaires

Tableau cumulatif des résultats - Rivière Magog

Critère le moins performant classe A IQBP			Date	27-mai-14	10-juin-14	25-juin-14	08-juil-14	22-juil-14	05-août-14	20-août-14	
Dépassement de critère classe B IQBP			Temp. moyenne (°C) de la journée d'échantill. (Env. Can.)	11.9	15.1	22.6	25	21.3	18.7	17.6	
Dépassement de critère classe C IQBP			Couverture nuageuse moyenne de la journée d'échantillonnage	Nuageux	Nuageux		Ensoleillé,	Ensoleillé	Ensoleillé	Ensoleillé	
Dépassement de critère classe D IQBP						Nuageux, bruine	pass. nuageux				
Dépassement de critère classe E IQBP			Pluies lors de la journée d'échantillonnage (Env. Can.)	7.8	10.9	6	NA	0	11.9	0	
Dépassement du critère de toxicité aigüe du MDDELCC			Pluies de la journée précédent l'échantillonnage (Env. Can.)	8.6	0.0	17.1	NA	0	11.7	0	
Dépassement du critère de toxicité chronique du MDDELCC			Pluies dernières 24 h à 7h le matin de l'échantillonnage (pluviomètres)	12.5	12.1	11.6	3.9	0	1.9	0.1	
Dépassement du critère d'usage récréatif/esthétique du MDDELCC											
Dépassement de la plage de variation habituelle			Temps sec/temps de pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Sec	Sec	Sec	Sec	
Données à ne pas considérer											
B	Ruisseau Nick	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	13.13	18.47	25.06	17.09
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	6.65	6.52	8.03	8.55
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	65.3	71.2	99.0	92.7
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.59	8.15	8.50	8.48
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	156	183	151	244
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	79.3	7.90	2.67	0.71
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	106	6	3	<3
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	210	380	64	36
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.110	0.027	0.020	0.021
		IQBP						E-1	C-42	B-77	A-85
C	Ruisseau des Vignobles	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	13.11	16.71	25.13	16.82
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	6.57	9.05	7.26	7.74
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	64.4	95.4	89.5	86.0
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.95	8.68	8.32	9.00
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	336	389	132	413
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	17.8	4.82	2.65	1.63
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	12	3	<3	<3
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	200	340	52	5
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.031	0.018	0.016	0.016
		IQBP						D-21	B-62	B-77	C-58
D	Ruisseau Mi-Vallon	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	13.10	17.88	26.72	19.63
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	7.04	7.25	7.95	8.01
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	69.0	79.9	101.1	89.0
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.59	8.57	8.31	8.95
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	416	569	136	664
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	61.7	4.33	2.33	3.57
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	93	4	<3	9
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	2600	3300	16	360
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.097	0.032	0.022	0.021
		IQBP						E-1	D-22	B-80	B-61
E	Ruisseau Paré	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	14.09	18.73	23.68	20.27
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	6.04	6.76	7.70	8.32
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	60.5	75.4	93.3	97.8
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	8.21	8.89	8.44	9.33
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	463	785	587	558
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	25.8	4.26	1.28	2.43
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	34	<3	<3	4
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	3300	2100	110	200
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.077	0.033	0.045	0.038
		IQBP						E-8	D-39	B-65	D-38
F	Ruisseau Lyon	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	13.18	17.19	21.21	18.59
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	6.23	7.25	7.71	8.05
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	61.2	78.7	88.8	87.6
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.96	8.96	8.42	8.97
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	550	1003	1412	998
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	42.7	2.90	2.24	0.93
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	65	<3	<3	3
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	300	630	2200	26
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.130	0.021	0.009	0.017
		IQBP						E-1	C-56	D-37	B-60
H	Ruisseau Gordon	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	13.24	18.19	21.73	17.11
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	6.79	6.83	6.18	8.42
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	66.9	74.9	72.5	86.1
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.79	8.96	7.93	7.73
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	216	316	368	404
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	84.3	4.17	5.58	18.53
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	175	7	<3	23
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	5500	390	3600	170
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.299	0.062	0.016	0.046
		IQBP						E-1	C-49	E-18	E-19

Suivi de la qualité des eaux de surface des rivières Magog et Saint-François et leurs tributaires

Tableau cumulatif des résultats - Rivière Magog

Critère le moins performant classe A IQBP			Date	27-mai-14	10-juin-14	25-juin-14	08-juil-14	22-juil-14	05-août-14	20-août-14	
Dépassement de critère classe B IQBP			Temp. moyenne (°C) de la journée d'échantill. (Env. Can.)	11.9	15.1	22.6	25	21.3	18.7	17.6	
Dépassement de critère classe C IQBP			Couverture nuageuse moyenne de la journée d'échantillonnage	Nuageux	Nuageux		Ensoleillé,	Ensoleillé	Ensoleillé	Ensoleillé	
Dépassement de critère classe D IQBP						Nuageux, bruine	pass. nuageux				
Dépassement de critère classe E IQBP			Pluies lors de la journée d'échantillonnage (Env. Can.)	7.8	10.9	6	NA	0	11.9	0	
Dépassement du critère de toxicité aigüe du MDDELCC			Pluies de la journée précédent l'échantillonnage (Env. Can.)	8.6	0.0	17.1	NA	0	11.7	0	
Dépassement du critère de toxicité chronique du MDDELCC			Pluies dernières 24 h à 7h le matin de l'échantillonnage (pluviomètres)	12.5	12.1	11.6	3.9	0	1.9	0.1	
Dépassement du critère d'usage récréatif/esthétique du MDDELCC											
Dépassement de la plage de variation habituelle			Temps sec/temps de pluie	Pluie	Pluie	Pluie	Sec	Sec	Sec	Sec	
Données à ne pas considérer											
I	Cours d'eau Adélarde-Demers	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	14.71	19.88	22.26	17.79
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	6.73	6.22	7.62	7.70
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	68.4	70.5	89.3	80.9
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.69	8.15	8.11	8.18
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	342	377	551	499
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	15.3	4.47	1.04	1.08
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	22	8	<3	3
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	590	130	480	76
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.068	0.058	0.014	0.017
		IQBP						D-25	C-41	B-71	B-70
J	Ruisseau du « Marais »	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	13.69	17.43	24.82	17.21
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	8.20	6.12	5.71	8.94
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	81.4	66.2	70.4	93.9
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	8.00	8.15	7.33	8.51
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	713	925	875	1114
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	13.5	8.64	19.9	4.6
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	9	3	34	3
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	1700	2300	210	110
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.044	0.025	0.082	0.016
		IQBP						D-29	D-31	E-17	B-63
K	Ruisseau Fontaine	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	12.06	19.74	16.37	16.08
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	7.03	5.58	8.13	7.87
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	67.3	63.0	85.0	82.3
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	8.14	8.48	8.18	9.40
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	599	769	789	768
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	11.7	0.75	2.92	4.14
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	5	3	<3	5
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	2200	670	2600	3000
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.043	0.020	0.020	0.031
		IQBP						D-34	D-28	D-31	D-26
L	Ruisseau « Perché »	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	13.97	16.10	19.78	17.32
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	8.05	7.57	8.16	8.14
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	80.4	78.9	92.3	86.5
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	7.65	9.48	8.53	8.95
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	113	714	694	688
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	56.2	1.69	1.23	0.86
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	80	<3	<3	3
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	4300	4800	6000	15000
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.123	0.042	0.053	0.073
		IQBP						E-1	E-7	E-0	E-0
M	Cours d'eau St-Pierre	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	12.77	17.36	22.37	17.32
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	7.76	6.57	7.86	8.23
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	75.5	70.1	92.1	83.7
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	8.02	8.60	8.79	8.43
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	444	466	697	822
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	39.6	5.04	0.78	0.30
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	99	<3	<3	<3
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	1400	390	540	72
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.145	0.021	0.026	0.022
		IQBP						E-1	C-40	B-69	B-79
N	Ruisseau Rouge de Deauville	Température de l'eau	°C	-	-	-	-	13.81	18.90	24.32	20.90
		Oxygène dissout	mg/L	-	-	-	-	6.37	6.26	9.45	9.28
		Saturation en oxygène dissout	%	-	-	-	-	63.5	69.6	114.5	102.9
		pH	-	-	<6,5 ou >9,0	6,5 à 8,5	-	8.10	8.30	8.35	8.23
		Conductivité	µS/cm	-	-	-	20,0 à 339,0	248	427	447	324
		Turbidité	uTN	normale (3) +8	normale (3) +2	normale (3) +5	-	13.2	2.45	5.8	1.8
		MES	mg/L	normale (3) +25	normale (3) +5	-	-	21	3	3	3
		Coliformes fécaux	ufc/100 mL	-	-	200	-	2100	200	100	33
		Phosphore total	µg/L	-	0.030	0.030	-	0.060	0.024	0.036	0.018
		IQBP						D-29	D-39	C-57	A-84

De la science • aux solutions • aux réalisations



SMⁱ

groupes**sm**.com