



Suivi 2019 de la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou – Ancien site minier Manitou



Rapport technique

N/D : GP698-04-19

V/D : 20 181 357

17 janvier 2020

ÉQUIPE DE PROJET

GRUPE HÉMISPÈRES

Laurent Fraser	Biologiste, M. Sc. Biol., terrain et rédaction
Grégory Tison	Technicien en environnement (Tech. Env.), terrain
Simon Barrette	Biologiste, M. Sc., révision
François-Xavier Lafortune	Géomaticien, B. Sc., cartographie

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN)

Andréane Samson	Ingénieure, chargée de projet — MERN
Sophie Turcotte	Ingénieure, chargée de projet — MERN

SOUS-TRAITANCE

Philippe Gervais	Technicien, B. Sc., DESS mines et environnement, terrain
------------------	--

Révision et publication		
Numéro	Date	Modification ou détail de publication
00	2019-12-02	Rapport technique préliminaire
01	2020-01-17	Rapport technique

V:\Contrat en cours\GP698-04-19_Qualite_Eau_Manitou2019\Rapport\Hemis_GP698-04-19_Rapport_200117.docx

Rédigé par :



Laurent Fraser
Biologiste, M. Sc.
ABQ #3881

Révisé par :



Simon Barrette
Biologiste, M.Sc.
ABQ #3577

La citation appropriée pour ce document est :

Groupe Hémisphères (2020). *Suivi 2019 de la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou — ancien site minier Manitou*. Rapport technique réalisé pour le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, 18 pages et annexes.

PORTÉE ET LIMITATIONS

Ce document est publié conformément et sous réserve d'un accord entre le Groupe Hémisphères inc. et le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) pour lequel il a été préparé. Il est limité aux questions qui ont été soulevées par le MERN dans les documents d'appel d'offres et préparé en utilisant les niveaux de compétence et de diligence normalement exercés par des scientifiques en environnement dans la préparation d'un tel document. Ce document est destiné à être lu comme un tout et des sections ou des parties ne doivent donc pas être lues, utilisées ou invoquées hors de leur contexte. Le document est confidentiel et la propriété du MERN. La reproduction de ce document en entier ou en partie est autorisée sous réserve de faire référence à Groupe Hémisphères comme en étant l'auteur.

Sauf si explicitement indiqué, les inventaires physiques, floristiques et fauniques d'une aire d'étude peuvent ne pas avoir l'envergure nécessaire pour satisfaire aux lois et règlements en vigueur. Une demande de permis aux autorités requiert fréquemment plusieurs documents de soutien qui couvrent l'ensemble des composantes sensibles à un niveau d'effort convenu ou à déterminer. D'autre part, les analyses et discussions à caractère légal sont à titre indicatif et devraient être soumises pour avis auprès des différentes autorités responsables avant leur utilisation.

Lors de la préparation de ce document, Groupe Hémisphères a suivi une méthodologie et des procédures et pris les précautions appropriées au degré d'exactitude visé, en se basant sur ses compétences professionnelles en la matière et avec les précautions qui s'imposent. Groupe Hémisphères est d'opinion que les recommandations issues de ce rapport doivent être considérées comme valides avec une marge d'erreur raisonnable pour ce type d'étude. À moins d'indication contraire, Groupe Hémisphères n'a pas contrevérifié les hypothèses, données et renseignements en provenance du MERN et autres sources sur lesquels peut être fondée son opinion. Groupe Hémisphères n'en assume nullement l'exactitude et décline toute responsabilité à leur égard.

Toute personne ou organisation qui s'appuie sur ou utilise ce document à des fins ou pour des raisons autres que celles convenues par Groupe Hémisphères et le MERN sans avoir obtenu au préalable le consentement écrit du MERN, le fait à ses propres risques. Groupe Hémisphères décline toute responsabilité envers le MERN et les tiers en ce qui a trait à l'utilisation (publication, renvoi, référence, citation ou diffusion) du présent document, ainsi que toute décision prise ou action entreprise sur la foi dudit document par quelque tiers que ce soit.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	V
LISTE DES FIGURES	V
LISTE DES ANNEXES	V
1 INTRODUCTION.....	1
2 MÉTHODOLOGIE.....	1
2.1 CALENDRIER DES CAMPAGNES	1
2.2 STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE	1
2.3 TECHNIQUE D'ÉCHANTILLONNAGE	2
2.4 ANALYSE DES DONNÉES	3
3 RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	5
3.1 DESCRIPTION DE L'AIRE D'ÉTUDE	5
3.2 PHYSICOCHEMIE	6
3.2.1 Température	6
3.2.2 pH.....	6
3.2.3 Conductivité	6
3.3 IONS	7
3.3.1 Échantillonnage en crue	7
3.3.2 Échantillonnage en étiage	8
3.4 MÉTAUX	9
3.4.1 Aluminium.....	9
3.4.2 Arsenic	9
3.4.3 Cadmium	10
3.4.4 Cuivre	10
3.4.5 Fer	10
3.4.6 Nickel	10
3.4.7 Plomb.....	11
3.4.8 Zinc.....	11
3.5 MATIÈRE EN SUSPENSION ET SULFATES.....	17
3.5.1 Matière en suspension (MES).....	17
3.5.2 Sulfates	17
4 CONCLUSION.....	18
5 ASSURANCE QUALITÉ.....	19
6 RÉFÉRENCES	20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage.....	2
Tableau 2. Type de végétation aquatique et terrestre	2
Tableau 3. Paramètres analysés.....	3
Tableau 4. Description des stations d'échantillonnage - 2019.....	5

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Physicochimie de la rivière Bourlamaque, Val-d'Or 2019.....	7
Figure 2. Concentration en ions majeurs de la rivière Bourlamaque, Val-d'Or 2019.....	8
Figure 3. Concentration en métaux de la rivière Bourlamaque, Val-d'Or, mai 2019.....	13
Figure 4. Concentration en métaux de la rivière Bourlamaque, Val-d'Or, août 2019.....	15
Figure 5. Concentration en matière en suspension et sulfates de la rivière Bourlamaque, Val-d'Or 2019.....	17
Figure 6. Débit moyen de la rivière Bourlamaque — Station 080106 à 1,1 km en amont du pont de la route 117 (Centre d'expertise hydrique du Québec, 2019).....	18

LISTE DES ANNEXES

Annexe I Programme de terrain
Annexe II Cartes
Annexe III Reportage photographique
Annexe IV Données brutes
Annexe V Certificats d'analyse officiels

1 INTRODUCTION

Le ruisseau Manitou draine le parc à résidus miniers du même nom et transporte divers contaminants jusqu'à la rivière Bourlamaque en Abitibi-Témiscamingue. À la suite de la faillite du gestionnaire de l'époque, l'État a décidé d'agir sur ce site minier abandonné. Voyant l'influence de l'eau provenant du site Manitou sur la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque, le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) a pris des mesures afin d'assurer la restauration du site maintenant inscrit au passif environnemental du MERN.

Depuis 2007, des travaux ont été réalisés afin de confiner les résidus à l'intérieur de l'enceinte du parc à résidus. Des digues ont été construites et des fossés de drainage ont été aménagés de façon à isoler les eaux de ruissellement du ruisseau Manitou de celles de la rivière Bourlamaque. Les résidus miniers qui s'étaient accumulés sur la plaine inondable du ruisseau Manitou ont été excavés et retirés du milieu. En septembre 2008, un recouvrement des résidus miniers générateurs d'acide a été entamé. Les résidus de l'exploitation de la mine Goldex sont utilisés pour leur potentiel neutralisant (non acidifiants, non lixiviables et ne contenant pas de sulfures).

En 2011, un portrait du milieu biophysique a été réalisé par Dessau (Dessau, 2014) pour évaluer les effets des travaux de restauration réalisés au site Manitou. Les résultats ont montré que malgré les travaux de restauration, le parc à résidus miniers du site Manitou exerce toujours une influence sur la qualité de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque. Ces résultats indiquent également que l'état de l'habitat aquatique s'est amélioré depuis les études réalisées au début des années 2000. Ce même suivi a été répété en 2014 (LVM, 2015), 2016, 2017 et 2018 (Groupe Hémisphères, 2016 ; Groupe Hémisphères, 2017 ; Groupe Hémisphères, 2018). Ces suivis ont permis de montrer que la qualité de l'eau du ruisseau Manitou s'est grandement améliorée depuis 2011. Toutefois, certains paramètres dans la rivière Bourlamaque, telle la concentration en plomb et en zinc, demeurent influencés par le ruisseau Manitou.

Afin de répondre à un décret émis par le gouvernement fédéral, MERN désirait effectuer un suivi environnemental de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou pour l'année 2019.

L'objectif principal du mandat était d'effectuer le suivi de la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou pour la saison 2019. Ces travaux visaient principalement l'échantillonnage de l'eau à divers endroits dans la rivière et dans le ruisseau afin d'en identifier l'état de contamination.

2 MÉTHODOLOGIE

Un programme d'assurance et de contrôle de la qualité, ainsi qu'un programme santé et sécurité ont été conçus pour ce mandat et sont présentés dans le *Programme de terrain* à l'Annexe I. Les détails de ces programmes ne seront pas répétés ici par souci de concision et de clarté. Les détails du matériel et de la méthode utilisés pour cet échantillonnage sont présentés dans ce même document, mais sont tout de même répétés à la section suivante afin de permettre au lecteur de bien comprendre les résultats.

2.1 Calendrier des campagnes

La première campagne d'échantillonnage a été réalisée durant la crue printanière, soit du 21 au 23 mai 2019. La deuxième campagne d'échantillonnage a été réalisée en étiage, soit du 18 au 19 août 2019.

2.2 Stations d'échantillonnage

Les stations d'échantillonnage sont celles fournies par le MERN et présentées à la figure de l'Annexe II. Le Tableau 1 présente les coordonnées des stations d'échantillonnage.

Tableau 1. Coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage

Cours d'eau	Station	Coordonnées UTM zone 18		Distance de l'embouchure (km)
		Nord	Ouest	
Bourlamaque	BOU	5 319 104	292 208	44,0
Bourlamaque	2	5 325 812	295 477	38,9
Bourlamaque	2,3	5 326 737	298 017	35,1
Émissaire du site minier East-Sullivan	ES*	5 326 979	298 865	s.o.
Bourlamaque	2,7	5 326 354	299 061	33,4
Bourlamaque	3	5 326 381	299 292	33,1
Bourlamaque	4	5 326 610	299 616	31,6
Émissaire du site minier Manitou	MAN	5 327 152	300442	s.o.
Bourlamaque	5	5 327 782	300 008	31,3
Bourlamaque	5,5	5 328 732	300 943	29,8
Bourlamaque	6	5 329 241	301 070	29,3
Bourlamaque	6,5	5 330 193	302 108	27,5
Bourlamaque	7	5 332 903	299 389	22,3
Bourlamaque	9	5 335 592	301 192	16,1
Bourlamaque	10	5 338 194	303 155	10,9

* : correspond à la station ES-Cr4 du suivi du site minier East-Sullivan effectué annuellement par le MERN

Une description détaillée de chaque station d'échantillonnage a été faite lors de la seconde campagne afin d'aider dans l'interprétation des résultats de la qualité de l'eau. Quatre photos ont été prises à chacune des stations afin de montrer l'aval, l'amont, la berge gauche et la berge droite. Ces photos sont présentées à l'Annexe III. Une description structurée de la végétation aquatique et riveraine a également été faite. Celle-ci détaille le type de végétation (Tableau 2) et le pourcentage de recouvrement du littoral ou de la berge.

Tableau 2. Type de végétation aquatique et terrestre

Végétation aquatique	Végétation terrestre
Submergée	Muscinale
Flottante	Herbacée
Émergente	Arbustive
	Arborescente

La morphométrie sommaire des berges a été notée en détaillant la pente (0-10 %, 10-30 %, >30 %) et la stabilité (pourcentage de la berge en processus d'érosion). Tout autre détail digne de mention (ex. débris, perturbation, embâcle, etc.) a également été noté et photographié.

2.3 Technique d'échantillonnage

La méthodologie d'échantillonnage de l'eau de surface est conforme à ce qui a été fait précédemment afin de permettre la comparaison des données obtenues. Les techniques d'échantillonnage proposées sont les mêmes que celles de LVM (2015) et Groupe Hémisphères (2016, 2017 et 2018).

Pour chaque station à l'exception des stations MAN et ES, l'eau a été prélevée à trois profondeurs, soit à la surface, à mi-hauteur entre la surface et le lit de la rivière, et à environ 30 cm au-dessus du lit de la rivière

afin de former un échantillon composite. Cette opération a été répétée trois fois par station afin de former un triplicata. Pour les stations MAN et ES, l'eau n'a été prélevée qu'à mi-hauteur de la colonne d'eau étant donné la faible profondeur d'eau.

Les trois fractions ont été prélevées à l'aide d'un échantillonneur Van Dorn horizontal et combinées avant d'être placées dans les bouteilles stériles fournies par le laboratoire. Il est à noter que l'échantillonneur Van Dorn et le récipient de mélange ont été reconditionnés entre chaque station avec de l'Alconox et de l'eau distillée afin d'éviter la contamination croisée entre les échantillons. Le rinçage a été réalisé selon la procédure détaillée dans le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahier 1*, du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (MDDEP, 2008). Chaque paramètre a été accompagné de blancs de terrain et de lavage.

Les échantillons ont été conservés sur glace et transmis au laboratoire en personne dans les délais prescrits. Les paramètres analysés sont ceux proposés par le MERN et présentés au Tableau 3. Les concentrations mesurées sont comparées aux critères d'exposition du Ministère du Développement durable et de la Lutte aux Changements climatiques (MDDELCC, 2013) pour la protection de la vie aquatique (effet aigu et chronique) et à ceux du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME, 1999) pour la protection de la vie aquatique.

Tableau 3. Paramètres analysés

Physicochimie	Ions et azote	Métaux	
pH	Calcium	Aluminium	Fer
Température	Magnésium	Arsenic	Nickel
Conductivité	Dureté	Cadmium	Plomb
MES	Sulfates	Cuivre	Zinc

Une sonde multiparamétrique Hanna (HI-9828060) a été utilisée pour prendre des mesures de pH, de température et de conductivité *in situ*. La sonde a été calibrée avant chaque campagne d'échantillonnage et vérifiée tous les jours de terrain.

2.4 Analyse des données

La moyenne des triplicatas a été utilisée pour fournir une meilleure estimation des concentrations dans l'environnement, plutôt que la médiane. Cette approche a été sélectionnée en prévoyant l'élimination ponctuelle des données aberrantes, le cas échéant. Lorsque les concentrations étaient sous la limite de détection rapportée des laboratoires, la moitié de la valeur de la limite de détection a été utilisée pour calculer les moyennes présentées sur les graphiques.

Certaines de ces observations considèrent des segments de rivière afin de détecter l'effet des tributaires miniers sur la rivière Bourlamaque. Trois segments, en plus des stations ES et MAN, sont séparés comme suit : le segment 1 (amont de l'embouchure de l'émissaire du site minier East-Sullivan) regroupe les stations BOU, 2, 2,3 ; le segment 2 (entre l'embouchure des émissaires des sites miniers East-Sullivan et Manitou) regroupe les stations 2.7, 3 et 4 ; puis le segment 3 (aval de l'embouchure de l'émissaire du site minier Manitou) regroupe les stations 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 9 et 10.

Lorsque jugés nécessaires, des tests statistiques ont été faits afin de soulever les différences significatives entre les segments. Le test t de Student a été sélectionné lorsque les données respectaient les suppositions de départ. Une valeur de probabilité (p) inférieure à 0,05 indique une différence significative.

À la demande du MERN, les critères de qualité de l'eau ont été calculés selon les données de la station témoin BOU en amont de l'influence des mines.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

Cette section présente les résultats des deux campagnes d'échantillonnage de 2019. L'Annexe III présente un reportage photographique, les données brutes sont présentées à l'Annexe IV et les certificats d'analyses des différents laboratoires sont joints à l'Annexe V.

3.1 Description de l'aire d'étude

L'aire d'étude est essentiellement la rivière Bourlamaque, ainsi que deux stations d'échantillonnage dans des émissaires de sites miniers (stations MAN et ES). Le tronçon de rivière à l'étude s'étend de l'amont du lac Bourlamaque (station BOU) à l'aval du lac Colombière (station 10).

Le recouvrement de la végétation aquatique et riveraine, ainsi que les pentes et l'érosion des rives ont été colligées et sont présentées au Tableau 4.

Tableau 4. Description des stations d'échantillonnage - 2019

Station	Rive*	Prof. (m)	Recouvrement (%)						Morphologie		Commentaires	
			Végétation aquatique			Végétation riveraine			Pente (classe**)	Érosion (classe***)		
			Submergée	Flottante	Émergente	Muscinale	Herbacée	Arbustive				Arborescente
BOU	G	1.3	10	50	0	0	40	50	40	1	0	
	D		0	70	20	0	30	40	50	1	0	
2	G	4.2	10	5	1	0	35	95	0	1	0	
	D		20	10	1	0	10	60	90	1	0	
2.3	G	2.7	0	5	5	1	20	50	5	1	1	Rampe de mise à l'eau
	D		0	10	5	1	20	75	5	1	0	
ES-Cr4		0.5	0	10	95	10	40	40	0	nd	0	Aménagement du déversoir
2.7	G	2.8	5	20	5	0	25	85	5	1	0	
	D		0	15	15	0	75	25	0	1	0	
3	G	3.3	5	50	10	10	60	20	10	1	0	
	D		0	20	20	0	10	90	10	1	0	
4	G	8.4	0	5	40	0	15	80	20	1	0	
	D		5	5	70	0	5	95	0	1	0	
MAN	G	0.8	50	0	30	5	100	0	0	1	0	
	D		90	10	20	10	100	0	0	1	0	
5	G	2.3	0	0	1	0	20	10	80	1	0	
	D		10	5	15	0	60	40	0	1	0	
5.5	G	nd	0	0	10	10	5	30	5	1	0	
	D		0	0	1	5	10	30	100	2	0	
6	G	3.9	0	0	1	1	20	10	75	1	3	
	D		0	0	1	0	5	10	70	1	1	
6.5	G	3	1	1	5	0	80	10	0	2	0	
	D		1	1	1	0	70	10	10	2	0	
7	G	4.8	0	0	0	2	30	10	20	1	0	
	D		0	0	0	5	25	50	15	1	0	
9	G	5.4	0	1	0	0	20	90	10	1	0	
	D		0	25	0	10	70	20	0	1	0	
10	G	4.6	5	5	0	0	10	95	5	1	0	
	D		0	5	0	0	10	50	40	1	0	

* Rive: G = gauche, D = droite

** classe de pente: 1 = 0-10%, 2 = 11-30%, 3 = >30%

***classe de proportion de rive affectée: 1 = 0-10%, 2 = 11-30%, 3 = >30%

La flore aquatique est plus variée que les années dernières pour les stations en amont du ruisseau Manitou. Peu d'herbiers sont présents en aval. Ce patron ressemble plus aux résultats obtenus en 2017 et contraste avec les résultats de 2018 alors qu'il y avait une dominance marquée pour les plantes émergentes.

Au niveau des rives, la végétation est principalement arbustive et herbacée. La présence de mousses y est marginale, mais un peu plus importante dans le segment 3. Finalement, la présence d'arbres est peu importante à l'exception des rives des stations 5, 5.5 et 6.

Les pentes des rives sont douces le long du tronçon à l'étude de la rivière Bourlamaque à l'exception du segment entre les stations 5.5 et 7. Il s'agit effectivement d'une zone plus encastrée où les effets de la

crue sont plus importants. Ceux-ci se traduisent d'ailleurs par des rives en érosion plus importante dans ce segment. Des signes d'érosion ont également été notés aux stations 2.3 et 6.

3.2 Physicochimie

3.2.1 Température

En mai, les températures étaient relativement hétérogènes le long de la rivière Bourlamaque avec des températures de $8,3 \pm 1,5$ °C (Figure 1). Les stations MAN et ES présentent des températures plus élevées dues aux habitats lentiques en amont.

Les températures d'août sont relativement homogènes le long de la rivière Bourlamaque avec une moyenne de $20,9 \pm 1,1$ °C (Figure 1).

3.2.2 pH

Le pH de la rivière Bourlamaque est naturellement sous les critères du CCME. Il a une légère tendance à la hausse vers l'amont, notamment entre les stations 5 et 10. L'eau des stations ES et MAN est quant à elle plus basique que partout ailleurs.

Le pH de la rivière Bourlamaque est beaucoup moins acide à l'automne qu'au printemps, soit de $6,6 \pm 0,6$ (Figure 1). Les échantillons en aval de la station ES sont tous dans l'intervalle recommandé par le CCME. La dernière fois qu'une situation semblable a été observée remonte à 2014 (LVM, 2014). L'augmentation du pH de l'amont vers l'aval et le pH plus élevé dans les émissaires des sites miniers suggèrent que le recouvrement des résidus miniers générateurs d'acide par les résidus neutralisants de la mine Goldex fonctionne.

3.2.3 Conductivité

Comparativement au segment 1 et 2, la conductivité du segment 3 est significativement plus élevée, passant de 10 ± 1 µS/cm à 33 ± 8 µS/cm au segment 3 (*Student* : $p < 0,001$). Cette tendance est similaire à celle observée les dernières années 2016 et 2017 (Groupe Hémisphères, 2016 ; 2017 et 2019).

La conductivité présente une augmentation par palier avec des valeurs de 24 ± 3 , 147 ± 93 et de 160 ± 38 µS/cm pour les segments 1, 2 et 3 respectivement. Les stations ES et MAN (849 et $1\,590 \pm 1$ µS/cm respectivement) semblent donc avoir une influence sur la conductivité de la rivière, le segment 1 ayant une conductivité significativement plus basse que les deux autres segments (*Student* : $p < 0,01$). Les valeurs dans la rivière restent tout de même à l'intérieur du spectre de conductivité des rivières du Québec qui se situe entre 20 et 339 µS/cm (Ministère de l'Environnement et de la Lutte aux Changements climatiques [MELCC], 2016) à l'exception des stations ES et MAN.

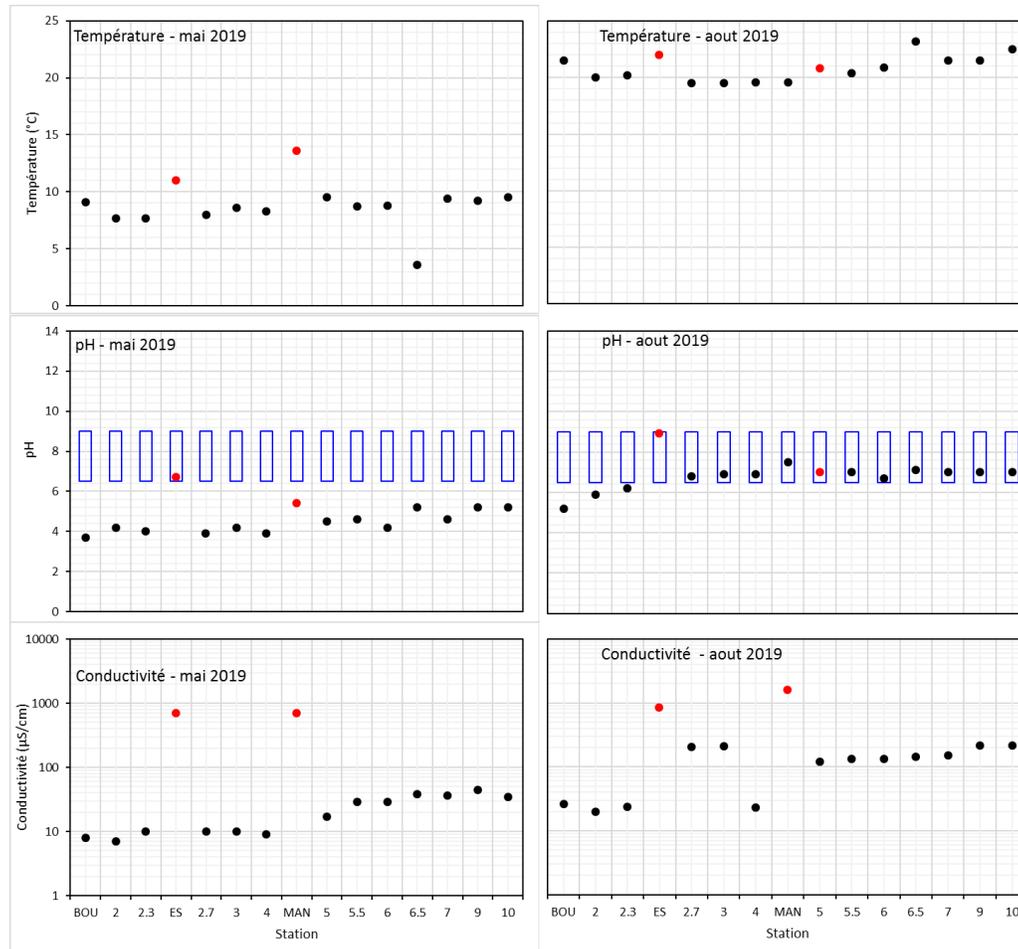


Figure 1. Physicochimie de la rivière Bourlamaque, Val-d'Or 2019

Les rectangles bleus représentent la plage de pH respectant les critères du CCME.

Les paramètres physicochimiques montrent que, tout comme dans les études passées (Dessau, 2014 ; LVM, 2015, Groupe Hémisphères, 2016 ; 2017 et 2018), la qualité de l'eau du ruisseau Manitou diffère de celle de la rivière Bourlamaque.

3.3 Ions

3.3.1 Échantillonnage en crue

Le patron de variation du calcium et du magnésium est très semblable le long de la rivière Bourlamaque (Figure 2). Les concentrations maximales de ces paramètres, dans la rivière Bourlamaque, se trouvent toutes aux stations 9 et 10. Les stations ES et MAN présentent des concentrations beaucoup plus élevées pour ces deux paramètres. Des augmentations significatives (*Student* : $p < 0,001$) en palier en aval de ces stations suggèrent une influence des émissaires des sites miniers correspondants sur les concentrations en ions de la rivière Bourlamaque.

La dureté de la rivière Bourlamaque quant à elle était très faible lors de l'échantillonnage en période de crue. Si basse qu'elle se trouvait sous la limite de détection rapportée du laboratoire ($< 20 \text{ mg CaCO}_3/\text{L}$) à l'exception de la station 9. Bien que la dureté de la rivière Bourlamaque a toujours été basse, la situation de 2019 peut être expliquée par les fortes crues printanières (discuté plus loin). La dureté aux stations ES

et MAN est quant à elle très élevée, soit 343 ± 11 et 328 ± 22 mg CaCO₃/L respectivement, comme lors des années antérieures.

3.3.2 Échantillonnage en étiage

Le patron de variation est similaire entre les trois paramètres (Figure 2). Les concentrations de ces paramètres aux stations ES et MAN sont largement plus élevées et pourraient expliquer en partie l'augmentation observée le long de la rivière. Toutefois, cette année, les concentrations maximales en calcium, en magnésium et en CaCO₃ sont observées aux stations 2.7 et 3 contrairement aux stations 9 et 10 comme les années antérieures. Un phénomène particulier est observé à la station 4 où une chute importante des trois paramètres est visible.

Concernant le calcium, la concentration moyenne dans la rivière Bourlamaque est de $13,9 \pm 10,0$ mg/L. La présence de palier d'augmentation est apparente en aval de l'émissaire des sites miniers East-Sullivan et Manitou. Cela suggère une influence des émissaires, principalement East Sullivan, sur les concentrations en ions en période d'étiage.

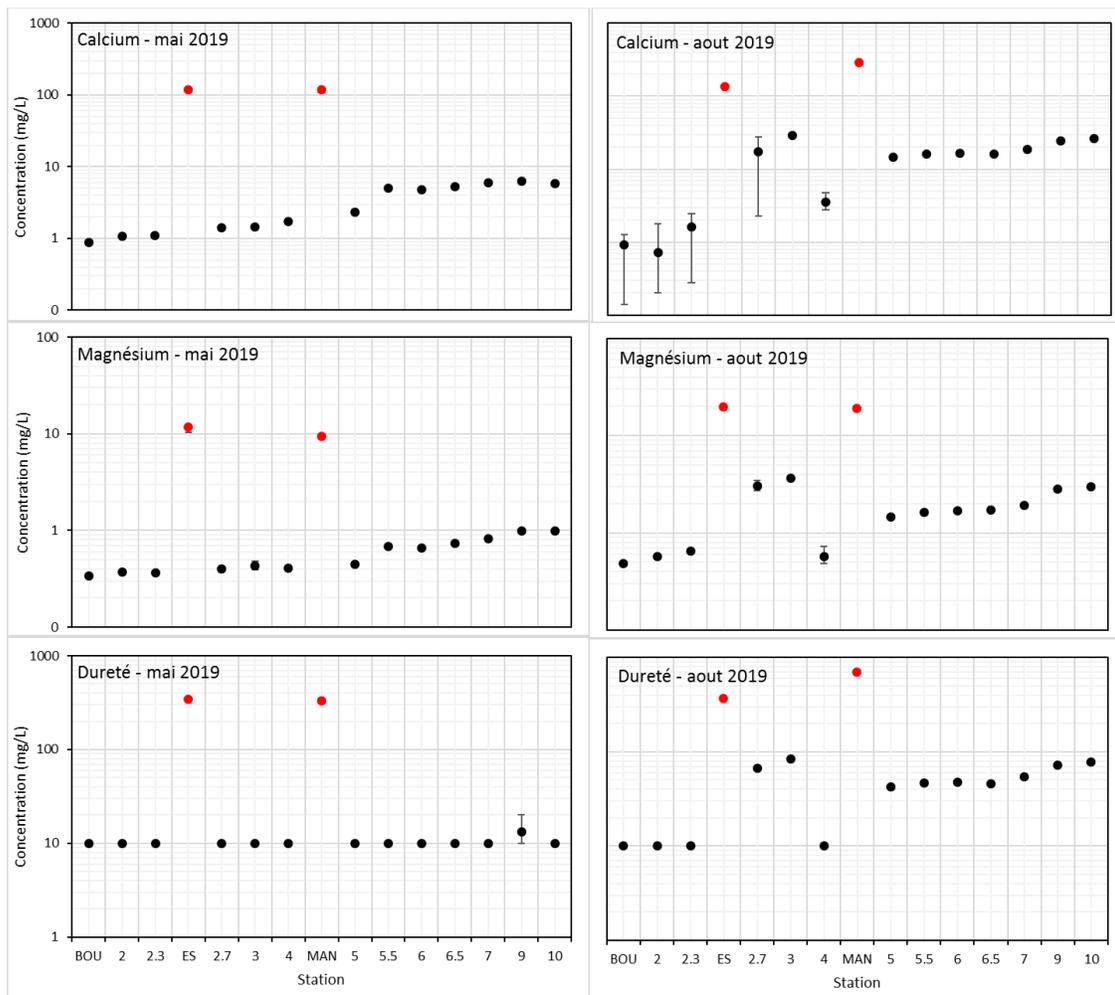


Figure 2. Concentration en ions majeurs de la rivière Bourlamaque, Val-d'Or 2019

Les échelles verticales sont logarithmiques.

La même dynamique est observable au niveau du magnésium avec une concentration moyenne de $1,7 \pm 1,0$ mg/L.

La dureté n'est pas détectable dans le segment 1 (<20 mg de CaCO_3/L) et augmente drastiquement aux stations 2.7 et 3 (66 ± 29 mg de CaCO_3/L) du segment 2. Le segment 3 présente une dureté de 55 ± 14 mg de CaCO_3/L .

Par rapport à la campagne de juin, les concentrations moyennes calcium et magnésium augmentent de la crue à l'étiage. Pour le calcium, la concentration passe de 3,3 à 13,9 mg/L et celle du magnésium augmente de 0,6 à 1,7 mg/L.

3.4 Métaux

Les graphiques des concentrations des métaux le long de la rivière Bourlamaque sont quant à eux présentés aux Figure 3 et Figure 4.

Les critères d'exposition de certains métaux (Al, Cd, Cu, Ni, Pb et Zn) dépendent de la dureté ou du pH de l'eau. Comme il était fait dans les rapports précédents (Dessau, 2014 ; LVM, 2015 ; Groupe Hémisphères, 2016 ; 2017 ; 2018), les valeurs de dureté et de pH utilisées pour le calcul des critères du MELCC sont celles de la station BOU étant donné qu'ils sont techniquement les plus restrictifs. Puisque la dureté et le pH de la rivière Bourlamaque augmentent significativement le long de la rivière, il est probable que les critères d'expositions calculés produisent de faux positifs ou négatifs en l'égard des métaux mentionnés.

Il est aussi important de noter que les émissaires des sites miniers East-Sullivan et Manitou semblent être des sources de CaCO_3 pour l'aval de la rivière Bourlamaque, ayant des duretés supérieures de plusieurs ordres de grandeur à celles mesurées à la station BOU. Effectivement, des bonds significatifs dans la dureté ont été relevés en aval de l'embouchure des émissaires des deux sites miniers (Figure 2).

3.4.1 Aluminium

La rivière Bourlamaque présente une concentration en aluminium peu variable en période de crue, soit $0,48 \pm 0,06$ mg/L. En septembre, à l'étiage le patron est très différent, contrairement aux années antérieures. On y voit une diminution importante des concentrations d'Al entre la station BOU (0,56 mg/L) et la station 4 (0,18 mg/L).

Les concentrations en aluminium aux stations ES et MAN sont plus basses que celles des stations de la rivière Bourlamaque. Les concentrations dépassent les critères du CCME à toutes les stations à l'exception de East-Sullivan en période de crue, et ceux des effets chroniques du MELCC à toutes les stations de la rivière Bourlamaque. Finalement, la station MAN présente un dépassement du critère d'effet chronique du MELCC.

Les hautes valeurs des segments 1, 2 et 2.3 ainsi que la tendance à la baisse observée en période d'étiage suggèrent une contamination en amont des stations échantillonnées ou une dilution par l'eau des émissaires des sites miniers, un patron relevé lors des deux dernières années. Il est à noter que les concentrations mesurées à la station MAN sont largement inférieures à celles mesurées à toutes les stations de la rivière Bourlamaque, notamment celles du segment 3.

3.4.2 Arsenic

L'arsenic ne dépasse jamais les seuils des ministères aux stations échantillonnées. Comme relevé depuis 2014, une tendance à l'augmentation à l'intérieur du segment 3 avec des valeurs élevées à la station 10 est observée lors des deux échantillonnages, mais particulièrement en période d'étiage.

Pour ce qui est des concentrations de la station MAN, la variation saisonnière observée en 2017 n'est pas présente : les concentrations mesurées demeurent faibles lors des deux campagnes, et ce depuis 2018. De plus, ces concentrations ne semblent pas augmenter les teneurs en arsenic de la rivière Bourlamaque.

3.4.3 Cadmium

En période de crue, les concentrations en cadmium du troisième segment dépassent systématiquement le critère d'exposition chronique du MELCC ($0,08 \pm 0,02 \mu\text{g/L}$). La station MAN présente également une concentration importante de cadmium ($0,71 \pm 0,02 \mu\text{g/L}$) dépassant le critère d'exposition aigu du MELCC ($0,21 \mu\text{g/L}$).

La situation est bien différente en période d'étiage où les dépassements du critère d'exposition chronique du MELCC apparaît aux stations BOU, 2, 2,7, 3 et 7 soit dans chaque segment. La station MAN ne présente pas de dépassement.

3.4.4 Cuivre

Le critère d'exposition chronique du CCME pour le cuivre ($0,002 \text{ mg/L}$) est dépassé à toutes les stations à l'exception de la station 2 en mai. Le critère d'exposition aiguë du MELCC quant à lui est dépassé à toutes les stations sauf aux stations 2, 2.3 et MAN. Finalement, le critère d'exposition chronique du CCME est dépassé aux stations BOU, ES, 3 ainsi qu'à toutes les stations en aval de l'effluent de Manitou.

Le patron est similaire en août, toutefois les concentrations sont en général plus basses. Le critère d'exposition chronique du CCME est dépassé à toutes les stations à l'exception des stations ES, 4, MAN et 5. Les critères d'exposition aiguë du MELCC et d'exposition chronique du CCME quant à eux sont dépassés aux stations BOU, 2,7, 3, 7, 9 et 10.

Les concentrations en cuivre du segment 3, en aval du site minier de Manitou augmentent graduellement vers l'aval, comme chaque année depuis 2014 (LVM, 2015 ; Groupe Hémisphères, 2016 ; Groupe Hémisphères, 2017 ; Groupe Hémisphères, 2018). Cette tendance renforce l'idée d'une tierce contamination en aval du site de Manitou, comme suggérée en 2016.

3.4.5 Fer

Les concentrations printanières en fer en période de crue de la rivière Bourlamaque ($0,76 \pm 0,08 \text{ mg/L}$) sont toutes au-dessus du critère d'exposition chronique du CCME ($0,3 \text{ mg/L}$) et sous les critères d'exposition du MELCC. Les stations ES et MAN présentent quant à elles des concentrations en fer beaucoup plus importantes, dépassant le critère d'exposition chronique du MELCC ($1,3 \text{ mg/L}$).

La situation est différente en août. Les émissaires de ES et MAN présentent des concentrations sous tous les critères d'exposition (respectivement $0,22 \pm 0,01$ et $0,14 \pm 0,02 \text{ mg/L}$). Toutes les stations de la rivière Bourlamaque présentent un dépassement du critère d'exposition chronique du CCME et, pour la station 2, un dépassement du critère d'exposition chronique du MELCC.

Aucune augmentation en fer n'est relevée directement en aval de l'émissaire du site minier Manitou. Toutefois, les hautes teneurs en fer des stations 9 et 10 renforcent l'idée d'une tierce contamination en aval.

3.4.6 Nickel

Tout comme les années précédentes, les concentrations en nickel de l'eau de la rivière Bourlamaque étaient très basses ($0,0014 \pm 0,0005 \text{ mg/L}$). Aucune présence de nickel n'avait été observée dans la rivière Bourlamaque de 2011 à 2016. Il est possible que ce soit un élément présent dans les résidus miniers de

Goldex utilisés pour recouvrir ceux de du  Manitou. Les stations ES et MAN présentent tout de même des concentrations en nickel nettement plus élevé que la rivière Bourlamaque.

3.4.7 Plomb

Les concentrations en plomb augmentent significativement entre le segment 2 et 3 (*Student* : $p < 0,001$), et ce aux deux saisons. En effet, il y a une augmentation marquée de la concentration en plomb au début du segment 3 au printemps et à la fin du segment 3 (stations 9 et 10) en août.

Au niveau des critères d'exposition, en mai, le critère du CCME (0,001 mg/L) est dépassé sur tout le segment 3 (0,001 0 ± 0,000 4 mg/L). Quant au critère d'exposition chronique du MDDELCC, il est dépassé en tout point le long de la rivière Bourlamaque. En août cependant, le critère d'exposition du CCME n'est dépassé qu'aux stations 9 et 10. Ces résultats sont similaires à ceux de 2017 et 2018 (Groupe Hémisphères, 2017 ; Groupe Hémisphères, 2018).

3.4.8 Zinc

En mai, la concentration augmente significativement entre les segments 2 (0,022 ± 0,006 mg/L) et 3 (0,006 ± 0,001 mg/L ; *Student* : $p < 0,01$). Seule la station MAN présente une concentration (0,590 ± 0,20 mg/L) dépassant le critère d'exposition chronique du CCME (0,030 mg/L). Pour ce qui est des critères d'exposition du MELCC, toutes les stations en aval de la station 5 présentent un dépassement.

En août, la station MAN (0,040 ± 0,004 mg/L) est la seule dépassant le critère d'exposition chronique du CCME. Aucune station ne dépasse les critères du MELCC.

Les concentrations de zinc dans l'émissaire du site minier Manitou ont toujours dépassé les critères du CCME de 0,5 mg/L sauf en septembre 2016 et 2017 (Groupe Hémisphères, 2016 ; Groupe Hémisphères, 2017).

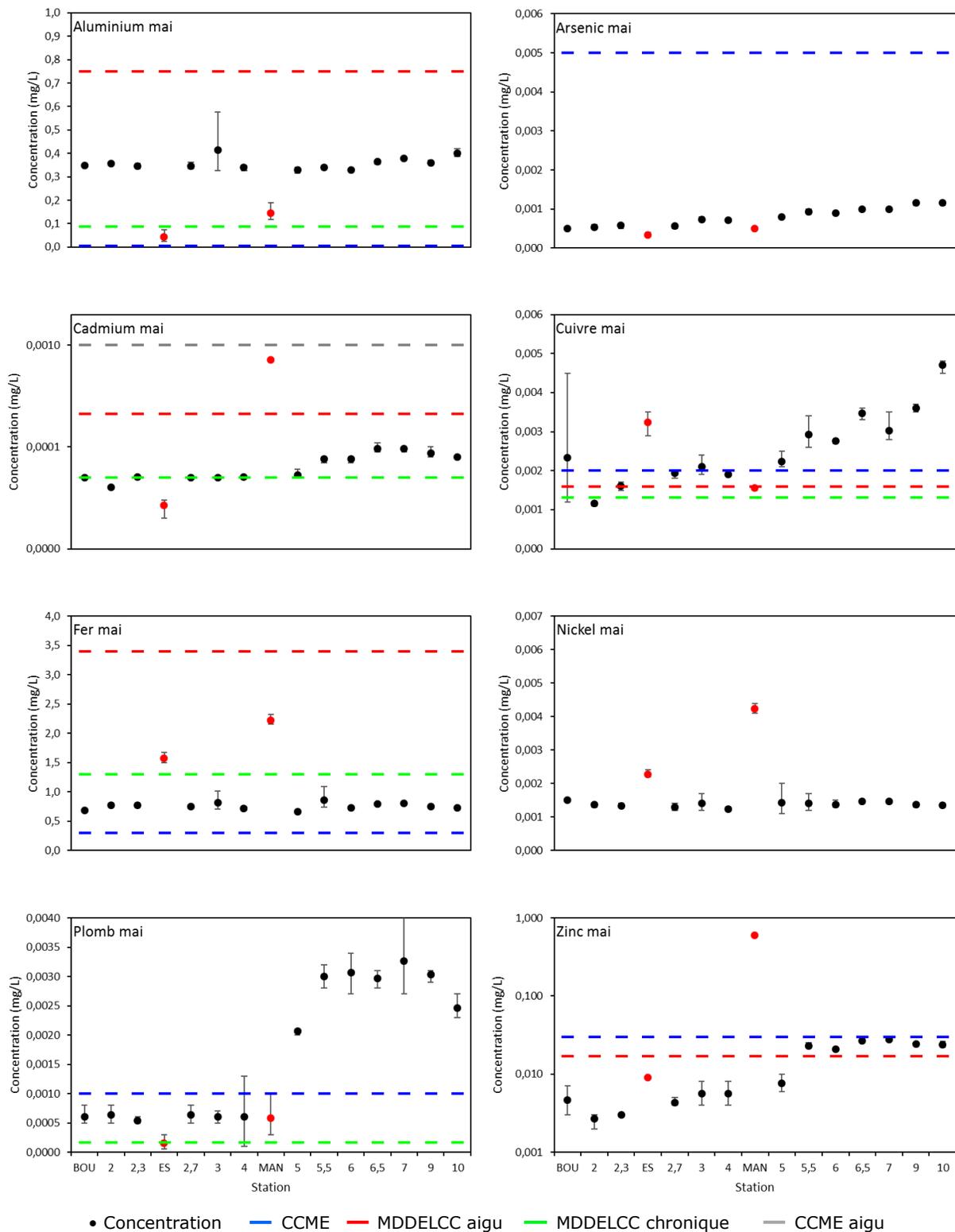


Figure 3. Concentration en métaux de la rivière Bourlamaque, Val-d'Or, mai 2019

Les barres verticales représentent les valeurs minimums et maximums
 Les axes des ordonnées des figures du cadmium, du fer et du zinc présentent une échelle logarithmique.
 Lorsqu'un critère n'apparaît pas sur un graphique, comme ceux du MDELCC pour l'arsenic, c'est qu'il est trop élevé par rapport aux données obtenues.

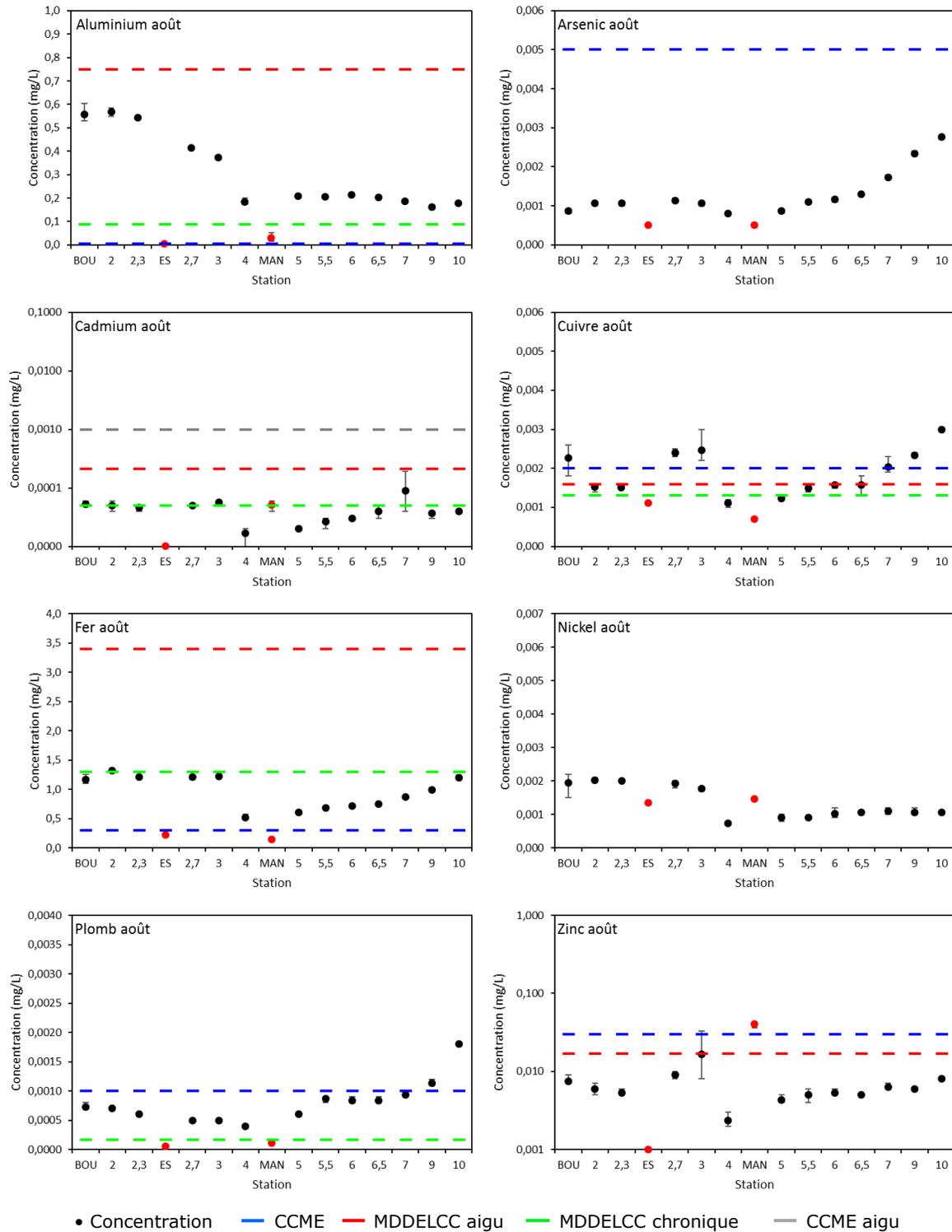


Figure 4. Concentration en métaux de la rivière Bourlamaque, Val-d'Or, août 2019

Les barres verticales représentent les valeurs minimums et maximums

Les axes des ordonnées des figures du cadmium, du fer et du zinc présentent une échelle logarithmique.

Lorsqu'un critère n'apparaît pas sur un graphique, comme ceux du MDDELCC pour l'arsenic, c'est qu'il est trop élevé par rapport aux données obtenues.

3.5 Matière en suspension et sulfates

3.5.1 Matière en suspension (MES)

Les concentrations en MES pour le mois de mai sont variables le long de la rivière Bourlamaque ($3,6 \pm 3,0$ mg/L) et dépassent les critères d'exposition chronique (6,6 mg/L) aux stations 7 et 9 (Figure 5). L'eau en provenance des sites miniers East-Sullivan et Manitou a des concentrations en MES similaires à celles mesurées dans la rivière Bourlamaque et ne semble donc pas en augmenter la teneur.

En août, le critère d'exposition chronique du MDDELCC (12,0 mg/L) n'est dépassé que dans un des triplicatas de la station BOU.

3.5.2 Sulfates

Les concentrations en sulfates de la rivière Bourlamaque (6 ± 5 mg/L) au mois de mai sont sous le critère d'exposition aigu du MDDELCC (500 mg/L). De plus, les concentrations aux stations ES (274 ± 12 mg/L) et MAN (351 ± 24 mg/L), bien que de beaucoup plus grande que celles mesurées dans la rivière Bourlamaque, demeure sous le critère d'exposition.

Au mois d'août, une légère augmentation de la concentration en sulfate est mesurée entre le segment 1 et 2, mais la concentration de la rivière Bourlamaque demeure sous les critères d'exposition. La concentration à la station MAN (784 ± 32 mg/L) dépasse le critère d'exposition du MELCC. Aucune différence significative n'est observée entre les segments en aval et en amont du site minier Manitou, ce qui suggère peu ou pas d'influence sur la concentration en sulfate de la rivière Bourlamaque.

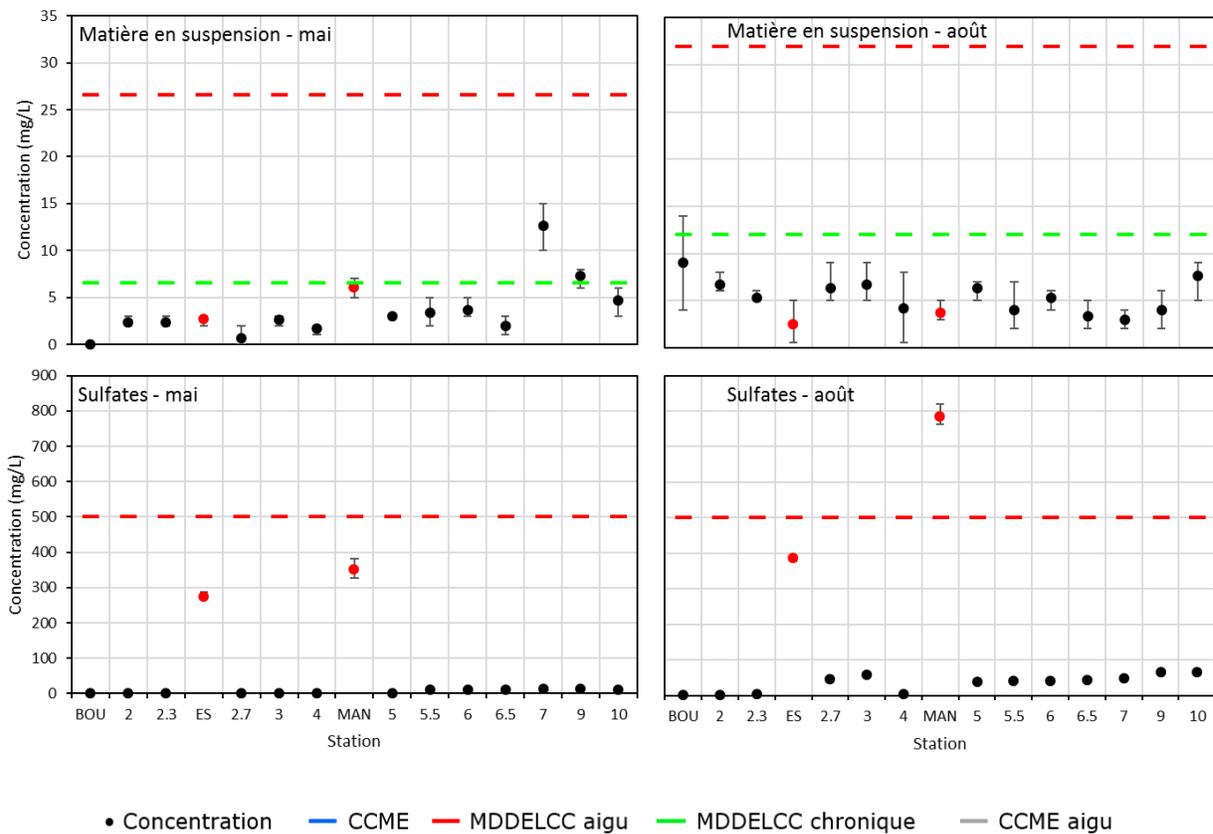


Figure 5. Concentration en matière en suspension et sulfates de la rivière Bourlamaque, Val-d'Or 2019

4 CONCLUSION

Les deux campagnes d'échantillonnage ont eu lieu à des périodes reflétant mieux les extrêmes du régime hydrique de la rivière Bourlamaque (Figure 6). Toutefois, la crue de 2019 a été particulièrement importante avec des débits dépassant le maximum enregistré des huit dernières années. Cette situation extrême peut affecter considérablement les résultats en saturant les milieux humides et terrestres du bassin versant outrepassant leur capacité de rétention et de filtration, ou en diluant les contaminants présents.

Les résultats obtenus lors des campagnes d'échantillonnages de 2019 montrent que les sites miniers Manitou et East Sullivan exercent encore un effet sur la qualité de la rivière Bourlamaque. Malgré les travaux de restauration en cours depuis 2008, l'eau du ruisseau Manitou présente des concentrations de métaux (Fe, Ni, Cd, Zn), sulfates, une dureté (Ca, Mg, CaCO₃), et une conductivité plus élevées que dans la rivière Bourlamaque. Ces résultats suggèrent que le ruisseau Manitou est encore une source de contaminant vers la rivière Bourlamaque. Similairement, l'émissaire du site minier East-Sullivan a une eau présentant une conductivité, un pH, ainsi que des concentrations en ions (Ca, Mg, CaCO₃), en métaux (Fe, Ni, Cu) et en sulfates significativement plus élevées que la rivière Bourlamaque.

L'influence de ces émissaires de sites miniers est suggérée par une augmentation des valeurs de certains paramètres en palier en amont de leur embouchure. Cet effet est particulièrement important pour la conductivité, le plomb, le zinc et certains ions (Ca, Mg) en amont du ruisseau Manitou, et pour la dureté, le calcium, le magnésium, la conductivité et le pH en amont de l'émissaire du site minier East-Sullivan. Similairement à ce qui fut noté les années passées (Groupe Hémisphères, 2016 ; Groupe Hémisphères, 2017), l'influence de l'eau de l'émissaire du site minier Manitou sur les concentrations de plomb n'est pas évidente étant donné les concentrations plus basses dans celui-ci qu'aux stations suivantes de la rivière Bourlamaque.

Une amélioration notable du pH est observée dans le ruisseau Manitou, qui en 2011 était à 3,1 (Dessau, 2014). Ceci témoigne de l'efficacité du recouvrement des résidus miniers générateurs d'acide par ceux de la mine Goldex.

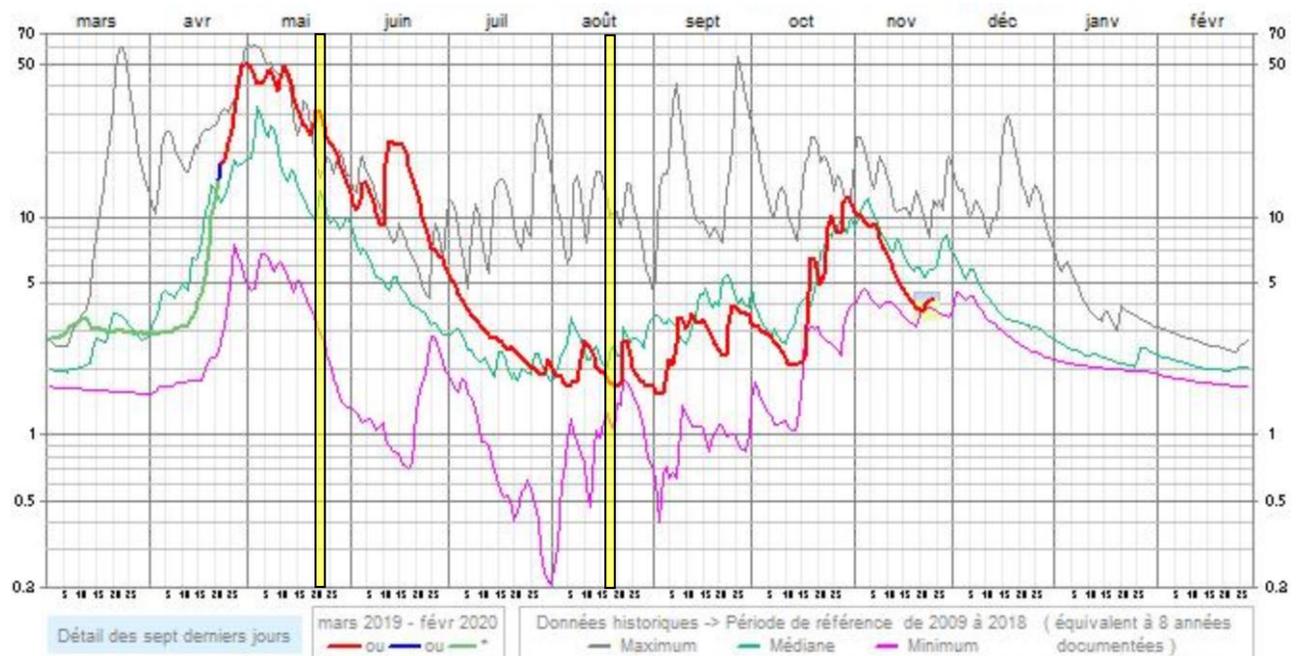


Figure 6. Débit moyen de la rivière Bourlamaque – Station 080106 à 1,1 km en amont du pont de la route 117 (Centre d'expertise hydrique du Québec, 2019)

Une augmentation de la concentration de nombreux métaux (As, Cu, Fe, Pb), d'ions (Mg, Ca) et de dureté est observée aux stations 9 et 10. Des résultats très similaires sont observés annuellement depuis 2016. Il avait alors été suggéré qu'une source de contamination tierce était probablement en jeu. Les résultats de cette année renforcent cette hypothèse et il est peu probable, selon les résultats obtenus à ce jour, que ces effets soient attribuables aux sites de résidus miniers de Manitou ou East Sullivan.

Finalement, une situation particulière est observée à la station 4 en période d'étiage. Pratiquement tous les paramètres mesurés présentent une plus faible concentration qu'aux stations en amont. La station 4 est positionnée directement à l'embouchure de la rivière Sullivan. Il est possible que l'emplacement ambigu de la station 4 ait causé un échantillonnage de l'eau non mélangée de la rivière Sullivan. Il est également possible qu'en période d'étiage la dilution de l'eau de la rivière Sullivan soit moindre et que celle-ci présente une influence significative sur l'eau de la rivière Bourlamaque. Ainsi, il est recommandé de déplacer la station 500 m en aval de l'embouchure afin de s'assurer d'un mélange homogène de l'eau des deux rivières.

5 ASSURANCE QUALITÉ

Groupe Hémisphères dispose d'un système interne de contrôle de la qualité inspiré de la norme ISO 9001 : 2008. Ce dernier est basé sur la vérification et l'approbation de tout concept et production de documents par un professionnel senior. Il tient notamment compte de la responsabilité du management, du contrôle de la documentation et des données, de la formation continue du personnel, ainsi que de l'assurance qualité pour les produits livrables. Ce système inclut également un contrôle assidu des travaux de terrain et des mesures de prévention et de sécurité spécifiques au projet.

6 RÉFÉRENCES

- CCME [Conseil canadien des ministres de l'Environnement] (1999). Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement. Consulté en ligne au <http://www.ccme.ca/index.html>.
- Centre d'expertise hydrique du Québec (2019). *Expertise hydrique et barrages — Débit à la station*. Consulté en ligne au <https://www.cehq.gouv.qc.ca/suivihydro/graphique.asp?NoStation=080106>
- Dessau (2014). *Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque*. Rapport préparé pour le Ministère des Ressources naturelles du Québec, 77 pages et annexes.
- Groupe Hémisphères (2016). *Suivi de la qualité de l'eau et des sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou — ancien site minier Manitou*. Rapport préparé pour le Ministère de l'Énergie et des ressources naturelles du Québec. 80 pages et annexes.
- Groupe Hémisphères (2017). *Suivi de la qualité de l'eau et des sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou — ancien site minier Manitou*. Rapport préparé pour le Ministère de l'Énergie et des ressources naturelles du Québec, 35 pages et 5 annexes.
- Groupe Hémisphères (2019). *Suivi 2018 de la qualité de l'eau et des sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou — ancien site minier Manitou*. Rapport préparé pour le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec, 20 pages et annexes.
- LVM (2015). *Suivi de la qualité de l'eau et des sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou, 2014*. Rapport préparé pour le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, 35 pages et annexes.
- MDDEP [ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec] (2008). *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 — Généralités*, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 58 pages.
- MELCC [ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques] (2013). *Critères de qualité de l'eau de surface*, Québec. Consulté en ligne au http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

ANNEXES

Annexe I

Programme de terrain

Montréal, le 15 avril 2019

Sophie Turcotte,
Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles,
5700, 4^e Avenue Ouest
Bureau C-314.1
Québec (Québec) G1H 6R1 Canada

Objet : Programme de terrain

Suivi de la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou - 2019

N/D : GP698-04-19

V/D : 2018-0151-06 – Addenda 1

Madame Turcotte,

Nous avons le plaisir de vous transmettre le programme de terrain relatif aux travaux à mener par notre firme sur le terrain mentionné en rubrique.

Nous espérons que le tout saura répondre à vos attentes et nous demeurons à votre disposition pour toute information additionnelle.

1 Programme AQ/CQ

Groupe Hémisphères dispose d'un système interne de contrôle de la qualité inspiré de la norme ISO 9001 : 2008. Ce système est basé sur la vérification et l'approbation de tout concept et production de documents par des pairs et permet d'assurer un contrôle constant de la qualité des projets exécutés. Il tient notamment compte de la responsabilité du contrôle de la documentation et des données, de la formation continue du personnel, ainsi que de l'assurance qualité pour les produits livrables.

Le système prévoit une rencontre de démarrage interne afin de bien expliquer au personnel impliqué les divers objectifs et tâches devant être réalisés. En cours de mandat, le chargé de projet et les chefs d'équipe assurent une communication constante, dans le but de permettre un suivi des travaux et de pouvoir ajuster ou modifier le programme d'inventaire. Une série de formulaires, lesquels sont rédigés au cours du mandat, complète les éléments de contrôle. Ces formulaires couvrent les étapes de la planification, la description des travaux au personnel technique affecté au mandat, le suivi quotidien des opérations, les relevés de terrain et la synthèse.

Lors de la rédaction de rapport, une liste de vérification permet de s'assurer que tous les éléments essentiels au rapport y sont intégrés. L'adjointe administrative, le rédacteur de rapport, le vérificateur de cartes et plans, le chargé de projet et le directeur de projet sont tous impliqués afin qu'un produit conforme et respectant les exigences prescrites soit remis au client.

Le programme d'assurance et de contrôle qualité spécifique proposé pour ce projet sera mis en place pour assurer la qualité des données et leur utilité dans le suivi de la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou. Le programme se conformera au *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Cahier 1, Généralités* du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) et aux directives d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC).

Les grandes lignes de ce programme sont présentées dans cette section.

1.1 Lavage des équipements d'échantillonnage

Les différents équipements d'échantillonnage seront nettoyés entre chaque site. Puisque les limites de détections préalablement utilisées (LVM, 2015) sont « basse limite » et non « trace », seul un rinçage avec un détergent sans phosphate est requis (MDDEP, juillet 2008).

Ainsi, pour le rinçage, il s'agit d'un rinçage à l'eau du milieu pour enlever les résidus majeurs, brossage des surfaces avec de l'eau et un détergent sans phosphate (Alconox), trois rinçages à l'eau du milieu pour enlever toute trace de détergent suivi de deux rinçages à l'eau désionisée.

1.2 Enregistrement des échantillons

Les formulaires de prélèvement, de demande d'analyse ou de livraison des échantillons seront remplis de façon claire et univoque. Le nombre d'exemplaires sera suffisant pour assurer le repérage de toute l'information pertinente et relative à l'échantillon prélevé, et ce, afin de pouvoir vérifier la correspondance et la validité des résultats. Les renseignements suivants figureront sur les formulaires utilisés :

- lieu de prélèvement ;
- date du prélèvement ;
- identification de l'échantillon ;
- identification des points de prélèvement ;
- type de l'échantillon (composite) ;

- nature de l'échantillon (eau de surface) ;
- paramètres analytiques demandés ;
- nom et coordonnées du préleveur ;
- tout autre renseignement pertinent (échantillon filtré ou non filtré, agent de conservation, pH, nom du projet, responsable du projet, heure du prélèvement, etc.).

1.3 Conservation des échantillons

Les échantillons seront conservés à environ 4 °C dès le prélèvement, et ce, jusqu'à la réception au laboratoire mandaté. Les agents de conservation seront fournis par le laboratoire qui effectuera les analyses.

1.4 Notes de terrain

Le préleveur inclura dans ses notes de terrain ou sur son formulaire de prélèvement une description de la méthode d'échantillonnage utilisée ainsi que la liste des principaux équipements, contenants et agents de conservation, s'il y a lieu. Également, l'emplacement des points de prélèvement, la fréquence et l'heure des prélèvements de même que les événements qui les entourent doivent être consignés. De plus, il notera les valeurs des paramètres d'analyse qui sont mesurés sur place, telles que le pH et la température, les conditions climatiques (pluie, neige, etc.), la période de crue ou d'étiage, s'il y a lieu (en bordure d'un cours d'eau), une description visuelle des échantillons et du milieu échantillonné (couleur, odeur, turbidité visuelle, etc.).

1.5 Échantillons de contrôle de qualité

1.5.1 Duplicata

Puisque l'échantillonnage sera fait en triplicata, la règle générale du 10 % de duplicata de terrain ne sera pas appliquée. Cependant, puisque les triplicata seront nommés de façon à être reconnaissables, un duplicata avec nomenclature différente sera pris par campagne d'échantillonnage, soit un au printemps et un à l'automne.

1.5.2 Blanc de transport

Puisque les paramètres d'analyse ne sont pas susceptibles d'être contaminés pendant le transport contrairement à des composés volatils par exemple, aucun blanc de transport n'est requis (MDDEP, juillet 2008).

1.5.3 Blanc de terrain

Un blanc de terrain par campagne d'échantillonnage sera amené et manipulé sur le terrain d'échantillonnage puis rapporté au laboratoire comme un échantillon. Celui-ci sera ouvert sur le terrain, pendant environ la même durée de temps que les contenants d'échantillons lors du prélèvement. Il accompagnera les autres contenants, avant, pendant et après l'échantillonnage, ainsi qu'au retour des échantillons au laboratoire.

1.5.4 Blanc de lavage des équipements d'échantillonnage

Un blanc de lavage sera fait lors de la première campagne d'échantillonnage afin de s'assurer que la méthode et le matériel ne sont pas responsables de contaminations. Advenant un changement de l'équipe ou du matériel utilisé, un deuxième blanc de lavage sera fait à la deuxième campagne d'échantillonnage également. Cela consistera à laver les équipements d'échantillonnage et prélever, à la manière d'un échantillon bien identifié, l'eau du dernier rinçage.

1.6 Résumé du plan d'échantillonnage

Le Tableau 1 résume le plan d'échantillonnage.

Tableau 1. Plan d'échantillonnage

Paramètres	Nombre de stations	Nombre d'échantillons	Fréquence
pH (<i>in situ</i>)	15	3	2
Température (<i>in situ</i>)	15	3	2
Conductivité (<i>in situ</i>)	15	3	2
Dureté	15	3	2
MES	15	3	2
Aluminium	15	3	2
Arsenic	15	3	2
Cadmium	15	3	2
Cuivre	15	3	2
Fer	15	3	2
Nickel	15	3	2
Plomb	15	3	2
Sulfates	15	3	2
Zinc	15	3	2
Duplicata	1	1	2
Blanc de terrain	1	1	2
Blanc de lavage	1	1	2

* sera fait également à la campagne d'automne s'il y a changement d'équipement ou de personnel.

2 Programme santé et sécurité

Lors de la rencontre de démarrage du projet, les éléments notables relatifs à la sécurité de l'équipe d'échantillonnage seront identifiés et localisés sur une carte qui sera remise à l'équipe de terrain. Celle-ci localisera, entre autres, les descentes de bateaux accessibles et les zones à risque pour la navigation (exemple, des rapides).

Un *Formulaire de travail de terrain* sera également remis à l'équipe de terrain et celui-ci est joint à l'Annexe I. Celui-ci inclut, entre autres, les informations suivantes :

- les coordonnées des responsables du projet ;
- les coordonnées du personnel de terrain ;
- les coordonnées du personnel ressource local ;
- les coordonnées des personnes à contacter en cas d'urgence ;
- les détails relatifs à la prise de médicament du personnel de terrain ; ainsi que
- les numéros de téléphone d'urgence dans le secteur d'inventaire.

De plus, le bateau utilisé sera en bon état et sera équipé d'une ancre, d'une trousse de sécurité nautique et d'une trousse de premiers soins. Le personnel portera également l'équipement personnel de sécurité adéquat, soit :

- une veste de flottaison individuelle ;
- des gants en nitrile ; et
- des lunettes de sécurité.

D'ailleurs Groupe Hémisphères possède un *Programme de sécurité et prévention pour le travail de terrain* qui sera remis à l'équipe de terrain et qui peut être consulté à l'Annexe I.

3 Méthodologie

L'équipe terrain sera constituée de Gregory Tison, Tech. Env., et Philippe Gervais.

3.1 Qualité de l'eau de surface

La méthodologie se conformera à ce qui a été fait précédemment afin de permettre la comparaison des données obtenues à l'exception du rinçage à l'acide, à l'acétone et à l'hexane qui n'est requis que pour les analyses traces (MDDEP, 2008), soit celles fournissant les plus basses limites de détection.

Les stations d'échantillonnage seront celles fournies par le MERN et présentées à la figure de l'Annexe III. Le Tableau 2 présente les coordonnées des stations d'échantillonnage.

Tableau 2. Coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage de 2019

Cours d'eau	Station	Coordonnées UTM zone 18		Distance à partir de l'embouchure (km)
		Nord	Ouest	
Bourlamaque	BOU	5319104	292208	44,0
Bourlamaque	2	5325812	295477	38,9
Bourlamaque	2.3	5326737	298017	35,1
East-Sullivan	ES	5326979	298865	--
Bourlamaque	2.7	5326354	299061	33,4
Bourlamaque	3	5326381	299292	33,1
Bourlamaque	4	5326610	299616	31,6
Manitou	MAN	5327152	300442	--
Bourlamaque	5	5327782	300008	31,3
Bourlamaque	5.5	5328732	300943	29,8
Bourlamaque	6	5329241	301070	29,3
Bourlamaque	6.5	5330193	302108	27,5
Bourlamaque	7	5332903	299389	22,3
Bourlamaque	9	5335592	301192	16,1
Bourlamaque	10	5338194	303155	10,9

3.1.1 Techniques d'échantillonnage

Par souci de répliquabilité, les techniques d'échantillonnage proposées sont les mêmes que celles de LVM (2015) et de Groupe Hémisphères (2016 ; 2017 ; 2018).

Chaque station, l'eau sera prélevée à trois reprises au centre de la rivière afin de former un échantillon composite, soit en surface, à mi-hauteur entre la surface et le lit de la rivière, et à 30 cm du lit de la rivière. Cette opération sera répétée trois fois par station afin de former un triplicata. Pour le ruisseau Manitou et East-Sullivan, un seul échantillon sera prélevé au centre du ruisseau compte tenu de la faible profondeur de ce cours d'eau.

Les échantillons d'eau à la surface seront prélevés directement dans les flacons d'analyse fournis par le laboratoire. Pour les flacons contenant des acides préservatifs, l'échantillon d'eau sera d'abord prélevé dans une bouteille stérile fournie par le laboratoire puis transvidé dans le flacon contenant l'acide, en prenant soin de ne pas faire déborder la bouteille.

Un échantillonneur Van Dorn sera utilisé pour prélever les échantillons d'eau à mi-hauteur et à 30 cm au-dessus du lit de la rivière. Par la suite, l'eau sera transvidée directement dans les flacons d'analyse. Il est à noter que l'échantillonneur Van Dorn sera reconditionné entre chaque prélèvement avec d'Alconox et d'eau distillée afin d'éviter la contamination croisée entre les échantillons. Le rinçage sera effectué selon la procédure détaillée dans le *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahier 1*, du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (MDDEP, juillet 2008).

Tous les flacons d'analyse seront conservés dans des glacières à des températures maintenues à 4 °C à l'aide de glace.

Une sonde multiparamétrique sera également utilisée pour prendre des mesures de pH, de température et de conductivité *in situ*. La sonde sera calibrée avant chaque campagne d'échantillonnage et vérifiée tous les jours de terrain.

3.1.2 Analyse des données

Les paramètres analysés seront ceux proposés par le MERN et présentés au Tableau 1. Les concentrations mesurées seront comparées aux critères du MDDELCC pour la protection de la vie aquatique (effet aigu et chronique) et à ceux du CCME pour la protection de la vie aquatique.

La médiane sera utilisée afin de faciliter la comparaison des résultats avec les études antérieures qui ont également utilisé la médiane comme mesures de tendance centrale.

3.2 Description des stations d'échantillonnage

Une description détaillée de chaque station d'échantillonnage sera faite afin d'aider dans l'interprétation des résultats de la qualité de l'eau. En premier lieu, quatre (4) photos seront prises à chacune des stations afin de montrer l'aval, l'amont, la berge gauche et la berge droite. Une description structurée de la végétation aquatique et riveraine sera également faite. Celle-ci détaillera le type de végétation (voir Tableau 3) et le pourcentage de recouvrement du littoral ou de la berge.

Tableau 3. Type de végétation aquatique et terrestre

Végétation aquatique	Végétation terrestre
Submergée	Muscinale
Flottante	Herbacée
Émergente	Arbustive
	Arborescente

La morphométrie sommaire des berges sera également notée en détaillant la pente (0-10 %, 10-30 %, >30 %) et la stabilité (pourcentage de la berge en processus d'érosion). Tout autre détail digne de mention sera également noté (ex. débris, perturbation, embâcle, etc.) et photographié.

Ces informations seront recueillies sur une fiche de description des stations, jointe à l'Annexe 4

4 Échéancier

L'échéancier proposé est présenté au Tableau 4.

Tableau 4. Échéancier

Activités	2019												2020			
	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec				
Signature de l'addenda																
Programme de terrain																
Échantillonnage - crue																
Échantillonnage - étiage																
Rapport préliminaire														15		
Rapport final																10 jan.

5 Références

Bibliographie

Groupe Hémisphères. (2016). *Suivi de la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou – ancien site minier Manitou*. Rédigé pour le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 20 pages et 5 annexes.

Groupe Hémisphères. (2017). *Suivi de la qualité de l'eau et des sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou – ancien site minier Manitou*. Rédigé pour le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 33 pages et 5 annexes.

Groupe Hémisphères. (2019). *Suivi de la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou – ancien site minier Manitou*. Rédigé pour le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 20 pages et 5 annexes.

LVM (2015) *Suivi de la qualité de l'eau et des sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou, 2014*. Rédigé pour le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 35 pages et 8 annexes.

MDDEP [ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec] (juillet 2008) *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 – Généralités*, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 58 p., 3 annexes, <http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/generalitesC1.pdf>.

Rédigé par :



Laurent Fraser
 Biologiste, M. Sc. Biol

Révisé par :



Simon Barrette
 Biologiste, M.Sc. Biol.

Annexe II

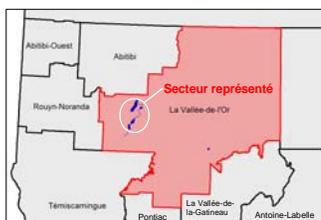
Cartes



#80445

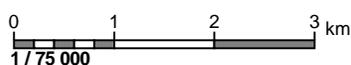
Suivi de la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou

-  Rampe de mise à l'eau
-  Station d'échantillonnage
-  Station d'échantillonnage East-Sullivan



Métadonnées

Système de référence géodésique
North American Datum 1983
Projection cartographique
Projection UTM (Universal Transverse Mercator)
Zone 18



Sources

Données
Données minières
"Includes material©(2010-2013)RapidEye S.a.r.l. All rights reserved."

Organisme
MERN

Année
2016

Réalisation
Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
Direction générale de la gestion du milieu minier
Service de la gestion des droits miniers (SGDM)

©Gouvernement du Québec, 2 mai 2016

Ministère de l'Énergie
et des Ressources
naturelles
Québec

Annexe III

Reportage photographique

BOU



Amont



Aval



Gauche



Droite

2



Amont



Aval



Gauche



Droite

2.3



Amont

2019-08-19 09:40



Aval

2019-08-19 09:40



Gauche

2019-08-19 09:40



Droite

2019-08-19 09:40

ES



2.7



Amont



Aval



Gauche



Droite

3



Amont



Aval



Gauche



Droite

4



Amont



Aval



Gauche



Droite



MAN

Amont

Aval



Gauche

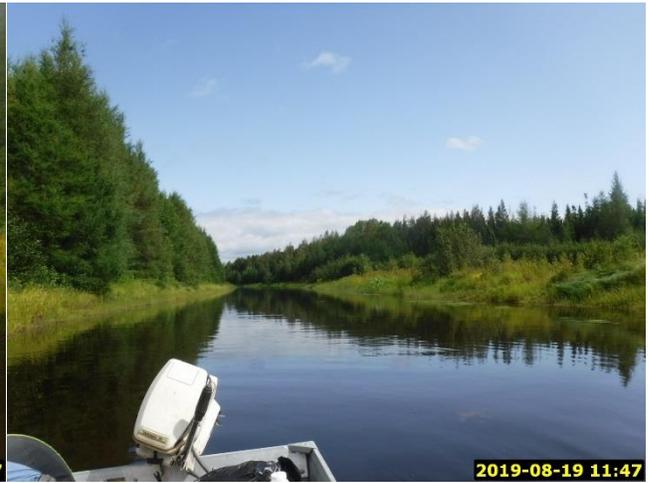
Droite

5



2019-08-19 11:47

Amont



2019-08-19 11:47

Aval



2019-08-19 11:47

Gauche



2019-08-19 11:47

Droite

5.5



Amont



Aval



Gauche



Droite

6



Amont



Aval



Gauche



Droite

6.5



Amont



Aval



Gauche



Droite

7



Amont



Aval



Gauche



Droite

9



Amont



Aval



Gauche



Droite

10



2019-08-19 14:47

Amont



2019-08-19 14:47

Aval



2019-08-19 14:47

Gauche



2019-08-19 14:47

Droite

Annexe IV

Données brutes

Tableau 5. Données brutes, rivière Bourlamaque en période de crue – printemps 2019

Station	Replicat	Date	Temp. (°C)	Cond. (µS/cm)	pH	MES (mg/L)	Dureté (mg CaCO ₃ /L)	Sulfates (mg/L)	Ca (mg/L)	Cd (mg/L)	Zn (mg/L)	Mg (mg/L)	Ni (mg/L)	Al (mg/L)	Fe (mg/L)	Pb (mg/L)	As (mg/L)	Cu (mg/L)
BOU	1	2019-05-21	9,1	8	3,7	<1	<20	<2,0	0,89	0,000 05	0,003	0,337	0,001 5	0,353	0,69	0,000 5	0,000 50	0,001 3
BOU	2	2019-05-21	9,1	8	3,7	<1	<20	<2,0	0,89	0,000 05	0,004	0,339	0,001 5	0,347	0,68	0,000 5	0,000 50	0,001 2
BOU	3	2019-05-21	9,1	8	3,7	<1	<20	<2,0	0,83	0,000 05	0,007	0,330	0,001 5	0,343	0,69	0,000 8	0,000 50	0,004 5
2	1	2019-05-22	7,7	7	4,2	2	<20	<2	1,07	0,000 04	0,003	0,374	0,001 4	0,360	0,81	0,000 8	0,000 60	0,001 2
2	2	2019-05-22	7,7	7	4,2	3	<20	<2,0	1,06	0,000 04	0,003	0,369	0,001 4	0,356	0,77	0,000 6	0,000 50	0,001 2
2	3	2019-05-22	7,7	7	4,2	2	<20	<2,0	1,06	0,000 04	0,002	0,364	0,001 3	0,353	0,75	0,000 5	0,000 50	0,001 1
2,3	1	2019-05-22	7,7	10	4,0	2	<20	<2	1,09	0,000 05	0,003	0,362	0,001 3	0,337	0,75	0,000 5	0,000 50	0,001 6
2,3	2	2019-05-22	7,7	10	4,0	2	<20	<2	1,12	0,000 05	0,003	0,374	0,001 4	0,357	0,79	0,000 6	0,000 60	0,001 7
2,3	3	2019-05-22	7,7	10	4,0	3	<20	<2,0	1,06	0,000 05	0,003	0,353	0,001 3	0,336	0,76	0,000 5	0,000 60	0,001 5
ES	1	2019-05-22	11,0	695	6,7	3	331	288	115	0,000 03	0,009	10,3	0,002 4	<0,15	1,67	0,000 3	0,000 40	0,003 5
ES	2	2019-05-22	11,0	695	6,7	2	351	266	120	0,000 03	0,009	12,3	0,002 2	<0,05	1,50	<0,000 1	0,000 30	0,003 3
ES	3	2019-05-22	11,0	695	6,7	3	348	267	119	0,000 02	0,009	12,2	0,001 8	<0,05	1,54	0,000 1	0,000 30	0,002 9
2,7	1	2019-05-22	8,0	10	3,9	<1	<20	2	1,47	0,000 05	0,004	0,420	0,001 4	0,363	0,77	0,000 6	0,000 60	0,002 0
2,7	2	2019-05-22	8,0	10	3,9	<1	<20	<2,0	1,43	0,000 05	0,005	0,398	0,001 3	0,343	0,77	0,000 5	0,000 60	0,002 0
2,7	3	2019-05-22	8,0	10	3,9	2	<20	<2,0	1,39	0,000 05	0,004	0,386	0,001 2	0,335	0,72	0,000 8	0,000 50	0,001 8
3	1	2019-05-22	8,6	10	4,2	2	<20	<2,0	1,40	0,000 05	0,004	0,394	0,001 2	0,326	0,71	0,000 6	0,000 70	0,001 9
3	2	2019-05-22	8,6	10	4,2	3	<20	<2,0	1,52	0,000 05	0,005	0,484	0,001 7	0,576	1,01	0,000 7	0,000 80	0,002 4
3	3	2019-05-22	8,6	10	4,2	3	<20	<2,0	1,46	0,000 05	0,008	0,407	0,001 3	0,342	0,74	0,000 5	0,000 70	0,002 0
4	1	2019-05-22	8,3	9	3,9	1	<20	<2,0	1,60	0,000 05	0,008	0,391	0,001 2	0,326	0,71	0,000 7	0,000 70	0,001 9
4	2	2019-05-22	8,3	9	3,9	2	<20	<2,0	1,81	0,000 05	0,005	0,416	0,001 2	0,340	0,70	0,002 9	0,000 70	0,001 9
4	3	2019-05-22	8,3	9	3,9	2	<20	2	1,68	0,000 05	0,004	0,414	0,001 3	0,347	0,74	0,000 5	0,000 70	0,001 9
MAN	1	2019-05-22	13,6	696	5,4	6	352	327	126	0,000 69	0,585	9,14	0,0042	0,146	2,18	0,0003	0,00050	0,0015
MAN	2	2019-05-22	13,6	696	5,4	6	310	357	108	0,000 70	0,589	9,48	0,0042	0,117	2,16	0,0004	0,00050	0,0016
MAN	3	2019-05-22	13,6	696	5,4	7	321	337	113	0,000 73	0,618	9,27	0,0044	0,189	2,32	0,0010	0,00050	0,0015
5	1	2019-05-22	9,5	17	4,5	3	<20	2	2,51	0,000 06	0,010	0,460	0,0020	0,341	0,68	0,0021	0,00080	0,0025
5	2	2019-05-22	9,5	17	4,5	3	<20	2	2,21	0,000 05	0,006	0,449	0,0012	0,328	0,67	0,0021	0,00080	0,0021
5	3	2019-05-22	9,5	17	4,5	3	<20	2	2,20	0,000 05	0,007	0,429	0,0011	0,315	0,65	0,0020	0,00080	0,0021
5,5	1	2019-05-22	8,7	29	4,6	5	<20	10	5,03	0,000 07	0,025	0,691	0,0017	0,337	1,09	0,0032	0,00100	0,0034
5,5	2	2019-05-22	8,7	29	4,6	2	<20	10	5,03	0,000 08	0,022	0,695	0,0013	0,335	0,75	0,0030	0,00090	0,0026
5,5	3	2019-05-22	8,7	29	4,6	3	<20	12	4,86	0,000 08	0,022	0,675	0,0012	0,346	0,74	0,0028	0,00090	0,0028
6	1	2019-05-22	8,8	29	4,2	3	<20	9	4,65	0,000 08	0,021	0,659	0,0013	0,325	0,73	0,0027	0,00090	0,0027
6	2	2019-05-22	8,8	29	4,2	3	<20	10	4,86	0,000 08	0,021	0,670	0,0013	0,336	0,74	0,0031	0,00090	0,0028
6	3	2019-05-22	8,8	29	4,2	5	<20	10	4,70	0,000 07	0,021	0,652	0,0015	0,323	0,70	0,0034	0,00090	0,0028
6,5	1	2019-05-22	3,8	38	5,6	3	<20	12	5,26	0,000 11	0,029	0,745	0,0015	0,370	0,79	0,0031	0,00100	0,0033
6,5	2	2019-05-22	3,6	36	5,2	2	<20	11	5,31	0,000 09	0,026	0,751	0,0015	0,368	0,81	0,0030	0,00100	0,0036
6,5	3	2019-05-22	3,6	36	5,2	1	<20	12	5,12	0,000 09	0,025	0,718	0,0014	0,355	0,77	0,0028	0,00100	0,0035
7	1	2019-05-23	9,4	36	4,6	13	<20	13	6,00	0,000 10	0,027	0,797	0,0014	0,371	0,78	0,0042	0,00100	0,0028
7	2	2019-05-23	9,4	36	4,6	15	<20	13	6,06	0,000 10	0,028	0,820	0,0015	0,384	0,82	0,0029	0,00100	0,0035
7	3	2019-05-23	9,5	35	4,7	10	<20	13	6,01	0,000 09	0,028	0,827	0,0015	0,385	0,82	0,0027	0,00100	0,0028
9	1	2019-05-23	9,2	45	5,2	6	<20	13	6,15	0,000 08	0,024	0,978	0,0014	0,353	0,76	0,0031	0,00120	0,0036
9	2	2019-05-23	9,3	46	5,2	8	<20	14	6,32	0,000 08	0,025	0,995	0,0013	0,353	0,74	0,0029	0,00110	0,0035
9	3	2019-05-23	9,3	45	5,2	8	20	14	6,33	0,000 10	0,024	1,01	0,0014	0,370	0,76	0,0031	0,00120	0,0037
10	1	2019-05-23	9,6	35	5,2	3	<20	11	5,71	0,000 08	0,022	0,948	0,0013	0,392	0,71	0,0023	0,00110	0,0045
10	2	2019-05-23	9,5	35	5,3	6	<20	12	5,94	0,000 08	0,026	0,973	0,0104	0,388	0,75	0,0027	0,00120	0,0048
10	3	2019-05-23	9,5	35	5,2	5	<20	10	5,89	0,000 08	0,024	1,02	0,0014	0,419	0,73	0,0024	0,00120	0,0048

Tableau 6. Données brutes, rivière Bourlamaque en période d'étiage – été 2019

Station	Replicat	Date	Temp. (°C)	Cond. (µS/cm)	pH	MES (mg/L)	Dureté (mg CaCO ₃ /L)	Sulfates (mg/L)	Ca (mg/L)	Cd (mg/L)	Zn (mg/L)	Mg (mg/L)	Ni (mg/L)	Al (mg/L)	Fe (mg/L)	Pb (mg/L)	As (mg/L)	Cu (mg/L)
BOU	1	2019-08-18	21,5	26	5,2	4	<20	<2	1,27	0,000 06	0,009	0,514	<0,003	0,604	1,26	0,000 8	0,000 90	0,002 3
BOU	2	2019-08-18	21,5	26	5,2	5	<20	<2	1,19	0,000 05	0,007	0,476	0,002 2	0,539	1,19	0,000 7	0,000 90	0,001 8
BOU	3	2019-08-18	21,5	26	5,2	14	<20	<2	1,12	0,000 05	0,007	0,458	0,002 0	0,529	1,10	0,000 7	0,000 80	0,002 4
2	1	2019-08-19	20,0	20	5,9	8	<20	<2	0,20	0,000 06	0,006	0,576	0,002 1	0,571	1,33	0,000 7	0,001 10	0,001 6
2	2	2019-08-19	20,0	20	5,9	6	<20	<2	1,79	0,000 04	0,007	0,568	0,002 0	0,584	1,34	0,000 7	0,001 00	0,001 6
2	3	2019-08-19	20,0	20	5,9	6	<20	<2	0,20	0,000 05	0,005	0,571	0,002 0	0,549	1,30	0,000 7	0,001 10	0,001 4
2,3	1	2019-08-19	20,2	24	6,2	5	<20	2	2,11	0,000 05	0,005	0,641	0,002 0	0,545	1,22	0,000 6	0,001 10	0,001 5
2,3	2	2019-08-19	20,2	24	6,2	5	<20	3	0,28	0,000 04	0,006	0,662	0,002 0	0,536	1,21	0,000 6	0,001 10	0,001 5
2,3	3	2019-08-19	20,2	24	6,2	6	<20	3	2,44	0,000 05	0,005	0,685	0,002 0	0,547	1,22	0,000 6	0,001 00	0,001 5
ES	1	2019-08-18	22,0	849	8,9	<1	364	387	134	<0,000 02	0,001	19,7	0,001 3	<0,005	0,23	<0,000 1	0,000 50	0,001 1
ES	2	2019-08-18	22,0	849	8,9	5	369	395	134	<0,000 02	0,001	19,4	0,001 4	<0,005	0,21	<0,000 1	0,000 50	0,001 1
ES	3	2019-08-18	22,0	849	8,9	2	364	377	139	<0,000 02	0,001	19,5	0,001 3	<0,005	0,21	<0,000 1	0,000 50	0,001 1
2,7	1	2019-08-19	19,5	205	6,8	5	69	44	22,3	0,000 05	0,008	2,89	0,001 8	0,409	1,17	0,000 5	0,001 10	0,002 5
2,7	2	2019-08-19	19,5	205	6,8	9	65	43	2,3	0,000 05	0,009	2,73	0,002 0	0,420	1,21	0,000 5	0,001 20	0,002 3
2,7	3	2019-08-19	19,5	205	6,8	5	<20	52	27,8	0,000 05	0,010	3,45	0,002 0	0,415	1,25	0,000 5	0,001 10	0,002 4
3	1	2019-08-19	19,5	212	6,9	5	84	58	28,9	0,000 06	0,033	3,59	0,001 7	0,382	1,22	0,000 5	0,001 10	0,003 0
3	2	2019-08-19	19,5	212	6,9	6	84	55	28,7	0,000 06	0,008	3,63	0,001 8	0,375	1,22	0,000 5	0,001 10	0,002 2
3	3	2019-08-19	19,5	212	6,9	9	83	60	28,6	0,000 05	0,009	3,65	0,001 8	0,365	1,23	0,000 5	0,001 00	0,002 2
4	1	2019-08-19	19,6	23	6,9	8	<20	6	4,76	0,000 02	0,003	0,728	0,000 8	0,200	0,57	0,000 4	0,000 80	0,001 2
4	2	2019-08-19	19,6	23	6,9	4	696	2	2,99	0,000 02	0,002	0,507	0,000 7	0,180	0,51	0,000 4	0,000 80	0,001 1
4	3	2019-08-19	19,6	23	6,9	<1	<20	<2	2,76	<0,000 02	0,002	0,482	0,000 7	0,174	0,49	0,000 4	0,000 80	0,001 0
MAN	1	2019-08-19	19,6	1590	7,5	5	83	821	290	0,00004	0,036	18,7	0,0015	0,052	0,16	0,0001	0,00050	0,0007
MAN	2	2019-08-19	19,6	1590	7,5	3	682	764	288	0,00005	0,043	19,0	0,0015	0,017	0,14	0,0001	0,00050	0,0007
MAN	3	2019-08-19	19,6	1590	7,5	3	712	766	288	0,00006	0,042	18,4	0,0014	0,015	0,12	0,0001	0,00050	0,0007
5	1	2019-08-19	20,8	120	7,0	7	41	38	14,4	0,00002	0,004	1,42	0,0008	0,209	0,61	0,0006	0,00090	0,0012
5	2	2019-08-19	20,8	120	7,0	5	43	39	15,1	0,00002	0,004	1,48	0,0009	0,205	0,61	0,0006	0,00090	0,0012
5	3	2019-08-19	20,8	120	7,0	7	43	38	14,8	0,00002	0,005	1,47	0,0010	0,210	0,61	0,0006	0,00080	0,0013
5,5	1	2019-08-19	20,4	135	7,0	3	47	42	16,0	0,00003	0,006	1,62	0,0009	0,206	0,68	0,0009	0,00110	0,0016
5,5	2	2019-08-19	20,4	135	7,0	7	47	42	15,7	0,00002	0,004	1,60	0,0009	0,203	0,66	0,0008	0,00110	0,0014
5,5	3	2019-08-19	20,4	135	7,0	2	46	42	16,2	0,00003	0,005	1,63	0,0009	0,206	0,70	0,0009	0,00110	0,0015
6	1	2019-08-19	20,9	133	6,7	4	48	43	16,1	0,00003	0,005	1,64	0,0010	0,211	0,69	0,0008	0,00110	0,0016
6	2	2019-08-19	20,9	133	6,7	6	47	39	16,8	0,00003	0,006	1,72	0,0009	0,217	0,72	0,0008	0,00120	0,0015
6	3	2019-08-19	20,9	133	6,7	6	47	43	16,6	0,00003	0,005	1,71	0,0012	0,217	0,73	0,0009	0,00120	0,0016
6,5	1	2019-08-19	23,2	145	7,1	2	47	43	16,3	0,00003	0,005	1,72	0,0011	0,206	0,77	0,0009	0,00130	0,0016
6,5	2	2019-08-19	23,2	145	7,1	5	46	43	15,9	0,00004	0,005	1,69	0,0010	0,203	0,73	0,0008	0,00130	0,0013
6,5	3	2019-08-19	23,2	145	7,1	3	46	43	16,0	0,00005	0,005	1,71	0,0011	0,202	0,74	0,0008	0,00130	0,0018
7	1	2019-08-19	21,5	151	7,0	3	55	50	18,7	0,00019	0,007	1,90	0,0011	0,184	0,88	0,0010	0,00180	0,0023
7	2	2019-08-19	21,5	151	7,0	4	55	46	18,4	0,00004	0,006	1,89	0,0012	0,180	0,85	0,0009	0,00170	0,0019
7	3	2019-08-19	21,5	151	7,0	2	53	50	18,9	0,00004	0,006	1,93	0,0010	0,193	0,87	0,0009	0,00170	0,0019
9	1	2019-08-19	21,5	215	7,0	4	73	65	24,1	0,00004	0,006	2,80	0,0010	0,160	0,98	0,0011	0,00230	0,0023
9	2	2019-08-19	21,5	215	7,0	2	72	63	24,8	0,00004	0,006	2,87	0,0010	0,169	1,02	0,0012	0,00240	0,0024
9	3	2019-08-19	21,5	215	7,0	6	73	66	24,3	0,00003	0,006	2,83	0,0012	0,160	0,99	0,0011	0,00230	0,0023
10	1	2019-08-19	22,5	218	7,0	9	78	67	26,4	0,00004	0,008	2,96	0,0010	0,179	1,24	0,0018	0,00270	0,0030
10	2	2019-08-19	22,5	218	7,0	9	79	67	26,1	0,00004	0,008	2,97	0,0011	0,176	1,20	0,0018	0,00280	0,0030
10	3	2019-08-19	22,5	218	7,0	5	78	64	25,9	0,00004	0,008	2,97	0,0011	0,178	1,17	0,0018	0,00280	0,0030

Annexe V

Certificats d'analyse officiels

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL : 2335190
Date d'émission du certificat : 2019-06-18
GRUPE HÉMISPHERES

 1453 rue Beaubien Est, Bureau 301
 Montréal, Québec
 H2G 3C6
 Attention : Laurent Fraser

 Date de réception : 2019-05-24
 Nom et no projet : GP698-04-19
 Nom du préleveur : G. Tison
 Bon de commande : 434

Analyses	Quantité	Méthode de référence	Méthode interne
Dureté totale	43	MA. 200 - Mét. 1.2	CHM35/ILCE69**
¹ Matières en suspension	43	MA. 115 - S.S. 1.2	CHM03/ILCE12
Métaux extractibles trace	45	MA. 200 - Mét 1. 2	CHM35/ILCE69
Sulfates	43	MA. 300 lons1.3	ILCE-060*

Notes :

- Ce certificat d'analyse est la seule référence valide et les résultats présentés ont préséance en cas de différence avec tous les autres documents transmis .
- Tous les résultats d'analyse provenant de matrice solide sont calculés sur une base sèche, à moins d'avis contraires.
- Les critères présentés sur ce certificat, le cas échéant, ainsi que la comparaison des résultats d'analyses à ceux-ci est à titre indicatif seulement. De plus, les critères ABC se réfèrent aux critères du secteur Basses-Terres du Saint-Laurent, à moins d'avis contraire.
- Groupe EnvironeX détient toutes les accréditations requises pour l'analyse des paramètres présentés sur ce certificat, à moins d'avis contraire.

Légende :

 LR : Limite rapportée
 MR : Matériaux de référence
 N/A : Non applicable

 PNA : Paramètre non accrédité
 TNI : Colonies trop nombreuses pour être identifiées
 TNC : Colonies trop nombreuses pour être comptées

¹ Analyse réalisée par EnvironeX Québec
² Analyse réalisée par EnvironeX Longueuil
³ Résultats en annexe
 * Analyse réalisée en sous-traitance externe

Méthode Interne : CHM ou MBIO (méthodes QC) ; ILCE ou ILME (méthodes LG)

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125422	4125423	4125424	4125425	4125426	4125427	4125428
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31
Identification de l'échantillon :	Bou-1	Bou-2	Bou-3	2-1	2-2	2-3	2.3-1
Dureté totale	Unité						
Résultat	mg CaCO ₃ /l	<20	<20	<20	<20	<20	<20
No échantillon :	4125429	4125430	4125431	4125432	4125435	4125437	4125439
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31
Identification de l'échantillon :	2.3-2	2.3-3	2.7-1	2.7-2	2.7-3	3-1	3-2
Dureté totale	Unité						
Résultat	mg CaCO ₃ /l	<20	<20	<20	<20	<20	<20
No échantillon :	4125440	4125441	4125442	4125443	4125444	4125445	4125446
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31
Identification de l'échantillon :	3-3	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2	5-3
Dureté totale	Unité						
Résultat	mg CaCO ₃ /l	<20	<20	<20	<20	<20	<20
No échantillon :	4125447	4125448	4125449	4125450	4125451	4125452	4125453
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31
Identification de l'échantillon :	5.5-1	5.5-2	5.5-3	6-1	6-2	6-3	MAN-1
Dureté totale	Unité						
Résultat	mg CaCO ₃ /l	<20	<20	<20	<20	<20	352
No échantillon :	4125454	4125455	4125458	4125459	4125460	4125464	4125465
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31
Identification de l'échantillon :	MAN-2	MAN-3	15-3	ES-1	ES-2	7-1	7-2
Dureté totale	Unité						
Résultat	mg CaCO ₃ /l	310	321	334	331	351	<20

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125466	4125469	4125470	4125471	4125472	4125473	4125474
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31	2019-05-31
Identification de l'échantillon :	7-3	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3
Dureté totale	Unité						
Résultat	mg CaCO ₃ /l	<20	<20	<20	20	<20	<20

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125463						
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22						
Date d'analyse :	2019-05-31						
Identification de l'échantillon :	ES-3						
Dureté totale	Unité						
Résultat	mg CaCO ₃ /l	348					

No échantillon :	4125463						
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22						
Date d'analyse :	2019-05-28						
Identification de l'échantillon :	ES-3						
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	3					

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125422	4125423	4125424	4125425	4125426	4125427	4125428
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28
Identification de l'échantillon :	Bou-1	Bou-2	Bou-3	2-1	2-2	2-3	2.3-1
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	<1	<1	<1	2	3	2

No échantillon :	4125429	4125430	4125431	4125432	4125435	4125437	4125439
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28
Identification de l'échantillon :	2.3-2	2.3-3	2.7-1	2.7-2	2.7-3	3-1	3-2
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	2	3	<1	<1	2	3

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125440	4125441	4125442	4125443	4125444	4125445	4125446
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28
Identification de l'échantillon :	3-3	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2	5-3
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	3	1	2	2	3	3

No échantillon :	4125447	4125448	4125449	4125450	4125451	4125452	4125453
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28
Identification de l'échantillon :	5.5-1	5.5-2	5.5-3	6-1	6-2	6-3	MAN-1
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	5	2	3	3	3	5

No échantillon :	4125454	4125455	4125458	4125459	4125460	4125464	4125465
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-28	2019-05-29	2019-05-29
Identification de l'échantillon :	MAN-2	MAN-3	15-3	ES-1	ES-2	7-1	7-2
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	6	7	5	3	2	13

No échantillon :	4125466	4125469	4125470	4125471	4125472	4125473	4125474
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29
Identification de l'échantillon :	7-3	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	10	6	8	8	3	6

No échantillon :	4125422	4125423	4125424	4125425	4125426	4125427	4125428
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29
Identification de l'échantillon :	Bou-1	Bou-2	Bou-3	2-1	2-2	2-3	2.3-1
Métaux extractibles trace	Unité						
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00005	0.00005	0.00005	0.00004	0.00004	0.00005
Magnésium (Mg)	mg/L	0.337	0.339	0.330	0.374	0.369	0.362
Nickel (Ni)	mg/L	0.0015	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014	0.0013
Arsenic (As)	mg/L	0.00050	0.00050	0.00050	0.00060	0.00050	0.00050
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0013	0.0012	0.0045	0.0012	0.0012	0.0011
Fer (Fe)	mg/L	0.69	0.68	0.69	0.81	0.77	0.75
Calcium (Ca)	mg/L	0.89	0.89	0.83	1.07	1.06	1.09
Plomb (Pb)	mg/L	0.0005	0.0005	0.0008	0.0008	0.0006	0.0005
Aluminium (Al)	mg/L	0.353	0.347	0.343	0.360	0.356	0.337

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125422	4125423	4125424	4125425	4125426	4125427	4125428
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29
Identification de l'échantillon :	Bou-1	Bou-2	Bou-3	2-1	2-2	2-3	2.3-1
Métaux extractibles trace	Unité						
Zinc (Zn)	mg/L	0.003	0.004	0.007	0.003	0.003	0.002
No échantillon :	4125429	4125430	4125431	4125432	4125435	4125437	4125439
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29
Identification de l'échantillon :	2.3-2	2.3-3	2.7-1	2.7-2	2.7-3	3-1	3-2
Métaux extractibles trace	Unité						
Aluminium (Al)	mg/L	0.357	0.336	0.363	0.343	0.335	0.326
Fer (Fe)	mg/L	0.79	0.76	0.77	0.77	0.72	0.71
Arsenic (As)	mg/L	0.00060	0.00060	0.00060	0.00060	0.00050	0.00070
Calcium (Ca)	mg/L	1.12	1.06	1.47	1.43	1.39	1.40
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005
Zinc (Zn)	mg/L	0.003	0.003	0.004	0.005	0.004	0.004
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0017	0.0015	0.0020	0.0020	0.0018	0.0019
Magnésium (Mg)	mg/L	0.374	0.353	0.420	0.398	0.386	0.394
Nickel (Ni)	mg/L	0.0014	0.0013	0.0014	0.0013	0.0012	0.0012
Plomb (Pb)	mg/L	0.0006	0.0005	0.0006	0.0005	0.0008	0.0006
No échantillon :	4125440	4125441	4125442	4125443	4125444	4125445	4125446
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29
Identification de l'échantillon :	3-3	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2	5-3
Métaux extractibles trace	Unité						
Calcium (Ca)	mg/L	1.46	1.60	1.81	1.68	2.51	2.21
Arsenic (As)	mg/L	0.00070	0.00070	0.00070	0.00070	0.00080	0.00080
Magnésium (Mg)	mg/L	0.407	0.391	0.416	0.414	0.460	0.449
Plomb (Pb)	mg/L	0.0005	0.0007	0.0029	0.0005	0.0021	0.0021
Zinc (Zn)	mg/L	0.008	0.008	0.005	0.004	0.010	0.006
Aluminium (Al)	mg/L	0.342	0.326	0.340	0.347	0.341	0.328
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0020	0.0019	0.0019	0.0019	0.0025	0.0021
Fer (Fe)	mg/L	0.74	0.71	0.70	0.74	0.68	0.67
Nickel (Ni)	mg/L	0.0013	0.0012	0.0012	0.0013	0.0020	0.0012
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00006	0.00005

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125447	4125448	4125449	4125450	4125451	4125452	4125453
Nature :	Eau de surface	Eau de surface					
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29
Identification de l'échantillon :	5.5-1	5.5-2	5.5-3	6-1	6-2	6-3	MAN-1
Métaux extractibles trace	Unité						
Zinc (Zn)	mg/L	0.025	0.022	0.022	0.021	0.021	0.585
Aluminium (Al)	mg/L	0.337	0.335	0.346	0.325	0.336	0.146
Fer (Fe)	mg/L	1.09	0.75	0.74	0.73	0.74	2.18
Plomb (Pb)	mg/L	0.0032	0.0030	0.0028	0.0027	0.0031	0.0003
Arsenic (As)	mg/L	0.00100	0.00090	0.00090	0.00090	0.00090	0.00050
Calcium (Ca)	mg/L	5.03	5.03	4.86	4.65	4.86	126
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00007	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008	0.00069
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0034	0.0026	0.0028	0.0027	0.0028	0.0015
Magnésium (Mg)	mg/L	0.691	0.695	0.675	0.659	0.670	9.14
Nickel (Ni)	mg/L	0.0017	0.0013	0.0012	0.0013	0.0013	0.0042
No échantillon :	4125454	4125455	4125458	4125459	4125460	4125461	4125462
Nature :	Eau de surface	Eau de surface					
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29
Identification de l'échantillon :	MAN-2	MAN-3	15-3	ES-1	ES-2	Blanc de Terrain	Blanc de Lavage
Métaux extractibles trace	Unité						
Fer (Fe)	mg/L	2.16	2.32	2.19	1.67	1.50	0.07
Nickel (Ni)	mg/L	0.0042	0.0044	0.0041	0.0024	0.0022	0.0002
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0016	0.0015	0.0016	0.0035	0.0033	0.0004
Magnésium (Mg)	mg/L	9.48	9.27	9.06	10.3	12.3	0.073
Zinc (Zn)	mg/L	0.589	0.618	0.569	0.009	0.009	0.005
Calcium (Ca)	mg/L	108	113	119	115	120	0.53
Aluminium (Al)	mg/L	0.117	0.189	0.122	<0.15	<0.05	0.033
Arsenic (As)	mg/L	0.00050	0.00050	0.00050	0.00040	0.00030	0.00010
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00070	0.00073	0.00072	0.00003	0.00003	0.00002
Plomb (Pb)	mg/L	0.0004	0.0010	0.0006	0.0003	<0.0001	0.0003

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125464	4125465	4125466	4125469	4125470	4125471	4125472	
Nature :	Eau de surface							
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	
Identification de l'échantillon :	7-1	7-2	7-3	9-1	9-2	9-3	10-1	
Métaux extractibles trace	Unité							
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00010	0.00010	0.00009	0.00008	0.00008	0.00010	0.00008
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0028	0.0035	0.0028	0.0036	0.0035	0.0037	0.0045
Fer (Fe)	mg/L	0.78	0.82	0.82	0.76	0.74	0.76	0.71
Nickel (Ni)	mg/L	0.0014	0.0015	0.0015	0.0014	0.0013	0.0014	0.0013
Aluminium (Al)	mg/L	0.371	0.384	0.385	0.353	0.353	0.370	0.392
Magnésium (Mg)	mg/L	0.797	0.820	0.827	0.978	0.995	1.01	0.948
Plomb (Pb)	mg/L	0.0042	0.0029	0.0027	0.0031	0.0029	0.0031	0.0023
Zinc (Zn)	mg/L	0.027	0.028	0.028	0.024	0.025	0.024	0.022
Arsenic (As)	mg/L	0.00100	0.00100	0.00100	0.00120	0.00110	0.00120	0.00110
Calcium (Ca)	mg/L	6.00	6.06	6.01	6.15	6.32	6.33	5.71

No échantillon :	4125473	4125474					
Nature :	Eau de surface	Eau de surface					
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22					
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29					
Identification de l'échantillon :	10-2	10-3					
Métaux extractibles trace	Unité						
Magnésium (Mg)	mg/L	0.973	1.02				
Nickel (Ni)	mg/L	0.0104	0.0014				
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00008	0.00008				
Arsenic (As)	mg/L	0.00120	0.00120				
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0048	0.0048				
Plomb (Pb)	mg/L	0.0027	0.0024				
Calcium (Ca)	mg/L	5.94	5.89				
Aluminium (Al)	mg/L	0.388	0.419				
Fer (Fe)	mg/L	0.75	0.73				
Zinc (Zn)	mg/L	0.026	0.024				

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125463						
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22						
Date d'analyse :	2019-05-29						
Identification de l'échantillon :	ES-3						
Métaux extractibles trace	Unité						
Aluminium (Al)	mg/L	<0.05					
Arsenic (As)	mg/L	0.00030					
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00002					
Calcium (Ca)	mg/L	119					
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0029					
Fer (Fe)	mg/L	1.54					
Magnésium (Mg)	mg/L	12.2					

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125463					
Nature :	Eau de surface					
Date de prélèvement :	2019-05-22					
Date d'analyse :	2019-05-29					
Identification de l'échantillon :	ES-3					
Métaux extractibles trace	Unité					
Nickel (Ni)	mg/L	0.0022				
Plomb (Pb)	mg/L	0.0001				
Zinc (Zn)	mg/L	0.009				

No échantillon :	4125463					
Nature :	Eau de surface					
Date de prélèvement :	2019-05-22					
Date d'analyse :	2019-05-29					
Identification de l'échantillon :	ES-3					
Sulfates	Unité					
Résultat	mg/L	267				

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125422	4125423	4125424	4125425	4125426	4125427	4125428
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29
Identification de l'échantillon :	Bou-1	Bou-2	Bou-3	2-1	2-2	2-3	2.3-1
Sulfates	Unité						
Résultat	mg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2	<2.0	<2

No échantillon :	4125429	4125430	4125431	4125432	4125435	4125437	4125439
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29
Identification de l'échantillon :	2.3-2	2.3-3	2.7-1	2.7-2	2.7-3	3-1	3-2
Sulfates	Unité						
Résultat	mg/L	<2	<2.0	2	<2.0	<2.0	<2.0

No échantillon :	4125440	4125441	4125442	4125443	4125444	4125445	4125446
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29
Identification de l'échantillon :	3-3	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2	5-3
Sulfates	Unité						
Résultat	mg/L	<2.0	<2.0	<2.0	2	2	2

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4125447	4125448	4125449	4125450	4125451	4125452	4125453	
Nature :	Eau de surface							
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	
Identification de l'échantillon :	5.5-1	5.5-2	5.5-3	6-1	6-2	6-3	MAN-1	
Sulfates	Unité							
Résultat	mg/L	10	10	12	9	10	10	327
No échantillon :	4125454	4125455	4125458	4125459	4125460	4125464	4125465	
Nature :	Eau de surface							
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-30	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	
Identification de l'échantillon :	MAN-2	MAN-3	15-3	ES-1	ES-2	7-1	7-2	
Sulfates	Unité							
Résultat	mg/L	357	337	382	288	266	13	13
No échantillon :	4125466	4125469	4125470	4125471	4125472	4125473	4125474	
Nature :	Eau de surface							
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22	
Date d'analyse :	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	2019-05-29	
Identification de l'échantillon :	7-3	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3	
Sulfates	Unité							
Résultat	mg/L	13	13	14	14	11	12	10

Approuvé par :



 Kamal Bakhshi, M. Sc.
 Chimiste, Site de Longueuil


CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %
Matières en suspension					
Résultat	mg/L	<1	1	97.3%	85-115%
Échantillons associés : 4125422, 4125423, 4125424, 4125425, 4125426, 4125427, 4125428, 4125429, 4125430, 4125437, 4125439, 4125440, 4125441, 4125442, 4125443, 4125445, 4125446, 4125453, 4125454, 4125455, 4125459					
Résultat	mg/L	<1	1	98.9%	85-115%
Échantillons associés : 4125431, 4125432, 4125435, 4125444, 4125447, 4125448, 4125449, 4125450, 4125451, 4125452, 4125458, 4125460, 4125463					
Résultat	mg/L	<1	1	102.3%	85-115%
Échantillons associés : 4125464, 4125465, 4125466, 4125469, 4125470, 4125471, 4125472, 4125473, 4125474					
Métaux extractibles trace					
Aluminium (Al)	mg/L	<0.005	0.005	104.8%	80-120%
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.00001	1e-005	105.4%	80-120%
Argent (Ag)	mg/L	<0.000005	5e-006	110%	80-120%
Arsenic (As)	mg/L	<0.00005	5e-005	112.4%	80-120%
Baryum (Ba)	mg/L	<0.0001	0.0001	110.4%	80-120%
Béryllium (Be)	mg/L	<0.0001	0.0001	108.4%	80-120%
Bismuth (Bi)	mg/L	<0.000005	5e-006	110.4%	80-120%
Bore (B)	mg/L	<0.002	0.002	96%	80-120%
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.00002	2e-005	107.4%	80-120%
Calcium (Ca)	mg/L	<0.05	0.05	114%	80-120%
Chrome (Cr)	mg/L	<0.00005	2e-005	110.2%	80-120%
Cobalt (Co)	mg/L	<0.0001	0.0001	109.6%	80-120%
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.0001	0.0001	114.8%	80-120%
Étain (Sn)	mg/L	<0.0001	0.0001	103.4%	80-120%
Fer (Fe)	mg/L	<0.01	0.01	112%	80-120%
Lithium (Li)	mg/L	<0.0001	0.0001	106%	80-120%
Magnésium (Mg)	mg/L	<0.005	0.005	107.4%	80-120%
Manganèse (Mn)	mg/L	<0.0002	5e-005	110.2%	80-120%
Mercuré (Hg)	mg/L	<0.000004	4e-006	102.4%	80-120%
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.0001	0.0001	107.4%	80-120%
Nickel (Ni)	mg/L	<0.0001	0.0001	111%	80-120%
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0001	5e-005	109.6%	80-120%
Potassium (K)	mg/L	<0.05	0.02	108%	80-120%
Sélénium (Se)	mg/L	<0.0002	0.0002	112.2%	80-120%
Sodium (Na)	mg/L	<0.05	0.05	106%	80-120%
Strontium (Sr)	mg/L	<0.0002	5e-005	112.4%	80-120%
Thalium (Tl)	mg/L	<0.00002	2e-005	109.4%	80-120%
Titane (Ti)	mg/L	<0.0001	0.0001	111.4%	80-120%
Uranium (U)	mg/L	<0.00002	2e-005	107.6%	80-120%
Vanadium (V)	mg/L	<0.001	0.0005	111.8%	80-120%
Zinc (Zn)	mg/L	<0.001	0.001	112%	80-120%
Échantillons associés : 4125422, 4125423, 4125424, 4125425, 4125426, 4125432, 4125437, 4125439, 4125440, 4125444, 4125445, 4125450, 4125453, 4125454, 4125455, 4125460, 4125463, 4125466, 4125471, 4125472, 4125474					
Aluminium (Al)	mg/L	<0.005	0.005	102.4%	80-120%
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.00001	1e-005	105.2%	80-120%
Argent (Ag)	mg/L	<0.000005	5e-006	110%	80-120%
Arsenic (As)	mg/L	<0.00005	5e-005	103.6%	80-120%
Baryum (Ba)	mg/L	<0.0001	0.0001	110.4%	80-120%
Béryllium (Be)	mg/L	<0.0001	0.0001	101.8%	80-120%
Bismuth (Bi)	mg/L	<0.000005	5e-006	111%	80-120%

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %
Bore (B)	mg/L	<0.002	0.002	92%	80-120%
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.00002	2e-005	109%	80-120%
Calcium (Ca)	mg/L	<0.05	0.05	114%	80-120%
Chrome (Cr)	mg/L	<0.0002	2e-005	101.8%	80-120%
Cobalt (Co)	mg/L	<0.0001	0.0001	100.6%	80-120%
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.0001	0.0001	105%	80-120%
Étain (Sn)	mg/L	<0.0001	0.0001	105.2%	80-120%
Fer (Fe)	mg/L	<0.01	0.01	108%	80-120%
Lithium (Li)	mg/L	<0.0001	0.0001	100%	80-120%
Magnésium (Mg)	mg/L	<0.005	0.005	103.8%	80-120%
Manganèse (Mn)	mg/L	<0.0001	5e-005	114%	80-120%
Mercure (Hg)	mg/L	<0.000004	4e-006	104.2%	80-120%
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.0001	0.0001	106.4%	80-120%
Nickel (Ni)	mg/L	<0.0001	0.0001	102.6%	80-120%
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0001	5e-005	106.8%	80-120%
Potassium (K)	mg/L	<0.05	0.02	100%	80-120%
Sélénium (Se)	mg/L	<0.0002	0.0002	104.4%	80-120%
Sodium (Na)	mg/L	<0.05	0.05	102%	80-120%
Strontium (Sr)	mg/L	<0.0002	5e-005	109%	80-120%
Thalium (Tl)	mg/L	<0.00002	2e-005	109%	80-120%
Titane (Ti)	mg/L	<0.0001	0.0001	113.8%	80-120%
Uranium (U)	mg/L	<0.00002	2e-005	108.8%	80-120%
Vanadium (V)	mg/L	<0.001	0.0005	104%	80-120%
Zinc (Zn)	mg/L	<0.001	0.001	104%	80-120%
Échantillons associés : 4125427, 4125428, 4125429, 4125430, 4125442, 4125446, 4125447, 4125448, 4125449, 4125451, 4125452, 4125459, 4125461, 4125464, 4125465, 4125469, 4125470, 4125473					

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %
Aluminium (Al)	mg/L	<0.005	0.005	96.6%	80-120%
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.00001	1e-005	104.6%	80-120%
Argent (Ag)	mg/L	<0.000005	5e-006	106%	80-120%
Arsenic (As)	mg/L	<0.00005	5e-005	100%	80-120%
Baryum (Ba)	mg/L	<0.0001	0.0001	105.6%	80-120%
Béryllium (Be)	mg/L	<0.0001	0.0001	98.4%	80-120%
Bismuth (Bi)	mg/L	<0.0001	5e-006	102.4%	80-120%
Bore (B)	mg/L	<0.002	0.002	94%	80-120%
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.00002	2e-005	104.6%	80-120%
Calcium (Ca)	mg/L	<0.05	0.05	104%	80-120%
Chrome (Cr)	mg/L	<0.00002	2e-005	100%	80-120%
Cobalt (Co)	mg/L	<0.0001	0.0001	96.4%	80-120%
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.0001	0.0001	99.8%	80-120%
Étain (Sn)	mg/L	<0.0001	0.0001	104.2%	80-120%
Fer (Fe)	mg/L	<0.01	0.01	102%	80-120%
Lithium (Li)	mg/L	<0.0001	0.0001	98%	80-120%
Magnésium (Mg)	mg/L	<0.005	0.005	96.2%	80-120%
Manganèse (Mn)	mg/L	<0.00005	5e-005	101.8%	80-120%
Mercure (Hg)	mg/L	<0.000004	4e-006	99.8%	80-120%
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.0001	0.0001	103.2%	80-120%
Nickel (Ni)	mg/L	<0.0001	0.0001	99.8%	80-120%
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0001	5e-005	106%	80-120%
Potassium (K)	mg/L	<0.03	0.02	94%	80-120%
Sélénium (Se)	mg/L	<0.0002	0.0002	100.8%	80-120%
Silicium (Si)	mg/L	<0.15	0.05	86%	80-120%
Sodium (Na)	mg/L	<0.05	0.05	96%	80-120%
Strontium (Sr)	mg/L	<0.00005	5e-005	106.2%	80-120%
Thalium (Tl)	mg/L	<0.00002	2e-005	104.4%	80-120%
Titane (Ti)	mg/L	<0.0001	0.0001	105.2%	80-120%
Uranium (U)	mg/L	<0.00002	2e-005	100.8%	80-120%
Vanadium (V)	mg/L	<0.001	0.0005	100.6%	80-120%
Zinc (Zn)	mg/L	<0.001	0.001	100%	80-120%
Échantillons associés : 4125431, 4125435, 4125441, 4125443, 4125458, 4125462					

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %
Sulfates					
Résultat	mg/L	<2.0	2	88.2%	80-120%
Échantillons associés : 4125422, 4125423, 4125426, 4125427, 4125435, 4125437, 4125439, 4125441, 4125442, 4125446, 4125453, 4125455, 4125460, 4125463, 4125469, 4125472, 4125474					
Résultat	mg/L	<2.0	2	88.2%	80-120%
Échantillons associés : 4125424, 4125430, 4125432, 4125440, 4125450, 4125466, 4125471					
Résultat	mg/L	<2	2	108.6%	90-110%
Échantillons associés : 4125425, 4125444, 4125454, 4125459, 4125464, 4125465, 4125470					
Résultat	mg/L	<2	2	95.2%	90-110%
Échantillons associés : 4125428, 4125429, 4125431, 4125449, 4125473					
Résultat	mg/L	<2	2	97.1%	90-110%
Échantillons associés : 4125443					
Résultat	mg/L	<2	2	95.2%	90-110%
Échantillons associés : 4125445, 4125447, 4125448, 4125451, 4125452					
Résultat	mg/L	<2	2	95.2%	90-110%
Échantillons associés : 4125458					

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL : 2348940
DEMANDE D'ANALYSE : 100054691
Date d'émission du certificat : 2019-07-02
GROUPE HÉMISPÈRES

 1453 rue Beaubien Est, Bureau 301
 Montréal, Québec
 H2G 3C6
 Attention : Laurent Fraser

 Date de réception : 2019-06-03
 Nom et no projet : Groupe Hémisphère-Montréal
 Nom du préleveur : G. Tison
 Bon de commande : 434

Analyses	Quantité	Méthode de référence	Méthode interne
Dureté totale	3	MA. 200 - Mét. 1.2	CHM35/ILCE69**
¹ Matières en suspension	3	MA. 115 - S.S. 1.2	CHM03/ILCE12
Métaux extractibles trace	3	MA. 200 - Mét 1. 2	CHM35/ILCE69
Sulfates	3	MA. 300 lons1.3	ILCE-060*

Commentaires de certificat :

- 4156371 : Matières en suspension: Analyse effectuée après le délai de conservation.
 4156372 : Matières en suspension: Analyse effectuée après le délai de conservation.
 4156373 : Matières en suspension: Analyse effectuée après le délai de conservation.

Notes :

- Ce certificat d'analyse est la seule référence valide et les résultats présentés ont préséance en cas de différence avec tous les autres documents transmis .
- Tous les résultats d'analyse provenant de matrice solide sont calculés sur une base sèche, à moins d'avis contraires.
- Les critères présentés sur ce certificat, le cas échéant, ainsi que la comparaison des résultats d'analyses à ceux-ci est à titre indicatif seulement. De plus, les critères ABC se réfèrent aux critères du secteur Basses-Terres du Saint-Laurent, à moins d'avis contraire.
- Groupe EnvironeX détient toutes les accréditations requises pour l'analyse des paramètres présentés sur ce certificat, à moins d'avis contraire.

Légende :

 LR : Limite rapportée
 MR : Matériaux de référence
 N/A : Non applicable
 Méthode Interne : CHM ou MBIO (méthodes QC) ; ILCE ou ILME (méthodes LG)

 PNA : Paramètre non accrédité
 TNI : Colonies trop nombreuses pour être identifiées
 TNC : Colonies trop nombreuses pour être comptées

¹ Analyse réalisée par EnvironeX Québec
² Analyse réalisée par EnvironeX Longueuil
³ Résultats en annexe
 * Analyse réalisée en sous-traitance externe

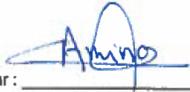
CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4156371	4156372	4156373			
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface			
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22			
Date d'analyse :	2019-06-04	2019-06-04	2019-06-04			
Identification de l'échantillon :	6-5.1	6-5.2	6-5.3			
Dureté totale	Unité					
Résultat	mg CaCO3/l	<20	<20	<20		

No échantillon :	4156371	4156372	4156373			
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface			
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22			
Date d'analyse :	2019-06-04	2019-06-04	2019-06-04			
Identification de l'échantillon :	6-5.1	6-5.2	6-5.3			
¹ Matières en suspension	Unité					
Résultat	mg/L	3	2	1		

No échantillon :	4156371	4156372	4156373			
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface			
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22			
Date d'analyse :	2019-06-04	2019-06-04	2019-06-04			
Identification de l'échantillon :	6-5.1	6-5.2	6-5.3			
Métaux extractibles trace	Unité					
Aluminium (Al)	mg/L	0.370	0.368	0.355		
Arsenic (As)	mg/L	0.00100	0.00100	0.00100		
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00011	0.00009	0.00009		
Calcium (Ca)	mg/L	5.26	5.31	5.12		
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0033	0.0036	0.0035		
Fer (Fe)	mg/L	0.79	0.81	0.77		
Magnésium (Mg)	mg/L	0.745	0.751	0.718		
Nickel (Ni)	mg/L	0.0015	0.0015	0.0014		
Plomb (Pb)	mg/L	0.0031	0.0030	0.0028		
Zinc (Zn)	mg/L	0.029	0.026	0.025		

No échantillon :	4156371	4156372	4156373			
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface			
Date de prélèvement :	2019-05-22	2019-05-22	2019-05-22			
Date d'analyse :	2019-06-04	2019-06-04	2019-06-04			
Identification de l'échantillon :	6-5.1	6-5.2	6-5.3			
Sulfates	Unité					
Résultat	mg/L	12	11	12		

Approuvé par : 
 Amina Issiki M. Sc.
 Chimiste


CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %
Dureté totale					
Résultat	mg CaCO ₃ /L	<20	20		
Échantillons associés : 4156371, 4156372, 4156373					
Matières en suspension					
Résultat	mg/L	<1	1	102.8%	85-115%
Échantillons associés : 4156371, 4156373					
Résultat	mg/L	<1	1	98.5%	85-115%
Échantillons associés : 4156372					
Métaux extractibles trace					
Aluminium (Al)	mg/L	<0.005	0.005	106.2%	80-120%
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.00001	1e-005	102.6%	80-120%
Argent (Ag)	mg/L	<0.000005	5e-006	106%	80-120%
Arsenic (As)	mg/L	<0.00005	5e-005	106.8%	80-120%
Baryum (Ba)	mg/L	<0.00015	0.0001	110%	80-120%
Béryllium (Be)	mg/L	<0.0001	0.0001	107.2%	80-120%
Bismuth (Bi)	mg/L	<0.000015	5e-006	107.2%	80-120%
Bore (B)	mg/L	<0.002	0.002	100%	80-120%
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.00002	2e-005	107.8%	80-120%
Calcium (Ca)	mg/L	<0.05	0.05	112%	80-120%
Chrome (Cr)	mg/L	<0.00002	2e-005	105.6%	80-120%
Cobalt (Co)	mg/L	<0.0001	0.0001	104.2%	80-120%
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.0001	0.0001	106.8%	80-120%
Étain (Sn)	mg/L	<0.0001	0.0001	100.4%	80-120%
Fer (Fe)	mg/L	<0.01	0.01	108%	80-120%
Lithium (Li)	mg/L	<0.0001	0.0001	106%	80-120%
Magnésium (Mg)	mg/L	<0.005	0.005	105.8%	80-120%
Manganèse (Mn)	mg/L	<0.0003	5e-005	107.4%	80-120%
Mercure (Hg)	mg/L	<0.000004	4e-006	96.6%	80-120%
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.0001	0.0001	102.8%	80-120%
Nickel (Ni)	mg/L	<0.00015	0.0001	105.2%	80-120%
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0001	5e-005	107.2%	80-120%
Potassium (K)	mg/L	<0.02	0.02	106%	80-120%
Sélénium (Se)	mg/L	<0.0002	0.0002	106.6%	80-120%
Silicium (Si)	mg/L	<0.05	0.05	98%	80-120%
Sodium (Na)	mg/L	<0.05	0.05	106%	80-120%
Strontium (Sr)	mg/L	<0.0001	5e-005	107%	80-120%
Thalium (Tl)	mg/L	<0.00002	2e-005	107.6%	80-120%
Titane (Ti)	mg/L	<0.0001	0.0001	104%	80-120%
Uranium (U)	mg/L	<0.00002	2e-005	105.6%	80-120%

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %
Vanadium (V)	mg/L	<0.001	0.0005	105.8%	80-120%
Zinc (Zn)	mg/L	<0.001	0.001	114%	80-120%
Échantillons associés : 4156371, 4156372, 4156373					
Sulfates					
Résultat	mg/L	<2	2	95.2%	90-110%
Échantillons associés : 4156371, 4156372, 4156373					

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL : 2411677
DEMANDE D'ANALYSE : 100065182
Date d'émission du certificat : 2019-08-29
GROUPE HÉMISPÈRES

 1453 rue Beaubien Est, Bureau 301
 Montréal, Québec
 H2G 3C6
 Attention : Laurent Fraser

 Date de réception : 2019-08-20
 Nom et no projet : GP698
 Nom du préleveur : Laurent Fraser
 Bon de commande : 448

Analyses	Quantité	Méthode de référence	Méthode interne
Dureté totale	48	MA. 200 - Mét. 1.2	CHM35/ILCE69
¹ Matières en suspension	48	MA. 115 - S.S. 1.2	CHM03/ILCE12
Métaux extractibles trace	48	MA. 200 - Mét 1. 2	CHM35/ILCE69
Sulfates	48	Anions par Chromatographie Ionique	PC-EN-CHI-PON028

Commentaires de certificat :

4321404 : L'analyse des matières en suspension a été effectuée en hors délai de conservation.

Notes :

- Ce certificat d'analyse est la seule référence valide et les résultats présentés ont préséance en cas de différence avec tous les autres documents transm
- Tous les résultats d'analyse provenant de matrice solide sont calculés sur une base sèche, à moins d'avis contraires.
- Les critères présentés sur ce certificat, le cas échéant, ainsi que la comparaison des résultats d'analyses à ceux-ci est à titre indicatif seulement. De plus, les critères ABC se réfèrent aux critères du secteur Basses-Terres du Saint-Laurent, à moins d'avis contraire.
- Groupe EnvironeX détient toutes les accréditations requises pour l'analyse des paramètres présentés sur ce certificat, à moins d'avis contraire.

Légende :

LR : Limite rapportée

MR : Matériaux de référence

N/A : Non applicable

Méthode Interne : CHM ou MBIO (méthodes QC) ; ILCE ou ILME (méthodes LG)

PNA : Paramètre non accrédité

TNI : Colonies trop nombreuses pour être identifiées

TNC : Colonies trop nombreuses pour être comptées

¹ Analyse réalisée par EnvironeX Québec

² Analyse réalisée par EnvironeX Longueuil

³ Résultats en annexe

*

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4321395	4321396	4321397	4321398	4321399	4321400	4321401	
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18	
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	
Identification de l'échantillon :	6-5-1	6-5-2	6-5-3	BOU-1	BOU-2	BOU-3	ES-1	
Dureté totale	Unité							
Résultat	mg/L	47	46	46	<20	<20	<20	364
No échantillon :	4321402	4321403	4321404	4321405	4321406	4321407	4321408	
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	
Date de prélèvement :	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	
Identification de l'échantillon :	ES-2	ES-3	MAN-4	BLANC DE TERRAIN	BLANC DE LAVAGE	2-1	2-2	
Dureté totale	Unité							
Résultat	mg/L	369	364	<20	<20	<20	<20	<20
No échantillon :	4321409	4321410	4321411	4321412	4321413	4321416	4321417	
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	
Identification de l'échantillon :	2-3	2.3-1	2.3-2	2.3-3	3-1	3-2	3-3	
Dureté totale	Unité							
Résultat	mg/L	<20	<20	<20	<20	84	84	83
No échantillon :	4321418	4321420	4321421	4321422	4321423	4321424	4321425	
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	
Identification de l'échantillon :	4-1	4-2	4-3	2-7-1	2-7-2	2-7-3	MAN-1	
Dureté totale	Unité							
Résultat	mg/L	<20	696	<20	69	65	<20	83
No échantillon :	4321426	4321427	4321428	4321429	4321430	4321431	4321432	
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	
Identification de l'échantillon :	MAN-2	MAN-3	5-1	5-2	5-3	7-1	7-2	
Dureté totale	Unité							
Résultat	mg/L	682	712	41	43	43	55	55

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4321433	4321434	4321435	4321436	4321437	4321438	4321439
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22
Identification de l'échantillon :	7-3	5.5-1	5.5-2	5.5-3	6-1	6-2	6-3
Dureté totale	Unité						
Résultat	mg/L	53	47	47	46	48	47

No échantillon :	4321440	4321441	4321442	4321443	4321444	4321445	
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	
Identification de l'échantillon :	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3	
Dureté totale	Unité						
Résultat	mg/L	73	72	73	78	79	78

No échantillon :	4321395	4321396	4321397	4321398	4321399	4321400	4321401
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18
Date d'analyse :	2019-08-26	2019-08-26	2019-08-26	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23
Identification de l'échantillon :	6-5-1	6-5-2	6-5-3	BOU-1	BOU-2	BOU-3	ES-1
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	2	5	3	4	5	14

No échantillon :	4321402	4321403	4321404	4321405	4321406	4321407	4321408
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface
Date de prélèvement :	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-26	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-26	2019-08-26
Identification de l'échantillon :	ES-2	ES-3	MAN-4	BLANC DE TERRAIN	BLANC DE LAVAGE	2-1	2-2
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	5	2	13	<1	<1	8

No échantillon :	4321409	4321410	4321411	4321412	4321413	4321416	4321417
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-23	2019-08-26	2019-08-23	2019-08-25	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-26
Identification de l'échantillon :	2-3	2.3-1	2.3-2	2.3-3	3-1	3-2	3-3
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	6	5	5	6	5	9

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4321418	4321420	4321421	4321422	4321423	4321424	4321425
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-26	2019-08-25	2019-08-25	2019-08-25	2019-08-25	2019-08-23	2019-08-25
Identification de l'échantillon :	4-1	4-2	4-3	2-7-1	2-7-2	2-7-3	MAN-1
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	8	4	<1	5	9	5

No échantillon :	4321426	4321427	4321428	4321429	4321430	4321431	4321432
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-25	2019-08-26	2019-08-23	2019-08-23
Identification de l'échantillon :	MAN-2	MAN-3	5-1	5-2	5-3	7-1	7-2
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	3	3	7	5	7	4

No échantillon :	4321433	4321434	4321435	4321436	4321437	4321438	4321439
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-26	2019-08-23	2019-08-26	2019-08-23	2019-08-26	2019-08-26	2019-08-26
Identification de l'échantillon :	7-3	5.5-1	5.5-2	5.5-3	6-1	6-2	6-3
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	2	3	7	2	4	6

No échantillon :	4321440	4321441	4321442	4321443	4321444	4321445	
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	
Date d'analyse :	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-26	2019-08-26	2019-08-26	2019-08-23	
Identification de l'échantillon :	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3	
¹ Matières en suspension	Unité						
Résultat	mg/L	4	2	6	9	9	5

No échantillon :	4321395	4321396	4321397	4321398	4321399	4321400	4321401
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22
Identification de l'échantillon :	6-5-1	6-5-2	6-5-3	BOU-1	BOU-2	BOU-3	ES-1
Métaux extractibles trace	Unité						
Arsenic (As)	mg/L	0.00130	0.00130	0.00130	0.00090	0.00090	0.00080
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0016	0.0016	0.0018	0.0023	0.0018	0.0025
Fer (Fe)	mg/L	0.77	0.73	0.74	1.26	1.19	1.10
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00003	0.00004	0.00005	0.00006	0.00005	0.00005
Plomb (Pb)	mg/L	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
Zinc (Zn)	mg/L	0.005	0.005	0.005	0.009	0.007	0.007

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4321395	4321396	4321397	4321398	4321399	4321400	4321401	
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18	
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	
Identification de l'échantillon :	6-5-1	6-5-2	6-5-3	BOU-1	BOU-2	BOU-3	ES-1	
Métaux extractibles trace	Unité							
Aluminium (Al)	mg/L	0.206	0.203	0.202	0.604	0.539	0.529	<0.005
Magnésium (Mg)	mg/L	1.72	1.69	1.71	0.514	0.476	0.458	19.7
Nickel (Ni)	mg/L	0.0011	0.0010	0.0011	<0.003	0.0022	0.0020	0.0013
Calcium (Ca)	mg/L	16.3	15.9	16.0	1.27	1.19	1.12	134
No échantillon :	4321402	4321403	4321404	4321405	4321406	4321407	4321408	
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	
Date de prélèvement :	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	
Identification de l'échantillon :	ES-2	ES-3	MAN-4	BLANC DE TERRAIN	BLANC DE LAVAGE	2-1	2-2	
Métaux extractibles trace	Unité							
Magnésium (Mg)	mg/L	19.4	19.5	0.488	0.026	0.007	0.576	0.568
Nickel (Ni)	mg/L	0.0014	0.0013	0.0021	0.0001	0.0002	0.0021	0.0020
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0011	0.0011	0.0026	<0.0001	0.0002	0.0016	0.0016
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0001	<0.0001	0.0007	<0.0001	0.0001	0.0007	0.0007
Calcium (Ca)	mg/L	134	139	0.14	<0.05	<0.05	0.20	1.79
Aluminium (Al)	mg/L	<0.005	<0.005	0.556	<0.005	0.008	0.571	0.584
Fer (Fe)	mg/L	0.21	0.21	1.14	0.01	0.01	1.33	1.34
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.00002	<0.00002	0.00005	<0.00002	<0.00002	0.00006	0.00004
Zinc (Zn)	mg/L	0.001	0.001	0.007	0.001	0.001	0.006	0.007
Arsenic (As)	mg/L	0.00050	0.00050	0.00090	<0.00005	<0.00005	0.00110	0.00100
No échantillon :	4321409	4321410	4321411	4321412	4321413	4321416	4321417	
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	
Identification de l'échantillon :	2-3	2.3-1	2.3-2	2.3-3	3-1	3-2	3-3	
Métaux extractibles trace	Unité							
Magnésium (Mg)	mg/L	0.571	0.641	0.662	0.685	3.59	3.63	3.65
Plomb (Pb)	mg/L	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
Zinc (Zn)	mg/L	0.005	0.005	0.006	0.005	0.033	0.008	0.009
Arsenic (As)	mg/L	0.00110	0.00110	0.00110	0.00100	0.00110	0.00110	0.00100
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00005	0.00005	0.00004	0.00005	0.00006	0.00006	0.00005
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0014	0.0015	0.0015	0.0015	0.0030	0.0022	0.0022
Fer (Fe)	mg/L	1.30	1.22	1.21	1.22	1.22	1.22	1.23
Nickel (Ni)	mg/L	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0017	0.0018	0.0018
Calcium (Ca)	mg/L	0.20	2.11	0.28	2.44	28.9	28.7	28.6
Aluminium (Al)	mg/L	0.549	0.545	0.536	0.547	0.382	0.375	0.365

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4321418	4321420	4321421	4321422	4321423	4321424	4321425
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22
Identification de l'échantillon :	4-1	4-2	4-3	2-7-1	2-7-2	2-7-3	MAN-1
Métaux extractibles trace	Unité						
Fer (Fe)	mg/L	0.57	0.51	0.49	1.17	1.21	0.16
Plomb (Pb)	mg/L	0.0004	0.0004	0.0004	0.0005	0.0005	0.0001
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0012	0.0011	0.0010	0.0025	0.0023	0.0007
Magnésium (Mg)	mg/L	0.728	0.507	0.482	2.89	2.73	18.7
Nickel (Ni)	mg/L	0.0008	0.0007	0.0007	0.0018	0.0020	0.0015
Aluminium (Al)	mg/L	0.200	0.180	0.174	0.409	0.420	0.052
Zinc (Zn)	mg/L	0.003	0.002	0.002	0.008	0.009	0.036
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00002	0.00002	<0.00002	0.00005	0.00005	0.00004
Arsenic (As)	mg/L	0.00080	0.00080	0.00080	0.00110	0.00120	0.00050
Calcium (Ca)	mg/L	4.76	2.99	2.76	22.3	2.26	290
No échantillon :	4321426	4321427	4321428	4321429	4321430	4321431	4321432
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22
Identification de l'échantillon :	MAN-2	MAN-3	5-1	5-2	5-3	7-1	7-2
Métaux extractibles trace	Unité						
Nickel (Ni)	mg/L	0.0015	0.0014	0.0008	0.0009	0.0010	0.0012
Arsenic (As)	mg/L	0.00050	0.00050	0.00090	0.00090	0.00080	0.00170
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00005	0.00006	0.00002	0.00002	0.00002	0.00004
Fer (Fe)	mg/L	0.14	0.12	0.61	0.61	0.61	0.85
Magnésium (Mg)	mg/L	19.0	18.4	1.42	1.48	1.47	1.89
Zinc (Zn)	mg/L	0.043	0.042	0.004	0.004	0.005	0.006
Aluminium (Al)	mg/L	0.017	0.015	0.209	0.205	0.210	0.180
Calcium (Ca)	mg/L	288	288	14.4	15.1	14.8	18.4
Plomb (Pb)	mg/L	0.0001	0.0001	0.0006	0.0006	0.0006	0.0009
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0007	0.0007	0.0012	0.0012	0.0013	0.0019

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4321433	4321434	4321435	4321436	4321437	4321438	4321439
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22
Identification de l'échantillon :	7-3	5.5-1	5.5-2	5.5-3	6-1	6-2	6-3
Métaux extractibles trace	Unité						
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0019	0.0016	0.0014	0.0015	0.0016	0.0015
Fer (Fe)	mg/L	0.87	0.68	0.66	0.70	0.69	0.72
Nickel (Ni)	mg/L	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0010	0.0009
Calcium (Ca)	mg/L	18.9	16.0	15.7	16.2	16.1	16.8
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00004	0.00003	0.00002	0.00003	0.00003	0.00003
Arsenic (As)	mg/L	0.00170	0.00110	0.00110	0.00110	0.00110	0.00120
Zinc (Zn)	mg/L	0.006	0.006	0.004	0.005	0.005	0.006
Magnésium (Mg)	mg/L	1.93	1.62	1.60	1.63	1.64	1.72
Plomb (Pb)	mg/L	0.0009	0.0009	0.0008	0.0009	0.0008	0.0008
Aluminium (Al)	mg/L	0.193	0.206	0.203	0.206	0.211	0.217

No échantillon :	4321440	4321441	4321442	4321443	4321444	4321445	
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-22	
Identification de l'échantillon :	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3	
Métaux extractibles trace	Unité						
Calcium (Ca)	mg/L	24.1	24.8	24.3	26.4	26.1	25.9
Cadmium (Cd)	mg/L	0.00004	0.00004	0.00003	0.00004	0.00004	0.00004
Zinc (Zn)	mg/L	0.006	0.006	0.006	0.008	0.008	0.008
Magnésium (Mg)	mg/L	2.80	2.87	2.83	2.96	2.97	2.97
Nickel (Ni)	mg/L	0.0010	0.0010	0.0012	0.0010	0.0011	0.0011
Aluminium (Al)	mg/L	0.160	0.169	0.160	0.179	0.176	0.178
Fer (Fe)	mg/L	0.98	1.02	0.99	1.24	1.20	1.17
Plomb (Pb)	mg/L	0.0011	0.0012	0.0011	0.0018	0.0018	0.0018
Arsenic (As)	mg/L	0.00230	0.00240	0.00230	0.00270	0.00280	0.00280
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0023	0.0024	0.0023	0.0030	0.0030	0.0030

No échantillon :	4321395	4321396	4321397	4321398	4321399	4321400	4321401
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18
Date d'analyse :	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-22
Identification de l'échantillon :	6-5-1	6-5-2	6-5-3	BOU-1	BOU-2	BOU-3	ES-1
Sulfates	Unité						
Résultat	mg/L	43	43	43	<2	<2	387

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4321402	4321403	4321404	4321405	4321406	4321407	4321408
Nature :	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface	Eau de surface
Date de prélèvement :	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-18	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-22	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23
Identification de l'échantillon :	ES-2	ES-3	MAN-4	BLANC DE TERRAIN	BLANC DE LAVAGE	2-1	2-2
Sulfates	Unité						
Résultat	mg/L						
	395	377	<2	<2	<2	<2	<2

No échantillon :	4321409	4321410	4321411	4321412	4321413	4321416	4321417
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23
Identification de l'échantillon :	2-3	2.3-1	2.3-2	2.3-3	3-1	3-2	3-3
Sulfates	Unité						
Résultat	mg/L						
	<2	2	3	3	58	55	60

No échantillon :	4321418	4321420	4321421	4321422	4321423	4321424	4321425
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23
Identification de l'échantillon :	4-1	4-2	4-3	2-7-1	2-7-2	2-7-3	MAN-1
Sulfates	Unité						
Résultat	mg/L						
	6	2	<2	44	43	52	821

No échantillon :	4321426	4321427	4321428	4321429	4321430	4321431	4321432
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23
Identification de l'échantillon :	MAN-2	MAN-3	5-1	5-2	5-3	7-1	7-2
Sulfates	Unité						
Résultat	mg/L						
	764	766	38	39	38	50	46

No échantillon :	4321433	4321434	4321435	4321436	4321437	4321438	4321439
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19
Date d'analyse :	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23
Identification de l'échantillon :	7-3	5.5-1	5.5-2	5.5-3	6-1	6-2	6-3
Sulfates	Unité						
Résultat	mg/L						
	50	42	42	42	43	39	43

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - RÉSULTATS

No échantillon :	4321440	4321441	4321442	4321443	4321444	4321445	
Nature :	Eau de surface						
Date de prélèvement :	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	2019-08-19	
Date d'analyse :	2019-08-22	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-23	2019-08-22	2019-08-23	
Identification de l'échantillon :	9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3	
Sulfates	Unité						
Résultat	mg/L	65	63	66	67	67	64

Approuvé par :


 Chahrezede Guelailia, B.Sc.Chimiste 2014-110
 Superviseure technique, Site de Longueuil


CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %
Dureté totale					
Résultat	mg CaCO ₃ /L	<20	20	99.7%	80-120%
Échantillons associés : 4321395, 4321396, 4321397, 4321398, 4321399, 4321400, 4321401, 4321402, 4321403, 4321405, 4321406, 4321410, 4321412, 4321416, 4321417					
Résultat	mg CaCO ₃ /L	<20	20	93.7%	80-120%
Échantillons associés : 4321404, 4321407, 4321408, 4321409, 4321411, 4321413, 4321418, 4321420, 4321421, 4321422, 4321423, 4321424, 4321425, 4321426, 4321427, 4321428, 4321429, 4321430					
Résultat	mg CaCO ₃ /L	<20	20	93.7%	80-120%
Échantillons associés : 4321431, 4321432, 4321433, 4321434, 4321435, 4321436, 4321437, 4321438, 4321439, 4321440, 4321441, 4321442, 4321443, 4321444, 4321445					
Matières en suspension					
Résultat	mg/L	<1	1		
Échantillons associés : 4321395, 4321397, 4321410, 4321433, 4321437					
Résultat	mg/L	<1	1		
Échantillons associés : 4321396, 4321404, 4321407, 4321408, 4321417, 4321418, 4321430, 4321435, 4321438, 4321439, 4321442, 4321443, 4321444					
Résultat	mg/L	<1	1	104.6%	85-115%
Échantillons associés : 4321398, 4321399, 4321400, 4321401, 4321402					
Résultat	mg/L	<1	1	103%	85-115%
Échantillons associés : 4321403					
Résultat	mg/L	<1	1	103%	85-115%
Échantillons associés : 4321405, 4321406, 4321411, 4321431, 4321432, 4321436, 4321440, 4321441, 4321445					
Résultat	mg/L	<1	1	99.6%	85-115%
Échantillons associés : 4321409, 4321416, 4321424, 4321426, 4321427, 4321428, 4321434					
Résultat	mg/L	<1	1	97.9%	85-115%
Échantillons associés : 4321412, 4321420, 4321421, 4321422, 4321423, 4321425, 4321429					
Résultat	mg/L	<1	1	103%	85-115%
Échantillons associés : 4321413					

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %
Métaux extractibles trace					
Aluminium (Al)	mg/L	<0.005	0.005	104.4%	80-120%
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.00001	1e-005	105.2%	80-120%
Argent (Ag)	mg/L	<0.000005	5e-006	120%	80-120%
Arsenic (As)	mg/L	<0.00005	5e-005	99.6%	80-120%
Baryum (Ba)	mg/L	<0.0001	0.0001	108%	80-120%
Béryllium (Be)	mg/L	<0.0001	0.0001	100%	80-120%
Bismuth (Bi)	mg/L	<0.000010	5e-006	99.8%	80-120%
Bore (B)	mg/L	<0.002	0.002	88%	80-120%
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.00002	2e-005	105%	80-120%
Calcium (Ca)	mg/L	<0.05	0.05	104%	80-120%
Chrome (Cr)	mg/L	<0.00002	2e-005	106.2%	80-120%
Cobalt (Co)	mg/L	<0.0001	0.0001	96.6%	80-120%
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.0001	0.0001	102%	80-120%
Étain (Sn)	mg/L	<0.0001	0.0001	105.2%	80-120%
Fer (Fe)	mg/L	<0.01	0.01	104%	80-120%
Lithium (Li)	mg/L	<0.0001	0.0001	102%	80-120%
Magnésium (Mg)	mg/L	<0.005	0.005	103.8%	80-120%
Manganèse (Mn)	mg/L	<0.00050	5e-005	106.4%	80-120%
Mercuré (Hg)	mg/L	<0.000010	4e-006	96%	80-120%
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.0001	0.0001	106.6%	80-120%
Nickel (Ni)	mg/L	<0.0002	0.0001	101.8%	80-120%
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0001	5e-005	104.4%	80-120%
Potassium (K)	mg/L	<0.02	0.02	106%	80-120%
Sélénium (Se)	mg/L	<0.0002	0.0002	101%	80-120%
Silicium (Si)	mg/L	<0.05	0.05	106%	80-120%
Sodium (Na)	mg/L	<0.05	0.05	106%	80-120%
Strontium (Sr)	mg/L	<0.00008	5e-005	109.8%	80-120%
Thalium (Tl)	mg/L	<0.00002	2e-005	99.2%	80-120%
Titane (Ti)	mg/L	<0.0001	0.0001	108.4%	80-120%
Uranium (U)	mg/L	<0.00002	2e-005	95.8%	80-120%
Vanadium (V)	mg/L	<0.001	0.0005	110.2%	80-120%
Zinc (Zn)	mg/L	<0.001	0.001	104%	80-120%

Échantillons associés : 4321395, 4321396, 4321397, 4321398, 4321399, 4321400, 4321401, 4321402, 4321403, 4321405, 4321406, 4321410, 4321412, 4321416, 4321417

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %
Aluminium (Al)	mg/L	<0.005	0.005	105.2%	80-120%
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.00001	1e-005	97.2%	80-120%
Argent (Ag)	mg/L	<0.000005	5e-006		
Arsenic (As)	mg/L	<0.00005	5e-005	103.4%	80-120%
Baryum (Ba)	mg/L	<0.0001	0.0001	117.8%	80-120%
Béryllium (Be)	mg/L	<0.0001	0.0001	100.8%	80-120%
Bismuth (Bi)	mg/L	<0.000005	5e-006	97%	80-120%
Bore (B)	mg/L	<0.002	0.002	84%	80-120%
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.00002	2e-005	105.6%	80-120%
Calcium (Ca)	mg/L	<0.05	0.05	118%	80-120%
Chrome (Cr)	mg/L	<0.00002	2e-005	107.4%	80-120%
Cobalt (Co)	mg/L	<0.0001	0.0001	99.6%	80-120%
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.0001	0.0001	105.4%	80-120%
Étain (Sn)	mg/L	<0.0001	0.0001	98.4%	80-120%
Fer (Fe)	mg/L	<0.01	0.01	106%	80-120%
Lithium (Li)	mg/L	<0.0001	0.0001	102%	80-120%
Magnésium (Mg)	mg/L	<0.005	0.005	103.2%	80-120%
Manganèse (Mn)	mg/L		5e-005	107.8%	80-120%
Mercuré (Hg)	mg/L	<0.000004	4e-006	88%	80-120%
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.0001	0.0001	103%	80-120%
Nickel (Ni)	mg/L	<0.0001	0.0001	105%	80-120%
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0001	5e-005	102%	80-120%
Potassium (K)	mg/L	<0.02	0.02	110%	80-120%
Sélénium (Se)	mg/L	<0.0002	0.0002	103%	80-120%
Silicium (Si)	mg/L		0.05	102%	80-120%
Sodium (Na)	mg/L		0.05	108%	80-120%
Strontium (Sr)	mg/L	<0.0002	5e-005	114.6%	80-120%
Thalium (Tl)	mg/L	<0.00002	2e-005	97.8%	80-120%
Titane (Ti)	mg/L	<0.0001	0.0001	104.6%	80-120%
Uranium (U)	mg/L	<0.00002	2e-005	91%	80-120%
Vanadium (V)	mg/L	<0.001	0.0005	111.4%	80-120%
Zinc (Zn)	mg/L	<0.001	0.001	104%	80-120%

Échantillons associés : 4321404, 4321407, 4321408, 4321409, 4321411, 4321413, 4321424, 4321426, 4321427, 4321428, 4321429, 4321430

CERTIFICAT D'ANALYSES OFFICIEL - CONTRÔLE QUALITÉ

Paramètre	Unité	Blanc	LR	MR obtenu %	MR écart acceptable %
Aluminium (Al)	mg/L	<0.005	0.005	96.8%	80-120%
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.00001	1e-005	98%	80-120%
Argent (Ag)	mg/L	<0.000005	5e-006	116%	80-120%
Arsenic (As)	mg/L	<0.00005	5e-005	95.8%	80-120%
Baryum (Ba)	mg/L	<0.0001	0.0001	108.4%	80-120%
Béryllium (Be)	mg/L	<0.0001	0.0001	96%	80-120%
Bismuth (Bi)	mg/L	<0.000005	5e-006	90%	80-120%
Bore (B)	mg/L		0.002	104%	80-120%
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.00002	2e-005	98.6%	80-120%
Calcium (Ca)	mg/L	<0.05	0.05	110%	80-120%
Chrome (Cr)	mg/L	<0.00002	2e-005	98.4%	80-120%
Cobalt (Co)	mg/L	<0.0001	0.0001	90.8%	80-120%
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.0001	0.0001	96%	80-120%
Étain (Sn)	mg/L	<0.0001	0.0001	96.6%	80-120%
Fer (Fe)	mg/L	<0.01	0.01	98%	80-120%
Lithium (Li)	mg/L	<0.0001	0.0001	96%	80-120%
Magnésium (Mg)	mg/L	<0.005	0.005	97.8%	80-120%
Manganèse (Mn)	mg/L		5e-005	98.8%	80-120%
Mercure (Hg)	mg/L	<0.000004	4e-006	84.4%	80-120%
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.0002	0.0001	104%	80-120%
Nickel (Ni)	mg/L	<0.0002	0.0001	95.8%	80-120%
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0001	5e-005	94.4%	80-120%
Potassium (K)	mg/L		0.02	104%	80-120%
Sélénium (Se)	mg/L	<0.0002	0.0002	96.4%	80-120%
Silicium (Si)	mg/L		0.05	104%	80-120%
Sodium (Na)	mg/L		0.05	102%	80-120%
Strontium (Sr)	mg/L	<0.00020	5e-005	106.2%	80-120%
Thalium (Tl)	mg/L	<0.00002	2e-005	89.8%	80-120%
Titane (Ti)	mg/L	<0.0001	0.0001	102%	80-120%
Uranium (U)	mg/L	<0.00002	2e-005	85.2%	80-120%
Vanadium (V)	mg/L	<0.001	0.0005	102%	80-120%
Zinc (Zn)	mg/L	<0.001	0.001	96%	80-120%
Échantillons associés : 4321418, 4321420, 4321421, 4321422, 4321423, 4321425, 4321431, 4321432, 4321433, 4321434, 4321435, 4321436, 4321437, 4321438, 4321439, 4321440, 4321441, 4321442, 4321443, 4321444, 4321445					
Sulfates					
Résultat	mg/L	<2	2	108.6%	90-110%
Échantillons associés : 4321395, 4321396, 4321411, 4321412, 4321413, 4321417, 4321420, 4321425, 4321428, 4321430, 4321431, 4321433, 4321434, 4321435, 4321436, 4321437, 4321439, 4321442, 4321443					
Résultat	mg/L	<2	2	108.6%	90-110%
Échantillons associés : 4321397, 4321398, 4321402, 4321440, 4321444					
Résultat	mg/L	<2	2	108.6%	90-110%
Échantillons associés : 4321399, 4321400, 4321410, 4321418, 4321429					
Résultat	mg/L	<2	2	106.7%	90-110%
Échantillons associés : 4321401, 4321403					
Résultat	mg/L	<2	2	95.2%	90-110%
Échantillons associés : 4321404, 4321405, 4321406, 4321407, 4321408, 4321409, 4321416, 4321421, 4321422, 4321423, 4321424, 4321426, 4321427, 4321432, 4321438, 4321441, 4321445					