



Ministère des Ressources
naturelles - Secteur mines

Suivi des effets du drainage
du site minier Manitou sur
l'habitat aquatique de la
rivière Bourlamaque

Rapport final

Mars 2014

N/Réf. : 068-P042770-0103-000-EM-R100-00

**Ministère des Ressources naturelles
Secteur Mines**

**Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur
l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque**

Rapport final

Préparé par :



Marcel Proulx, biol. M.Sc.

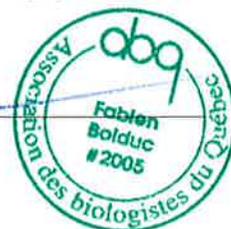
Professionnel sénior en environnement

Approuvé par :



Fabien Bolduc, biol. M.Sc.

Chef d'équipe



ÉQUIPE DE RÉALISATION

Ministère des Ressources naturelles – Division de la caractérisation des sites miniers

Jean Dionne, ing.	Chargé de projet
Alexandre Couturier-Dubé, ing.	Chargé de projet
Monica Duarte, ing. junior	Chargée de projet

Dessau inc.

Boubacar Camara, ing.	Chargé de projet
Fabien Bolduc, biol.	Coordonnateur
Marcel Proulx, biol.	Responsable de terrain
Caroline Dubé, techn. milieu naturel	Travaux de terrain
Guillaume Tremblay, techn. milieu naturel	Travaux de terrain
Guy Tardif, techn. milieu naturel	Travaux de terrain
Michaël Frigon, techn. milieu naturel	Travaux de terrain
Véronique Lafrance-Rivard, techn. milieu naturel	Travaux de terrain
Johanne Boulanger, cartographe	Cartographie – infographie
Karine Fortier, géomaticienne	Cartographie – infographie
Nathalie Loubier, adjointe administrative	Édition du rapport

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION.....	II
1 INTRODUCTION.....	1
1.1 Contexte.....	1
1.2 Justification	1
1.3 Objectif principal.....	2
1.4 Objectifs du rapport.....	3
2 LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	4
2.1 Localisation des stations d'échantillonnage.....	4
3 ÉVALUATION DES DOMMAGES À L'HABITAT AQUATIQUE.....	6
3.1 Caractérisation de l'habitat aquatique.....	6
3.1.1 <i>Matériel et méthodes</i>	6
3.1.2 <i>Résultats</i>	8
3.1.2.1 Caractéristiques physiques de l'habitat aquatique et riverain	8
3.1.2.2 Caractéristiques biologiques de l'habitat du poisson	9
3.1.2.3 Indice de la qualité de la bande riveraine.....	9
3.2 Dispersion des résidus miniers	16
3.2.1 <i>Matériel et méthodes</i>	16
3.2.2 <i>Longueur du tronçon touché par les résidus miniers</i>	16
4 CARACTÉRISATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU.....	19
4.1 Méthodes d'échantillonnage	19
4.1.1 <i>Paramètres analysés</i>	19
4.1.2 <i>Potentiels toxicologiques et bioessais</i>	20
4.2 Résultats et discussion	20
4.2.1 <i>Qualité de l'eau</i>	20
4.2.1.1 Qualité physicochimique.....	20
4.2.1.2 Concentrations des ions majeurs.....	23
4.2.1.3 Métaux.....	24
4.2.2 <i>Potentiel toxicologique de l'eau</i>	30
5 CARACTÉRISATION DE LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS.....	32
5.1 Méthodes d'échantillonnage	32
5.1.1 <i>Paramètres analysés</i>	32
5.1.2 <i>Potentiels toxicologiques et bioessais</i>	32
5.2 Résultats et discussion	33
5.2.1 <i>Granulométrie des sédiments</i>	33
5.2.2 <i>Qualité des sédiments</i>	35
5.2.3 <i>Potentiel toxicologique des sédiments</i>	41

TABLE DES MATIÈRES

5.2.3.1	Mesures du taux de survie.....	41
5.2.3.2	Mesures de l'inhibition de croissance	42
6	CARACTÉRISATION DE LA FAUNE BENTHIQUE	43
6.1	Matériel et méthodes.....	43
6.1.1	<i>Récolte des organismes benthiques.....</i>	43
6.1.2	<i>Traitement des données</i>	43
6.2	Résultats et discussion	43
6.2.1	<i>Composition de la communauté</i>	43
6.2.2	<i>Variations des indices</i>	44
6.2.2.1	Variation du nombre de taxa entre les stations.....	45
6.2.2.2	Variation de l'indice composite benthique (ICB)	45
6.2.2.3	Variation de l'indice de Shannon-Wiener.....	47
6.2.2.4	Variation de l'indice biologique global normalisé (IBGN)	48
6.2.2.5	Autres indices	49
7	CARACTÉRISATION DE L'ICHTYOFAUNE	51
7.1	Méthodes d'échantillonnage	51
7.1.1	<i>Pêche à l'électricité.....</i>	51
7.1.2	<i>Pêche aux filets maillants expérimentaux.....</i>	52
7.1.3	<i>Données recueillies.....</i>	52
7.1.4	<i>Traitement des données</i>	53
7.2	Résultats et discussion	54
7.2.1	<i>Description générale</i>	54
7.2.2	<i>Rendement de pêche.....</i>	55
7.2.3	<i>Intégrité de la communauté piscicole de la rivière Bourlamaque</i>	56
8	BESOINS EN RESTAURATION.....	62
8.1	Description des aménagements réalisés à ce jour	62
8.2	Bilan de l'excavation des résidus miniers au site Manitou	62
8.2.1	<i>Matériel et méthodes.....</i>	62
8.2.2	<i>Résultats</i>	65
8.2.2.1	État de la végétation	65
8.2.2.2	Qualité des sédiments	66
8.3	Besoin en restauration	66
8.3.1	<i>Retrait des résidus miniers qui se sont accumulés sur le lit et les berges de la rivière</i>	66
8.3.2	<i>Recouvrement du lit de la rivière par un matériau de remblai composé de silt et de sable.....</i>	69
8.3.3	<i>Recouvrement du lit de la rivière par une géomembrane avant de le recouvrir d'un matériau de remblai composé de silt et de sable.....</i>	69

TABLE DES MATIÈRES

8.3.4	<i>Stabilisation des berges dans les secteurs affectés par l'érosion</i>	69
8.3.5	<i>Végétalisation des berges.....</i>	69
8.3.6	<i>Aménagement d'habitats aquatiques pour l'ichtyofaune (frayère, aire d'alimentation, etc.), pour la sauvagine ou l'herpétofaune</i>	69
8.4	<i>Pertinences des interventions dans la rivière Bourlamaque.....</i>	70
9	CONCLUSION	73
10	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	76
11	RÉFÉRENCES CARTOGRAPHIQUES.....	77

TABLE DES MATIÈRES

Tableaux

Tableau 1	Coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage.....	4
Tableau 2	Grille d'évaluation de la capacité de la bande riveraine à remplir ses fonctions écologiques en fonction de l'IQBR.....	8
Tableau 3	Caractéristiques des habitats aquatiques de chacune des stations d'échantillonnage de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou, octobre 2011.....	12
Tableau 4	Valeur de l'indice de qualité de la bande riveraine de la rive gauche pour chaque station d'échantillonnage de la rivière Bourlamaque et le ruisseau Manitou, octobre 2011.....	13
Tableau 5	Valeur de l'indice de qualité de la bande riveraine de la rive droite pour chaque station d'échantillonnage de la rivière Bourlamaque et le ruisseau Manitou, octobre 2011.....	14
Tableau 6	Valeurs médianes, minimales et maximales des concentrations de métaux analysés dans les échantillons d'eau de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou.....	25
Tableau 7	Résultats des bioessais de toxicité sublétales (CL ₂₅₋₇₁) effectués sur les échantillons d'eau prélevés sur la rivière Bourlamaque et le ruisseau Manitou.....	30
Tableau 8	Valeurs médianes, minimales et maximales des concentrations de métaux analysés dans les échantillons de sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou.....	36
Tableau 9	Résultats des bioessais de toxicité sublétales (CL ₂₅₋₇₁) effectués sur les échantillons de sédiments prélevés aux stations de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou, 2011.....	41
Tableau 10	Proportion (%) des organismes benthiques capturés dans la rivière Bourlamaque.....	44
Tableau 11	Effort de pêche consenti (secondes) à la pêche à l'électricité aux stations de la rivière Bourlamaque, 2011.....	51
Tableau 12	Effort de pêche (heure) aux filets maillants consenti à chacune des stations d'échantillonnage dans la rivière Bourlamaque en fonction des engins de pêche, 2011.....	52
Tableau 13	Résultats des captures de poissons faites aux filets maillants expérimentaux et à la pêche à l'électricité, 2011.....	55
Tableau 14	Description de la végétation présente dans la plaine inondable du ruisseau Manitou, 2011.....	67

Cartes

Carte 1	Localisation de la zone d'étude et des stations d'échantillonnage.....	5
Carte 2	Qualité de la bande riveraine de la rivière Bourlamaque.....	15
Carte 3	Tronçon touché par l'épanchement des résidus miniers.....	18
Carte 4	Aménagements réalisés dans le parc à résidus minier Manitou.....	63
Carte 5	Localisation des secteurs inventoriés dans la plaine inondable du ruisseau Manitou.....	64

TABLE DES MATIÈRES

Figures

Figure 1	Variation des paramètres physicochimiques mesurés aux stations de la rivière Bourlamaque et à la station du ruisseau Manitou	22
Figure 2	Variation des concentrations (médianes) des ions majeurs et de la dureté totale aux stations de la rivière Bourlamaque.....	23
Figure 3	Variation des teneurs (médianes) en métaux aux stations de la rivière Bourlamaque et dans le ruisseau Manitou	26
Figure 4	Variation des teneurs (médianes) en sulfates et des MES dans les échantillons d'eau prélevés aux stations de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou	29
Figure 5	Granulométrie des échantillons prélevés aux stations de la rivière Bourlamaque	34
Figure 6	Variation des concentrations (médianes) des métaux mesurées dans les sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou en octobre 2011	37
Figure 7	Variation de la concentration de nickel dans les sédiments prélevés aux stations de la rivière Bourlamaque et au ruisseau Manitou.....	38
Figure 8	Variation de la concentration en zinc dans les sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou en octobre 2011	39
Figure 9	Variation de la concentration de sulfates dans les sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou.....	39
Figure 10	Distribution du nombre de taxa capturés aux stations de la rivière Bourlamaque de l'amont vers l'aval	45
Figure 11	Variation spatiale de l'état de la communauté benthique en fonction de l'indice composite benthique (ICB)	46
Figure 12	Variation de l'indice de Shannon-Wiener aux stations de la rivière Bourlamaque	47
Figure 13	Variation de l'indice EPT (Éphéméroptère – Plécoptère – Trichoptère) aux stations de la rivière Bourlamaque.....	48
Figure 14	Variation de l'indice IBGN aux stations de la rivière Bourlamaque	49
Figure 15	Variation des rendements de pêche de l'amont vers l'aval en fonction des engins de pêche utilisés dans la rivière Bourlamaque, 2011	56
Figure 16	Variation de l'indice IWB-IWBm de l'amont vers l'aval sur la rivière Bourlamaque	57
Figure 17	Proportion des espèces tolérantes à la pollution dans les captures aux stations de la rivière Bourlamaque, 2011	58
Figure 18	Variation de la proportion des niveaux trophiques des espèces capturées aux stations de la rivière Bourlamaque, 2011	59
Figure 19	Pourcentage de la communauté piscicole affecté par les anomalies de type DELT dans la rivière Bourlamaque, 2011	60
Figure 20	Variation de la biomasse des poissons capturés aux stations de la rivière Bourlamaque, 2011	61

TABLE DES MATIÈRES

Annexe

Annexe 1	Fiches descriptives de l'habitat aquatique des stations d'échantillonnage sur la rivière Bourlamaque
Annexe 2	Répertoire cartographique
Annexe 3	Liste des espèces floristiques
Annexe 4	Répertoire photographique des berges de la rivière Bourlamaque
Annexe 5	Critères du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effets chronique et aigu) corrigés en fonction de la dureté
Annexe 6	Données brutes de la qualité de l'eau
Annexe 7	Certificats d'analyse des bioessais réalisés sur la lentille d'eau (<i>Lemna minor</i>) et une algue verte (<i>Pseudokirchneriella subcapita</i>)
Annexe 8	Répertoire photographique des échantillons de sédiments prélevés aux stations de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou
Annexe 9	Certificats d'analyse de la granulométrie des sédiments
Annexe 10	Données brutes sur la qualité des sédiments
Annexe 11	Certificats d'analyse des bioessais sur les sédiments
Annexe 12	Liste des invertébrés benthiques échantillonnés aux stations de la rivière Bourlamaque
Annexe 13	Résultats des pêches expérimentales et données brutes
Annexe 14	Exemples de déformation de type DELT observées sur les poissons capturés dans la rivière Bourlamaque
Annexe 15	État de la végétation dans la plaine inondable du ruisseau Manitou

Propriété et confidentialité

« Ce document est la propriété de Dessau et du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Secteur Mines, et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Dessau et du MRNF – secteur Mines.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Dessau qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés selon la procédure relative à l'approvisionnement de notre manuel qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
No de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
0A	2012-01-31	Rapport préliminaire
0B	2014-03-07	Rapport final pour approbation
00	2014-03-21	Rapport final

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

La rivière Bourlamaque est affectée depuis de nombreuses années par la présence de plusieurs parcs à résidus miniers qui ont été aménagés à l'intérieur de son bassin versant, dont notamment les parcs à résidus miniers East-Sullivan et Manitou. Ils ont une influence majeure sur la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque (Berryman, 2005) puisqu'ils contiennent des résidus miniers générateurs d'acides et de métaux. Les résidus miniers du site East-Sullivan sont confinés à l'intérieur d'une enceinte délimitée par des digues en enrochement. Les eaux de ruissellement de ce parc sont isolées de la rivière Bourlamaque par un système de captation composé essentiellement de fossés de drainage. À l'opposé, les résidus miniers du site Manitou ne sont pas confinés, et se sont répandus jusqu'à la rivière Bourlamaque par l'entremise du ruisseau Manitou (Cyr, 2007).

L'ancien site minier Manitou, situé à environ 15 km au sud-est de Val-d'Or en Abitibi-Témiscamingue, fut exploité de 1942 à 1978 pour la production de zinc, de cuivre et de plomb et a généré un parc de résidus miniers qui n'a plus de responsable connu ou solvable. Ce site, qui a été laissé à l'abandon depuis sa fermeture, contient environ 11 millions de tonnes de résidus et est maintenant à la charge de l'État. Les eaux du site sont fortement acides et sont aussi à l'origine d'une contamination en métaux du ruisseau qui draine ce site, le ruisseau Manitou. Ce ruisseau se jette dans la rivière Bourlamaque, et par la même occasion, contribue à contaminer ce cours d'eau.

1.2 JUSTIFICATION

En 2003, un épisode de mortalité des poissons de la rivière Bourlamaque a permis de réaliser l'urgence de procéder à la restauration de ce site minier et de la rivière Bourlamaque. En effet, à cette époque, la Société de la faune et des Parcs (FAPAQ), aujourd'hui le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), a conclu que l'hypothèse la plus plausible était que la mortalité massive ait été causée par un choc toxique dû à un apport important de résidus miniers provenant du site Manitou et transportés par le ruisseau du même nom (Hamel, 2003 in Berryman et Jalbert, 2004).

Par ailleurs, en 2000, des pêches expérimentales effectuées dans la rivière Bourlamaque ont révélé l'absence de poisson dans une section de près de six kilomètres en aval de l'embouchure du ruisseau Manitou (Richard, 2006). L'absence de poissons dans un tronçon de rivière constitue une situation très rare, et témoigne de l'état de la dégradation avancée de la rivière Bourlamaque (*Ibid*).

Afin de tenter de régler les problèmes environnementaux générés par l'ancien site minier Manitou, l'État a établi un partenariat avec l'entreprise Mines Agnico-Eagle Itée en novembre

2006 afin d'utiliser les rejets de sa mine d'or Goldex pour recouvrir les résidus miniers du site Manitou. Les rejets de la mine Goldex ne sont pas acidifiants, ni lixiviables; ils ne contiennent pas de sulfure, ni de cyanures et ils ont un potentiel neutralisant. Il est planifié qu'à la fin de l'exploitation de la mine Goldex, prévue pour le moment en 2017, les résidus du site Manitou soient entièrement recouverts par ceux de Goldex et que le site soit végétalisé.

Ainsi, depuis septembre 2008, les rejets miniers de Goldex sont déversés, sous forme de boue (50 % solide) via un pipeline d'une vingtaine de kilomètres, dans le parc en restauration du site Manitou. Les eaux de ruissellement du parc à résidus miniers sont maintenant captées dans des fossés aménagés en périphérie afin qu'elles n'entrent pas en contact avec les résidus miniers retenus par des digues. Les boues sont décantées dans le nouveau parc à résidus miniers séparé en cellules distinctes, et l'effluent résultant est rejeté dans le milieu environnant, en l'occurrence, le ruisseau Manitou.

Il est important de mentionner que les résidus miniers qui se sont accumulés au fil des années dans la plaine inondable du ruisseau Manitou ont été excavés en 2008 jusqu'à une profondeur suffisante pour mesurer une contamination en métaux située dans la plage A-B des critères appliqués pour la qualité des sols. De plus, une digue de confinement supplémentaire a été aménagée sur la berge de la rivière Bourlamaque immédiatement en aval de l'embouchure du ruisseau Manitou afin de limiter le débordement éventuel de la plaine inondable vers la rivière Bourlamaque.

1.3 OBJECTIF PRINCIPAL

L'objectif principal de ce projet consiste à établir la portée de la contamination chimique induite par le site minier Manitou dans la rivière Bourlamaque, d'établir l'état de référence des habitats aquatiques de cette rivière afin d'une part de mesurer les effets des travaux de restauration qui ont été réalisés jusqu'à présent (aménagement du nouveau parc à résidus miniers, excavation et disposition des résidus miniers accumulés dans la plaine inondable du ruisseau Manitou et aménagement d'une digue sur la berge de la rivière Bourlamaque en aval de l'embouchure du ruisseau Manitou). D'autre part, ce projet permettra d'identifier les travaux de restauration à réaliser dans le futur et de suivre éventuellement leurs effets sur la communauté aquatique, notamment l'ichtyofaune de la rivière Bourlamaque. Les objectifs spécifiques pour ce mandat sont les suivants :

- ▶ Établir le portrait actuel ou l'état de référence du milieu biophysique de la rivière Bourlamaque;
- ▶ D'identifier les besoins en restauration des habitats du poisson;
- ▶ De proposer des mesures de restauration des habitats du poisson.

1.4 OBJECTIFS DU RAPPORT

Les objectifs de ce rapport sont multiples. Il s'agit d'avoir un portrait quantitatif et qualitatif de plusieurs éléments constituant l'habitat du poisson. Ainsi, les objectifs spécifiques sont de :

- ▶ Délimiter la dispersion des résidus miniers dans la rivière Bourlamaque;
- ▶ Caractériser la qualité physique et chimique de l'eau de la rivière Bourlamaque;
- ▶ Caractériser la qualité physique et chimique des sédiments;
- ▶ Caractériser l'état des berges;
- ▶ Localiser la ligne naturelle des hautes eaux 0-2 ans (LNHE);
- ▶ Évaluer la toxicité de l'eau et des sédiments de la rivière Bourlamaque sur les organismes aquatiques (algues, benthos et poissons);
- ▶ Décrire les dommages physiques à l'habitat du poisson;
- ▶ Déterminer les besoins de restauration des habitats.

Ultimement, ce rapport permettra d'une part d'identifier les informations manquantes ou à compléter pour obtenir le portrait le plus complet de la situation environnementale actuelle, d'orienter les actions à prendre pour restaurer l'habitat aquatique en fonction du portrait environnemental et de cibler les éléments de l'habitat aquatique devant faire l'objet d'un suivi afin de surveiller l'évolution de la qualité du milieu aquatique de la rivière Bourlamaque dans le cadre de projets de restauration.

2 LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le tronçon de la rivière Bourlamaque visé par ce projet est illustré à la carte 1. Long de près de 28 km, ce tronçon débute à environ 4,5 km en amont de l'embouchure de la rivière Sabourin et se termine à environ 2,5 km en aval de l'embouchure de la rivière Colombière. Le tableau 1 présente les coordonnées géographiques (UTM, NAD83, zone 18) et la distance à partir de l'embouchure de la rivière Bourlamaque au lac Blouin.

2.1 LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE

Ce tronçon de la rivière Bourlamaque a été caractérisé à partir de 12 stations d'échantillonnage réparties sur 28 km (carte 1). Une station supplémentaire pour la qualité de l'eau et des sédiments est localisée sur le ruisseau Manitou, à environ 1,5 km de son embouchure avec la rivière Bourlamaque.

Tableau 1 Coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage

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

FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier : Q:\BEC-SF5\projets\088\042770_MRNF_Bourlamaque\5_CAD\GO2_DocPro\Concept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 105\088-P042770-0105-000-GO-C101-00_Localisation_11x17_20140318.mxd

10cm
 5
 4
 3
 2
 1
 0



- Station d'échantillonnage
- 3** Identification de la station

Sources :
 - Image satellite : © Bing Maps, 2006-2011
 - Inventaire et cartographie : Dessau



Client
 Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet
 Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

Titre
Carte 1
Localisation de la zone d'étude et des stations d'échantillonnage

Préparé par : C. Dubé
 Dessiné par : J. Boulanger
 Vérifié par : M. Proulx

N/D : 068-P042770-0105-000-GO-C101-00
 Échelle : 1:85 000
 Date : Mars 2014



3 ÉVALUATION DES DOMMAGES À L'HABITAT AQUATIQUE

3.1 CARACTÉRISATION DE L'HABITAT AQUATIQUE

3.1.1 Matériel et méthodes

Les travaux de terrain ont été réalisés entre les 10 et 16 octobre 2011. Les conditions météorologiques ont été comparables d'une journée à l'autre, avec des températures au-dessus des normales saisonnières et des conditions ensoleillées, avec des vents modérés.

Les principales caractéristiques des habitats aquatiques aux stations d'échantillonnage ont été notées sur une fiche descriptive présentée à l'annexe 1. Les principales caractéristiques notées à chacune des stations ont été les suivantes :

- ▶ Altitude;
- ▶ Largeur de la rivière;
- ▶ Profondeur du chenal;
- ▶ Vitesse du courant;
- ▶ Transparence;
- ▶ Description sommaire du substrat;
- ▶ Abondance des macrophytes;
- ▶ Présence de signes d'érosion;
- ▶ Composition de la végétation riveraine et aquatique.

Les principales caractéristiques des habitats riverain et aquatique à chacune des stations sont illustrées aux cartes présentées à l'annexe 2. Des photographies ont été prises à chacune des stations afin d'illustrer les caractéristiques mentionnées précédemment. Celles-ci ont été intégrées aux cartes de l'annexe 2.

L'altitude des stations a été évaluée à l'aide des valeurs mesurées sur le GPS. À la valeur fournie par le GPS, nous avons soustrait la profondeur des stations mesurée à partir du niveau de l'eau. Ce faisant, il a été possible d'estimer l'altitude du lit de la rivière à chacune des stations d'échantillonnage.

La largeur de la rivière et la profondeur du chenal ont été mesurées à l'aide d'un gallon à mesurer gradué au centimètre. La transparence a été mesurée à l'aide d'un disque de Secchi, tandis que la vitesse de courant a été mesurée à l'aide d'un courantomètre Flowprobe, au centre de la rivière à un mètre sous la surface. Pour le ruisseau Manitou, le courantomètre a été positionné au centre du ruisseau mais seulement à quelques centimètres de profondeur, étant donné la faible profondeur de ce ruisseau.

La description sommaire du substrat est basée sur un examen visuel et complétée par les informations provenant de l'analyse granulométrique réalisées en laboratoire sur des échantillons prélevés aux stations d'échantillonnage.

Pour ce faire, une interprétation préalable des photographies aériennes en stéréoscopie a été réalisée afin de situer préliminairement la LNHE en fonction des peuplements présents en bordure de la rivière Bourlamaque. Puis, sur le terrain, les rives ont été parcourues sur une distance de 100 m en amont et en aval des stations d'échantillonnage et ce, pour chacune des deux rives. La localisation de la LNHE a été déterminée par la méthode botanique simplifiée et localisée à l'aide d'un GPS Garmin modèle 60CSx avant d'être rapportée sur les cartes. La méthode botanique simplifiée a été utilisée pour localiser la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE) (0-2 ans). Cette méthode consiste essentiellement à localiser l'endroit où la communauté végétale passe d'une dominance d'espèces aquatiques obligées ou facultatives à une communauté dominée par des espèces terrestres. Les critères biophysiques (encoche d'érosion dans le sol, limite supérieure des marques d'usure sur l'écorce, limite supérieure d'accumulation de débris, etc.) ont également été pris en compte pour délimiter la LNHE.

La bande riveraine inclut la surface comprise entre la limite de l'eau jusqu'à une distance de 10 m au-delà de la LNHE et ce, pour les deux rives. Pour chacune des rives, la bande riveraine a été systématiquement parcourue sur une distance de 100 m en amont et en aval des stations d'échantillonnages de l'eau et des sédiments, soit une distance de 200 m par rive. Les espèces observées ont été identifiées et notées sur place. La liste des espèces relevées par station est à l'annexe 3. Les sections des rives qui n'ont pas été parcourues ont été complétées par la photo-interprétation des photographies aériennes.

L'intégrité des bandes riveraines a été évaluée à l'aide de l'indice IQBR. Cet indice est calculé en fonction de dix composantes de la bande riveraine auxquelles sont appliquées des cotes pour chacune d'entre elles. Ces composantes sont la forêt, les arbustives, les herbaçaux naturelles, les cultures, les friches et pâturages, les coupes forestières, le sol nu, le socle rocheux et les infrastructures. Comme il a été mentionné précédemment, la largeur de la bande riveraine de la rivière Bourlamaque a été mesurée perpendiculairement à la rive à partir du niveau de l'eau de la rivière jusqu'à dix mètres au-delà de la LNHE. Le protocole a consisté à caractériser 250 m de la bande riveraine de part et d'autre des stations. Par la suite, le pourcentage de surface couverte par chacune des composantes a été évalué et intégré à la formule suivante :

$$IQBR = [\sum(\%_i \times P_i)] / 10 \quad \text{où :}$$

i = nième composante;

$\%_i$ = pourcentage du secteur couvert par la nième composante;

P_i = facteur de pondération de la nième composante.

La valeur de l'IQBR obtenue à la suite de ce calcul est comparée à la grille d'évaluation de la capacité de la bande riveraine à remplir ses fonctions biologiques tel que présenté par Saint-Jacques et Richard (1998) (Tableau 2).

Tableau 2 Grille d'évaluation de la capacité de la bande riveraine à remplir ses fonctions écologiques en fonction de l'IQBR

IQBR	Capacité de la bande riveraine à remplir ses fonctions écologiques
De 17 à 39	Très faible
De 40 à 59	Faible
De 60 à 74	Moyen
De 75 à 89	Bon
De 90 à 100	Excellent

3.1.2 Résultats

Le tableau 3 présente les principales caractéristiques de la rivière Bourlamaque pour 250 m de part et d'autre de chacune des stations d'échantillonnage visitées au mois d'octobre 2011. L'annexe 4 présente les photographies de l'aspect de la rivière en amont et en aval de chacune des stations d'échantillonnage.

3.1.2.1 Caractéristiques physiques de l'habitat aquatique et riverain

Les paramètres physiques relevés aux stations d'échantillonnage démontrent qu'il y a très peu de variation d'une station à l'autre. La profondeur des stations varie de 0,9 m à 5,2 m et la largeur de la rivière varie de 16 m à 37 m. La vitesse du courant est faible, et varie de 0,07 m/s à 0,42 m/s. Le faciès d'écoulement pour l'ensemble des stations est qualifié de chenal lentique et la transparence de l'eau est qualifiée de moyenne.

Le niveau du lit du cours d'eau augmente légèrement (0,75 m/km) entre les stations 2 et 2.3 (0,68 m/km), ainsi qu'entre les stations 2.3 et 2.7 (0,82 m/km) (tableau 3). De la station 2.7 jusqu'aux stations 3 et 4, le niveau du lit de la rivière décroît d'environ (3,3 m/km et 1,47 m/km respectivement) avant d'augmenter significativement entre la station 4 et la station 5 selon une pente d'environ 24 m/km. Par la suite, entre les stations 5 et 5.5, le niveau du lit de la rivière diminue selon un taux moyen de 5 m/km. Par la suite, entre les stations 5.5 et 6, la pente du lit de la rivière s'adoucit (1,2 m/km). Après la station 6, la pente du lit de la rivière s'accroît légèrement, pour atteindre un dénivelé de 2,56 m/km entre ces deux stations. Entre les stations 6.5, 7, 9 et 10, les pentes du lit de la rivière sont respectivement de 1,88 m/km, 0,32 m/km et 1,00 m/km. Globalement, entre la station 2 et la station 10, la pente moyenne du

lit du cours d'eau est de 0,74 m/km sur un tronçon de 28,8 km. Ainsi, selon les mesures faites sur le terrain, la pente du lit de la rivière serait légèrement plus prononcée que l'estimation de Richard (2006).

Le substrat dominant est l'argile-silt pour les stations 2, 2.3, 2.7, 3, 4, 5, 6.5, 9, 10 et MAN. Les stations 5.5, 6 et 7 présentent un substrat dominé par le sable.

Les rives des stations 2, 2.7, 3 et 4 sont stables. Pour ce qui est de la station 2.3 une érosion qualifiée de modérée est observée en raison de la présence d'un site de mise à l'eau pour les petites embarcations, et de remblais servant d'assise au pont traversant la rivière (photo 3 de l'annexe 4). Les stations MAN, 5.5, 6, 6.5, 7 et 9 présentent des signes d'érosion allant de modérés à forts alors que les stations 5 et 10 présentent des signes d'érosion qualifiés de faibles.

3.1.2.2 *Caractéristiques biologiques de l'habitat du poisson*

L'abondance des macrophytes et du couvert végétal est un indice important de la qualité de la bande riveraine car ils sont les principaux éléments permettant à celle-ci de remplir son rôle écologique tant pour la stabilisation des berges que pour la création d'habitats fauniques.

La section de la rivière comprise entre les stations 2 et 5 est bien colonisée par les macrophytes (tableau 3). En effet, les macrophytes sont abondants aux stations 2.7, 4 et 5, tandis que le développement des macrophytes est considéré comme étant modéré aux stations 2, 2.3, 3, 9 et 10. À l'opposé, les macrophytes sont peu abondants, voire rares dans le tronçon de la rivière Bourlamaque compris entre les stations 5.5 et 7 inclusivement.

L'importance du couvert forestier qui colonise les berges de la rivière Bourlamaque varie entre 100% et 70% dans le tronçon compris entre les stations 2 et 4. La diminution du couvert forestier à la station 2.3 (70%) est attribuable aux aménagements présents à proximité, soit le site de mise à l'eau et la présence de remblais utilisés pour l'assise du pont qui enjambe la rivière.

À partir de la station 5, l'importance du couvert forestier chute à 70%, puis à 10% seulement dans le tronçon compris entre les stations 5.5 et 7 inclusivement. Par la suite, la surface occupée par le couvert forestier augmente lentement pour atteindre 30% à la station 9, et grimpe à 95% à la station 10.

Pour sa part, à la station MAN, les macrophytes sont peu importants, et le couvert forestier ne représente que 25% de la surface en bordure de la plaine inondable.

3.1.2.3 *Indice de la qualité de la bande riveraine*

L'indice de la qualité de la bande riveraine (IQBR) permet d'établir la capacité de la bande riveraine à remplir ses fonctions écologiques. En fonction des résultats obtenus, calculé à partir de la formule mentionnée précédemment, on obtient un pointage associé à un qualificatif

de la bande riveraine. Les tableaux 4 et 5 présentent les résultats obtenus pour la rive gauche et droite de chacune des stations (200 m de part et d'autre en amont et en aval). La carte 2 illustre la qualité des bandes riveraines en fonction de l'indice IQBR sur la rivière Bourlamaque et le ruisseau Manitou.

La qualité de la bande riveraine s'est dégradé depuis la dernière évaluation faite par Richard (2006). Ainsi, l'indice moyen de qualité pour la station 2 est « bon », alors que les indices des stations 2.3, 2.7, 3 et 4 sont qualifiés de « moyens » (tableau 3). La baisse de l'indice observée à la station 2.3 est possiblement attribuable à la présence du pont et de la mise à l'eau qui diminue la qualité de la bande riveraine par la mise à nu de certaines parties de la bande riveraine. Pour les stations 2.7 et 3, la diminution de l'indice de « bon » à « moyen » est attribuable à la domination de la strate herbacée sur les strates arbustives et arborescentes. Le principal facteur atténuant est le type de composition végétale qui est dominé par la strate herbacée au détriment de la strate arbustive et arborescente. L'indice de la station Manitou ainsi que ceux des stations en aval de cette dernière jusqu'à la station 9 sont qualifiés de « très faibles », à l'exception de la station 5 pour laquelle les rives se classent dans la catégorie « faible ». Le facteur limitant pour ces stations est le pourcentage élevé de sol dénué de végétation. En effet, la présence de végétation sur les rives de ces stations est faible, voire absente par endroit. Cette absence de végétation semble être attribuable à la présence des résidus miniers qui recouvrent le substrat riverain, affecte la stabilité des rives et limitent le développement de la végétation. En effet, les rives entre ces stations sont dénudées sur plusieurs mètres et sont recouvertes de matériaux rougeâtre ou jaunâtre. Les photographies présentées à l'annexe 4 montrent des exemples de berges dénudées observées le long de la rivière Bourlamaque. L'indice augmente à la station 10, passant de « très faible » à « moyen » entre les stations 9 et 10. Cette augmentation de l'indice est attribuable à la végétation herbacée qui colonisent à nouveau les berges.

Plusieurs paramètres physiques coïncident avec la classification de la rive en fonction de l'IQBR. Ainsi, de part et d'autre des stations classées « bon ou moyen » selon l'indice, le substrat du lit est constitué essentiellement d'argile et de silt et l'érosion est absente, ce qui favorise le développement des macrophytes et de la végétation riveraine.

À l'opposé, aux rives situées de part et d'autre des stations avec une classification dite « très faible ou faible » selon l'IQBR, le substrat est plus grossier dû à la présence du sable, et les rives sont exposées à l'érosion hydraulique et éolienne, diminuant ainsi la stabilité de la rive. Cela a pour conséquence de limiter le développement de la végétation aquatique et riveraine.

Il est connu que les résidus miniers sont plus facilement vulnérables à l'érosion éolienne et au ruissellement (Richard, 2006; Hoiland et coll., 1994 *in* Richard, 2006). Ces mêmes stations présentent un indice de la qualité de la bande riveraine qualifié de faible.

Il est toutefois intéressant de noter l'amorce d'une restauration naturelle de la végétation puisque celle-ci commence à coloniser à nouveau les rives dénudées. En effet, il est possible

d'observer à quelques endroits le début du développement d'une strate muscinale ou herbacée en bordure de l'eau (voir les photographies no 39 et 40 à l'annexe 4).

La dégradation des rives est observable jusqu'en aval de l'embouchure de la rivière Colombière. À partir de ce point, les rives sont à nouveau bien colonisées par la végétation riveraine.

L'influence du site Manitou sur la qualité de l'habitat riverain est manifeste. Il est en effet possible de noter que l'état des rives de la rivière Bourlamaque se dégrade rapidement en aval du ruisseau Manitou. L'influence de ce dernier s'étant sur près de 15,1 km vers l'aval à partir duquel, l'état de l'habitat riverain s'améliore jusqu'à la station 10.

Comme il a été mentionné précédemment, la qualité de la bande riveraine s'est dégradée depuis 2000. En effet, les indices mesurés en 2011 sont systématiquement inférieurs à ceux rapportés par Richard (2006), à l'exception de l'indice du ruisseau Manitou qui a légèrement augmenté, tout en considérant néanmoins qu'il se situe toujours dans la catégorie dite « très faible ». Il faut considérer toutefois une possible différence au niveau méthodologique puisque, bien que Richard se réfère à Saint-Jacques et Richard (1998) pour la méthodologie, la largeur de la bande riveraine aurait été évaluée sur une largeur de dix mètres à partir du niveau de l'eau, et non à partir de la LNHE. Dans ce contexte, il est possible que les différences observées soient en partie d'ordre méthodologique. Cependant, en adoptant une approche de précaution et compte tenu que les résidus miniers soient toujours sur le lit et les berges de la rivière, nous considérons que l'état des rives se soit dégradé depuis 2000.

Tableau 3 Caractéristiques des habitats aquatiques de chacune des stations d'échantillonnage de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou, octobre 2011

Station	Altitude (m)	Pente (m/km)	Largeur (m)	Profondeur maximale (m)	Vitesse de courant (m/s)	Transparence	Substrat dominant	Présence des macrophytes	Érosion des rives	Couvert forestier(%)	IQBR (pointage moyen)	IQBR (classement)
2	311,0	--	23	5,0	---	Moyenne	Argile-Silt	Modérés	Absente	100	75	Bon
2.3	312,3	+0,68	37	3,7	0,37	Moyenne	Argile-Silt	Modérés	Modérée	70	61	Moyen
2.7	312,5	+0,82	23	2,5	0,07	Moyenne	Argile-Silt	Abondants	Absente	100	62	Moyen
3	312,0	3,33	18	3,0	0,05	Moyenne	Argile-Silt	Modérés	Absente	100	61	Moyen
4	311,4	1,47	22	4,6	0,08	Moyenne	Argile-Silt	Abondants	Absente	100	72	Moyen
MAN	315,8	--	22	0,2	---	Moyenne	Argile-Silt	Rares	Forte	25	27	Très faible
5	315,1	+24,00	16	0,9	0,42	Moyenne	Argile-Silt	Abondants	Faible	70	52	Faible
5.5	310,4	5,00	18	3,6	0,11	Moyenne	Sable	Rares	Modérée	15	25	Très faible
6	310,1	1,2	18	3,9	0,38	Moyenne	Sable	Rares	Modérée	5	20	Très faible
6.5	304,8	2,56	29	3,2	0,08	Moyenne	Argile-Silt	Rares	Forte	10	20	Très faible
7	294,4	1,88	21	2,6	0,08	Moyenne	Sable	Rares	Forte	10	20	Très faible
9	292,9	0,32	28	3,1	0,12	Moyenne	Argile-Silt	Modérés	Modérée	30	25	Très faible
10	289,8	1,00	33	5,2	0,07	Moyenne	Argile-Silt	Modérés	Faible	95	67	Moyen

Note : + Pente positive (augmente de l'amont vers l'aval)

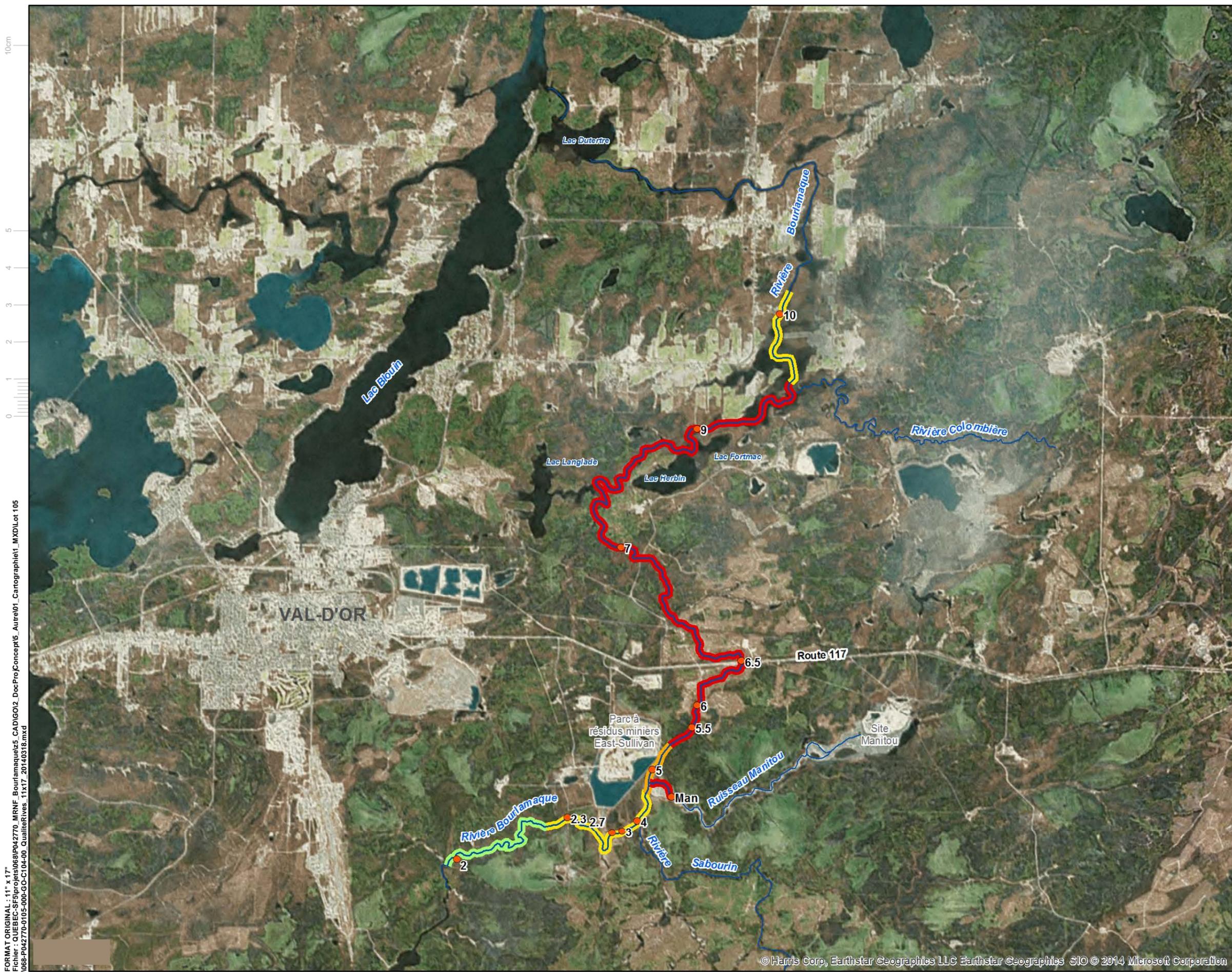
Tableau 4 Valeur de l'indice de qualité de la bande riveraine de la rive gauche pour chaque station d'échantillonnage de la rivière Bourlamaque et le ruisseau Manitou, octobre 2011

Rive Gauche Station	Forêt (%)	Arbustaie (%)	Herbaçaie naturelle (%)	Coupe forestière (%)	Friche, fourrage, pâturage, pelouse (%)	Culture (%)	Sol nu (%)	Socle rocheux (%)	Infrastructure (%)	IQBR (pointage)	IQBR (classement)
2	5	80	15	0	0	0	0	0	0	79	Bon
2.3	0	55	15	0	0	0	5	0	25	59	Faible
2.7	0	35	65	0	0	0	0	0	0	66	Moyen
3	0	25	75	0	0	0	0	0	0	64	Moyen
4	0	80	20	0	0	0	0	0	0	77	Bon
MAN	0	0	40	0	0	0	60	0	0	33	Très faible
5	20	5	55	0	0	0	20	0	0	59	Faible
5.5	5	0	10	0	0	0	85	0	0	25	Très faible
6	0	0	10	0	0	0	90	0	0	21	Très faible
6.5	0	0	5	0	0	0	95	0	0	19	Très faible
7	0	0	5	0	0	0	95	0	0	19	Très faible
9	0	5	25	0	0	0	70	0	0	31	Très faible
10	0	60	40	0	0	0	0	0	0	72	Moyen

Tableau 5 Valeur de l'indice de qualité de la bande riveraine de la rive droite pour chaque station d'échantillonnage de la rivière Bourlamaque et le ruisseau Manitou, octobre 2011

Rive Droite Station	Forêt (%)	Arbustaié (%)	Herbaciaie naturelle (%)	Coupe forestière (%)	Friche, fourrage, pâturage, pelouse (%)	Culture (%)	Sol nu (%)	Socle rocheux (%)	Infrastructure (%)	IQBR (pointage)	IQBR (classement)
2	15	30	55	0	0	0	0	0	0	72	Moyen
2.3	15	40	20	0	0	0	0	0	25	64	Moyen
2.7	0	0	100	0	0	0	0	0	0	58	Faible
3	0	0	100	0	0	0	0	0	0	58	Faible
4	0	40	60	0	0	0	0	0	0	68	Moyen
MAN	0	0	10	0	0	0	90	0	0	21	Très faible
5	0	5	60	0	0	0	35	0	0	45	Très faible
5.5	0	0	20	0	0	0	80	0	0	25	Très faible
6	0	0	5	0	0	0	95	0	0	19	Très faible
6.5	0	5	5	0	0	0	90	0	0	22	Très faible
7	0	0	10	0	0	0	90	0	0	21	Très faible
9	0	0	5	0	0	0	95	0	0	19	Très faible
10	0	25	70	0	0	0	5	0	0	62	Moyen

FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier : Q:\BEBEC-SF5\projets\068P042770_MRNF_Bourlamaque\5_CAD\GO2_DocPro\Concept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 105_068-P042770-0105-000-GO-C104-00_QualiteRives_11x17_20140318.mxd



- Station d'échantillonnage
- 3** Identification de la station

Capacité de la bande riveraine à remplir ses fonctions écologiques en fonction de l'indice de qualité de la bande riveraine

- █ Très faible
- █ Faible
- █ Moyen
- █ Bon

Sources :
 - Image satellite : © Bing Maps, 2006-2011
 - Inventaire et cartographie : Dessau



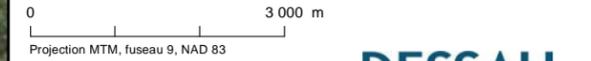
Client : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet : Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

Titre : **Carte 2**
Qualité de la bande riveraine de la rivière Bourlamaque

Préparé par : C. Dubé
 Dessiné par : J. Boulanger
 Vérifié par : M. Proulx

N/D : 068-P042770-0105-000-GO-C104-00
 Échelle : 1:85 000
 Date : Mars 2014



3.2 DISPERSION DES RÉSIDUS MINIERS

3.2.1 Matériel et méthodes

Lors de la caractérisation des habitats aquatiques et riverains, une attention a été portée sur la présence des résidus miniers sur les berges. La présence des résidus miniers est observable de par sa couleur rougeâtre à jaunâtre qui forme parfois une croûte plus rigide. La dispersion des résidus a été évaluée visuellement en marquant les limites visibles en surface à l'aide de points GPS. L'épaisseur moyenne des accumulations des résidus a été mesurée à partir de plusieurs forages manuels réalisés à l'aide d'une tarière hollandaise, ainsi qu'à l'aide de petites tranchées qui ont été creusées par endroit afin d'évaluer la profondeur de la dispersion des résidus. Les forages et les tranchées ont été réalisés entre les limites de l'eau au moment de la visite de terrain et de la LNHE. Le nombre de forage et de tranchée n'a pas été noté et il n'y a pas eu de protocole spécifique à ce propos. Les tranchées et les forages ont été pratiqués d'une part de façon à trouver la limite de dispersion des résidus à partir du niveau d'eau de la rivière et d'autre part, d'estimer l'épaisseur des résidus qui se sont accumulés. Par exemple, des tranchées ou des forages étaient pratiqués tant et aussi longtemps que la limite de la dispersion des résidus n'était pas localisée.

Par ailleurs, une attention plus particulière a été portée sur le delta du ruisseau Manitou afin d'y déceler l'impact des résidus miniers malgré que ce secteur ait été excavé à des fins de décontamination. En plus de l'observation de la présence de résidus, des groupements végétaux ont été définis afin d'évaluer la renaturation des berges du site formant le delta et les secteurs étant toujours dénudés de toute végétation.

3.2.2 Longueur du tronçon touché par les résidus miniers

La dispersion des résidus miniers s'observe à partir de l'embouchure du ruisseau Manitou en partant du parc minier du même nom pour ensuite se déverser dans la rivière Bourlamaque et s'étendre jusqu'à environ 380 m en aval de l'embouchure de la rivière Colombière (carte 3). Au total, la longueur du tronçon touché par l'épanchement des résidus miniers est estimée à environ 18,5 kilomètres. Elle occupe l'ensemble du lit de ces cours d'eau et suit la ligne naturelle des hautes eaux.

La superficie qu'occupe actuellement la présence des résidus miniers est estimée à 125,8 ha et ce, sur une profondeur pouvant varier entre moins d'un centimètre à près de 30 cm. Il est donc difficile d'évaluer un volume de résidus miniers qui se sont déposés sur le lit et les berges de la rivière Bourlamaque. En tenant compte de l'épaisseur maximum de 30 cm, le volume de résidus serait estimé à près de 377 400 m³. Les photographies de l'annexe 4 montrent des exemples de la présence des résidus miniers sur les berges et le lit de la rivière Bourlamaque.

Il est à noter que la dispersion des résidus miniers se limite à la LNHE. Les sondages manuels réalisés en haut de la LNHE n'ont pas permis d'observer de résidus miniers en

surface ou en profondeur. Par ailleurs, la présence de résidus miniers est fortement corrélée à l'absence de végétation riveraine.

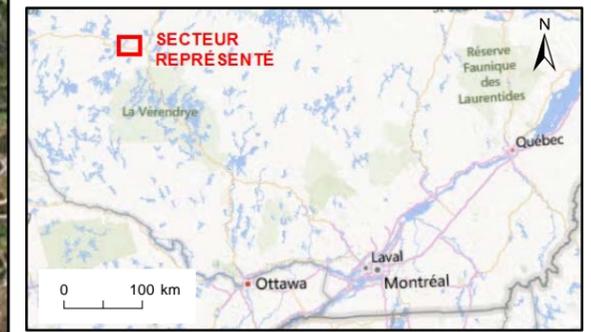
FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier : Q:\BEC-SF5\projets\068-P042770_MRNF_Bourlamaque\5_CAD\GO2_DocPro\Concept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 105
 068-P042770-0105-000-GO-C105-00_DispContamine_11x17_20140318.mxd

10cm
 5
 4
 3
 2
 1
 0



- Station d'échantillonnage
- 3** Identification de la station
- Tracé de l'épanchement des résidus miniers
- Limite de dispersion des résidus miniers

Sources :
 - Image satellite : © Bing Maps, 2006-2011
 - Inventaire et cartographie : Dessau



Client
 Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet
 Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

Titre
Carte 3
Tronçon touché par l'épanchement des résidus miniers

Préparé par : C. Dubé	N/D : 068-P042770-0105-000-GO-C105-00
Dessiné par : J. Boulanger	Échelle : 1:85 000
Vérifié par : M. Proulx	Date : Mars 2014



DESSAU

4 CARACTÉRISATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

4.1 MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE

L'échantillonnage de l'eau a été réalisé à toutes les stations de la rivière Bourlamaque, ainsi qu'à la station du ruisseau Manitou entre le 3 et le 10 octobre 2011. À chacune des stations, l'eau a été prélevée à trois reprises au centre de la rivière, soit un échantillon en surface, un échantillon à mi-hauteur entre la surface et le lit de la rivière, et un échantillon prélevé environ 30 cm au-dessus du lit de la rivière. Pour le ruisseau Manitou, un seul échantillon a été prélevé au centre du ruisseau compte tenu de la faible profondeur de ce cours d'eau.

Les échantillons d'eau à la surface ont été prélevés directement dans les flacons d'analyse fournis par le laboratoire. Pour les flacons contenant des acides préservatifs, l'échantillon d'eau a d'abord été 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 a été utilisé pour prélever les échantillons d'eau à mi-hauteur et 30 cm au-dessus du lit de la rivière. Par la suite, l'eau était transvidée directement dans les flacons d'analyse. Il est à noter que l'échantillonneur Van Dorn a été reconditionné entre chaque prélèvement avec de l'acide nitrique (HNO₃) à 10 %, de l'acétone, de l'hexane et de l'eau distillée afin d'éviter la contamination croisée entre les échantillons. Le rinçage a été 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 (CEAEQ, 2008), et tous les solvants ont été récupérés.

Tous les flacons d'analyse ont été conservés dans des glacières à des températures maintenues à 4 °C à l'aide de glace. Les glacières ont été transmises au laboratoire d'analyse Maxxam inc. le soir même de l'échantillonnage. Ainsi, un délai de moins de 24 h s'est échelonné entre l'échantillonnage et la réception des échantillons au laboratoire Maxxam.

4.1.1 Paramètres analysés

Les paramètres analysés sont spécifiquement les métaux (aluminium, arsenic, cadmium, cuivre, plomb, nickel, fer et zinc), les ions majeurs (calcium, potassium), la dureté totale, les sulfates et les matières en suspension (MES). Les teneurs mesurées ont été comparées aux critères du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effets aigus et chroniques).

Les critères du MDDEP pour certains métaux tels que le cadmium, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc ont été corrigés en fonction de la dureté totale mesurée à chacune des stations. Pour leurs parts, les teneurs mesurées pour l'aluminium et le fer ont été corrigées en fonction de la teneur en MES mesurée aux stations concernées.

Les paramètres physico-chimiques (température, pH, conductivité, oxygène dissous et potentiel d'oxydo-réduction) ont été mesurés *in situ* à l'aide d'une sonde multiparamètres YSI (modèle 556 MPS). La justesse des mesures a été vérifiée quotidiennement avec des solutions étalons. La sonde multiparamètres a été calibrée au début de l'échantillonnage, et aucune calibration supplémentaire n'a été nécessaire par la suite.

La médiane a été utilisée afin de faciliter la comparaison des résultats avec les études antérieures de Richard (2006), de Berryman (2005) et de Berryman et Jalbert (2004) qui ont aussi utilisé la médiane comme mesure de tendance centrale.

4.1.2 Potentiels toxicologiques et bioessais

Afin de mesurer la toxicité de l'eau sur les organismes aquatiques de la rivière Bourlamaque, des bioessais ont été réalisés sur des échantillons d'eau provenant des stations 2 (station témoin), 5, 6, 7 et MAN. Les bioessais ont porté sur l'inhibition de la croissance de l'algue verte (*Pseudokirchneriella subcapitata*) et sur l'inhibition de la croissance de la lentille d'eau (*Lemna minor*).

Chaque échantillon d'eau transmis au laboratoire pour ce type d'analyse est constitué d'un composite des échantillons d'eau prélevés à la surface, au milieu de la colonne d'eau et à environ 30 cm au-dessus du lit de la rivière, à l'exception de la station MAN pour laquelle, un seul échantillon a été prélevé.

4.2 RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.2.1 Qualité de l'eau

4.2.1.1 Qualité physicochimique

La qualité physicochimique de l'eau de la rivière Bourlamaque est présentée à la figure 1. Au cours de la période d'échantillonnage, la température de l'eau a varié entre 9,4°C et 11,6°C.

L'eau de la rivière Bourlamaque est acide, particulièrement à la station 2 où un pH de 4,94 a été mesuré, ce qui représente la valeur de pH la plus faible enregistrée aux stations de la rivière Bourlamaque (figure 1). De l'amont vers l'aval, le pH augmente progressivement jusqu'à la station 3 pour atteindre une valeur de 6,67 et diminue à la station suivante, la station 4. De la station 5 à la station 9, le pH se maintient entre 6,13 (station 5.5) et 6,64 (station 9) pour diminuer à 5,54 à la station 10. Par comparaison, le pH de l'eau du ruisseau Manitou est beaucoup plus acide (3,11), mais contrairement à ce qui a été observé par Richard (2006), le ruisseau Manitou n'aurait pas d'impact sur l'acidité de la rivière Bourlamaque puisque les pH mesurés aux stations situées en aval du ruisseau Manitou sont comparables, voire légèrement supérieurs à ceux mesurés aux stations situées en amont.

Les teneurs en oxygène dissous mesurées aux stations de la rivière Bourlamaque sont très faibles. Elles varient entre 1,7 mg/L (station 5.5) et 3,73 mg/L (station 2).

La conductivité de l'eau de la rivière Bourlamaque varie peu de l'amont vers l'aval, et ne semble d'ailleurs pas affectée par la conductivité élevée du ruisseau Manitou puisqu'aucun changement notable n'est observable à la station 5 située immédiatement en aval du ruisseau Manitou, malgré le fait que la conductivité mesurée à la station du ruisseau Manitou (MAN) soit beaucoup plus élevée que celles mesurées aux stations de la rivière Bourlamaque.

Le potentiel d'oxydo-réduction varie entre 99,1 mV mesuré à la station 2 et 197,7 mV mesuré à la station 3. Le potentiel diminue entre les stations 3 et 4, passant de 147,7 à 135,1 mV, et augmente légèrement jusqu'à la station 5.5 (178,4 mV). Puis, entre les stations 6 (144,2 mV) et 10 (159,4 mV), les valeurs mesurées n'augmentent que légèrement. Cette tendance est ponctuée de variation peu importante entre les stations (figure 1). Bien que le potentiel d'oxydo-réduction y soit beaucoup plus élevé, le ruisseau Manitou n'a qu'une légère influence sur ce paramètre de la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque puisqu'une légère augmentation est observable entre les stations 4 (135,1) et 5 (168,2).

Les paramètres physicochimiques mesurés *in situ* montrent que la qualité physico-chimique du ruisseau Manitou diffère grandement de celles mesurées aux stations de la rivière Bourlamaque à l'exception de l'oxygène dissous. En effet, l'eau de la station MAN est très acide (3,11), a une faible concentration d'oxygène dissous (2,4 mg/L), et possède une conductivité ainsi qu'un potentiel d'oxydo-réduction élevés (4,35 μ S/cm et 474,9 mV respectivement) comparativement aux valeurs mesurées sur la rivière Bourlamaque pour ces mêmes paramètres. Toutefois, malgré ces différences, le ruisseau Manitou n'a pas d'influence notable sur la qualité physicochimique de l'eau de la rivière Bourlamaque.

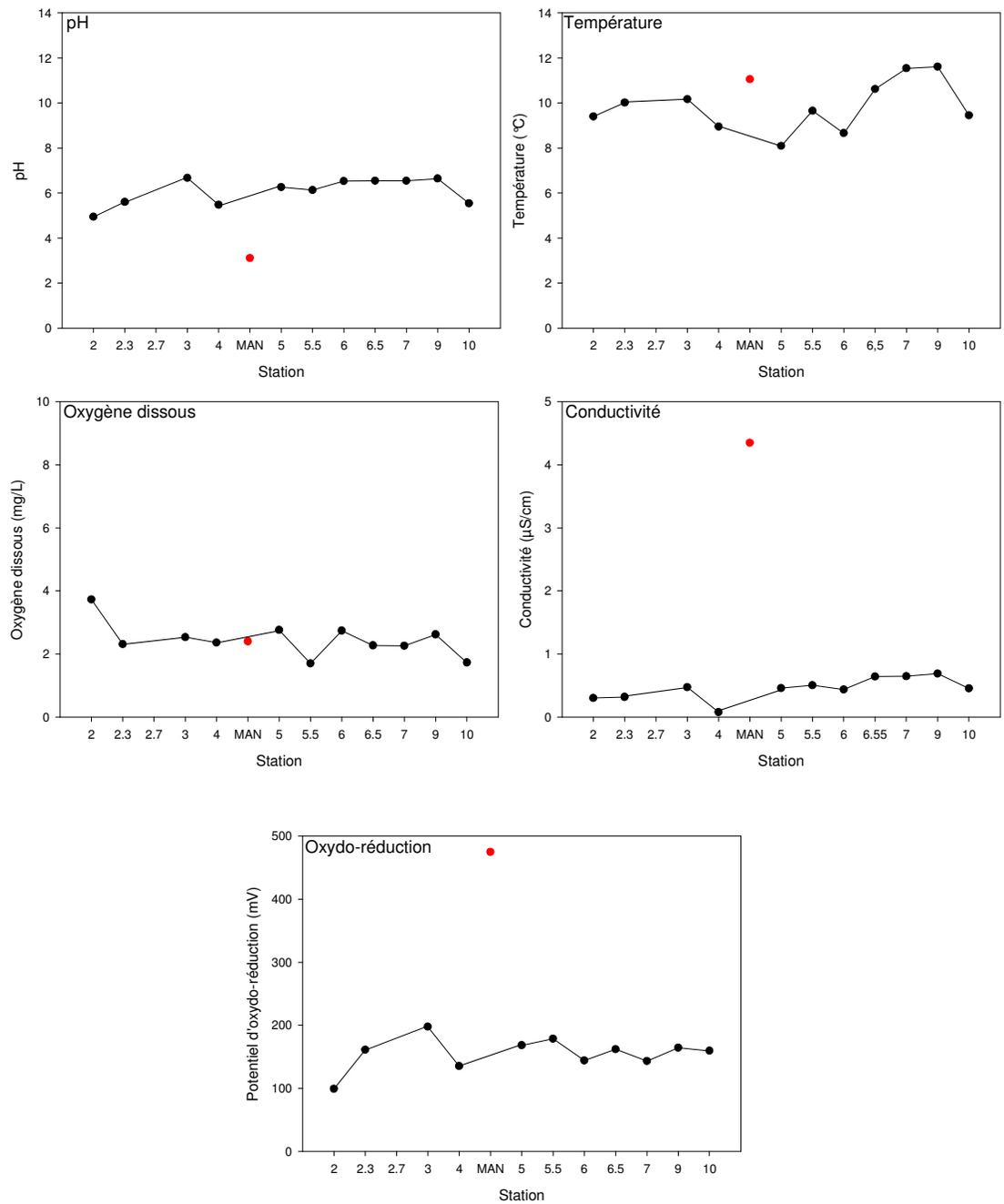
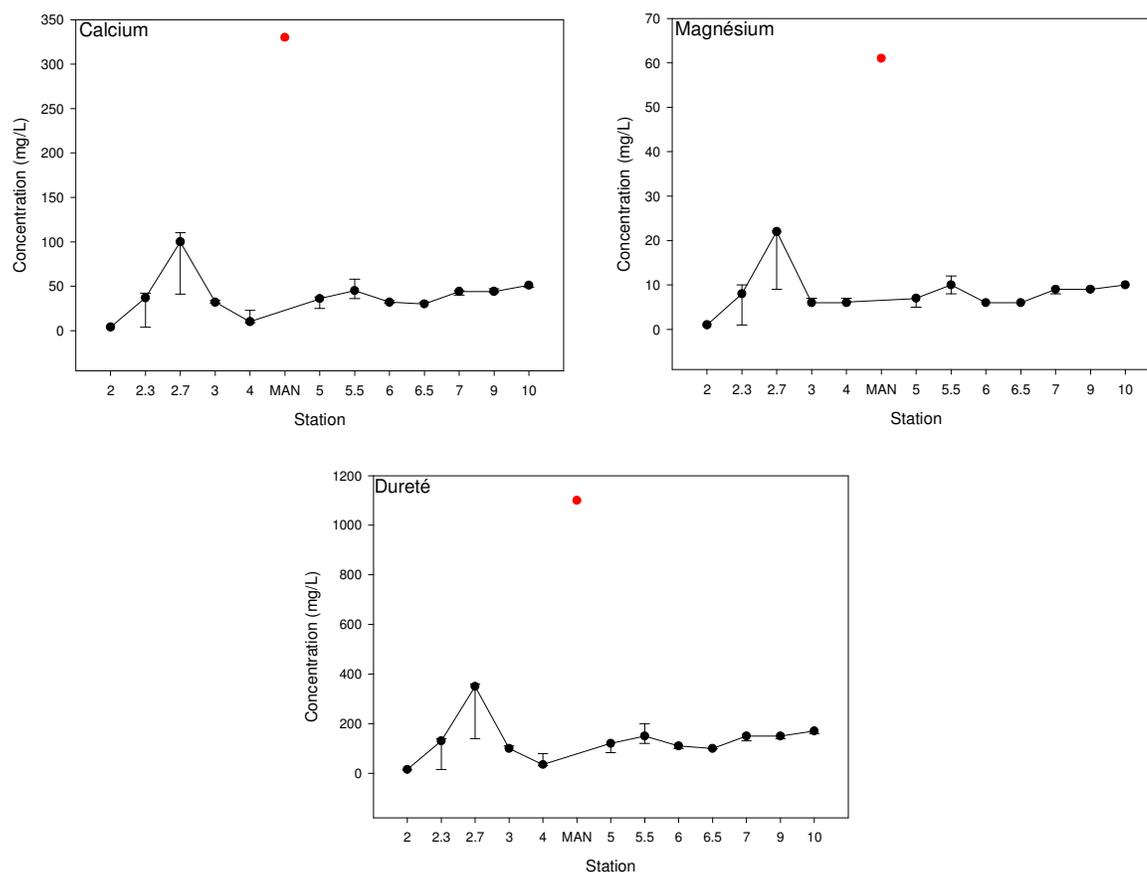


Figure 1 Variation des paramètres physicochimiques mesurés aux stations de la rivière Bourlamaque et à la station du ruisseau Manitou

4.2.1.2 Concentrations des ions majeurs

Les patrons de variation de l'amont vers l'aval des teneurs en calcium et magnésium sont comparables entre eux, voire quasi identiques (figure 2). Ainsi, à partir de la station 2, les teneurs en calcium et en magnésium augmentent de façon importante jusqu'à la station 2.7, pour diminuer par la suite jusqu'à la station 4 à des teneurs comparables à celles mesurées à la station 2 qui, rappelons le, constitue la station de référence puisqu'elle n'est pas influencée par la présence de parcs à résidus miniers en amont. À partir de la station 4, les concentrations augmentent légèrement jusqu'à la station 10.

Les concentrations en calcium et en magnésium sont très élevées à la station MAN. Toutefois, elles ne semblent pas influencer significativement les teneurs en calcium et magnésium des stations situées en aval de l'embouchure du ruisseau Manitou avec la rivière Bourlamaque, bien qu'une légère augmentation aux stations 5 et 5.5 soit discernable.



Note : Les barres verticales représentent les minima et maxima.

Figure 2 Variation des concentrations (médianes) des ions majeurs et de la dureté totale aux stations de la rivière Bourlamaque

Comme il fallait s'y attendre puisqu'elle est directement liée à la quantité d'ions présents dans l'eau, notamment le calcium et le magnésium, la variation de la dureté totale est comparable à celles du calcium et du magnésium.

4.2.1.3 Métaux

Le tableau 6 présente la teneur médiane, ainsi que les teneurs maximum et minimum des métaux analysés aux stations d'échantillonnage. La figure 3 présente les variations de l'amont vers l'aval des teneurs en métaux, avec les critères du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effets chronique et aigu) et ceux du CCME pour la protection de la vie aquatique. Rappelons que les critères sont variables en fonction de la dureté pour le cadmium, le cuivre, le plomb et le nickel. Pour ces paramètres, les critères, présentés sur les graphiques de la figure 3, représentent une moyenne calculée à partir des critères corrigés en fonction de la dureté mesurée à chaque station. L'annexe 5 présente les critères calculés individuellement en fonction de la dureté. Pour sa part, l'annexe 6 présente les résultats détaillés de l'analyse de la qualité de l'eau.

À l'exception de l'arsenic qui n'a pas été détecté, les teneurs en métaux dans l'eau du ruisseau Manitou sont plus élevées que celles mesurées aux stations de la rivière Bourlamaque (tableau 6). Des dépassements des critères du MDDEP pour l'aluminium et le fer (effets chronique et aigu) ainsi que pour le cadmium (effet chronique) ont été enregistrés dans ce cours d'eau. Pour leurs parts, les critères du CCME ont aussi été dépassés pour ces paramètres, ainsi que pour le plomb. L'influence sur les concentrations des métaux en aval de l'embouchure avec la rivière Bourlamaque est peu importante et s'atténue rapidement.

Le cadmium n'a été détecté que dans le ruisseau Manitou à une concentration qui dépasse le critère du MDDEP pour l'effet chronique ainsi que les critères du CCME pour l'exposition à court terme et à long terme. À l'instar du cadmium, le nickel n'a été détecté que dans le ruisseau Manitou. Toutefois, la concentration mesurée ne dépasse pas les critères du MDDEP ni ceux du CCME pour la protection de la vie aquatique.

L'aluminium, le cuivre et le fer ont été détectés à toutes les stations d'échantillonnage de la rivière Bourlamaque. À l'opposé, le cadmium et le nickel n'ont pas été détectés à ces stations. Le plomb n'a été détecté qu'à partir de la station 3, mais à de faibles concentrations situées près de la limite de détection rapportée par le laboratoire.

Les paragraphes suivants présentent plus en détail les patrons de variation de l'amont vers l'aval des métaux analysés dans les échantillons d'eau de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou.

Tableau 6 Valeurs médianes, minimales et maximales des concentrations de métaux analysés dans les échantillons d'eau de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou

Paramètre	Station d'échantillonnage													Critères du MDDEFP		Critères du CCME
	2	2.3	2.7	3	4	MAN	5	5.5	6	6.5	7	9	10	Effet chronique	Effet aigu	
Calcium (mg/L)	4 (4-4)	37 (4-42)	100 (41-110)	32 (31-34)	10 (9-23)	330	36 (25-38)	45 (36-58)	32 (31-34)	30 (30-32)	44 (40-45)	44 (43-47)	51 (49-51)	Pas de critère	Pas de critère	Pas de critère
Magnésium (mg/L)	1 (1-1)	8 (1-10)	22 (9-22)	6 (6-7)	2 (2-5)	61	7 (5-7)	10 (8-12)	6 (6-6)	6 (6-6)	9 (8-9)	9-9 (9-9)	10 (10-10)	Pas de critère	Pas de critère	Pas de critère
Dureté totale (mg/L)	15 (14-15)	130 (15-140)	350 (140-360)	100 (100-110)	35 (30-79)	1100	120 (83-120)	150 (120-200)	110 (100-110)	100 (98-100)	150 (130-150)	150 (140-150)	170 (160-1100)	Pas de critère	Pas de critère	Pas de critère
Aluminium ^a (mg/L)	0,41 (0,39-0,45)	0,33 (0,31-0,56)	0,29 (0,20-0,40)	0,37 (0,35-0,39)	0,19 (0,17-0,27)	3,70	0,45 (0,30-0,52)	0,35 (0,33-0,40)	0,39 (0,36-0,40)	0,39 (0,36-0,40)	0,46 (0,42-0,51)	0,37 (0,35-0,37)	0,41 (0,41-0,45)	0,087 ^b	0,75	0,05 ^f – 0,1 ^g
Arsenic (mg/L)	nd	nd	Nd	nd	nd	nd	0,002 (0,002-0,002)	nd	nd	nd	nd	0,002 (0,002-0,002)	0,003 (0,002-0,003)	0,15	0,34	0,05
Cadmium (mg/L)	nd	nd	Nd	nd	nd	0,006	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	Annexe 5	Annexe 5	0,001 ^f – 0,00009 ^g
Cuivre (mg/L)	nd	0,008 (0,007-0,010)	0,006 (0,006-0,010)	0,004 (0,004-0,004)	0,038 (0,038-0,038)	0,048	0,005 (0,004-0,005)	0,008 (0,008-0,011)	0,004 (0,004-0,004)	0,004 (0,004-0,004)	0,005 (0,005-0,005)	0,005 (0,004-0,005)	0,006 (0,005-0,007)	Annexe 5	Annexe 5	Annexe 5
Plomb (mg/L)	nd	nd	nd	0,002 (0,002-0,002)	0,003 (0,003-0,003)	0,024	0,003 (0,002-0,021)	0,001 (0,001-0,001)	0,002 (0,002-0,003)	0,002 (0,002-0,003)	0,003 (0,002-0,003)	0,003 (0,002-0,004)	0,003 (0,003-0,005)	Annexe 5	Annexe 5	Annexe 5
Nickel (mg/L)	nd	nd	nd	nd	nd	0,04	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	Annexe 5	Annexe 5	Annexe 5
Fer ^c (mg/L)	1,4 (1,4-1,5)	1,90 (1,5-2,1)	1,70 (1,5-2,9)	0,90 (0,80-0,90)	0,60 (0,60-1,1)	4,60	1,10 (0,80-1,10)	1,70 (1,50-1,80)	0,90 (0,90-1,00)	1,00 (0,90-1,10)	1,30 (1,20-1,30)	1,70 (1,50-1,70)	2,1 (2,00-2,30)	1,30	3,40	0,300
Zinc (mg/L)	0,01 (0,01-0,01)	0,03 (0,03-0,04)	0,03 (0,02-0,04)	0,03 (0,03-0,03)	0,01 (0,01-0,04)	0,40	0,03 (,22-1,10)	0,90 (0,03-0,04)	0,29 (0,32-0,90)	1,2 (0,29-0,30)	0,31 (0,28-1,30)	0,34 (0,30-0,33)	4,9 (0,34-0,35)	Annexe 5	Annexe 5	0,030
Sulfates (mg/L)	2,1 (1,8-2,2)	120 (4-130)	280 (120-290)	120 (120-120)	23 (20-60)	1500	130 (83-130)	130 (91-170)	110 (110-110)	95 (94-95)	160 (160-160)	150 (140-150)	150 (150-160)	500 ^d	500 ^d	Pas de critère
Matières en suspension (mg/L)	4,0 (3,0-21,0)	5,5 (4,0-7,0)	5,0 (4,0-30,0)	4,0 (4,0-4,0)	6,0 (4,0-10,0)	7,0	8,0 (3,0-21,0)	8,0 (6,0-27,0)	3,0 (2,0-4,0)	2,0 (2,0-3,0)	4,0 (2,0-8,0)	9,0 (7,0-21,0)	10,0 (7,0-34,0)	9 ^e	29 ^e	Pas de critère

nd : concentration inférieure à la limite de détection rapportée

1500 : les valeurs en caractère gras indiquent un dépassement de l'effet chronique

1500 : les valeurs en caractère gras et soulignées indiquent un dépassement de l'effet aigu (4-130) : valeurs minimales et maximales

^eEn considérant que la concentration mesurée à la station 2 représente la teneur naturelle en MES de la rivière Bourlamaque

^aLes concentrations ont été corrigées en fonction des MES (facteur de 0,66 si MES < 5 mg/L et facteur de 0,33 si MES >= 5 mg/L).

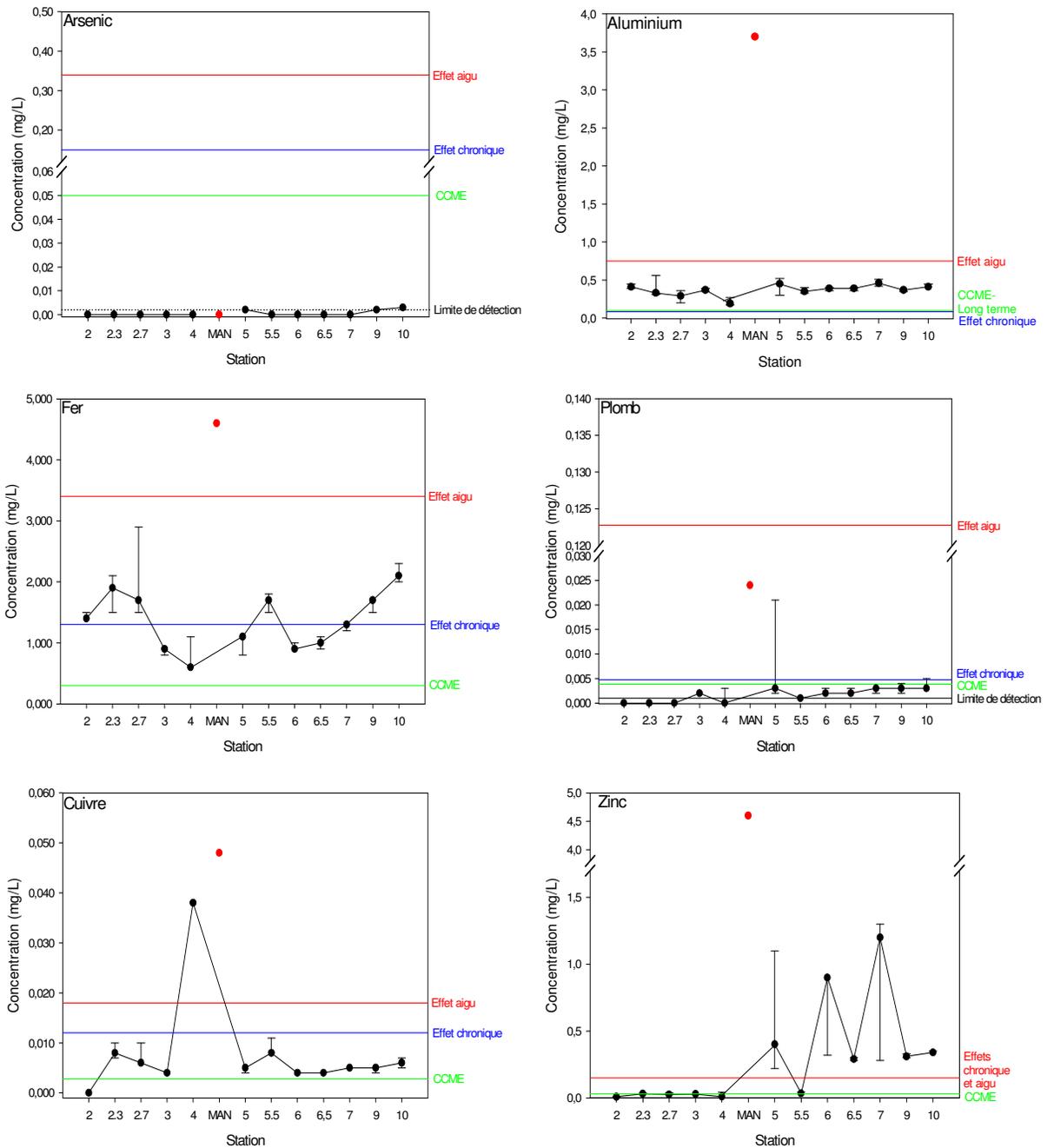
^bCritère généralement utilisé lorsque le pH est près de 6,5 et que la dureté totale est inférieure à 10 mg/L

^cLes concentrations ont été corrigées en fonction des MES (facteur de 0,5 si MES < 10 mg/L et facteur de 0,33 si MES >= 10 mg/L).

^dEn considérant une concentration de chlorures inférieure à 5 mg/L

^fCritère du CCME pour l'exposition à long terme

^gCritère du CCME pour l'exposition à court terme



Note :Les barres verticales représentent les minima et maxima.

Figure 3 Variation des teneurs (médianes) en métaux aux stations de la rivière Bourlamaque et dans le ruisseau Manitou

4.2.1.3.1 Arsenic

L'arsenic n'a pas été détecté dans l'eau du ruisseau Manitou et n'a été détecté qu'aux stations 5, 8 et 9 sur la rivière Bourlamaque. Les concentrations mesurées sont très près de la limite de détection rapportée pour ce paramètre (0,001 mg/L), et sont bien en deçà des critères du CCME ou du MDDEP pour la protection de la faune aquatique (effets chronique et aigu).

4.2.1.3.2 Aluminium

La concentration en aluminium mesurée dans le ruisseau Manitou est près de neuf fois plus élevée que les concentrations mesurées aux stations de la rivière Bourlamaque. Avec une valeur de 3,7 mg/L, la concentration en aluminium dans l'eau du ruisseau Manitou dépasse les critères du CCME (expositions à court et long terme) et du MDDEP pour la protection de la faune aquatique (effets chronique et aigu) (figure 3).

Dans la rivière Bourlamaque, bien que les concentrations mesurées à la station 2 (station témoin) et la station 10 soient identiques (0,41 mg/L respectivement), des variations sont observables entre ces deux stations (figure 3). Elles dépassent tous les critères du CCME et du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effet chronique). En amont du ruisseau Manitou, il y a une légère tendance à la baisse entre les stations 2 et 4 puisque les concentrations passent de 0,41 mg/L à 0,19 mg/L respectivement. L'augmentation de la teneur à la station 3 pourrait être attribuable à l'influence du parc à résidus miniers East-Sullivan. Au fur et à mesure que l'on se dirige vers l'aval, les teneurs en aluminium varient peu.

La concentration élevée mesurée dans le ruisseau Manitou a une légère influence sur la concentration en aluminium aux stations situées en aval de son embouchure puisqu'il est possible d'observer une augmentation de la teneur entre les stations 4 (0,27 mg/L) et 5 (0,45 mg/L). Par la suite, les teneurs en aluminium demeurent relativement constantes jusqu'à la station 10.

4.2.1.3.3 Fer

À l'instar des concentrations en aluminium, la concentration en fer mesurée dans le ruisseau Manitou est de beaucoup supérieure aux concentrations mesurées aux autres stations de la rivière Bourlamaque. Avec une valeur de 4,60 mg/L, la teneur en fer dépasse largement les critères du CCME et du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effets aigu et chronique).

Aux stations de la rivière Bourlamaque, les teneurs en fer affichent de fortes variations de l'amont vers l'aval (figure 3). De la station 2 à la station 3, les teneurs en fer dépassent le critère du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effet chronique). La teneur grimpe à la station 2.3 avant de diminuer à la station 2.7. Ce secteur de la rivière est possiblement influencé par le site East-Sullivan.

De la station 2.7 à la station 4, les teneurs en fer diminuent de 1,70 mg/L à 0,60 mg/L, ce qui est la teneur en fer la plus faible mesurée sur cette rivière.

Entre les stations 4 et 5.5, les teneurs en fer augmentent à nouveau pour dépasser le critère du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effet chronique). Cette augmentation est possiblement attribuable à l'influence du ruisseau Manitou, et cette influence se maintient jusqu'à la station 5.5. Puis, après avoir diminué en deçà du critère du MDDEP, les teneurs en fer augmentent à nouveau de façon régulière jusqu'à la station 10.

Il est important de mentionner que le critère du CCME pour la protection de la vie aquatique est beaucoup plus sévère que ceux du MDDEFP. Ainsi, les teneurs en fer dépassent le critère du CCME à toutes les stations de la rivière Bourlamaque,.

4.2.1.3.4 *Plomb*

À l'instar du fer et de l'aluminium, la teneur en plomb dans le ruisseau Manitou est beaucoup plus élevée (0,024 mg/L) que celles mesurées aux stations de la rivière Bourlamaque, et dépasse le critère du CCME et du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effet chronique). Aux stations de la rivière Bourlamaque, aucun dépassement des critères du MDDEP n'est observé. Néanmoins, l'influence des parcs à résidus miniers East-Sullivan et Manitou est perceptible puisque des pointes d'augmentation sont visibles aux stations 3 et 5. Par ailleurs, si la médiane demeure inférieure aux critères du MDDEP pour la protection de la vie aquatique, la valeur maximale mesurée à la station 5 dépasse le seuil d'effet chronique.

4.2.1.3.5 *Cuivre*

Comme pour les métaux décrits précédemment, la concentration de cuivre dans le ruisseau Manitou est supérieure aux critères de CCME et du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effet chronique et aigu), et est largement supérieure aux teneurs mesurées aux stations de la rivière Bourlamaque (figure 3). Les teneurs mesurées aux stations de la rivière Bourlamaque sont toutes inférieures aux critères du MDDEP à l'exception de la station 4 qui se distingue par une valeur médiane de 0,03 mg/L dépassant ainsi le critère du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effet chronique et aigu). À l'opposée, le critère du CCME est dépassé à toutes les stations de la rivière Bourlamaque, incluant la station de référence. L'influence du parc East-Sullivan est visible à partir de la station 2.3, tandis que celle du site Manitou est partiellement occultée par la teneur élevée mesurée à la station 4. Il n'y a aucune explication quant à cette augmentation soudaine de la teneur en cuivre à la station 4.

4.2.1.3.6 *Zinc*

Bien qu'une augmentation de la teneur en zinc soit observable entre les stations 2 (0,008 mg/L) et 3 (0,028 mg/L), le parc à résidus miniers d'East-Sullivan n'a que peu d'effet sur les teneurs en zinc dans la rivière Bourlamaque puisque que celles-ci demeurent très faibles,

en deçà des critères du CCME et du MDDEP pour la protection de la vie aquatique jusqu'à la station 4.

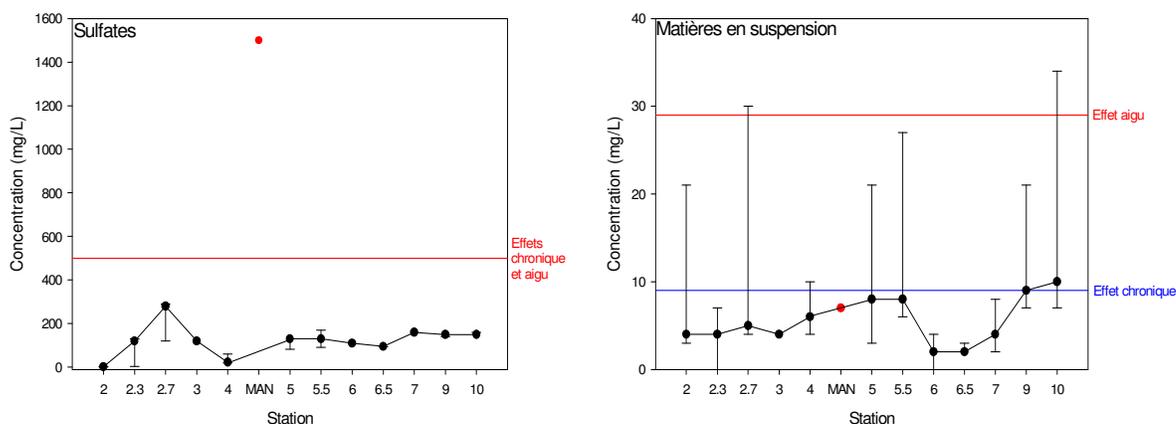
À l'opposée, l'influence du parc à résidus miniers Manitou sur les teneurs en zinc dans la rivière Bourlamaque est nettement visible (figure 3). En effet, dès la station 5, la concentration en zinc dépasse les critères du CCMe et du MDDEP pour la protection de la vie aquatique et ce, jusqu'à la station 10. La concentration de zinc mesurée dans le ruisseau Manitou (4,1 mg/L) est près de quatre fois plus élevée que la concentration maximale mesurée dans la rivière Bourlamaque à la station 7 (1,2 mg/L), ce qui explique l'augmentation des teneurs en zinc en aval de l'embouchure de ce ruisseau.

4.2.1.3.7 Cadmium et nickel

Le cadmium et le nickel n'ont pas été détectés aux stations de la rivière Bourlamaque. Par contre, ils ont été détectés dans le ruisseau Manitou. La teneur en cadmium (0,006 mg/L) dépasse le critère du CCME pour l'exposition à long terme et celui du MDDEP pour l'effet chronique (tableau 6) tandis que la teneur en nickel (0,04 mg/L) est inférieure aux critères CCME et du MDDEP.

4.2.1.3.8 Sulfates

Aucun dépassement des critères n'est observé dans la rivière Bourlamaque pour ce paramètre (figure 4). Il est par contre possible de voir l'influence du parc à résidus miniers East-Sullivan et dans une moindre mesure celle du ruisseau Manitou.



Note : Les barres verticales représentent les minima et maxima.

Figure 4 Variation des teneurs (médianes) en sulfates et des MES dans les échantillons d'eau prélevés aux stations de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou

La concentration des sulfates est près de cinq fois plus élevée dans le ruisseau Manitou que celle mesurée à la station 2.7 qui elle-même est la plus élevée de toutes les stations de la rivière Bourlamaque. Elle est supérieure aux critères du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effets chronique et aigu).

4.2.1.3.9 MES

À l'exception de la station 10, les MES sont inférieures aux critères du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effet chronique et aigu) (figure 4). Toutefois, les valeurs maximales dépassent fréquemment le critère retenu pour l'effet chronique, et dépassent à deux reprises le critère retenu pour l'effet aigu (stations 2.7 et 10). Les teneurs entre les stations 3 et 5 augmentent régulièrement mais diminuent significativement par la suite aux stations 5 et 6.5.

4.2.2 Potentiel toxicologique de l'eau

Les résultats des bioessais sont présentés au tableau 7. Les certificats d'analyse des bioessais sont présentés à l'annexe 7. Les résultats indiquent que la qualité de l'eau prélevée à la station 2 n'occasionne pas d'inhibition de la croissance ni de mortalité chez la lentille d'eau et l'algue verte *Pseudokirchneriella subcapitata*.

Tableau 7 Résultats des bioessais de toxicité sublétales (CL₂₅₋₇₁) effectués sur les échantillons d'eau prélevés sur la rivière Bourlamaque et le ruisseau Manitou

Station	<i>Lemna minor</i>		<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>
	Nombre de thalles	Poids sec	
2	> 97% v/v	> 97% v/v	> 90,9% v/v
MAN	1,12% v/v	> 97% v/v	< 0,63% v/v
5	> 97% v/v	> 97% v/v	5,03% v/v
6	81,7% v/v	> 97% v/v	4,95% v/v
7	> 97% v/v	> 97% v/v	67,12% v/v

Les bioessais réalisés avec la lentille d'eau (*Lemna minor*) montrent que l'eau prélevée aux stations MAN et 6 ont causé des effets sublétaux sur le nombre de thalles, mais aucun effet n'a été observé sur la croissance des lentilles (poids secs). Les échantillons d'eau prélevés aux stations 5 et 7 n'ont, pour leur part, causé aucun effet sublétaux sur la croissance des lentilles d'eau ou le nombre de thalles.

Les bioessais réalisés sur l'algue verte *Pseudokirchneriella subcapitata* révèlent des effets sublétaux sur cet organisme à toutes les stations, à l'exception de la station de référence (station 2). La station MAN est celle où l'intensité est la plus élevée puisque 25% de l'inhibition de la croissance survient seulement après une exposition à une concentration équivalente à

moins de 0,63% de l'échantillon. Cette intensité diminue progressivement au fur et à mesure que l'on s'éloigne du ruisseau Manitou, soit de la station 5 à la station 7.

En considérant d'une part que les bioessais réalisés avec l'échantillon d'eau prélevé à la station 2 n'ont pas généré d'inhibition de croissance sur l'un ou l'autre de ces organismes, et que d'autre part les bioessais réalisés avec l'échantillon d'eau prélevé à la station MAN ont généré la plus forte inhibition de croissance chez la lentille d'eau ou l'algue verte, il est raisonnable de considérer que l'eau du ruisseau Manitou demeure toxique pour les organismes aquatiques, et que cette toxicité se maintient au moins jusqu'à la station 7 de la rivière Bourlamaque, soit une distance de près de huit kilomètres en aval de l'embouchure du ruisseau Manitou.

5 CARACTÉRISATION DE LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS

5.1 MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE

L'échantillonnage des sédiments a été réalisé à toutes les stations de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou. Trois échantillons par stations ont été prélevés, soit un échantillon au centre de la rivière ainsi que près des rives gauche et droite à une profondeur minimale de 30 cm à l'aide d'une benne Ponar. Les échantillons récoltés avec la benne ont été déposés dans un bac de plastique, puis transférés dans des flacons d'échantillonnage fournis par le laboratoire d'analyse. L'annexe 8 présente les photographies des échantillons prélevés à chacune des stations d'échantillonnage.

Tous les échantillons ont été conservés à 4 °C dans des glacières avec de la glace, et ont été transmis au laboratoire Maxxam analytique de Québec le soir même de l'échantillonnage. Ainsi, un délai de moins de 24 h s'est échelonné entre l'échantillonnage et la réception des échantillons au laboratoire Maxxam.

5.1.1 Paramètres analysés

Les paramètres analysés ont été les métaux (arsenic, cadmium, cuivre, nickel, plomb, aluminium et fer) et les sulfates. Une analyse granulométrique complète la caractérisation des sédiments.

Les résultats des analyses ont été comparés aux critères d'évaluation de la qualité des sédiments au Québec (Environnement Canada et Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2007).

5.1.2 Potentiels toxicologiques et bioessais

À l'instar de l'eau, le potentiel toxicologique des sédiments a été analysé aux stations 2 (station témoin), 5, 6, et 7 sur la rivière Bourlamaque et à la station MAN sur le ruisseau Manitou. Les bioessais ont porté sur la survie et la croissance des larves dulcicoles de chironomides (*Chironomus dilutus*) et de l'amphipode dulcicole *Hyalella azteca* selon les méthodes recommandées par Environnement Canada.

Chaque échantillon de sédiments transmis au laboratoire pour ces analyses représente un composite des trois échantillons prélevés à chacune des stations de la rivière Bourlamaque. Les échantillons ont été transférés dans un sac de plastique à l'intérieur d'un seau de 5 L fournis par le laboratoire d'analyse Maxxam analytique inc. responsable de la réalisation des bioessais. Les seaux ont été remplis à ras bord avec une légère couche d'eau en surface afin

d'isoler les sédiments de l'air ambiant. Les échantillons ont été transmis au laboratoire dans un délai de 24 heures.

5.2 RÉSULTATS ET DISCUSSION

5.2.1 Granulométrie des sédiments

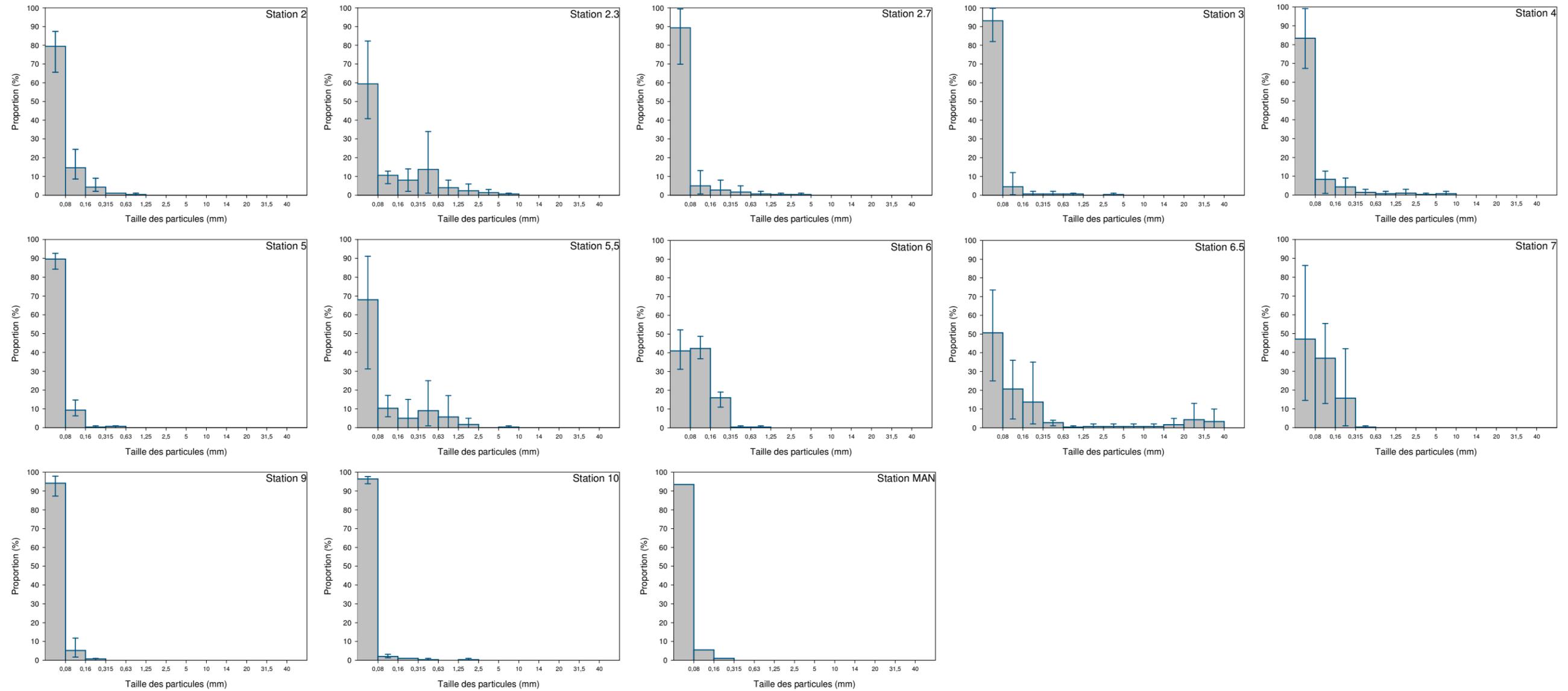
En général, les sédiments de surface de la rivière Bourlamaque sont essentiellement constitués de particules de moins de 80 µm, pouvant être associés au silt et à l'argile, accompagnés de sable (particules de 80 µm à 5 mm) et, à l'occasion, d'un peu de gravier (particules de 5 mm à 75 mm) (figure 5). Les stations 6, 6.5 et 7 font exceptions puisque, si les particules de moins de 80 µm constituent toujours une fraction importante des sédiments, la granulométrie est dominée par le sable, notamment par les particules de 160 µm à 315 µm. Pour leurs parts, les sédiments du ruisseau Manitou sont principalement constitués d'argile comme en fait foi la photo 19 de l'annexe 8. Les certificats d'analyse de la granulométrie sont présentés à l'annexe 9.

L'analyse granulométrique permet de regrouper certaines stations. Ainsi, les sédiments de la station 2 sont composés de 79% de particules de moins de 80 µm (silt et d'argile), et de 21 % de sable (figure 5). À la station 2.3, la proportion de sable est plus importante (40,7%), mais le silt et l'argile constituent toujours la fraction majeure des sédiments. L'augmentation de la proportion de sable peut être attribuable à la présence de la descente de bateau et aux matériaux de remblais mis en place pour assurer l'assise du pont. Par ailleurs, l'utilisation de sable comme abrasifs durant la période hivernale peut aussi contribuer à augmenter la proportion de sable à cet endroit.

Dans le tronçon qui inclut les stations 2.7, 3, 4 et 5, les sédiments sont principalement constitués de silt et d'argile dans des proportions variant entre 83,4% et 93,1%. Le sable complète la composition des sédiments dans ce tronçon de rivière (figure 5).

Plus loin vers l'aval, le tronçon qui inclut les stations 5.5, 6, 6.5 et 7 se distingue par une granulométrie plus grossière, notamment par une proportion de sable plus importante dans les sédiments, pouvant varier entre 28% et 59%. De plus, à la station 6.5, la proportion de gravier est plus importante (11%) qu'aux autres stations sur la rivière Bourlamaque. À l'opposé, la proportion de silt et d'argile est moins grande, variant entre 41% et 68%.

La granulométrie des sédiments prélevés aux stations 9 et 10 est comparable à celle des sédiments prélevés aux stations 2.7 à 5, soit une proportion importante de silt et d'argile (94% et 96% respectivement), accompagnée d'un peu de sable.



Note :Les barres verticales représentent les minima et maxima.

Figure 5 Granulométrie des échantillons prélevés aux stations de la rivière Bourlamaque

5.2.2 Qualité des sédiments

Le tableau 8 présente les médianes avec les valeurs minimales et maximales des paramètres mesurés aux stations de la rivière Bourlamaque. Les données brutes sont présentées à l'annexe 10.

Les résultats indiquent que les sédiments de la rivière Bourlamaque sont contaminés aux métaux sur l'ensemble du tronçon à l'étude, particulièrement entre les stations 2.3 et 10. Les métaux ont aussi été détectés à la station 2 (station de référence) mais à des concentrations inférieures aux CER (concentration d'effets rares). Parmi l'ensemble des paramètres analysés, seul le nickel n'affiche aucun dépassement de critères. Ce métal n'était pas extrait au site Manitou.

Entre la station 2 et la station 5, tous les métaux analysés affichent des tendances similaires de l'amont vers l'aval (figure 6). Ainsi, à partir de la station 2 jusqu'à la station 2.7, les concentrations augmentent considérablement. Par la suite, elles diminuent progressivement jusqu'à la station 4. Cette augmentation des teneurs en métaux à la station 2.7 pourrait être attribuable aux résidus miniers provenant du site East-Sullivan avant qu'il ne soit restauré en 1998 et qui sont toujours présents dans les sédiments de la rivière Bourlamaque.

Malgré que la concentration en nickel soit relativement élevée à la station MAN, le ruisseau Manitou ne semble pas avoir d'influence sur la qualité des sédiments de la rivière Bourlamaque (figure 7) pour ce paramètre puisque les concentrations mesurées à la station 5, ainsi qu'aux autres stations plus éloignées vers l'aval, y sont moins élevées. Il est par ailleurs intéressant de constater une augmentation progressive des teneurs en nickel entre la station 5 et la station 10. Ceci pourrait être attribuable aux apports provenant du lessivage des rives dénudées récemment par les résidus miniers.

Tableau 8 Valeurs médianes, minimales et maximales des concentrations de métaux analysés dans les échantillons de sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou

Paramètre	Station d'échantillonnage													Critères de la qualité des sédiments ^b				
	2	2.3	2.7	3	4	MAN	5	5.5	6	6.5	7	9	10	CES	CSE	CEO	CEP	CEF
Arsenic (mg/kg)	1,5 (1,0-2,0)	2,0 (2,0-2,0)	26,0 (11,0-51,0)	50,0 (7,0-63,0)	3,0 (2,0-54,0)	2	230,0 (220,0-240,0)	190,0 (160,0-400,0)	130,0 (93,0-200,0)	76,0 (31,0-120,0)	44 (37,0-61,0)	59,0 (50,0-69,0)	83,0 (55,0-94,0)	4.1	5,9	7,6	17	23
Cadmium (mg/kg)	0,25 (0,20-0,30)	0,50 (0,30-0,50)	6,20 (1,10-18,00)	4,80 (1,40-19,00)	0,30 (0,30-20,0)	Nd	2,80 (2,70-3,10)	2,50 (1,60-2,70)	2,80 (2,80-2,90)	2,60 (0,90-2,90)	1,80 (1,30-1,90)	1,80 (1,30-1,90)	2,1 (2,00-3,20)	0,33	0,6	1,7	3,5	12
Cuivre (mg/kg)	7 (5-9)	33 (21-45)	610 (180-1 700)	410 (150-1 600)	23 (22-1 600)	26	210 (190-220)	200 (190-250)	280 (220-350)	220 (100-250)	160 (130-170)	160 (130-170)	230 (190-420)	22	36	63	200	700
Nickel (mg/kg)	15 (11-18)	19 (17-20)	32 (23-34)	34 (18-37)	18 (16-31)	19	4 (4-4)	6 (5-12)	8 (5-27)	7 (6-25)	11 (9-13)	11 (9-13)	15 (10-18)	--	--	47	--	--
Plomb (mg/kg)	8 (7-13)	13 (10-14)	88 (33-120)	130 (19-400)	12 (8-180)	19	660 (630-780)	320 (600-470)	220 (79-480)	90 (34-160)	160 (130-190)	160 (130-190)	260 (170-270)	25	35	52	91	150
Aluminium (mg/kg)	7 200 (6 000-9 600)	9 800 (9 000-11 000)	24 000 (16 000-41 000)	22 000 (11 000-37 000)	9 700 (8 600-36 000)	9 800	10 000 (9 300-10 000)	9 500 (9 000-13 000)	12 000 (11 000-13 000)	11 000 (8 100-12 000)	9 500 (8 400-11 000)	9 500 (8 400-11 000)	12 000 (11000-12 000)	--	7200 ^a	--	--	--
Fer (mg/kg)	8 800 (7 100-10 000)	12 000 (10 000-13 000)	55 000 (36 000-110 000)	48 000 (20 000-100 000)	13 000 (13 000-100 000)	22 000	81 000 (76 000-88 000)	85 000 (61 000-120 000)	51 000 (37 000-64 000)	42 000 (31 000-63 000)	42 000 (38 000-48 000)	42 000 (38 000-48 000)	40 000 (40000-55 000)	--	8800 ^a	--	--	--
Sulfates (mg/kg)	160 (80-160)	250 (230-360)	1 400 (1 400-1 700)	1 000 (720-1 800)	140 (100-1 500)	1 200	370 (150-430)	440 (81-650)	240 (71-350)	84 (35-200)	240 (200-270)	240 (200-270)	170 (150-170)	--	160 ^a	--	--	--

^a Aucun critère existant pour ces paramètres; seuil déterminé par la concentration mesurée à la station 2

CER : Concentration d'effets rares

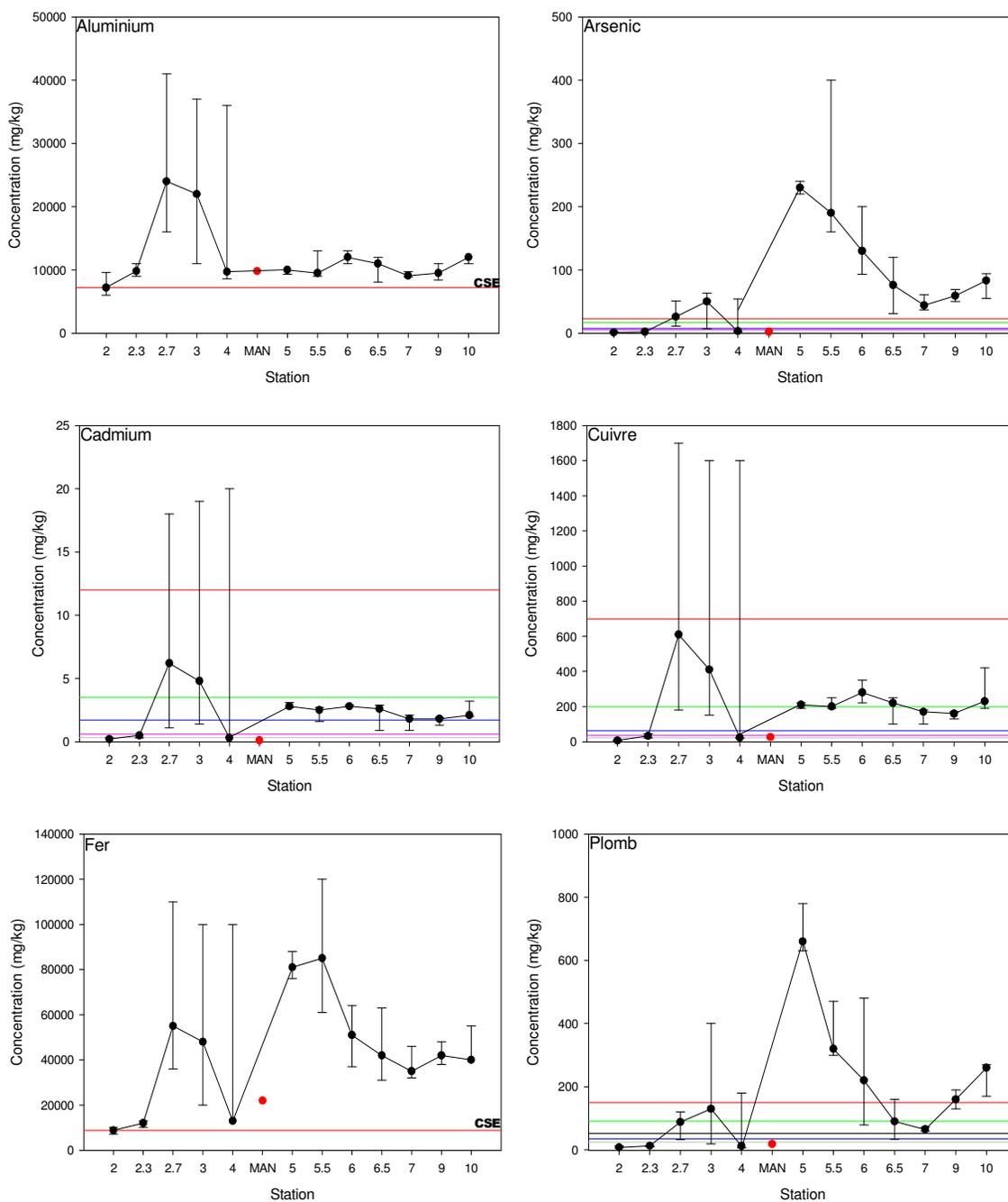
CSE : Concentration seuil produisant un effet

CEO : Concentration d'effets occasionnels

CEP : Concentration d'effets probables

CEF : Concentration d'effets fréquents

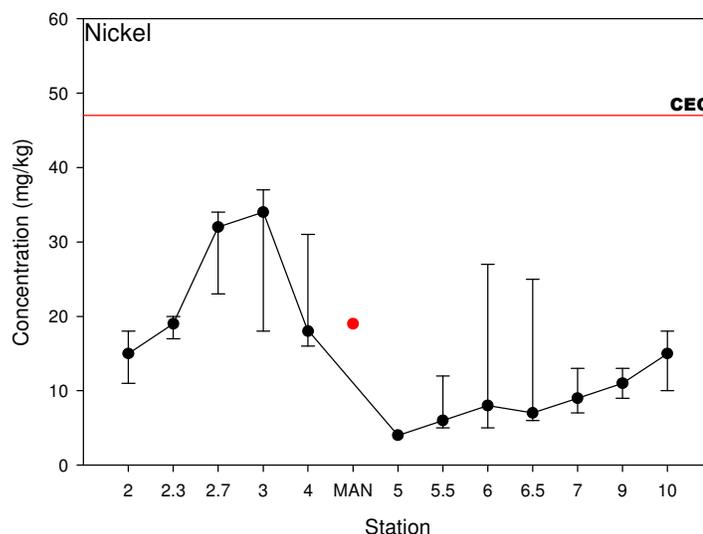
^b Les critères du CCME pour la qualité des sédiments correspondent aux CSE (RPQS) et CEP



Note : Sauf indications contraires, la ligne rouge correspond à la concentration d'effets fréquents (CEF), la ligne verte à la concentration d'effets probables (CEP), la ligne bleue à la concentration d'effets occasionnels (CEO), la ligne rose à la concentration seuil produisant un effet (CSE) et la ligne grise à la concentration d'effets rares (CER).

Note : Les barres verticales représentent les minima et maxima.

Figure 6 Variation des concentrations (médianes) des métaux mesurées dans les sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou en octobre 2011

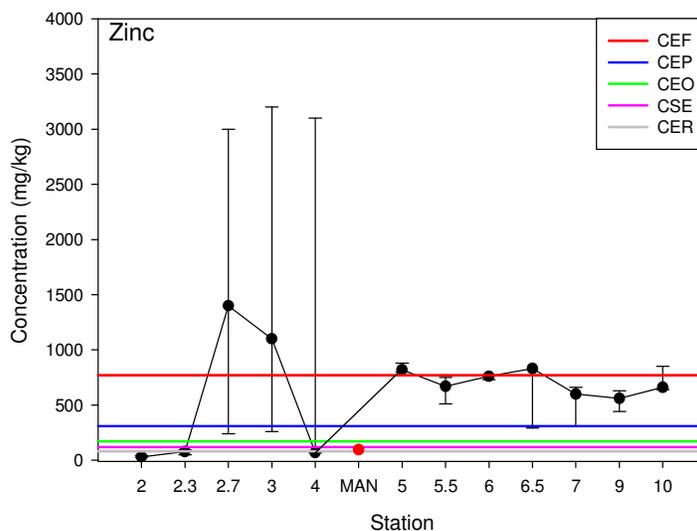


Note :Les barres verticales représentent les minima et maxima.

Figure 7 Variation de la concentration de nickel dans les sédiments prélevés aux stations de la rivière Bourlamaque et au ruisseau Manitou

À l’instar du nickel, la teneur en zinc dans les sédiments augmente de façon importante à la station 2.7 où elle dépasse le critère de concentration d’effet fréquent (770 mg/kg). Bien que la médiane diminue par la suite pour se situer sous le critère d’effet rare à la station 4, les concentrations maximales demeurent très élevées aux stations 2.7, 3 et 4 (figure 8).

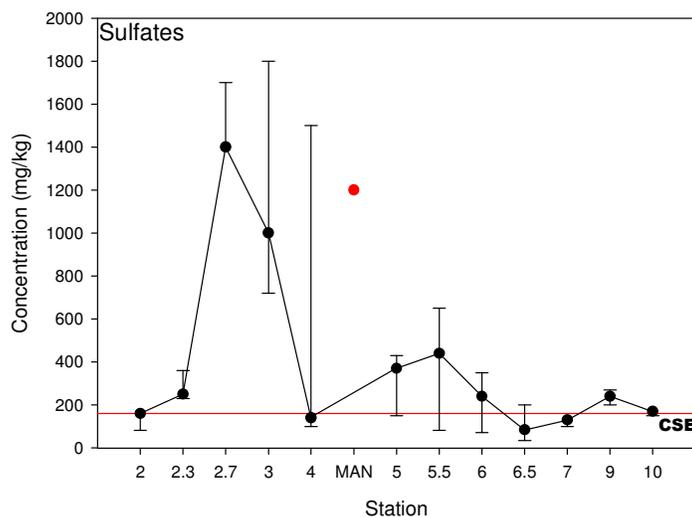
La concentration en zinc des sédiments du ruisseau Manitou est inférieure à la concentration seuil produisant un effet (120 mg/kg), alors que les concentrations mesurées dans les sédiments aux stations de la rivière Bourlamaque situées en aval de l’embouchure du ruisseau Manitou sont beaucoup plus élevées, avoisinant le critère d’effet fréquent (770 mg/kg). Il est donc raisonnable de stipuler que le ruisseau Manitou ne contribue plus à l’augmentation des teneurs en zinc dans les sédiments de la rivière Bourlamaque en aval de son embouchure. Les teneurs élevées en zinc s’expliquent plutôt par la présence des résidus miniers toujours en place dans ce tronçon de la rivière Bourlamaque. Par ailleurs, les teneurs plus élevées aux stations situées en amont du ruisseau Manitou indiquent que le zinc peut provenir d’autres sources.



Note :Les barres verticales représentent les minima et maxima.

Figure 8 Variation de la concentration en zinc dans les sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou en octobre 2011

La concentration de sulfates dans les sédiments du ruisseau Manitou est beaucoup plus élevée que dans les sédiments prélevés aux stations de la rivière Bourlamaque situées en aval de son embouchure (figure 9). De plus, les concentrations de sulfates sont en hausse à partir de la station 5 jusqu'à la station 5.5. Ainsi, pour ce paramètre, l'influence potentielle du ruisseau Manitou sur la qualité des sédiments de la rivière Bourlamaque pour ce paramètre est toujours présente.



Note :Les barres verticales représentent les minima et maxima.

Figure 9 Variation de la concentration de sulfates dans les sédiments de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou

L'examen des graphiques de la figure 6 montre que le ruisseau Manitou aurait eu des répercussions sur la qualité des sédiments en aval de son embouchure avec la rivière Bourlamaque puisque les teneurs en métaux sont en hausse à partir de la station 5. Toutefois, pour certains métaux tels que le cuivre, le cadmium, le plomb, l'arsenic et le fer, les concentrations mesurées dans les sédiments prélevés à la station MAN sont maintenant nettement inférieures à celles mesurées dans les sédiments prélevés à la station 5, voire à l'ensemble des stations de la rivière Bourlamaque situées en aval de son embouchure. Par ailleurs, la teneur en aluminium à la station MAN est comparable à celle mesurée à la station 5.

Il est possible, même plutôt probable que le ruisseau Manitou soit toujours une source de MES pour la rivière Bourlamaque, surtout si l'on considère la granulométrie fine des sédiments de ce cours d'eau. Les sédiments contaminés provenant du ruisseau Manitou ont sûrement atteint la rivière Bourlamaque avant que ceux-ci aient été retirés en 2008. Bien que maintenant, le niveau de contamination des sédiments restants est situé dans la plage A-B des critères retenus pour la qualité des sols, qu'il soit inférieur au niveau de contamination des sédiments de la rivière Bourlamaque en aval de l'embouchure du ruisseau Manitou, et que les nouveaux aménagements au site minier Manitou permettent d'isoler les eaux contaminées du ruisseau, ce dernier représente toujours une source de MES contaminées pour la rivière Bourlamaque car si la plage A-B correspond à des teneurs en contaminants acceptables pour un usage donné du sol (résidentiel, industriel, etc.), cela ne veut pas dire que les sédiments soient exempts de contaminants.

Il est aussi possible que les changements du potentiel d'oxydo-réduction combinés à une augmentation du pH aient favorisé la précipitation des métaux dans la rivière Bourlamaque. Il est donc possible que les sédiments soient en quelque sorte contaminés par l'eau du ruisseau Manitou.

Toutefois, le fait que la plaine de débordement du ruisseau Manitou a fait l'objet d'une activité de restauration consistant à retirer les résidus miniers qui se sont accumulés depuis plusieurs années peut faire en sorte que l'influence des sédiments du ruisseau Manitou sur la rivière Bourlamaque soit faible. En effet, la plaine de débordement a été excavée en 2008 jusqu'à l'atteinte d'un seuil de concentration situé entre les critères A et B des critères génériques pour les sols. De plus, le site Manitou a été l'objet récemment de travaux de restauration comportant l'érection de digues de confinement et le remplissage du site par des résidus miniers inertes provenant de la mine Goldex. Ces éléments ont possiblement fait en sorte de limiter l'apport supplémentaire de résidus miniers après les travaux d'excavation. Les sédiments échantillonnés dans le ruisseau Manitou pourraient avoir été déposés sur place au antérieurement aux travaux d'excavation de la plaine inondable du ruisseau Manitou, ce qui expliquerait les teneurs plus élevées en contaminants, notamment les métaux.

5.2.3 Potentiel toxicologique des sédiments

Les résultats des bioessais sur les sédiments sont présentés au tableau 9. On y retrouve le taux de survie et la croissance exprimée en gain de poids sec. Les certificats d'analyse des bioessais sont présentés à l'annexe 11.

Tableau 9 Résultats des bioessais de toxicité sublétales (CL₂₅₋₇₁) effectués sur les échantillons de sédiments prélevés aux stations de la rivière Bourlamaque et du ruisseau Manitou, 2011

Station	<i>Hyalella azteca</i>		<i>Chironomus dilutus</i>	
	% survie	Poids sec (mg)	% survie	Poids sec (mg)
Contrôle ¹	96	0,16	94	1,89
2	84	0,15	92	1,83
MAN	0*	--	28*	0,47*
5	0*	--	48*	0,22*
6	16*	0,07*	90	1,37*
7	60	0,05*	96	1,67

¹Fourni par le laboratoire

*Différent significativement avec l'échantillon contrôle

5.2.3.1 Mesures du taux de survie

Les résultats des bioessais montrent clairement la toxicité des sédiments du ruisseau Manitou. En effet, aucun spécimen de l'amphipode *Hyalella azteca* n'a survécu après 14 jours d'exposition aux sédiments prélevés à cette station. Conséquemment, la croissance n'a pas pu être vérifiée. Pour le chironomide *Chironomus dilutus*, le taux de survie est de 28%, ce qui est significativement inférieure à celui de l'échantillon de contrôle (94%).

Les sédiments du ruisseau Manitou ont un impact considérable sur la toxicité des sédiments aux stations situées en aval de son embouchure sur la rivière Bourlamaque. Les résultats des bioessais révèlent que le potentiel toxicologique des sédiments provenant des stations 5, 6 et 7 est élevé puisque le taux de survie de l'amphipode *H. azteca* est nulle (0%) à la station 5, et est significativement inférieure à l'échantillon de contrôle (96% de survie) aux stations 6 et 7 (16% et 60% de survie respectivement). En comparaison, le taux de survie de cet amphipode à la station 2 (84%) n'est pas significativement différent de l'échantillon de contrôle, démontrant ainsi que les sédiments de la rivière Bourlamaque qui n'ont pas été affectés par les apports provenant des parcs à résidus miniers ne sont pas potentiellement toxiques pour la faune aquatique.

Pour le chironomide *C. dilutus*, le taux de survie mesuré à la station 5 (48% de survie) est significativement inférieur à celui de l'échantillon de contrôle (94% de survie). En comparaison, le taux de survie de ce chironomide à la station 2 (92%) n'est pas significativement différent de celui de l'échantillon de contrôle.

Il est quand même surprenant de constater que les sédiments actuels du ruisseau Manitou aient un potentiel toxicologique plus élevé que ceux de la rivière Bourlamaque, compte tenu du fait que les résidus miniers ont été excavés. De plus, les concentrations en métaux y sont généralement inférieures à celles mesurées dans les sédiments de la rivière Bourlamaque. On se serait donc attendu à ce que les sédiments du ruisseau Manitou n'induisent pas de mortalité chez le chironomide et l'amphipode.

5.2.3.2 Mesures de l'inhibition de croissance

Les sédiments du ruisseau Manitou génèrent une inhibition de croissance importante pour le chironomide *C. dilutus* (tableau 9). En effet, le gain en poids sec après 10 jours d'exposition était de 0,47 mg à la station MAN, comparativement à 1,89 mg pour l'échantillon de contrôle. Cette différence est statistiquement significative. Cette inhibition s'intensifie à la station 5 (0,22 mg) avant de diminuer d'intensité à la station 6 (1,37 mg). La croissance mesurée à la station 7 (1,67 mg) n'est pas significativement différents de celle de l'échantillon de contrôle, ce qui suggère que l'influence des sédiments provenant du ruisseau Manitou pour cet organisme se limite quelque part entre les stations 6 et 7. Par ailleurs, il n'y a pas de différence significative entre la croissance mesurée à la station 2 (1,83 mg) et l'échantillon de contrôle, suggérant ainsi que le potentiel toxicologique ne provient pas de la rivière Bourlamaque, mais du ruisseau Manitou.

Le potentiel toxicologique des sédiments prélevés en aval de l'embouchure du ruisseau Manitou dans la rivière Bourlamaque génère aussi une inhibition de croissance de l'amphipode *H. azteca* aux stations 6 et 7. Ainsi, après 14 jours d'exposition, les gains en poids sec ont été de 0,07 mg et de 0,05 mg respectivement à ces stations, ce qui est significativement inférieur à l'échantillon de contrôle (0,16 mg). En contrepartie, il n'y a pas de différence significative entre l'échantillon de contrôle et la station 2 (0,15 mg), ce qui suggère que le potentiel toxicologique provient essentiellement des sédiments du ruisseau Manitou qui se sont accumulés depuis plusieurs années en aval de son embouchure sur la rivière Bourlamaque.

Il est logique de constater que la croissance de *C. dilutus* a été meilleure à la station MAN qu'à la station 5 sur la rivière Bourlamaque puisque les sédiments les plus contaminés et les résidus miniers qui s'étaient accumulés dans le ruisseau Manitou et sa plaine inondable ont été retirés du milieu en 2007 alors qu'à la station 5, et en aval de celle-ci, les sédiments et les résidus miniers provenant du ruisseau Manitou sont toujours en place. D'ailleurs, pour plusieurs métaux, notamment l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le fer et le plomb, les teneurs mesurées dans les sédiments de la station MAN sont effectivement inférieures à celles mesurées dans les sédiments provenant des stations de la rivière Bourlamaque situées en aval de l'embouchure du ruisseau Manitou. Néanmoins, le potentiel toxicologique des sédiments du ruisseau Manitou reste élevé malgré le retrait des résidus miniers et des sédiments contaminés.

6 CARACTÉRISATION DE LA FAUNE BENTHIQUE

6.1 MATÉRIEL ET MÉTHODES

6.1.1 Récolte des organismes benthiques

Les organismes benthiques ont été échantillonnés à l'aide d'un filet troubleau le long des deux rives bordant chacune des stations sur la rivière Bourlamaque. Aucun échantillon de benthos n'a été prélevé dans le ruisseau Manitou.

Le filet troubleau avait une dimension de 35,5 cm par 28 cm, maille étirée de 2 mm. Le filet troubleau était utilisé sur une distance de 5 m sur chacune des deux rives, soit 10 m à chaque station. La surface échantillonnée était d'environ 3,6 m². Les sections des rives étaient représentatives de l'aspect général observé à chacune des stations d'échantillonnage.

Chaque échantillon récolté au filet troubleau était par la suite tamisé sur un tamis de 500 µm. Puis, les organismes benthiques visibles à l'œil nu étaient récoltés pendant une période maximale de 10 minutes par rives, soit 20 minutes par station, et transférés dans une fiole contenant de l'alcool à 70%. Les organismes benthiques ont été identifiés plus tard au laboratoire.

6.1.2 Traitement des données

L'approche préconisée par Richard (2006) a été appliquée pour l'analyse des invertébrés benthiques. Ce choix se justifie par le fait qu'il sera possible de comparer les résultats obtenus en 2006 avec ceux de 2011 et, le cas échéant, d'observer l'évolution de l'état de la rivière Bourlamaque au cours des cinq dernières années. Ainsi, l'analyse des données a été réalisée à l'aide de l'indice composite benthique (ICB), calculé sur la base de six variables, soit le nombre de taxons, l'indice de diversité de Shannon-Wiener, l'indice EPT, l'indice biologique global normalisé, le ratio EPT/densité des chironomides et le pourcentage d'oligochète. Les détails méthodologiques de ces calculs sont présentés par Richard (2006), et Berryman et coll., (2003).

6.2 RÉSULTATS ET DISCUSSION

6.2.1 Composition de la communauté

Un total de 991 invertébrés répartis sur 46 taxa différents a été récolté aux stations de la rivière Bourlamaque à l'automne 2011. L'ensemble des organismes benthiques est présenté à l'annexe 12.

L'ensemble des organismes récoltés appartient à sept groupes (tableau 10). Les hémiptères forment le groupe le plus important avec une proportion atteignant 70% des organismes capturés, suivi des éphéméroptères (19%), des coléoptères (6%), des odonates (2%). Les

mégaloptères, les trichoptères et les chironomides représentent 1% respectivement des invertébrés benthiques récoltés aux stations de la rivière Bourlamaque.

Tableau 10 Proportion (%) des organismes benthiques capturés dans la rivière Bourlamaque

	2	2.3	2.7	3	4	5	5.5	6	6.5	7	9	10	Total
Odonate	0	0	4	8	3	0	5	1	1	1	0	1	2
Éphéméroptère	19	0	63	16	40	14	28	5	0	0	1	0	19
Hémiptère	15	30	29	67	51	85	47	87	96	92	89	96	70
Mégaloptère	35	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Trichoptère	12	10	0	2	2	0	1	0	0	1	0	0	1
Coléoptère	4	40	4	5	4	1	19	7	3	6	8	4	6
Chironomide	15	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Autre ¹	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<1

¹Organisme non identifié

De façon générale, les proportions d'hémiptères, d'éphéméroptères et de coléoptères varient grandement d'une station à l'autre. Ces variations font en sorte qu'il est difficile d'observer les impacts des sites East-Sullivan et Manitou sur le nombre d'organismes par taxon aux stations de la rivière Bourlamaque. Il est néanmoins possible d'observer des tendances pouvant être reliés aux effets de ces parcs à résidus miniers. Par exemple, la proportion d'éphéméroptères est en général plus élevée aux stations localisées en amont du ruisseau Manitou alors qu'à l'opposé, la proportion d'hémiptères augmente aux stations situées en aval du ruisseau Manitou.

Quant aux chironomides, aux mégaloptères et aux trichoptères, la proportion chute immédiatement à la station 2.3 sans se rétablir par la suite. Comme les fossés de drainage du site East-Sullivan se jettent en aval de cette station, ces variations dans la composition taxonomique de la communauté benthique seraient attribuables à des facteurs autres que ceux induits par le site East-Sullivan. La station 2.3 étant situé près d'un pont et d'une descente de bateau, ce secteur de la rivière pourrait être influencé par ces aménagements. Notamment, la présence d'enrochement pour les assises du pont, particulièrement en rive droite, peuvent avoir un impact sur la population d'invertébrés benthiques.

6.2.2 Variations des indices

Les effets du parc à résidus miniers East-Sullivan et particulièrement celui du site Manitou sur les invertébrés benthiques sont visibles lorsqu'on examine les variations des principaux indices

biologiques (ICB, IBGN, Shannon-Wiener) ainsi que du nombre de taxa présents aux stations de l'amont vers l'aval.

6.2.2.1 Variation du nombre de taxa entre les stations

La figure 10 montre que les sites East-Sullivan et Manitou ont un impact sur la diversité spécifique des invertébrés benthiques. En effet, le nombre de taxa diminue de façon importante à la station 2.3 avant de remonter rapidement à la station suivante (station 2.7) jusqu'à la station 4. Le site East-Sullivan a donc un effet très local qui se limite uniquement à la station 2.3. Puis, de la station 4 à la station 5, le nombre de taxa diminue considérablement, montrant ainsi l'impact du site minier Manitou sur les populations d'invertébrés benthiques. Par la suite, l'impact du ruisseau Manitou se répercute jusqu'à la station 10 car la diversité spécifique ne se rétablit pas au même niveau que celle observée à la station 4, bien que ce niveau soit comparable à celui de la station 2.

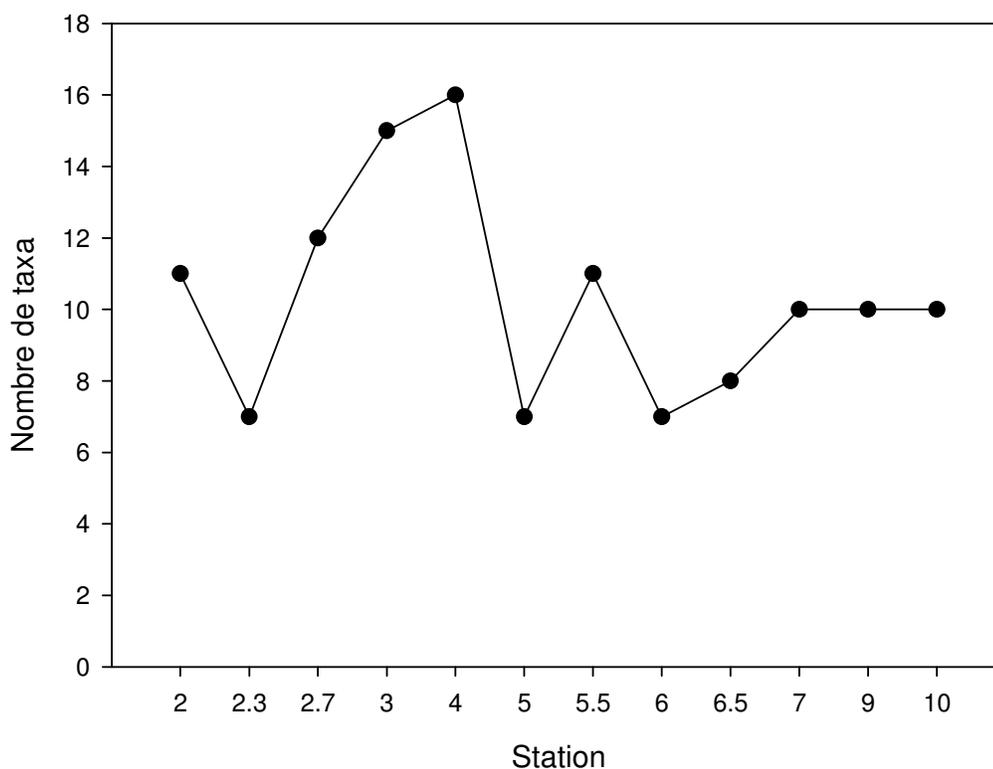


Figure 10 Distribution du nombre de taxa capturés aux stations de la rivière Bourlamaque de l'amont vers l'aval

6.2.2.2 Variation de l'indice composite benthique (ICB)

La figure 11 montre qu'à l'exception de la station 2.3, l'état de la communauté benthique se maintient à un niveau variant entre « bon » et « moyen » selon l'indice composite benthique (ICB). En aval du ruisseau Manitou, l'état de la communauté benthique se dégrade à un

niveau variant de « faible » à « très faible ». L'indice ICB diminue à partir de la station 2.7 jusqu'à la station 6, passant d'un état considéré comme bon à un état considéré comme très faible. Puis, l'indice remonte progressivement jusqu'à la station 10 où il passe de l'état très faible à faible, ce qui semble indiquer une amélioration progressive des conditions favorables aux communautés benthiques. La communauté benthique subit toujours l'impact des sédiments provenant du site East-Sullivan avant sa restauration puisque l'indice diminue significativement entre les stations 2 et 2.3.

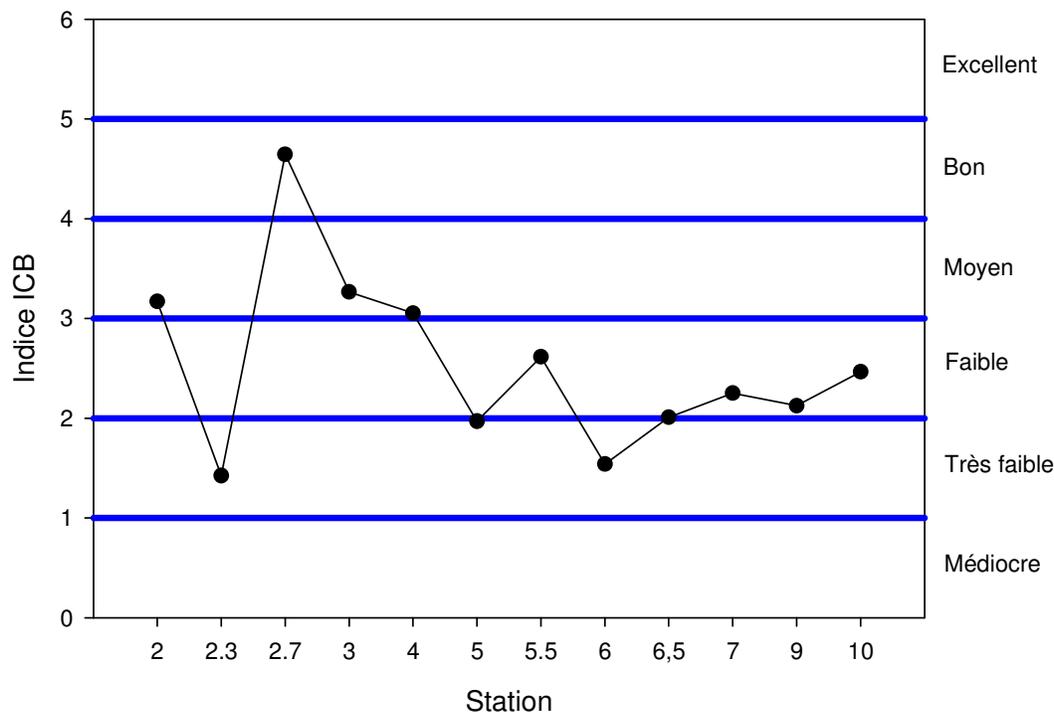


Figure 11 Variation spatiale de l'état de la communauté benthique en fonction de l'indice composite benthique (ICB)

De la station 2.3 à la station 6, la tendance observée montre une diminution importante de l'indice qui ne semble pas être attribuable uniquement au site Manitou. De la station 6 à la station 10, par contre, il semble y avoir une amélioration progressive de l'état de la communauté benthique.

La diminution de l'indice ICB à la station 2.3 pourrait être attribuable en partie à la présence de la descente de bateau ainsi que des matériaux de remblais du pont. De part et d'autre du pont, sur les deux rives, le substrat est composé de matériaux de remblais constitués essentiellement de pierre. Au niveau de la descente de bateau, le substrat est composé de gravier provenant aussi de matériaux de remblais. Ce type de substrat est moins favorable à l'établissement d'une faune benthique diversifiée. De plus, en amont de la station 2.3 se trouve un effluent qui origine du site East-Sullivan. L'influence de cet effluent pourrait aussi expliquer en partie la diminution de l'indice ICB à cette station.

6.2.2.3 Variation de l'indice de Shannon-Wiener

L'indice de Shannon-Wiener donne une information contradictoire à celle de l'ICB (figure 12). Ainsi, la variation de l'indice de Shannon-Wiener montre une augmentation de la diversité spécifique de la faune benthique de la station 2.3 à la station 2.7 pour se maintenir relativement constant jusqu'à la station 10. Richard (2006) rapporte un indice de Shannon beaucoup plus faible, variant entre 1 et 3 aux stations de la rivière Bourlamaque, tandis qu'en 2011, l'indice de Shannon-Wiener est toujours supérieur à 3, et varie entre 6 et 7 de la station 2.7 à 10. Selon Berryman et coll. (2003), un indice élevé correspond généralement à des conditions du milieu plus favorables, permettant la colonisation de plusieurs espèces à de faibles densités. Dans ce contexte, l'indice de Shannon-Wiener semble indiquer une amélioration des conditions de la rivière Bourlamaque pour la faune benthique comparativement à l'indice ICB. Toutefois, il est important de mentionner que l'ICB s'avère plus sensible aux variations de la qualité de l'eau que l'indice de Shannon-Wiener puisqu'il intègre plusieurs niveaux d'information sur la communauté benthique et son milieu tels que l'individu, la population, la communauté et l'écosystème (Berryman et coll., 2003). Dans ce contexte, l'indice de l'ICB s'avère plus fiable que l'indice de Shannon-Wiener.

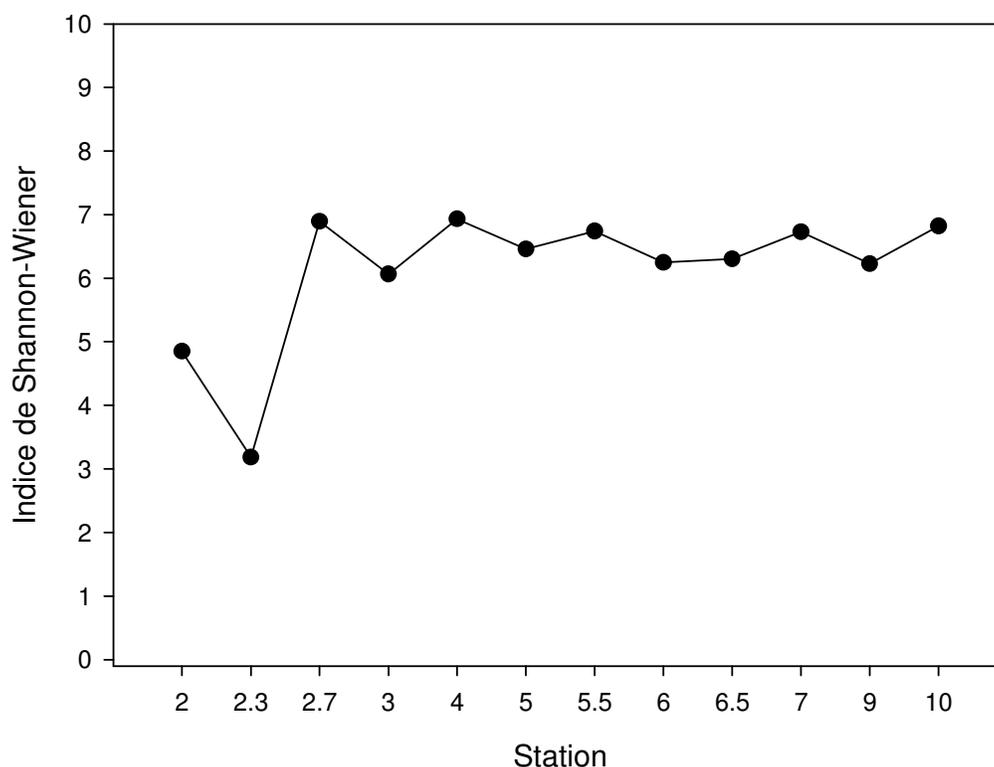


Figure 12 Variation de l'indice de Shannon-Wiener aux stations de la rivière Bourlamaque

La proportion d'éphéméroptères, de plécoptère et de trichoptère dans la population d'invertébrés benthiques diminue de la station 2 jusqu'à la station 5 (figure 13). Les représentants de ces trois ordres sont absents de la faune benthique aux stations 5, 6, 6.5 et 9. Le pourcentage d'oligochètes est aussi très faible, n'étant que de 7% à la station 2 et de moins de 1% à la station 10, tandis que ces organismes n'ont pas été répertoriés aux autres stations. Cette faible représentation de ce groupe d'organismes dans la faune benthique contribue également à affaiblir l'indice ICB.

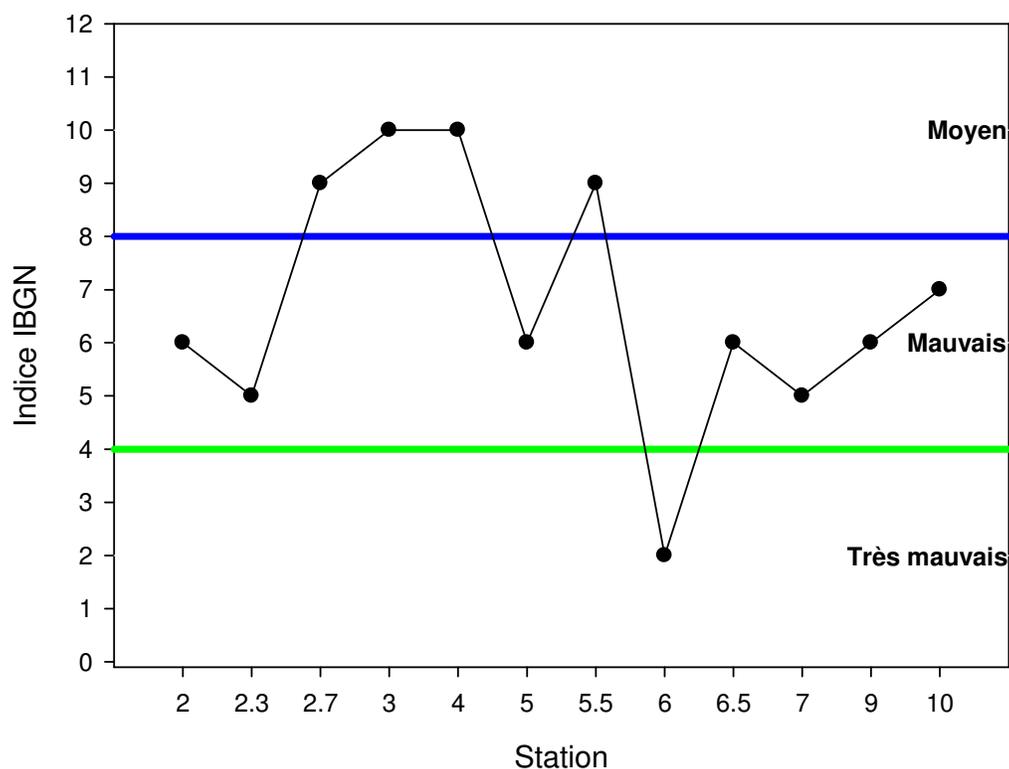


Figure 13 Variation de l'indice EPT (Éphéméroptère – Plécoptère – Trichoptère) aux stations de la rivière Bourlamaque

6.2.2.4 Variation de l'indice biologique global normalisé (IBGN)

La variation de l'indice biologique global normalisé (IBGN) montre l'impact généré par les sédiments provenant d'East-Sullivan et du ruisseau Manitou (figure 14). En effet, la diminution de l'indice à la station 2.3 peut être attribuable à l'influence du site East-Sullivan par l'entremise d'un effluent situé à 150 m en amont de cette station, sur la rive gauche. Il est toutefois plus plausible que les apports des résidus provenant du site East-Sullivan avant sa restauration soient toujours sur place et influencent la faune benthique puisque le site East-Sullivan est confiné. Plus loin vers l'aval, l'indice augmente et se stabilise aux stations 3 et 4.

En aval de l'embouchure du ruisseau Manitou, l'indice IBGN affiche une diminution marquée, ponctuée de fortes variations entre les stations 5 et 7. La diminution est vraisemblablement attribuable à l'effet du ruisseau Manitou sur les communautés benthiques en aval sur la rivière Bourlamaque. Par ailleurs, les variations importantes de l'indice entre les stations témoigneraient d'un écosystème instable (Richard, 2006). Ces importantes variations ont aussi été observées en 2006 (*Ibid*). Par la suite, l'influence du ruisseau Manitou sur l'indice IBGN semble s'amenuiser de la station 7 jusqu'à la station 10 puisqu'on note une augmentation régulière de l'indice IBGN dans le tronçon délimité par ces deux stations.

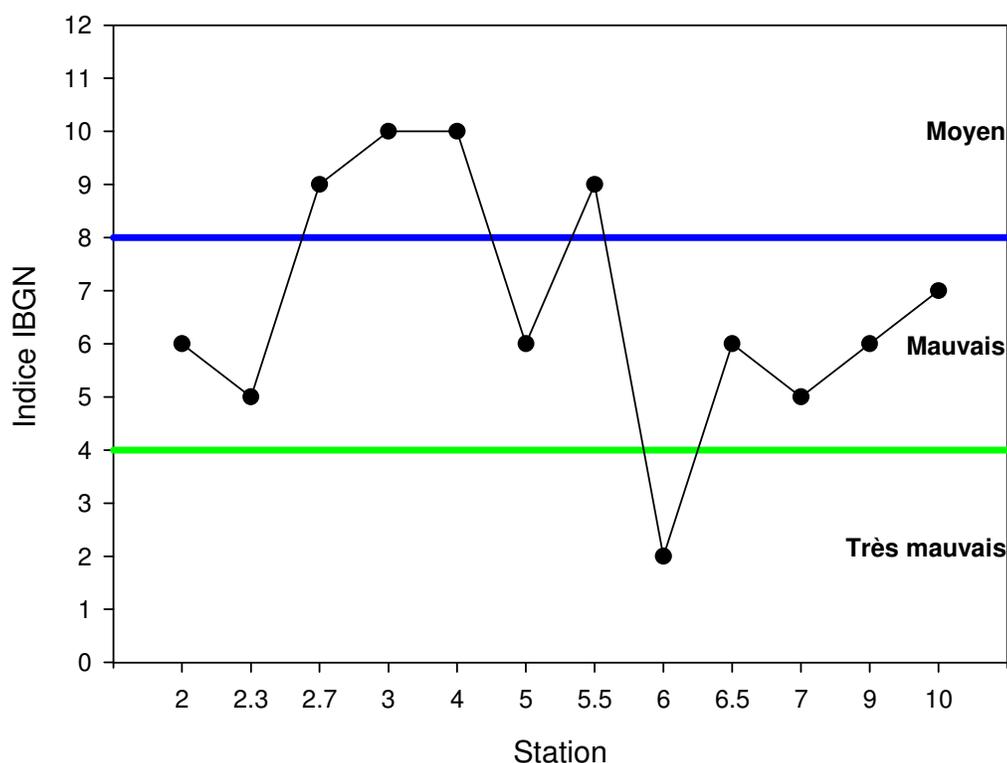


Figure 14 Variation de l'indice IBGN aux stations de la rivière Bourlamaque

6.2.2.5 Autres indices

Bien qu'ils aient été intégrés dans le calcul de l'ICB, les autres indices tels que l'indice EPT (éphéméroptère, plécoptère, trichoptère), la densité des EPT / densité des chironomides et le pourcentage de vers oligochètes ne permettent pas individuellement d'observer les répercussions des parcs à résidus miniers East-Sullivan et Manitou sur les invertébrés benthiques. En effet, le nombre d'organismes appartenant à ces groupes est trop faible et ne confère pas assez de finesse aux indices EPT et ratio EPT/chironomides pour permettre de distinguer les influences de ces deux sites sur les invertébrés benthiques car les variations entre les stations sont trop importantes. Il est possible néanmoins de conclure que le tronçon

de la rivière Bourlamaque entre les stations 2.3 et 10 est en mauvais état, et que cet état se dégrade de l'amont vers l'aval car d'une part, les organismes sensibles à la pollution sont peu abondants et d'autre part, il est possible de distinguer une tendance à la baisse de ces indices de l'amont vers l'aval

7 CARACTÉRISATION DE L'ICHTHYOFAUNE

7.1 MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE

La caractérisation de l'ichtyofaune a été réalisée à l'aide de deux techniques de pêche différentes, soit à l'aide de filets maillants expérimentaux et la pêche à l'électricité. L'utilisation des filets expérimentaux a permis de compenser pour la variation potentielle de l'efficacité de la pêche à l'électricité qui est dépendante des conditions physicochimiques de l'eau, telles que la conductivité ou la dureté qui peuvent affecter la performance de l'appareil. Comme ces conditions de conductivité peuvent être variables d'une station à l'autre sur la rivière Bourlamaque (Daniel Nadeau, MRNF, comm. pers., 2011), les comparaisons entre les stations pouvaient être plus difficiles. Les filets maillants ne sont pas affectés par ces variations.

L'avantage de l'utilisation de la pêche à l'électricité est que cette technique est moins sélective en fonction de la taille des poissons contrairement aux filets maillants. De plus, Richard (2006) a utilisé cette technique pour caractériser l'ichtyofaune. Ainsi, l'utilisation de la pêche à l'électricité permettra d'avoir une base comparative avec les données de Richard (2006).

7.1.1 Pêche à l'électricité

La pêche à l'électricité a été réalisée à partir d'une embarcation à l'aide d'un appareil de marque Haltech, modèle HT-2000. Pour ce faire, une distance de 250 m de part et d'autre du point centrale de la station a été parcourue en embarcation pour chacune des deux rives. Au total, 1 000 m de rive (500 m par rive) ont été parcourus à chacune des stations. Tous les poissons capturés ont été conservés pour la prise de mesures morphométriques. La puissance de l'appareil était ajustée régulièrement en fonction de la conductivité mesurée à chacune des stations. Le nombre de secondes pendant lesquelles l'appareil était en fonction a été noté et converti en minutes afin d'être en mesure d'obtenir un rendement numérique (nombre de poissons capturés par minute). Le tableau 11 présente l'effort total consenti à la pêche à l'électricité pour chacune des stations d'échantillonnage.

Tableau 11 Effort de pêche consenti (secondes) à la pêche à l'électricité aux stations de la rivière Bourlamaque, 2011

	Stations d'échantillonnage											
	2	2.3	2.7	3	4	5	5.5	6	6.5	7	9	10
Rive gauche	743	809	741	593	722	749	745	691	619	1284	1610	763
Rive droite	725	776	771	581	649	615	758	892	830	1516	1211	680
Total	1468	1585	1512	1174	1371	1364	1503	1583	1449	2800	2821	1443

7.1.2 Pêche aux filets maillants expérimentaux

La pêche aux filets maillants a été réalisée à l'aide de deux engins de pêche différents, soit un filet maillant de type « Smallmesh » (filet monofilament de 12,5 m de long par 1,8 m de hauteur, cinq panneaux de mailles étirées variant de 1,3 cm à 3,8 cm) et un filet maillant expérimental monofilament (23 m de longueur par 1,8 m de hauteur, six panneaux de mailles étirées variant de 2,5 cm à 7,6 cm) appelé ci-après « filet à truite ».

Le filet de type « Smallmesh » a été utilisé afin de capturer les espèces de petite taille, tandis que le deuxième filet a été utilisé pour capturer des espèces de plus grande taille. Ainsi, le choix de ces engins de pêche tenait compte des éléments suivants :

- ▶ La présence d'une grande proportion de spécimens de petite taille dans les captures rapportées par Richard (2006);
- ▶ La présence de spécimen de grande taille dans les captures de Richard (2006) telles que le grand brochet, le meunier noir et le doré jaune;
- ▶ La largeur de la rivière qui limite l'utilisation de filets standards du MRNF (filets trop longs).

L'objectif était donc de couvrir l'ensemble des gammes de tailles des poissons présents dans la rivière Bourlamaque.

À chacune des stations, deux filets ont été installés à un angle de 45° avec la rive afin de tenir compte du courant de la rivière, soit un filet « Smallmesh » et un « filet à truite » pendant une période d'environ 24 h pour une nuitée de pêche. Le tableau 10 présente l'effort de pêche aux filets maillants consenti à chacune des stations de la rivière Bourlamaque.

Tableau 12 Effort de pêche (heure) aux filets maillants consenti à chacune des stations d'échantillonnage dans la rivière Bourlamaque en fonction des engins de pêche, 2011

Engin de pêche	Stations d'échantillonnage											
	2	2.3	2.7	3	4	5	5.5	6	6.5	7	9	10
Filet Smallmesh	22,7	24,5	20,1	20,2	19,5	19,7	18,7	19,9	32,8	24,6	22,7	23,2
Filet à truite	22,3	24,0	19,5	19,6	18,9	19,0	18,3	19,5	32,7	24,0	22,2	22,5
Total	45,0	48,5	39,6	39,8	38,4	38,7	37,0	39,4	65,5	48,6	44,9	45,7

7.1.3 Données recueillies

À chacune des stations, les mesures suivantes ont été notées sur les poissons capturés :

- ▶ Identification de l'espèce;
- ▶ Longueur totale (mm);

- ▶ Masse;
- ▶ Sexe;
- ▶ Présence d'anomalies externes de type DELT (déformation, érosion des nageoires, lésion et tumeurs).

De plus, les données suivantes ont été calculées :

- ▶ Abondance numérique par espèce et par engin de pêche;
- ▶ Abondance relative (%) par espèce et par engin de pêche;
- ▶ Rendement numérique par espèce et par engin de pêche;
- ▶ Biomasse par espèce et par engin de pêche;
- ▶ Biomasse relative (%) par espèce et par engin de pêche;
- ▶ Rendement pondéral par espèce et par engin de pêche.

7.1.4 Traitement des données

Le traitement des données est similaire à celui appliqué par Richard (2006) afin de faciliter la comparaison des résultats entre ces deux campagnes d'échantillonnage. Un indice d'intégrité biotique applicable à l'ichtyofaune a été calculé à chacune des stations afin de s'en servir comme état de référence pour vérifier les effets éventuels de travaux de restauration de l'habitat du poisson. Les variables utilisées sont les suivantes :

- ▶ Identification des espèces tolérantes à la pollution;
- ▶ Le rendement numérique (capture par unité d'effort ou CPUE);
- ▶ Le rendement pondéral (biomasse par unité d'effort ou BPUE);
- ▶ Proportion des espèces en fonction de leurs niveaux trophiques (insectivore, omnivore, piscivore).

Pour évaluer l'intégrité biotique piscicole de la rivière Bourlamaque, les indices suivants ont été calculés :

- ▶ Indice de Shannon (H');
- ▶ Indice de *Well Being* (IWB);
- ▶ Indice de *Well Being* modifié (IWBm);
- ▶ Différence entre les indices IWB et IWBm.

L'indice IWB a été élaboré par Gammon (1980) et peut être utilisé dans les cas où le nombre de poissons capturés n'est pas élevé. L'indice IWBm, élaboré par Hughes et Gammon (1987), ainsi que par l'Ohio EPA (1988) consiste à retrancher les espèces tolérantes à la pollution du calcul de l'IWB puisque si le nombre d'espèces tolérantes augmente, la diversité spécifique d'une population de poisson ne diminue pas toujours significativement en fonction de la pollution (Richard, 2006). Dans ce contexte, l'utilisation de l'indice IWBm est plus sensible à la

variation de la qualité de l'habitat aquatique (*Ibid*). Finalement, la différence entre les deux indices (IWB et IWBm) donne une indication direct de l'état de la communauté piscicole (EPA, 1988; Richard, 2006). C'est cet indice qui sera utilisé pour évaluer l'intégrité biotique de l'ichtyofaune de la rivière Bourlamaque.

7.2 RÉSULTATS ET DISCUSSION

7.2.1 Description générale

Les activités de pêche expérimentale aux filets maillants et à l'électricité ont permis de capturer 456 spécimens provenant de 12 espèces de poissons (tableau 13). La station 10 est celle où le plus grand nombre de poissons a été capturé, tandis qu'à l'opposé, le plus petit nombre de poisson a été capturé à la station 6.5. Les résultats détaillés des captures sont présentés à l'annexe 13.

Avec 37% des captures, la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*) représente l'espèce la plus abondante, suivie du meunier noir (25%), du grand brochet (10%) et de la perchaude (10%). Les espèces tolérantes à la pollution constituent 62% de toutes les captures et sont représentées par deux espèces, le meunier noir (*Catostomus commersoni*) et la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*).

Parmi les espèces capturées, la laquaiche aux yeux d'or (*Hiodon alosoides*), le doré noir (*Sander canadensis*) et le chabot tacheté (*Cottus bairdi*) n'avaient pas été capturés lors des pêches expérimentales réalisées en 2000 par Richard (2006). À l'opposé, l'épinoche à cinq épines (*Culea inconstans*), le méné jaune (*Notemigonus crysoleucas*), le méné de lac (*Couesius plumbeus*) et le fouille-roche zébré (*Percina caprodes*), qui figuraient parmi les captures de Richard (2006), n'ont pas été capturés en 2011. Il est important de mentionner par contre que l'épinoche à cinq épines n'avait été capturé que dans un tributaire sans nom qui n'a pas été échantillonné en 2011, et non dans la rivière Bourlamaque.

Une autre particularité de l'inventaire de 2011 est la capture de poissons aux stations 5 et 6, alors qu'en 2000, aucun poisson n'avait été capturé à ces mêmes stations, ce qui supposait à ce moment l'absence apparente de poisson dans ce tronçon de la rivière Bourlamaque. Les captures de 2011 aux stations 5 et 6 laissent supposer que l'état de la rivière Bourlamaque s'est amélioré pour les communautés piscicoles. Toutefois, l'absence de capture dans les filets « Smallmesh » à ces stations peut aussi être le résultat de la sélectivité de l'engin de pêche utilisé. Dans ce contexte, il est prématuré de supposer une quelconque amélioration de l'état de la communauté piscicole depuis 2000.

Tableau 13 Résultats des captures de poissons faites aux filets maillants expérimentaux et à la pêche à l'électricité, 2011

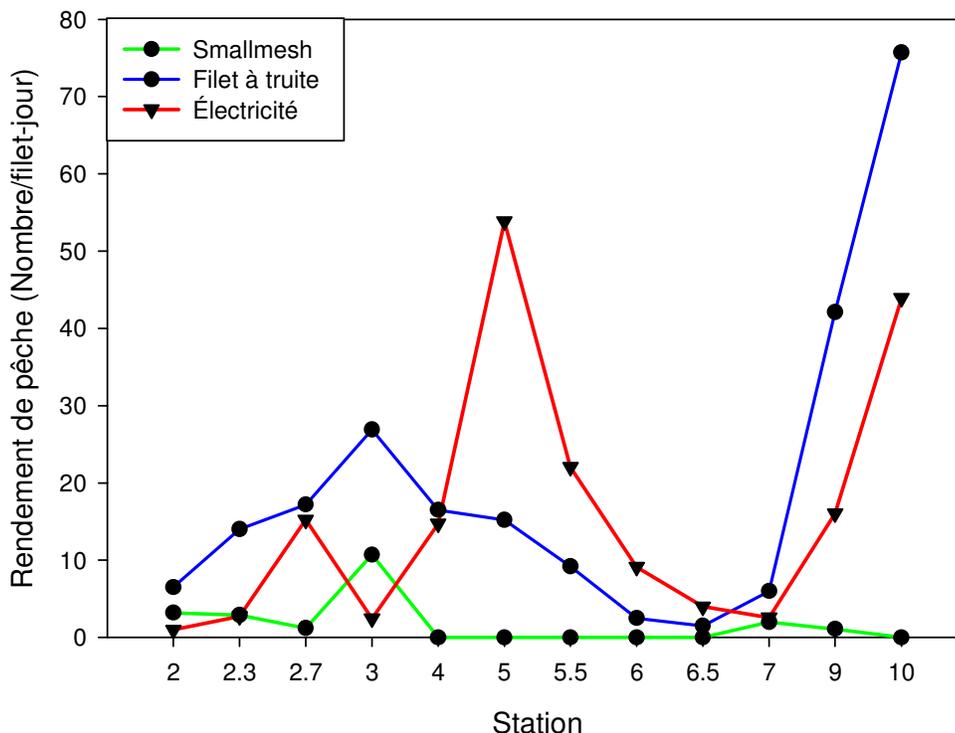
Station	CACO	ESLU	NOHU	PEFL	PEOM	SAVI	SECO	AMNE	COBA	NOAT	HIAL	SACA	Total
2	3 (30%)	4 (40%)	0	3 (30%)	0	0	0	0	0	0	0	0	10
2.3	6 (30%)	6 (30%)	0	6 (30%)	0	1 (5%)	1 (5%)	0	0	0	0	0	20
2.7	18 (58%)	7 (22%)	0	4 (13%)	0	0	2 (6%)	0	0	0	0	0	31
3	9 (27%)	5 (15%)	0	2 (6%)	4 (12%)	5 (15%)	8 (4%)	0	0	0	0	0	33
4	10 (37%)	5 (19%)	0	7 (26%)	0	1 (4%)	4 (15%)	0	0	0	0	0	27
5	38 (60%)	6 (9%)	0	2 (3%)	0	0	7 (11%)	0	10 (16%)	0	0	0	63
5.5	17 (57%)	4 (13%)	0	6 (20%)	0	0	3 (10%)	0	0	0	0	0	30
6	8 (67%)	0	0	3 (25%)	0	1 (8%)	0	0	0	0	0	0	12
6.5	2 (18%)	4 (36%)	0	2 (18%)	0	0	0	3 (27%)	0	0	0	0	6
7	0	0	1 (8%)	2 (16%)	0	4 (31%)	0	6 (46%)	0	0	0	0	13
9	1 (1%)	6 (7%)	0	4 (4%)	0	0	0	73 (80%)	0	5 (5%)	1 (1%)	1 (1%)	91
10	1 (1%)	0	0	3 (3%)	0	3 (3%)	0	106 (92%)	0	2 (2%)	0	0	115
Total	113 (25%)	47 (10%)	1 (< 1%)	44 (10%)	4 (1%)	15 (3%)	25 (5%)	188 (41%)	10 (2%)	7 (2%)	1 (<1%)	1 (<1%)	456

ESLU : Grand brochet CACO : Meunier noir NOHU : Queue à tache noire PEFL : Perchaude PEOM : Omisco
SAVI : Doré jaune SECO : Ouitouche AMNE : Barbotte brune COBA : Chabot tacheté NOAT : Méné émeraude
HIAL : Laquaïche aux yeux d'or SACA : Doré noir

7.2.2 Rendement de pêche

La variation des rendements de pêche en fonction des stations d'échantillonnage varie selon le type d'engin de pêche utilisé (figure 15). Ainsi, l'utilisation de la pêche à l'électricité montre trois pics d'augmentation aux stations 2.7, 5 et 10. Les rendements obtenus avec les filets à truite montrent une augmentation progressive des rendements de la station 2 jusqu'à la station 3, suivi d'une diminution des rendements entre la station 3 et la station 6.5. Par la suite, le rendement de pêche augmente légèrement à la station 7 mais très rapidement aux stations 9 et 10.

L'évolution des rendements de pêche obtenus avec les filets « smallmesh » est peu concluant du fait qu'ils ont été peu efficaces, 19 poissons seulement ayant été capturés avec ces engins de pêche. Ainsi, deux pics de captures sont observables aux stations 3 (neuf poissons capturés) et 7 (deux poissons capturés), tandis qu'aucune capture n'a été réalisée entre les stations 4 et 6.5 inclusivement.



Note : Les rendements de la pêche à l'électricité est exprimé en nombre de poissons par 24 heures de pêche.

Figure 15 Variation des rendements de pêche de l'amont vers l'aval en fonction des engins de pêche utilisés dans la rivière Bourlamaque, 2011

7.2.3 Intégrité de la communauté piscicole de la rivière Bourlamaque

De l'amont jusqu'à la station 4, l'indice IWB-IWBm montre que la communauté piscicole demeure relativement intègre, à l'exception de la station 2.7 où l'indice augmente suffisamment pour entrer dans la « zone de transition » (figure 16). Ainsi, la communauté piscicole de cette station est affectée par les résidus miniers présents dans la rivière Bourlamaque et provenant du site d'East-Sullivan.

Cette influence ne s'étend toutefois pas en aval puisque dès la station 3, l'indice diminue à nouveau sous le seuil retenu pour passer d'une communauté de transition à une communauté intègre (0,5). La communauté piscicole demeure intègre jusqu'à la station 4. De la station 4 jusqu'à la station 6, la communauté piscicole se dégrade légèrement, et cette dégradation s'intensifie par la suite à partir de la station 7 jusqu'à la station 10.

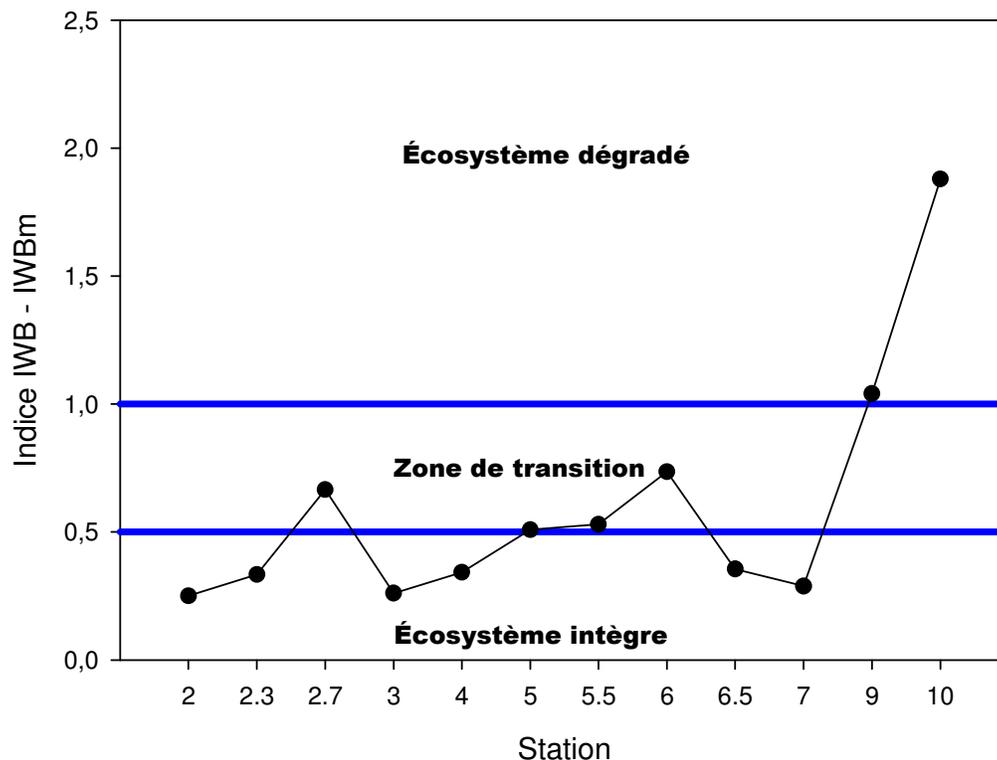


Figure 16 Variation de l'indice IWB-IWBm de l'amont vers l'aval sur la rivière Bourlamaque

L'influence des parcs à résidus miniers East-Sullivan et Manitou peut aussi être observée en examinant la proportion d'espèces tolérantes à la pollution dans les captures (figure 17). Parmi les espèces capturées dans la rivière Bourlamaque, le meunier noir (*Catostomus commersoni*) et la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*) sont les seules qui sont considérées comme tolérantes à la pollution (Barbour et coll., 1999). Ainsi, en amont du ruisseau Manitou, les proportions des espèces tolérantes dans les captures varient entre 28% et 38% de la station 2 à la station 4 sauf à la station 2.7 où la proportion atteint 58%. Cette augmentation de la proportion des espèces tolérantes est possiblement liée à l'influence du site East-Sullivan qui affecte l'état de l'habitat aquatique dans ce secteur de la rivière.

En aval du ruisseau Manitou, soit à partir de la station 5, les proportions des espèces tolérantes à la pollution sont non seulement plus élevées qu'aux stations situées en amont, mais ces proportions augmentent au fur et à mesure qu'on se dirige vers l'aval, passant de 60% à la station 5 à 92% à la station 10.

Les stations 6.5 et 7 par contre se distinguent par des proportions d'espèces tolérantes qui sont comparables à celles des stations situées en amont, soit 34% et 46% respectivement.

Cette diminution de la proportion des espèces tolérantes à la pollution constitue le principal facteur qui améliore l'indice IWB-IWBm à ces deux stations (figure 16).

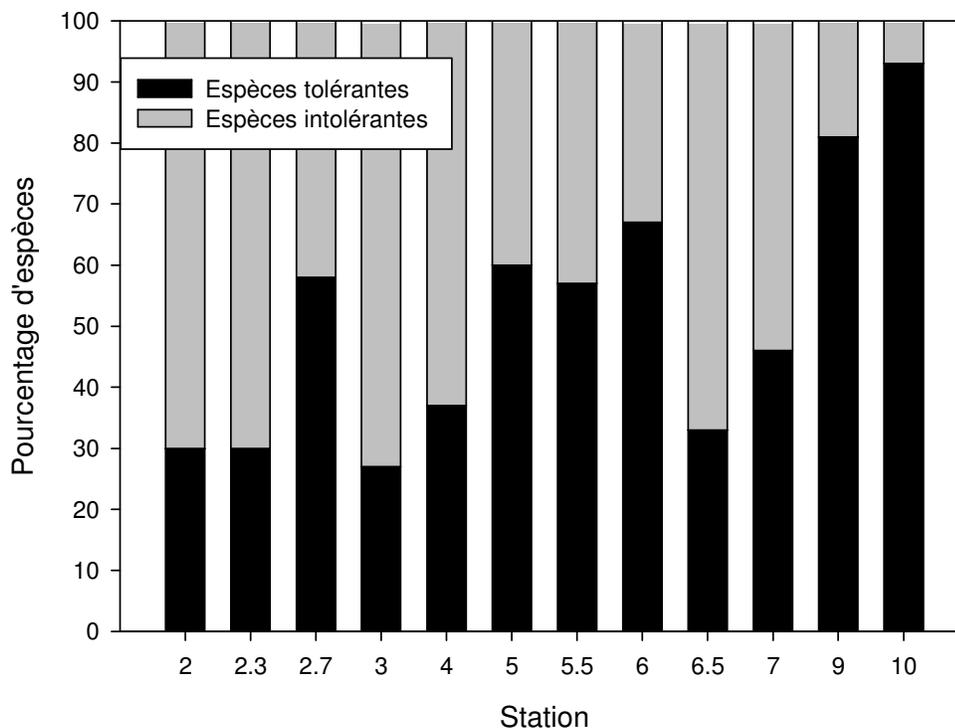


Figure 17 Proportion des espèces tolérantes à la pollution dans les captures aux stations de la rivière Bourlamaque, 2011

Il est à noter que ce secteur est caractérisé par des teneurs plus faibles en fer et en MES dans l'eau (figures 3 et 4) et par des teneurs plus faibles en métaux dans les sédiments (figure 6) et en sulfates (figure 9). Par ailleurs, les bioessais ont montré que la toxicité de l'eau et des sédiments était plus faible à ces stations qu'en amont (tableaux 4 et 9).

Selon plusieurs auteurs cités par Richard (2006), les espèces opportunistes ayant un régime alimentaire non spécialisé (omnivore) seraient avantagées en milieux pollués. Dans ce contexte, il faudrait s'attendre à observer une augmentation des proportions d'espèces omnivores dans les captures aux stations situées en aval du site d'East-Sullivan (station 2.7) et du ruisseau Manitou (station 5), si l'on se base sur l'influence de ces deux sites sur les qualités de l'eau, des sédiments et du benthos.

La figure 18 montre que la proportion d'espèces omnivores a effectivement tendance à augmenter aux stations situées en aval des sites East-Sullivan et Manitou au détriment des espèces piscivores et insectivores. Il est intéressant d'observer par contre que les proportions des espèces omnivores diminuent brusquement à la station 6.5 au profit essentiellement des

espèces insectivores. Cette variation est attribuable essentiellement à une plus grande abondance de la barbotte brune dans les captures à ces stations. La proportion des espèces piscivores augmente aussi de façon importante à la station 6.5, mais diminue par la suite jusqu'à la station 10.

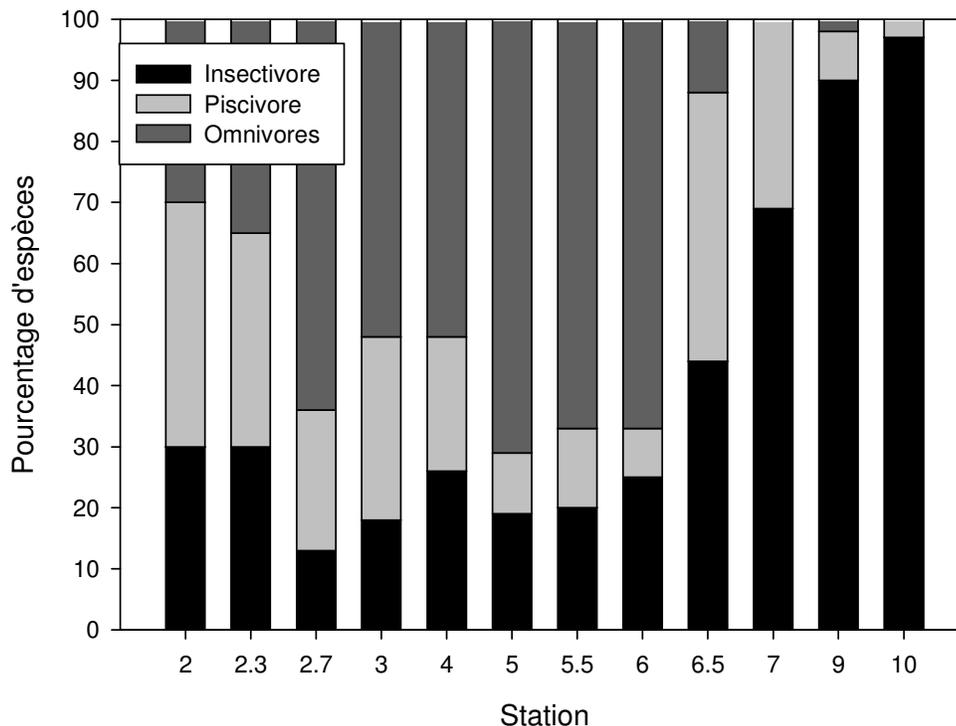


Figure 18 Variation de la proportion des niveaux trophiques des espèces capturées aux stations de la rivière Bourlamaque, 2011

À l'instar des observations de Richard (2006), les résidus miniers n'ont pas favorisé l'apparition d'anomalies de type DELT chez les poissons de la rivière Bourlamaque (figure 19). Ainsi, trois poissons, dont deux outouches (*Semotilus corporalis*) et une perchaude (*Perca flavescens*) ont montré des lésions de type DELT, soit une érosion de la nageoire caudale pour chacun des deux outouches, et des protubérances blanches pour la perchaude (photos 1, 2 et 3 de l'annexe 14). Les stations pour lesquelles des anomalies de type DELT ont été observées sont 3, 5 et 10.

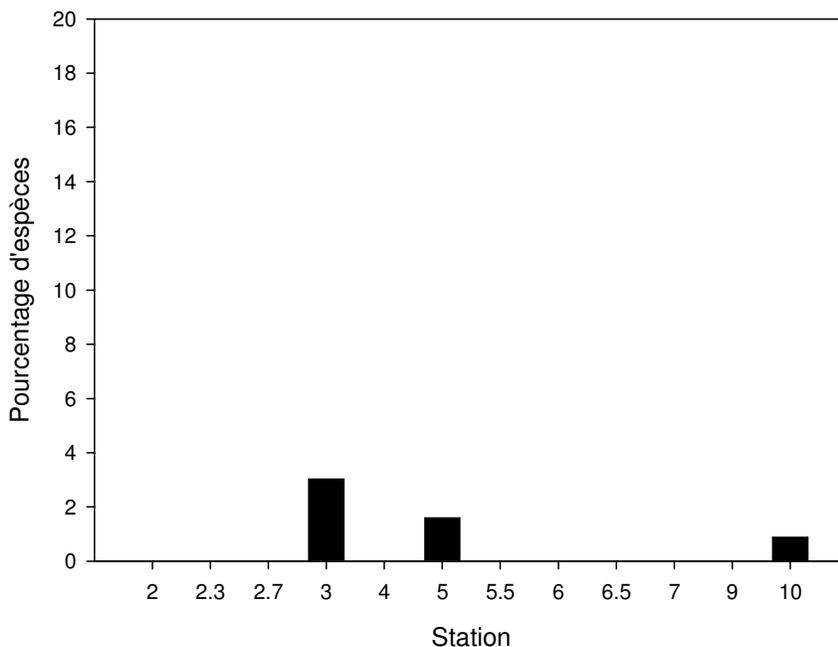


Figure 19 Pourcentage de la communauté piscicole affecté par les anomalies de type DELT dans la rivière Bourlamaque, 2011

Les rendements pondéraux obtenus avec les filets maillants augmentent de la station 2 à la station 3 (figure 20). Pour sa part, le rendement pondéral de la pêche à l'électricité montre aussi une augmentation entre la station 2 et la station 2.7. À l'opposé des filets maillants, toutefois, le rendement chute à la station 3 avant de remonter rapidement à la station 4. Cette variation ne peut être expliquée par la présence des résidus miniers, mais pourrait être attribuable à des facteurs affectant l'efficacité de la pêche électrique. Il est en effet connu que les conditions physicochimiques de la rivière entre les stations peuvent varier suffisamment pour affecter l'efficacité de la pêche électrique (Daniel Nadeau, MRNF, comm. pers., 2011).

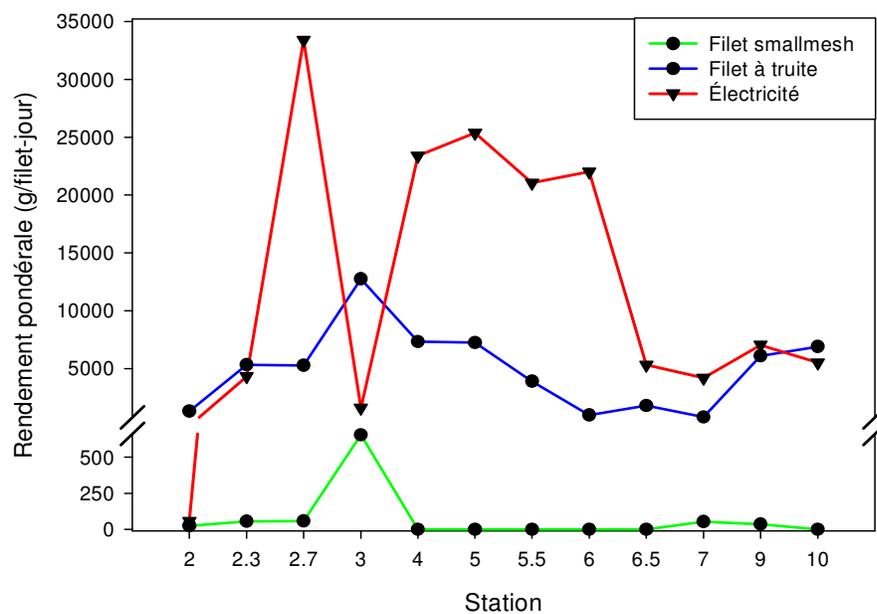


Figure 20 Variation de la biomasse des poissons capturés aux stations de la rivière Bourlamaque, 2011
 Note : Dans cette figure, les rendements de pêche à l'électricité sont exprimés en g / 24 h de pêche.

8 BESOINS EN RESTAURATION

8.1 DESCRIPTION DES AMÉNAGEMENTS RÉALISÉS À CE JOUR

Jusqu'à maintenant, des aménagements ont été réalisés au site Manitou (carte 4), ainsi que dans la plaine inondable du ruisseau Manitou. Les travaux qui ont été réalisés sont :

- ▶ Aménagement de digues et de fossés sur près de 10 km pour détourner les eaux de ruissellement pour réduire le volume d'eau en contact avec les résidus miniers;
- ▶ Réduction de la taille du bassin versant du ruisseau Manitou de 1 700 à 690 ha;
- ▶ Construction d'un chemin d'accès de l'entrée du site jusqu'à la rivière Bourlamaque;
- ▶ Mise en place d'un pipe-line pour acheminer les résidus de la mine Goldex;
- ▶ Excavation de 350 000 m³ de résidus miniers dans la plaine inondable du ruisseau Manitou;
- ▶ Aménagement d'un nouveau bassin de polissage (environ 73 ha).

Aucune intervention n'a été réalisée sur la rivière Bourlamaque, à l'exception de l'érection d'une digue en enrochement sur une distance d'environ 509 m sur la rive droite, soit 422 m en aval de l'embouchure du ruisseau Manitou et 87 m en amont (carte D, annexe 2).

Le nouveau bassin de polissage est situé dans un secteur ceinturé par deux digues en enrochement. La première digue est longue de près de 880 m, sa hauteur varie entre 1,1 m et 5,5 m, tandis que sa largeur à la base varie entre 10 m et 35 m. La deuxième digue a une longueur de près de 640 m, sa hauteur varie entre 1,25 et 1,6 m tandis que sa largeur à la base varie entre 17,5 mètres et 20 mètres.

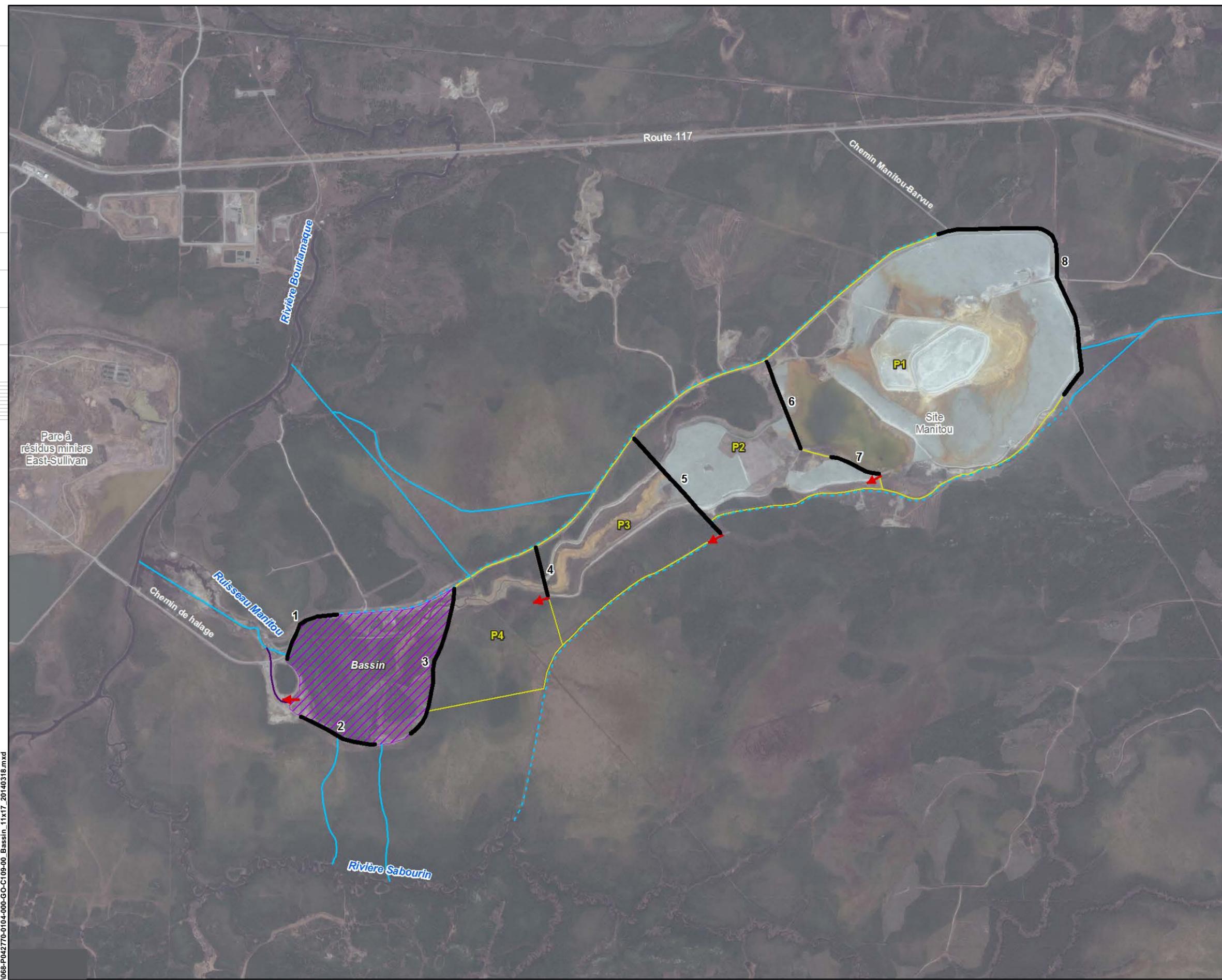
8.2 BILAN DE L'EXCAVATION DES RÉSIDUS MINIER AU SITE MANITOU

L'objectif principal de ce chapitre est de documenter la colonisation de la plaine inondable par les végétaux à la suite du retrait des résidus miniers qui s'étaient accumulés sur place depuis plusieurs années.

8.2.1 Matériel et méthodes

Par commodité, la surface de la plaine inondable a été estimée à partir de la LNHE, bien qu'il faut toujours être conscient qu'elle peut être plus étendue en période de forte hydraulité. Pour ce faire, la LNHE a été délimitée à l'aide d'un GPS de marque Garmin en se basant sur les communautés végétales, ainsi que sur les traces laissées par les crues printanières (par exemple, des débris ligneux). Par la suite, la zone excavée a été délimitée avec la même méthode que la LNHE, en se basant sur les traces et les indices laissés par les travaux d'excavation qui sont toujours visibles. Puis, la zone d'excavation a été divisée en huit secteurs basés sur la similitude de la communauté végétale en place. Ces secteurs sont illustrés à la carte 5.

10cm
5
4
3
2
1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000



- Digue
- 3** Identification de la digue
- Parc à résidus
- P3** Identification du parc
- Bassin de polissage
- Fossé de drainage routier
- Fossé réaménagé
- Effluent
- Déversoir

Sources :
 - Image satellite : © Bing Maps, 2006-2011
 - Inventaire et cartographie : Dessau



Client
 Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet
 Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

Titre
Carte 4
Aménagements réalisés dans le parc à résidus miniers Manitou

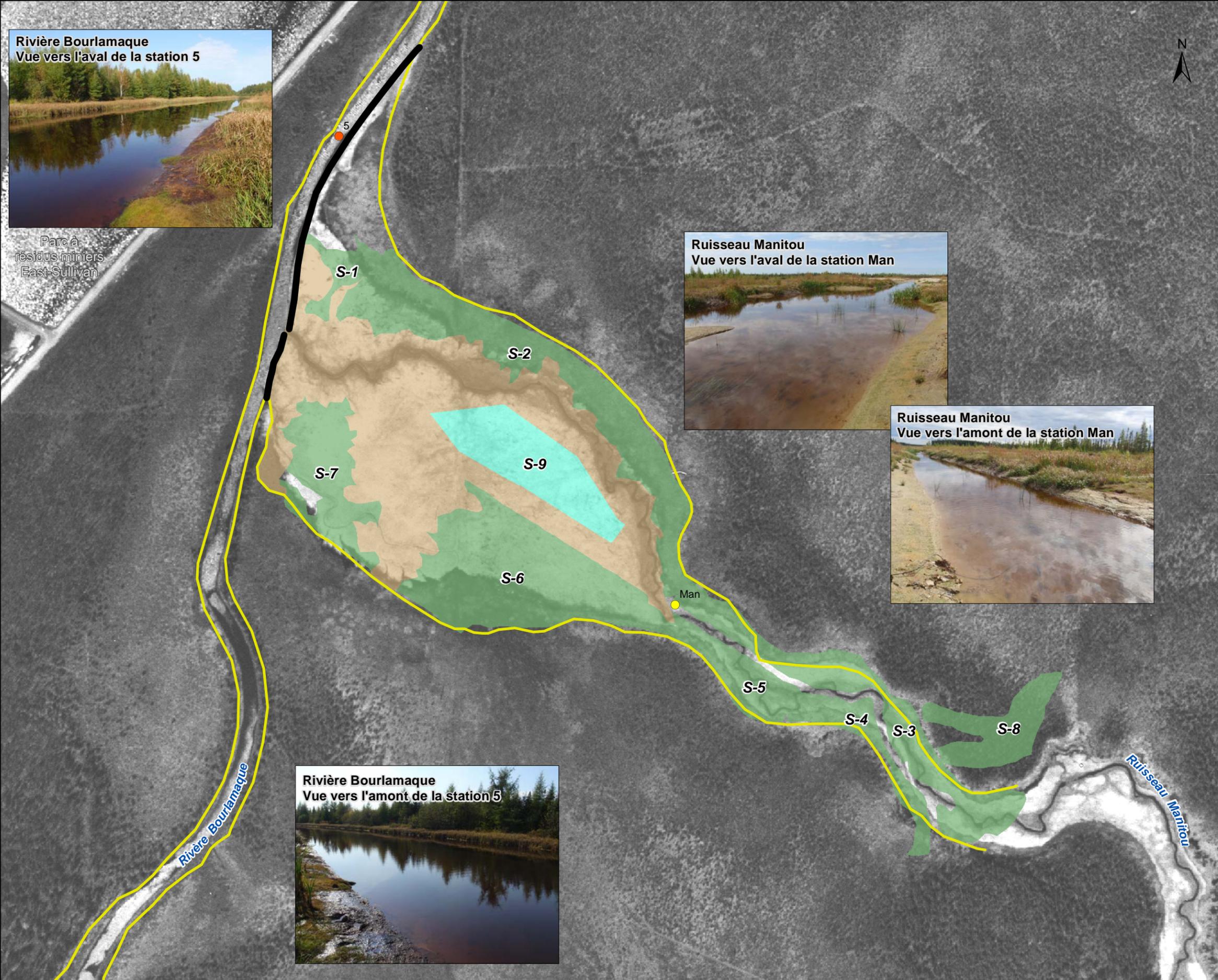
Préparé par : M. Proulx
 Dessiné par : J. Boulanger
 Vérifié par : M. Proulx
 N/D : 068-P042770-0104-000-GO-C109-00
 Échelle : 1:25 000
 Date : Mars 2014

0 1 000 m
 Projection MTM, fuseau 9, NAD 83



10cm
5
4
3
2
1
0

FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
Fichier : Q:\QUEBEC-SFS\projets\0688P042770_MRNF_Bourlamaque\5_CAD\GO2_Doc\Proj\concept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot_103_068-P042770-0103-000-GO-C108-00_Manitou_11x17_20140318.mxd



Rivière Bourlamaque
Vue vers l'aval de la station 5



Ruisseau Manitou
Vue vers l'aval de la station Man



Ruisseau Manitou
Vue vers l'amont de la station Man

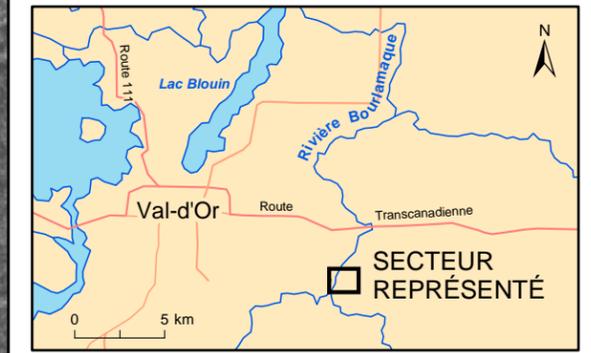


Rivière Bourlamaque
Vue vers l'amont de la station 5



- 5 Station d'échantillonnage (eau, sédiments, poissons)
- Man Station d'échantillonnage (eau, sédiments)
- Digue
- Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)
- S-6** Identification du secteur
- Secteur de végétation
- Secteur dénudé
- Secteur inondé

Sources :
- Base : Orthophotos 98809183F09 © Gouvernement du Québec
- Médillon : BDGA, MRNF Québec © Gouvernement du Québec
- Inventaire et cartographie : Dessau



Cient
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet
Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

Titre
Carte 5
Localisation des secteurs inventoriés dans la plaine inondable du ruisseau Manitou

Préparé par : M. Proulx
Dessiné par : J. Boulanger
Vérifié par : M. Proulx

N/D : 068-P042770-0103-000-GO-C108-00
Échelle : 1:5 000
Date : Mars 2014



Projection MTM, fuseau 9, NAD 83



La végétation a été identifiée et regroupée en fonction des strates arbustives, arborescentes et herbacées. Le pourcentage de recouvrement a été évalué visuellement, et les limites de la végétation ont été notées à l'aide de points GPS pour être rapportés sur une carte. La superficie couverte par la végétation a été évaluée par la suite à partir de ces cartes.

8.2.2 Résultats

La superficie couverte par la plaine inondable du ruisseau Manitou est estimée à 258 748 m² ou 25,9 ha. La surface qui a été excavée représente 96,9% de la surface de la plaine inondable, soit 250 655 m² ou 25,0 ha.

8.2.2.1 État de la végétation

Les observations réalisées sur place montrent que la végétation a colonisé plus de la moitié de la surface du sol qui a été excavée. En effet, près de 56% de la surface est maintenant couverte par la végétation, ce qui représente 140 904 m² ou 14 ha.

Le tableau 14 présente les informations détaillées des relevés de végétation en fonction des secteurs inventoriés. L'annexe 15 présente quelques photographies de l'état de la végétation présente sur la plaine inondable du ruisseau Manitou.

Au total, 14 espèces végétales ont été identifiées sur l'ensemble de la plaine inondable du ruisseau Manitou. Parmi celles-ci, trois espèces composent la strate arborescente, soit le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*), l'épinette noire (*Picea nigra*) et le mélèze laricin (*Larix laricina*). Quatre espèces composent la strate arbustive, soit le saule (*Salix* sp), l'aulne rugueux (*Alnus rugosa*), ainsi que les petits spécimens de mélèze laricin et d'épinette noire. Pour sa part, la strate herbacée est composée de neuf espèces. Parmi celles-ci, le scirpe américain (*Scirpus americanus*), le carex (*Carex* sp), la quenouille (*Typha latifolia*) et la cressonnière (*Cassandra caliculata*) sont les espèces les plus répandues. Le jonc (*Juncus* sp), le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), l'épilobe (*Epilobium angustifolium*) et le kalmie à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*) ont aussi été identifiés, mais dans un secteur précis de la plaine inondable qui ne semble pas avoir été l'objet d'une excavation, sauf pour l'aménagement de canaux de drainage.

Les espèces identifiées sont typiques des milieux humides ou des tourbières, tandis que les essences arborescentes et arbustives commencent à s'implanter dans le milieu. Le retrait des résidus miniers a donc eu un effet positif sur le développement de la végétation, et a contribué grandement au processus de restauration de la plaine inondable.

La strate herbacée domine la succession végétale tandis qu'à l'opposé, la strate arborescente est peu développée, celle-ci se limitant surtout à la périphérie de la plaine inondable. Pour sa part, l'importance de la strate arbustive varie en fonction des secteurs inventoriés (tableau 14). La surface couverte par les arbustes varie entre 1% et 23% d'un secteur à l'autre.

Il est à noter qu'une zone inondée située au centre de la plaine inondable n'était pas accessible au moment de la caractérisation, dû à une profondeur d'eau trop élevée. Dans ce contexte, ce secteur est considéré comme étant dénudé puisqu'aucune végétation apparente n'était présente.

8.2.2.2 *Qualité des sédiments*

L'analyse des sédiments prélevés dans le ruisseau Manitou montre que les teneurs en métaux sont inférieures à celles mesurées en aval dans la rivière Bourlamaque. En fait, les teneurs sont comparables à celles mesurées à la station de référence en amont, la station 2. Toutefois, le retrait des résidus miniers n'a eu qu'un effet mitigé sur la qualité de l'eau puisque les valeurs de plusieurs paramètres, dont plusieurs métaux, sont toujours supérieures aux valeurs mesurées dans la rivière Bourlamaque pour ces mêmes paramètres. De plus, l'analyse toxicologique des sédiments du ruisseau Manitou révèle que leurs potentiels toxicologiques sont toujours présents.

8.3 BESOINS EN RESTAURATION

Il existe plusieurs pistes de solution pour restaurer la rivière Bourlamaque. Notons parmi celles-ci:

- ▶ le retrait des résidus miniers qui se sont accumulés sur le lit et les berges de la rivière;
- ▶ le recouvrement du lit de la rivière par un matériau de remblai composé de silt et de sable;
- ▶ le recouvrement du lit de la rivière par une géomembrane, elle-même recouverte d'un matériaux de remblai composé de silt et de sable;
- ▶ la stabilisation des berges dans les secteurs affectés par l'érosion;
- ▶ la végétalisation des berges;
- ▶ l'aménagement d'habitats aquatiques pour l'ichtyofaune (frayère, aire d'alimentation, etc.), pour la sauvagine, ou l'herpétofaune.

8.3.1 **Retrait des résidus miniers qui se sont accumulés sur le lit et les berges de la rivière**

La quantité de sédiments à retirer dans la rivière est évaluée à près de 377 400 m³, en tenant compte du fait que les excavations soient faites en retirant aussi une partie de la couche de sédiments non contaminés sous la couche de sédiments contaminés, ceci afin de retirer tous les sédiments contaminés du milieu.

Le retrait des sédiments hautement contaminés du lit d'un cours d'eau a déjà été réalisé avec succès dans une rivière d'importance comparable mais avec un débit plus élevé, soit la rivière Saint-Louis, près de Beauharnois (Dessau-Soprin, 2002). De plus, cette restauration a été réalisée en amont d'un habitat sensible, notamment une frayère à dorés, qui devait être protégée des émissions de particules sédimentaires.

Tableau 14 Description de la végétation présente dans la plaine inondable du ruisseau Manitou, 2011

Secteur	Strates	Espèce		Surface couverte par la végétation		Surface dénudée		
		Nom français	Nom scientifique	m ²	%	m ²	%	
Secteur 1	Total secteur 1			4095	85	723	15	
	Arborescente	Total		0	0			
	Arbustive	Total						1
		Saule	<i>Salix sp</i>					1
	Herbacée	Total						84
		Scirpe	<i>Scirpus sp</i>					63
		Carex	<i>Carex sp</i>					17
Quenouille		<i>Typha latifolia</i>			4			
Secteur 2	Total secteur 2			34 474	50	34 474	50	
	Arborescente	Total			1			
		Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i>					1
	Arbustive	Total						10
		Saule	<i>Salix sp</i>					5
		Aulne rugueux	<i>Alnus rugosa</i>					5
	Herbacée	Total						39
		Scirpe	<i>Scirpus sp</i>					9
		Carex	<i>Carex sp</i>					23
Quenouille		<i>Typha latifolia</i>			2			
Cassandre caliculée		<i>Cassandra caliculata</i>			< 1			
Secteur 3	Total secteur 3			22 545	70	9 662	30	
	Arborescente	Total			2			
		Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i>					2
		Épinette noire	<i>Picea nigra</i>					< 1
	Arbustive	Total						21
		Saule	<i>Salix sp</i>					15
		Aulne rugueux	<i>Alnus rugosa</i>					6
	Herbacée	Total						47
		Scirpe	<i>Scirpus sp</i>					12
Carex		<i>Carex sp</i>			26			
Quenouille		<i>Typha latifolia</i>			2			
Graminés		<i>Graminea</i>			2			
Secteur 4	Total secteur 4			7 231	75	2 410	25	
	Arborescente	Total			1			
		Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i>					
	Arbustive	Total						7
		Saule	<i>Salix sp</i>					5
		Aulne rugueux	<i>Alnus rugosa</i>					2
	Herbacée	Total						67
		Scirpe	<i>Scirpus sp</i>					10
		Carex	<i>Carex sp</i>					26
Quenouille		<i>Typha latifolia</i>			13			
Graminés		<i>Graminea sp</i>			17			
Cassandre caliculée		<i>Cassandra caliculata</i>			1			

Secteur	Strates	Espèce		Surface couverte par la végétation		Surface dénudée		
		Nom français	Nom scientifique	m ²	%	m ²	%	
Secteur 5	Total secteur 5			9 533	90	1 059	10	
	Arborescente	Total						13
		Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i>					13
	Arbustive	Total						23
		Saule	<i>Salix sp</i>					17
		Aulne rugueux	<i>Alnus rugosa</i>					4
		Mélèze laricin	<i>Larix laricina</i>					1
		Épinette noire	<i>Picea nigra</i>					1
	Herbacée	Total						54
		Scirpe	<i>Scirpus sp</i>					8
Carex		<i>Carex sp</i>			22			
Quenouille		<i>Typha latifolia</i>			22			
Graminés		<i>Graminea sp</i>			3			
Secteur 6	Total secteur 6			37 015	85	6 532	15	
	Arborescente	Total			0			0
	Arbustive	Total						4
		Saule	<i>Salix sp</i>					3
		Aulne rugueux	<i>Alnus rugosa</i>					1
	Herbacée	Total						81
		Scirpe	<i>Scirpus sp</i>					53
		Carex	<i>Carex sp</i>					18
		Quenouille	<i>Typha latifolia</i>					4
		Graminés	<i>Graminea sp</i>					4
Non identifiée					2			
Secteur 7	Total secteur 7			15 327	80	3 832	20	
	Arborescente	Total			0			0
	Arbustive	Total						1
		Saule	<i>Salix sp</i>					1
	Herbacée	Total						79
		Scirpe	<i>Scirpus sp</i>					63
		Carex	<i>Carex sp</i>					12
Quenouille		<i>Typha latifolia</i>			4			
Secteur 8	Total secteur 8			10 684	100	0	0	
	Arborescente	Total						40
		Épinette noire	<i>Picea nigra</i>					32
		Mélèze laricin	<i>Larix laricina</i>					4
		Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloides</i>					4
	Arbustive	Total						10
		Saule	<i>Salix sp</i>					10
	Herbacée	Total						50
		Scirpe	<i>Scirpus sp</i>					7
		Jonc	<i>Juncus sp</i>					1
		Quenouille	<i>Typha latifolia</i>					3
		Graminés	<i>Graminea sp</i>					4
		Thé du Labrador						3
Cassandre caliculée		<i>Cassandra caliculata</i>			5			
Kalmia angustifolia		<i>Kalmia angustifolia</i>			3			
Épilobe		<i>Epilobium angustifolium</i>			25			
Secteur 9		Végétation absente		0	0	17 726	100	
Grand total				140 904	56	109 751	44	

Par la suite, le lit de la rivière ne serait pas recouvert d'un matériau de remblai pour simuler une couche de sédiments artificielle. Par contre, les rives devront être restaurées afin de leur redonner un aspect naturel et de les protéger contre l'érosion par le ruissellement et le vent.

8.3.2 Recouvrement du lit de la rivière par un matériau de remblai composé de silt et de sable

La surface à couvrir serait équivalente à environ 125,8 ha. Si l'on suppose une couche de 30 cm, cela représente un volume de remblai équivalente à la quantité de résidus miniers actuellement présents sur le lit et les berges de la rivière, soit près de 377 400 m³. Les matériaux pourraient être déposés à partir de barges flottantes et de grue à godet imperméable, de façon à les déposer sur le lit de la rivière et non de les laisser tomber à partir de la surface.

8.3.3 Recouvrement du lit de la rivière par une géomembrane avant de le recouvrir d'un matériau de remblai composé de silt et de sable

La surface à couvrir serait la même, soit 125,8 ha, mais la quantité de matériau de remblai pourrait être moindre.

8.3.4 Stabilisation des berges dans les secteurs affectés par l'érosion

Cette piste de solution peut être complémentaire aux options mentionnées précédemment, mais aussi peut être indépendante en ce sens que si les options de dragage ou de recouvrement sont écartées, la stabilisation des berges est toujours viable. Il faudra toutefois identifier les sites à stabiliser et établir un ordre de priorité et évaluer indépendamment afin de déterminer la meilleure technique de stabilisation. Cette option implique de retirer préalablement tous les résidus miniers qui se sont accumulés sur la berge.

8.3.5 Végétalisation des berges

La végétalisation des berges dénudées permettraient de réduire les apports de sédiments vers la rivière Bourlamaque, de contribuer à stabiliser le milieu riverain et à redonner un caractère naturel à la rivière. À l'instar de l'option précédente, celle-ci implique de retirer préalablement tous les résidus miniers qui se sont accumulés sur les rives.

8.3.6 Aménagement d'habitats aquatiques pour l'ichtyofaune (frayère, aire d'alimentation, etc.), pour la sauvagine ou l'herpétofaune

Cette option ne contribue pas à réduire la contamination de la rivière Bourlamaque, et ne représente donc pas une solution à cette problématique. Par contre, elle améliorerait son potentiel faunique. Toutefois, il faut considérer qu'il serait inutile de réaliser ces aménagements tant et aussi longtemps que la rivière sera affectée par la contamination issue

du parc à résidus miniers Manitou. Ainsi, cette option s'avèrerait complémentaire à celles mentionnées précédemment.

8.4 PERTINENCES DES INTERVENTIONS DANS LA RIVIÈRE BOURLAMAQUE

Les pistes de solution présentées à la section 8.3 ne seraient pertinentes que dans le cas où la source de la contamination serait contrôlée, réduite, voire éliminée. Il est en effet inutile de restaurer un cours d'eau si la source de pollution demeure active. Dans le cadre qui nous concerne, il s'agit du site Manitou dont les eaux contaminées se déversent dans la rivière Bourlamaque via le ruisseau Manitou et, entraînant par la même occasion des sédiments contaminés.

Comme il a été décrit précédemment à la section 8.1, plusieurs travaux ont déjà été réalisés sur ce site. Toutefois, l'efficacité de ces interventions sur la qualité de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque n'est pas encore démontrée, bien qu'elles semblent prometteuses. Les observations semblent indiquer jusqu'à présent que l'état de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque tend à s'améliorer (retour des poissons dans un tronçon de la rivière, début d'une colonisation des rives par une strate muscinale, etc.) mais certaines données semblent contradictoires (toxicité élevée des sédiments du ruisseau Manitou malgré des teneurs en contaminants plus faibles par exemple). Par ailleurs, certaines activités ont été temporairement interrompues, notamment le recouvrement des résidus miniers de Manitou par des résidus de la mine Goldex qui rappellent le ne sont pas acidifiants, ni lixiviables et ne contiennent pas de sulfures, ni de cyanures et ont un potentiel neutralisant. Or, la poursuite des travaux de restauration du site minier Manitou demeure primordiale puisque la qualité de l'eau du ruisseau Manitou semble toujours être problématique. Rappelons en effet que les concentrations de certains métaux excédaient toujours en 2011 les critères recommandés par le CCME ou le MDDEFP pour la protection de la vie aquatique.

L'interruption de cette opération pourrait avoir eu une influence sur la qualité de l'eau en aval du site. Par ailleurs, le recouvrement des résidus n'étant pas encore complété, il est recommandé de poursuivre le suivi de la qualité de l'eau et des sédiments du ruisseau Manitou et de la rivière Bourlamaque tant que cette intervention est en cours. Ce suivi permettra de documenter l'effet et l'efficacité de ce type de traitement sur la qualité de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque.

Bien que les sédiments contaminés du ruisseau Manitou aient été excavés jusqu'à l'atteinte d'un seuil de concentration de contaminants situé à l'intérieur de la plage A-B, les essais toxicologiques montrent que les sédiments peuvent toujours avoir des effets potentiellement nocifs malgré l'atteinte de la plage A-B. Il faut en effet considérer que l'atteinte de la plage A-B ne signifie pas nécessairement que les sédiments soient exempts de contaminants, mais qu'ils respectent plutôt un critère d'usage (résidentiel ou industriel, etc.) généralement associé à des sols. Ainsi, les analyses toxicologiques semblent indiquer que l'atteinte de ce critère n'est pas suffisante pour assurer la restauration de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque. Les

résultats des essais de toxicité des sédiments révèlent le potentiel toxique qu'ils renferment et le risque potentiel encouru si les sédiments sont toujours lessivés vers la rivière.

Les sédiments contaminés de la rivière Bourlamaque en aval de l'embouchure du ruisseau Manitou ont été déposés vraisemblablement avant que la plaine inondable du ruisseau Manitou ait été excavée. Ceci expliquerait donc pourquoi les sédiments de la rivière Bourlamaque soient plus contaminés que ceux du ruisseau Manitou. Ces sédiments constitueraient donc en soit une source indépendante de contamination dans la rivière du ruisseau Manitou. Ainsi, bien que la restauration du ruisseau Manitou ne puisse qu'avoir un effet positif sur la qualité de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque, les sédiments contaminés qui sont toujours présents dans la rivière semblent contribuer à réduire l'efficacité de cette restauration.

S'il faut considérer le retrait des sédiments du lit et des berges de la rivière, il faudra envisager la gestion d'une quantité importante de déblais contaminés en fonction de leurs degrés de contaminations et du type de contaminants qu'ils contiennent. Ceci implique des coûts d'opération, de gestion et de disposition des déblais qui pourraient être très élevés. Une évaluation des coûts s'avère donc nécessaire dans la planification et figurera parmi les éléments à considérer lors de la prise de décision.

Étant donné le volume et la surface qui seront affectés, le projet de restauration devra être soumis au processus d'examen préalable et d'étude d'impact en vertu de la *Loi sur les pêches* et de l'article 35 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*.

Malgré les travaux de restauration, l'analyse de la qualité de l'eau et des sédiments montre que le parc à résidus miniers East-Sullivan influence toujours la qualité de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque. Il faut donc considérer le fait qu'une situation similaire puisse s'appliquer pour le parc à résidus miniers Manitou, et que ce dernier puisse toujours influencer la qualité de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque.

Les observations sur le terrain montrent aussi que la présence des résidus miniers sur les berges limite significativement le développement de la végétation riveraine. Les rives sont ainsi exposées aux effets érosifs du vent et des précipitations, ce qui accentue la détérioration de l'habitat aquatique. La stabilisation et la végétalisation des berges contribueraient à atténuer ces effets négatifs.

Le recouvrement des résidus du lit de la rivière Bourlamaque par un matériau de remblai ou par une géomembrane, de même que l'excavation des résidus hors de la rivière Bourlamaque, auront tous un impact significatif comparable sur la communauté benthique. Nous pouvons donc les considérer sur un pied d'égalité à cet égard.

La surface à couvrir est estimée à 128,8 ha. Le recouvrement d'une telle surface par une géomembrane s'avérera peu réalisable voire non envisageable, notamment compte tenu du

fait que l'efficacité de cette membrane dépendra de la qualité de sa mise en place. Il faudra de plus faire un suivi régulier de son état qui pourrait être affecté par le courant, les débris qui raclent le fond de la rivière et qui pourraient déchirer ou déplacer la membrane, exposant ainsi de nouveau les sédiments contaminés. L'efficacité de cette méthode pourrait donc diminuer avec le temps. Par ailleurs, le recouvrement du lit de la rivière par un matériau de remblai pourrait possiblement affecter l'hydrologie du cours d'eau en augmentant le niveau du lit de la rivière dans ce tronçon. La bioturbation par les organismes benthiques peut aussi limiter l'efficacité de cette technique. À cela s'ajoute le transport progressif des sédiments vers l'aval au fil des années et qui pourraient entrer en contact à nouveau avec l'eau de la rivière.

Le recouvrement des résidus ne constitue pas en soi une solution durable puisque les contaminants demeurent en place. Le potentiel de contamination demeure donc présent.

Il est certain qu'il s'avérera peu utile d'aménager des habitats pour l'ichtyofaune si la contamination à la source n'est pas contrôlée, voire éliminée, et que les éléments physiques de l'habitat aquatique tels que les berges, la qualité de l'eau et la qualité des sédiments ne sont pas restaurés. Dans le cadre du plan éventuel de restauration de la rivière Bourlamaque, ces aménagements seraient réalisés à la toute fin du programme si cela s'avère opportun.

En résumé, il nous semble peu pertinent d'intervenir pour le moment dans la rivière Bourlamaque puisque les travaux de restauration du site minier ne sont pas terminés, et que ce site minier semble toujours contribuer à dégrader l'écosystème aquatique de la rivière Bourlamaque. Par ailleurs, certains résultats nous semblent contradictoires (par exemple, la toxicité élevée des sédiments du ruisseau Manitou malgré l'excavation de la plaine inondable et des teneurs en contaminants plus faibles que dans la rivière Bourlamaque), et une investigation plus poussée devrait être faite afin de confirmer ou d'infirmer certains résultats et de documenter davantage leurs évolutions dans le temps.

Il est plutôt suggéré de poursuivre le suivi des principaux éléments du milieu aquatique (qualité de l'eau et des sédiments) pendant la poursuite du recouvrement des résidus miniers de Manitou par ceux de la mine Goldex ainsi qu'après la fin de cette activité afin de qualifier l'efficacité de ce traitement et de s'assurer de la pérennité de ce traitement sur la qualité de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque.

9 CONCLUSION

Les résultats obtenus dans le cadre de cette caractérisation montrent clairement que les parcs à résidus miniers d'East-Sullivan et de Manitou exercent toujours une influence sur la qualité de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque.

Ainsi, la végétation riveraine diminue rapidement en aval du ruisseau Manitou pour disparaître complètement à partir de sa confluence avec la rivière Bourlamaque. Bien qu'une reprise végétale semble s'amorcer, les berges de la rivière Bourlamaque demeurent dénudées jusqu'à une distance d'environ 15 km de l'embouchure du ruisseau Manitou, soit en aval de l'embouchure de la rivière Colombière. L'absence de la végétation riveraine coïncide avec la présence des résidus miniers, tant sur les berges que dans les sédiments. Par contre, l'accumulation des résidus miniers ne dépasse pas la LNHE (0-2 ans).

Malgré le fait que le parc à résidus miniers d'East Sullivan soit maintenant aménagé de façon à isoler les résidus miniers et l'eau contaminée de la rivière Bourlamaque, les résultats montrent que la qualité de l'eau se détériore quelque peu en aval de ce site. De plus, l'analyse des sédiments prélevés aux stations situées en aval du site d'East-Sullivan montre également qu'ils recèlent des teneurs plus élevées en métaux qu'aux stations situées en aval. Toutefois, la détérioration demeure relativement localisée et ne se répercute pas au-delà de la station 4. Puisque ce site a été restauré entre 1992 et 1997, l'hypothèse la plus plausible est que les résidus miniers qui ont été lessivés du site avant sa restauration sont toujours présents dans les sédiments de la rivière Bourlamaque, et influencent toujours la qualité de l'eau dans ce secteur. D'ailleurs, une couche de résidus miniers recouvre toujours les sédiments à la station 2.7 (photo 8, annexe 8).

Malgré les travaux de restauration qui ont été réalisés et qui sont toujours en cours sur le site de résidus miniers Manitou et sur la plaine inondable du ruisseau Manitou, la qualité de l'eau du ruisseau Manitou est encore très différente de celle de la rivière Bourlamaque, notamment en ce qui a trait au pH, à certains métaux (Al, Fe, Pb, Cu) et aux sulfates. Les teneurs mesurées dans le ruisseau Manitou pour ces paramètres étaient fréquemment supérieures aux critères du MDDEP pour la protection de la vie aquatique, et étaient systématiquement plus élevées que celles mesurées aux stations de la rivière Bourlamaque. Toutefois, malgré des teneurs plus élevées, le ruisseau Manitou avait peu d'influence sur la qualité de l'eau de la rivière Bourlamaque puisque les teneurs mesurées en métaux et en sulfates aux stations de la rivière Bourlamaque sont toutes inférieures aux critères du MDDEP pour la protection de la vie aquatique.

Selon les paramètres analysés, la qualité des sédiments se détériore rapidement en aval des sites East-Sullivan et Manitou. Une couche de résidus miniers est toujours présente à la surface des sédiments en aval de ces sites. Par conséquent, la détérioration de la qualité des

sédiments en aval de ces sites pourrait être attribuable à la présence de ces résidus miniers qui se sont déposés lors de l'exploitation de ces sites.

La qualité des sédiments prélevés dans le ruisseau Manitou est meilleure que celles des sédiments prélevés aux stations de la rivière Bourlamaque. Les paramètres analysés montrent que les sédiments recèlent des teneurs en métaux inférieures à celles mesurées dans la rivière Bourlamaque. Ceci est attribuable à l'excavation des résidus miniers accumulés dans la plaine inondable et sur le lit de ce cours d'eau en 2007. En apparence, il n'y aurait plus d'influence exercée par le ruisseau Manitou sur la qualité des sédiments de la rivière Bourlamaque. Toutefois, les résultats des bioessais montrent que les sédiments possèdent toujours un potentiel toxicologique élevé. Par conséquent, il doit être considéré que le ruisseau Manitou serait toujours en mesure de contribuer à la détérioration de la qualité de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque.

L'état des communautés benthiques est d'ailleurs affecté par la présence des parcs à résidus miniers puisqu'une diminution de l'indice composite benthique est observable aux stations de la rivière Bourlamaque situées en aval de ces sites. Cette détérioration semble être attribuable à la présence des résidus miniers qui sont toujours en place dans les sédiments.

L'influence des parcs à résidus miniers sur l'état de la communauté piscicole est aussi observable puisque l'indice IWB-IWBm a tendance à augmenter en aval des parcs à résidus miniers. L'influence se répercute jusqu'à des distances estimées à 2 km et 4 km respectivement en aval de chacun de ces deux parcs. Cette influence est aussi observable sur les rendements de pêche puisque ceux-ci diminuent en aval des parcs à résidus miniers.

Notons toutefois que les résultats des pêches obtenus en 2011 semblent montrer une légère amélioration de l'état des communautés piscicoles depuis 2000 puisque d'une part, des poissons ont été capturés aux stations pour lesquelles aucune capture n'avait été réalisée en 2000. D'autre part, la variation de l'indice IWB-IWBm montre que l'état de la communauté piscicole se maintient à un niveau variant entre un écosystème intègre et une zone de transition malgré l'influence des sites à résidus miniers, tandis qu'en 2000, la tendance montre clairement que l'état de la communauté piscicole se dégrade de l'amont vers l'aval, passant d'une communauté typique d'un écosystème intègre vers une communauté typique d'un écosystème dégradé.

Cette amélioration laisse supposer que les interventions réalisées jusqu'à présent sur le site minier Manitou et sur la plaine de débordement du ruisseau Manitou auraient eu un certain effet sur la qualité de l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque. Toutefois, en considérant que la restauration du site Manitou ait été interrompue entre la fin de 2011 pour reprendre à nouveau à la fin de 2013, il serait important de pourvoir le suivi de l'état de l'écosystème afin de qualifier et de quantifier l'effet que cette interruption a pu avoir sur l'amélioration de l'état de l'écosystème aquatique de la rivière Bourlamaque. Par ailleurs, dans l'optique d'un contrôle à la source des contaminants, il serait prématuré actuellement de planifier des activités de

restauration dans la rivière Bourlamaque avant que les opérations de recouvrement des résidus miniers du site Manitou par les résidus miniers de la mine Goldex ne soient complétées et ce sans savoir si ce type d'intervention s'avère efficace.

10 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

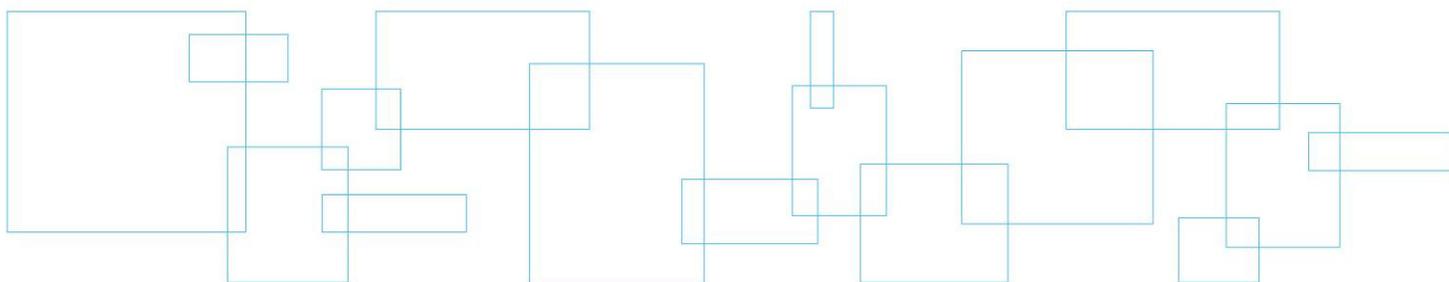
- BARBOUR, M.T., GERRITSEN, J., SNYDER, B.D., et J.B. STRIBLING. 1999. *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers : periphyton, benthic macroinvertebrates and fish*. Second Edition, EPA 841-B-99-002, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, D.C.
- BERRYMAN, D. 2005. *État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Bourlamaque : faits saillants 2001-2003*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Envirodoq n°ENV/2005/0136, collection n° QE/136, 8 p.
- BERRYMAN, D. et L. JALBERT. 2004. *La rivière Bourlamaque : mortalité de poissons du 8 août 2003 et qualité de l'eau*. Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement et Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue, envirodoq no ENV/2004/0109, collection no QE/140, 37 p. et 4 annexes.
- BERRYMAN, D., ST-ONGE, J., GENDRON, A. et C. BROCHU. 2003. *L'impact d'anciens parcs à résidus miniers sur la qualité de l'eau et les communautés benthiques de la rivière Massawippi et des ruisseaux Eustis et Capel*. Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2003/0043, 47 p. et 4 annexes.
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ). 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – cahier 1 – Généralités (2^e édition)*. Les éditions Le Griffon d'argile, Sainte-Foy, Québec, 58 p.
- CYR, J. 2007. *Projet Manitou-Goldex : partenariat MRNF-Mines Agnico-Eagle*. Bulletin Québec-Mines. Reportage disponible [en ligne] : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/mines/quebec-mines/2007-06/manitou.asp>
- DESSAU-SOPRIN. 2007. *Restauration d'un tronçon de la rivière Saint-Louis, Beauharnois, Québec – Rapport de surveillance environnementale*. Rapport préparé par Dessau-Soprin pour PPG Canada inc. et Alcan inc. Pagination multiple et annexes.
- DUMOULIN, M. M. 2009. *La restauration de sites miniers abandonnés par l'UQAT*. 4 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA ET MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 39 p.

- GAMMON, J. R. 1980. *The use of community parameters derived from electrofishing catches of river fish as indicators of environmental quality*, p 335-363 in *Seminar on Water Quality Management Trade-Offs*. U.S. Environmental Protection Agency, EPE-905/9-80-009, Washington, D.C.
- HAMEL, J. P. 2003. *Mortalité des poissons de la rivière Bourlamaque en Abitibi-Témiscamingue, août 2003*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune, Rouyn-Noranda, 27 p.
- HOILAND, W.K., RABE, F.W. et R.C.BIGGAM. 1994. *Recovery of macroinvertebrate communities from metal pollution in the South Fork and mainstem of the Cœur d'Alene river, Idaho*. Water Environment Research, vol. 66 no1: 84-88.
- RICHARD, Y. 2006. *L'intégrité biotique de la rivière Bourlamaque : état des communautés benthiques et piscicoles*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN-13 : 978-2-550-47752-5 (PDF), ISBN-10 : 2-550-47752-9 (PDF), 22 p. et annexe.
- SAINT-JACQUES, N. et Y. RICHARD. 1998. *Développement d'un indice de qualité de la bande riveraine : application à la rivière Chaudière et mise en relation avec l'intégrité biotique du milieu aquatique*. Ministère de l'Environnement du Québec (éd.) Québec.

11 RÉFÉRENCES CARTOGRAPHIQUES

- Ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN), 2000. [Carte topographique] *Rivière Bourlamaque*. Feuille 32C04-200-0102. Échelle 1 : 20 000.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), 2003. [Carte topographique] *Val-Senneville*. Feuille 32C04-200-0202. Échelle 1 : 20 000.

Annexe 1 **Fiches descriptives de
l'habitat aquatique des
stations d'échantillonnage
sur la rivière Bourlamaque**



CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Nom du cours d'eau Riv. Boulamaque Localisation _____ Date 1-10-2011
 N° bassin hydrographique _____ Superficie (km²) _____ Longitude 295477
 N° carte topographique _____ Superficie (km²) _____ Station 2
 Échelle _____ Altitude 311 Segment 1

Type de cours d'eau		Accessibilité		Dimension du segment		Écoulement	
Lac		Inaccessible		Long (m) :	<u>200</u>	Configuration Droite (%)	100
Étang		Sentier		Larg. (m)	<u>30</u>	Sineux (%)	---
Rivière	<input checked="" type="checkbox"/>	Voie d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	Prof. (m)	<u>5</u>		---
Ruisseau		Voiture		Sup. (m²) :			---
Émissaire n°		4 roues motrices					
Tributaire n°		VTT					

Pente 0-5 % 6-10 % 11-20 % 21% et +

Type de substrat		Couvert végétal	
%		Espèces aquatiques %	Espèces riveraines %
	R - Roc		
	Bx - Gros bloc > 500 mm		
	B - Bloc 250 à 500 mm		
	G - Galet 80 à 250 mm		
	C - Caillou 40 à 80 mm		
	Gr - Gravier 5 à 40 mm		
	S - Sable 0,125 à 5 mm		
	L - Limon < 0,125 mm		
	O - Débris organiques		
		Quantité d'ombrage (vers midi) %	

Espèce aquatiques %	Espèces riveraines %	Espèces riveraines %	Espèces riveraines %
	SAPIN	F	Savane
	EPINE/ERABLE	F	Microperle
	PIN STIS	1	Alupe
	AILLENAI.	10	picamni
	ARNOU.		bluob
	ASPARAGUE		
	RAUMIA.	5	
	CHOUQUILL		

Nature des berges		Présence de poissons			
%		Espèces	A	F	G
	Enrochement				
	Atbres et arbustes				
	Herbacées				
	Érosion				

Présence d'obstacles		Présence de poissons			
Naturels	Artificiels	Espèces	A	F	G
Embâcle	Barrage				
Barrage de castors	Digue				
Seuil	Seuil				
Cascade	Tuyau				
Chute	Pont/ponceau				

Nature des berges		Présence de poissons			
%		Espèces	A	F	G
	Enrochement				
	Atbres et arbustes				
	Herbacées				
	Érosion				

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

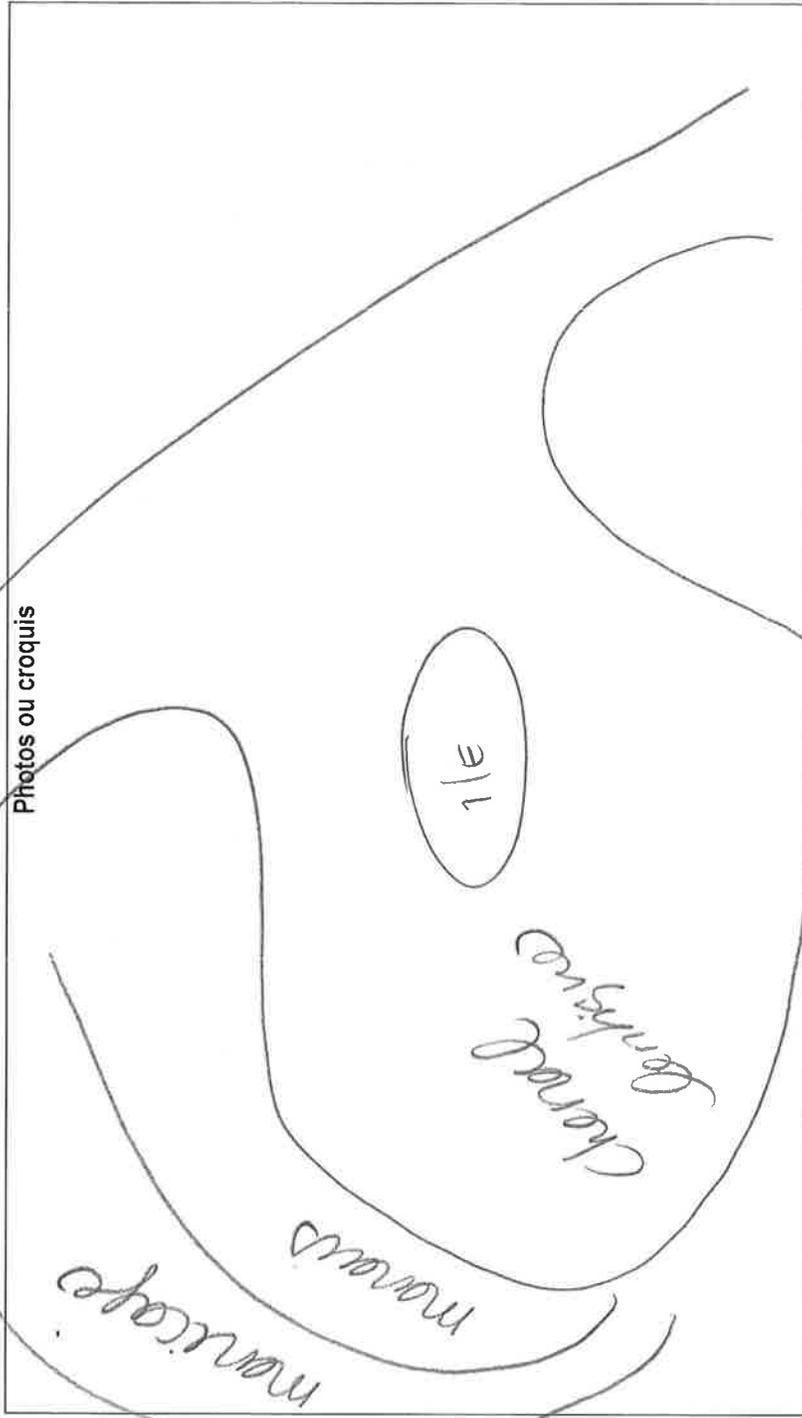
Photo, diapositive n° 4-12

Date : 4-10-2011

Espèce	Mammifères	Nb
	VISON	
	CASTOR	
	ORIGNA	

Présence	
<input type="checkbox"/>	D'abris
<input checked="" type="checkbox"/>	De fosses
<input type="checkbox"/>	De frayères
<input type="checkbox"/>	De sources
<input type="checkbox"/>	Autres

Problèmes notés	
<input type="checkbox"/>	Érosion
<input type="checkbox"/>	Pollution
<input type="checkbox"/>	Rive dénudée
<input type="checkbox"/>	Chablis
<input type="checkbox"/>	Courant trop fort
<input type="checkbox"/>	Débris végétaux, forestiers
<input type="checkbox"/>	Ensalement
<input type="checkbox"/>	Autres



Photos ou croquis

Espèce	Avifaune		Herpétofaune	
	Nb	Espèce	Nb	Espèce

Responsable

M.P.

Équipe de terrain

M.P.
C.D.

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Nom du cours d'eau Riv. Bantamaque Localisation _____
 N° bassin hydrographique _____ Superficie (km²) _____
 N° carte topographique _____ Échelle _____ Date 5-10-2011
 Longitude 298017 Station 2.3
 Latitude 5326737
 Altitude 312 Segment 1

Type de cours d'eau

Lac	
Étang	
Rivière	✓
Ruisseau	
Émissaire n°	
Tributaire n°	

Accessibilité

Inaccessible	
Sentier	
Voie d'eau	
Voiture	✓
4 roues motrices	
VTT	

Dimension du segment

Long (m) :	200	Moy.	
Min.		Max.	
Larg. (m)	35	40	37
Prof. (m)			3.60
Sup. (m²) :			

Écoulement

Configuration		Vitesse du courant		Débit (m³/s)	
Droit (%)	90	Sinueux (%)	10	0.37 m/h	
Pente	<input checked="" type="checkbox"/> 0-5 % <input type="checkbox"/> 6-10 % <input type="checkbox"/> 11-20 % <input type="checkbox"/> 21% et +				

Type de substrat

%	R - Roc
	Bx - Gros bloc > 500 mm
	B - Bloc 250 à 500 mm
	G - Galet 80 à 250 mm
	C - Caillou 40 à 80 mm
	Gr - Gravier 5 à 40 mm
3	S - Sable 0,125 à 5 mm
55	L - Limon < 0,125 mm
2	O - Débris organiques

Couvert végétal

Espèce aquatiques	%	Espèces riveraines	%	Espèces riveraines	%
<i>Sagittaria</i>		<i>Najas</i>		<i>Najas</i>	
		<i>Sparganium</i>	30	<i>Sparganium</i>	
		<i>Potamogeton</i>		<i>Potamogeton</i>	
		<i>Utricularia</i>	15	<i>Utricularia</i>	
		<i>Chara</i>		<i>Chara</i>	
		<i>Potamogeton</i>		<i>Potamogeton</i>	
		<i>Sparganium</i>		<i>Sparganium</i>	
		<i>Najas</i>		<i>Najas</i>	
		<i>Chara</i>		<i>Chara</i>	

Quantité d'ombrage (vers midi) % _____

Nature des berges

%	Enrochement
25	Arbres et arbustes
50	Herbacées
20	Érosion

Présence d'obstacles

Naturels	Artificiels
Embâcle	Barrage
Barrage de castors	Digue
Seuil	Seuil
Cascade	Tuyau
Chute	Pont/ponceau

Présence de poissons

Espèces	A	F	G

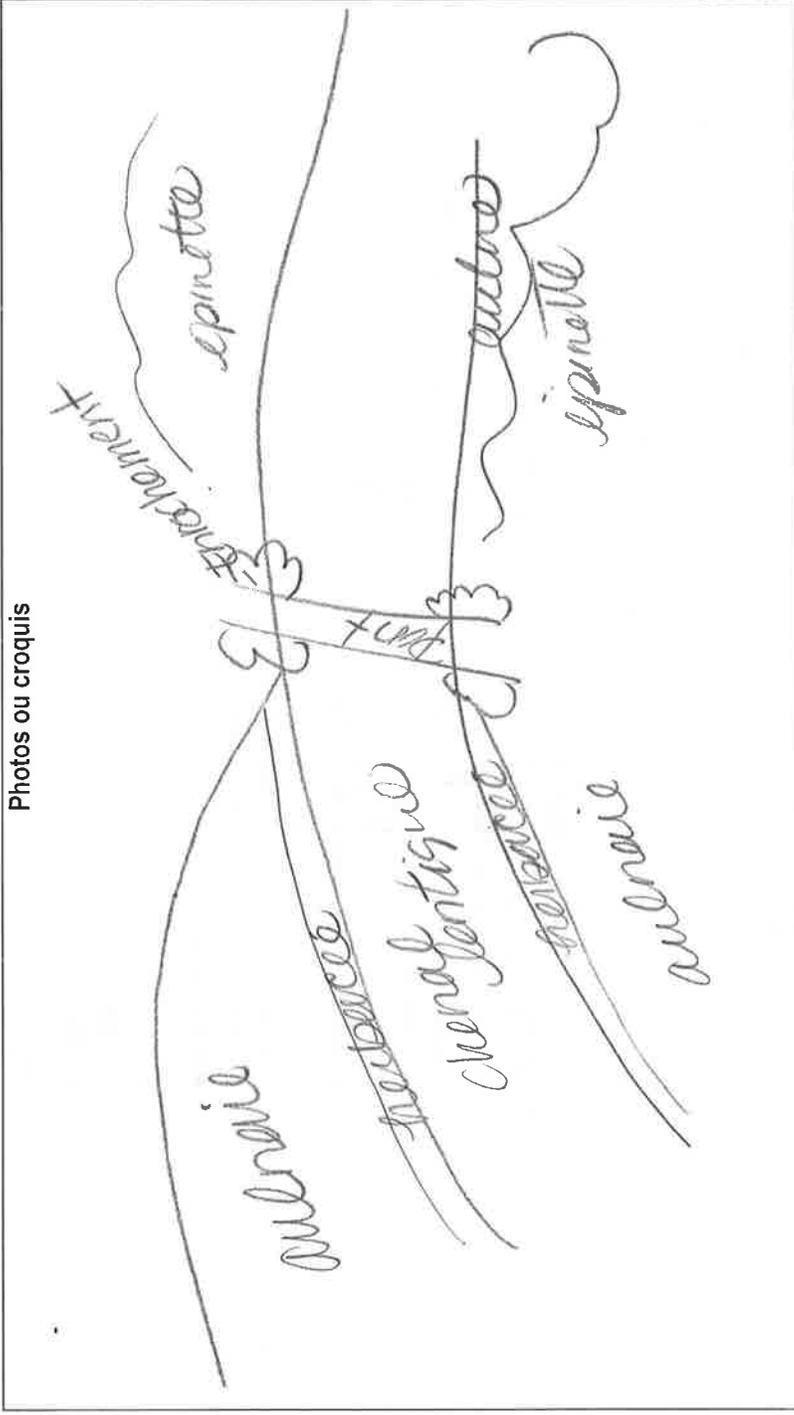
A alevin
F frelin
G géniteur

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Photo, diapositive n° _____

Date : 5-10-2011

Espèce	Mammifères	Nb
Castor		



Présence	
D'abris	
De fosses	
De frayères	
De sources	
Autres	

Problèmes notés	
<input checked="" type="checkbox"/>	Érosion
<input type="checkbox"/>	Pollution
<input type="checkbox"/>	Rive dénudée
<input type="checkbox"/>	Chablis
<input type="checkbox"/>	Courant trop fort
<input type="checkbox"/>	Débris végétaux, forestiers
<input type="checkbox"/>	Ensemblement
<input type="checkbox"/>	Autres

Espèce	Avifaune	Nb	Espèce	Herpétofaune	Nb
Buse					
Becassine					

Responsable
M. Prévot

Équipe de terrain
C. Dubé
M. Prévot

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

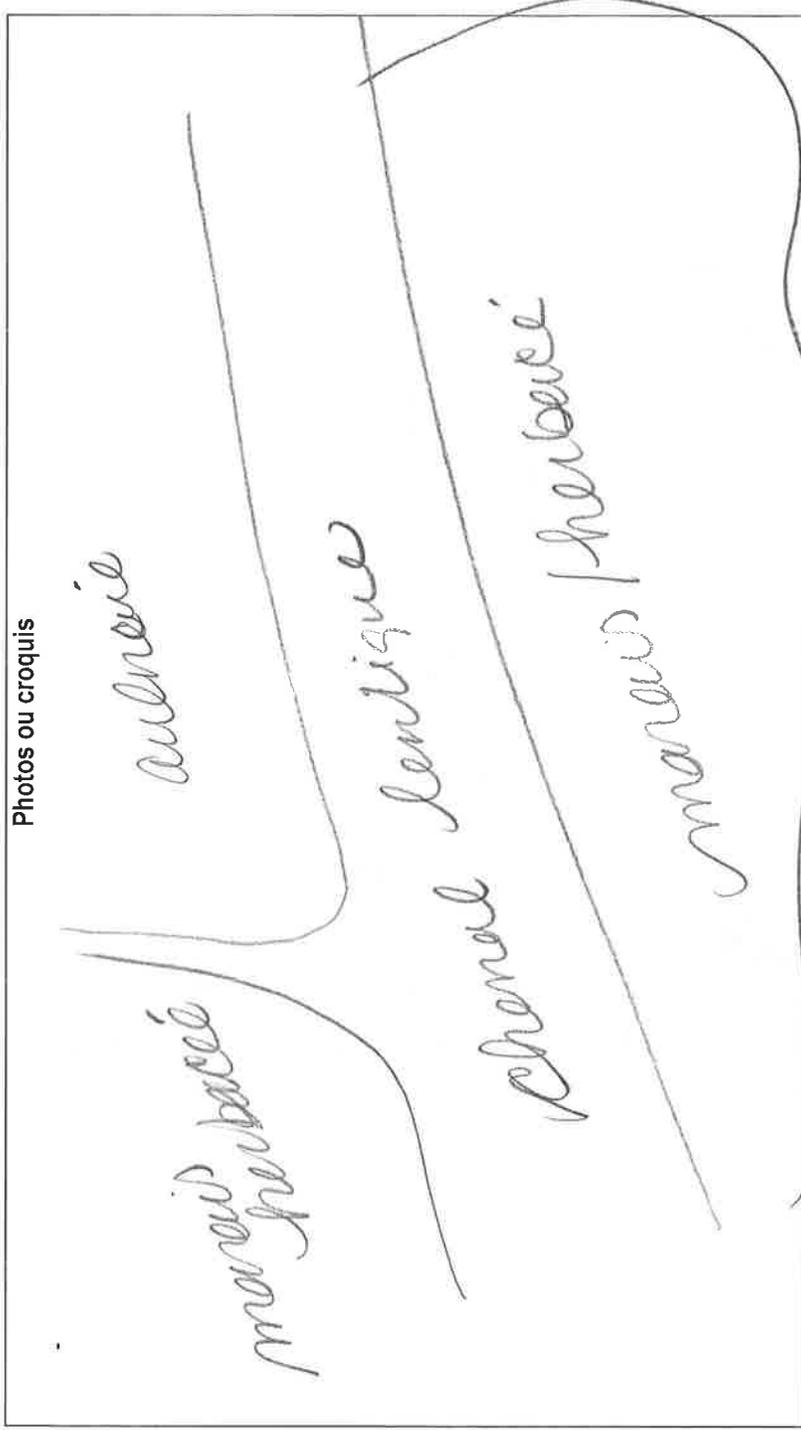
Photo, diapositive n° 92-99

Date : 5-10-2011

Espèce	Mammifères	Nb

Présence	
	D'abris
	De fosses
	De frayères
	De sources
	Autres

Problèmes notés	
	Érosion
	Pollution
	Rive dénudée
	Chablis
	Courant trop fort
	Débris végétaux, forestiers
	Ensablement
	Autres



Espèce	Avifaune	Nb	Espèce	Herpétofaune	Nb

Responsable M. Proulx

Équipe de terrain C. Dube
N. Proulx

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Nom du cours d'eau Riv. Boulamaque Localisation Superficie (km²) Longitude 55666 Date 6-10-2011
N° bassin hydrographique Superficie (km²) Latitude 5326610 Station 4
N° carte topographique Échelle Altitude 312 Segment 1

Type de cours d'eau	
Lac	<input type="checkbox"/>
Étang	<input type="checkbox"/>
Rivière	<input checked="" type="checkbox"/>
Ruisseau	<input type="checkbox"/>
Émissaire n°	<input type="checkbox"/>
Tributaire n°	<input type="checkbox"/>

Accessibilité	
Inaccessible	<input type="checkbox"/>
Sentier	<input type="checkbox"/>
Voie d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>
Voiture	<input type="checkbox"/>
4 roues motrices	<input type="checkbox"/>
VTT	<input type="checkbox"/>

Dimension du segment			
Long (m):	Min.	Max.	Moy.
		30	22
Larg. (m)			
Prof. (m)			4,6

Sup. (m²):

Configuration		Écoulement	
Droit (%)	Sineux (%)	Vitesse du courant (cm/s)	Débit (m³/s)
100		0,08mlh faible	

Pente 0-5 % 6-10 % 11-20 % 21% et +

Type de substrat	
%	
	R - Roc
	Bx - Gros bloc > 500 mm
	B - Bloc 250 à 500 mm
	G - Galet 80 à 250 mm
	C - Caillou 40 à 80 mm
	Gr - Gravier 5 à 40 mm
	S - Sable 0,125 à 5 mm
95	L - Limon < 0,125 mm
5	O - Débris organiques

Couvert végétal		
Espèce aquatiques	%	Espèces rivérales
		malva
		epinette b.
		epinette n.
		aulne 35
		Comexap 10
		Penex 50 50

Quantité d'ombrage (vers midi) %

Espèces rivérales		
%	Espèces aquatiques	%

Nature des berges	
%	
	Enrochement
40	Arbres et arbustes
60	Herbacées
	Érosion

Présence d'obstacles	
Naturels	Artificiels
<input type="checkbox"/>	Barrage
<input type="checkbox"/>	Digue
<input type="checkbox"/>	Seuil
<input type="checkbox"/>	Tuyau
<input type="checkbox"/>	Pont/ponceau

Présence de poissons			
Espèces	A	F	G
			A alevin
			F fretin
			G géniteur

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Photo, diapositive n° 147-149

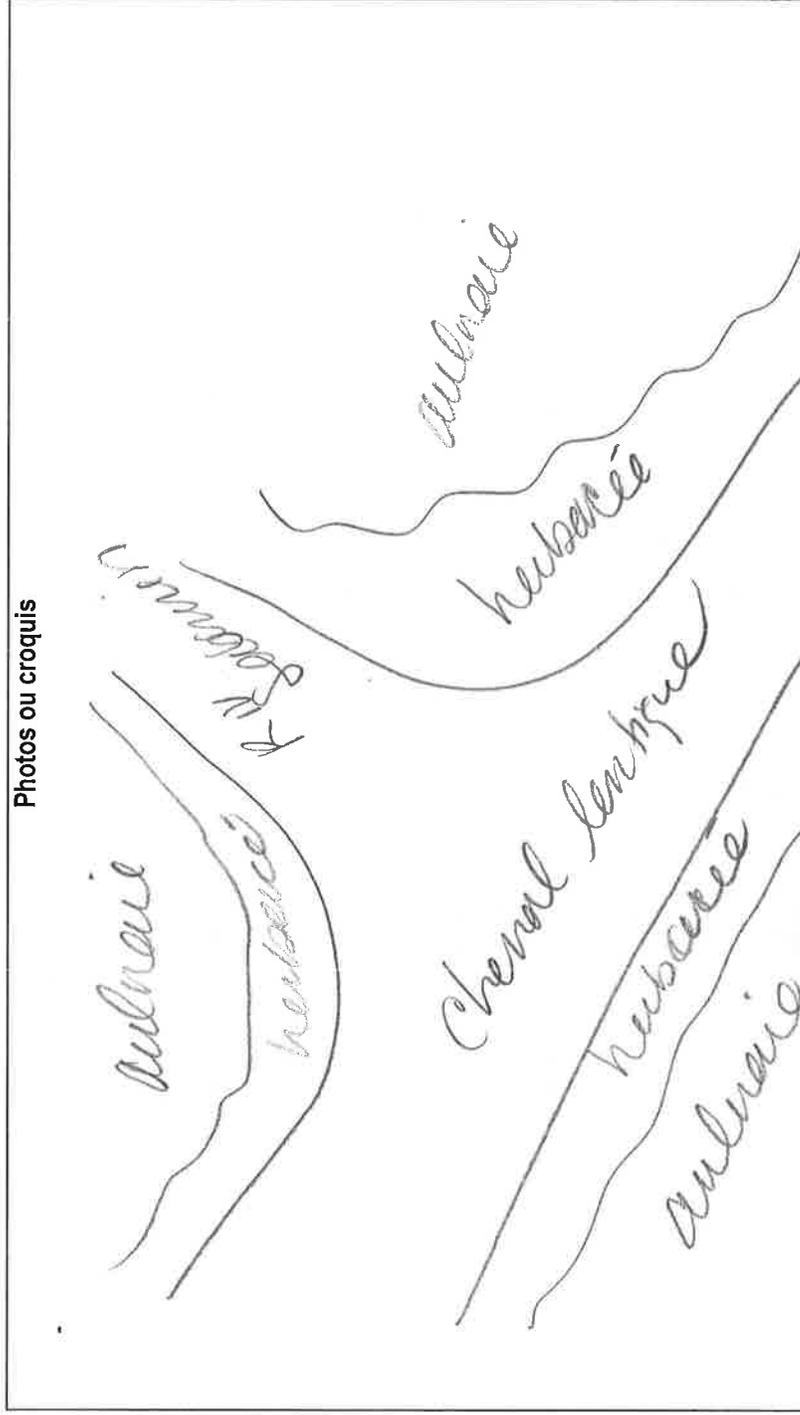
Date: 10-10-2011

Espèce	Mammifères	Nb

Présence	
D'abris	
De fosses	
De frayères	
De sources	
Autres	

Problèmes notés	
Érosion	
Pollution	
Rive dénudée	
Chablis	
Courant trop fort	
Débris végétaux, forestiers	
Ensemblement	
Autres	

Photos ou croquis



Espèce	Avifaune		Herpétofaune	
	Nb	Espèce	Nb	Espèce
<i>Chiroptère</i>				

Responsable: M. Droux
 Équipe de terrain: S. Dubé
M. Droux

N° projet : 008-2042770
 Titre du projet : _____

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Nom du cours d'eau Riv. Boulamaque Localisation _____
 Superficie (km²) _____ Longitude 30008 Date 4-10-2011
 N° bassin hydrographique _____ Superficie (km²) _____ Latitude 5327782 Station 5
 N° carte topographique _____ Échelle 3/10 Altitude 310 Segment 1

Type de cours d'eau		Accessibilité		Dimension du segment		Écoulement	
Lac		Inaccessible		Long (m) :	Min.	Max.	Moy.
Étang		Sentier		Larg. (m)			<u>10</u>
Rivière	<input checked="" type="checkbox"/>	Voie d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	Prof. (m)			<u>0.90</u>
Ruisseau		Voiture		Sup. (m²) :			
Émissaire n°		4 roues motrices					
Tributaire n°		VTT					
						Pente <input checked="" type="checkbox"/> 0-5 % <input type="checkbox"/> 6-10 % <input type="checkbox"/> 11-20 % <input type="checkbox"/> 21% et +	

Type de substrat		Couvert végétal			
%		Espèce aquatiques %	Espèces riveraines %	Espèces riveraines %	Espèces riveraines %
	R - Roc		<u>ndezee</u>	<u>Conexondu 5</u>	
	Bx - Gros bloc > 500 mm		<u>opine Har.</u>	<u>15</u>	<u>40</u>
	B - Bloc 250 à 500 mm		<u>Quercus</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
	G - Galet 80 à 250 mm		<u>Malva</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
	C - Caillou 40 à 80 mm		<u>Munucuo</u>		
	Gr - Gravier 5 à 40 mm		<u>the labrad.</u>		
	S - Sable 0,125 à 5 mm		<u>Spule</u>		
	L - Limon < 0,125 mm		<u>Spiree</u>		
	O - Débris organiques				
		Quantité d'ombrage (vers midi) %			

Nature des berges		Présence d'obstacles			Présence de poissons		
%		Naturels	Artificiels	Espèces	A	F	G
	Enrochement	Embâcle	Barrage				A alevin
	Arbres et arbustes	Barrage de castors	Digue	<input checked="" type="checkbox"/>			F fretin
	Herbacées	Seuil	Seuil				G géniteur
	Érosion	Cascade	Tuyau				
		Chute	Pont/ponceau				

N° projet: POU770
 Titre du projet: POU770

Date: 4-10-2011

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Photo, diapositive n° 44-54

Espèce	Mammifères	Nb
	<u>musar</u>	
	<u>castor</u>	

Présence	
<input type="checkbox"/>	D'abris
<input type="checkbox"/>	De fosses
<input type="checkbox"/>	De frayères
<input checked="" type="checkbox"/>	De sources
<input type="checkbox"/>	Autres

Problèmes notés	
<input checked="" type="checkbox"/>	Érosion
<input checked="" type="checkbox"/>	Pollution
<input checked="" type="checkbox"/>	Rive dénudée
<input type="checkbox"/>	Chablis
<input type="checkbox"/>	Courant trop fort
<input type="checkbox"/>	Débris végétaux, forestiers
<input type="checkbox"/>	Ensablement
<input type="checkbox"/>	Autres

Photos ou croquis

Espèce	Avifaune	Nb	Espèce	Herpétofaune	Nb
	<u>becasse américaine</u>				

Responsable: M. Brault
 Équipe de terrain: A. Dubé
M. Brault

N° projet: P042770
 Titre du projet: _____

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Nom du cours d'eau Riv. Bourlannegue Localisation _____ Date 6/10/2011
 N° bassin hydrographique _____ Superficie (km²) 300943 Longitude 300943
 N° carte topographique _____ Superficie (km²) _____ Latitude 5328732 Station 5.5
 Échelle _____ Altitude 310 Segment 1

Type de cours d'eau

Lac	
Étang	
Rivière	<input checked="" type="checkbox"/>
Ruisseau	
Émissaire n°	
Tributaire n°	

Accessibilité

Inaccessible	
Sentier	
Voie d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>
Voiture	
4 roues motrices	
VTT	

Dimension du segment

Long (m) : 200

Min.		Max.		Moy.	
Larg. (m)				18	
Prof. (m)				3.6	

Sup. (m²): _____

Écoulement

Configuration	Vitesse du courant	Débit
Droit	Sineux	(m³/s)
(%)	(%)	(cm/s)
50	10	0.11 m³/h
		Faible

Pente 0-5 % 6-10 % 11-20 % 21% et +

Type de substrat

%	R - Roc	
	Bx - Gros bloc > 500 mm	
	B - Bloc 250 à 500 mm	
	G - Galet 80 à 250 mm	
	C - Caillou 40 à 80 mm	
	Gr - Gravier 5 à 40 mm	
50	S - Sable 0,125 à 5 mm	
40	L - Limon < 0,125 mm	
10	O - Débris organiques	

Couvert végétal

Espèce aquatiques	%	Espèces riveraines	%	Espèces riveraines	%
<i>Najas</i>		<i>Drosera</i>		<i>Utricularia</i>	
		<i>Melezo</i>		<i>Muscu</i>	
		<i>Arctostaph</i>		<i>Spurge</i>	
		<i>Sarracenia</i>		<i>Couac</i>	
		<i>Am. (m)</i>		<i>Couac sp</i>	
		<i>Am. (m)</i>		<i>Utricularia</i>	
		<i>P. (m)</i>		<i>Utricularia</i>	
		<i>Kalmia</i>		<i>Utricularia</i>	

Quantité d'ombrage (vers midi) % _____

Nature des berges

%	Enrochement
5	Arbres et arbustes
10	Herbacées
85	Érosion <i>dénudé</i>

Présence d'obstacles

Naturels	Artificiels
Embâcle	Barrage
Barrage de castors	Digue
Seuil	Seuil
Cascade	Tuyau
Chute	Pont/ponceau

Présence de poissons

Espèces	A	F	G

A alevin
F fretin
G géniteur

N° projet: POURTE
 Titre du projet: POURTE

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

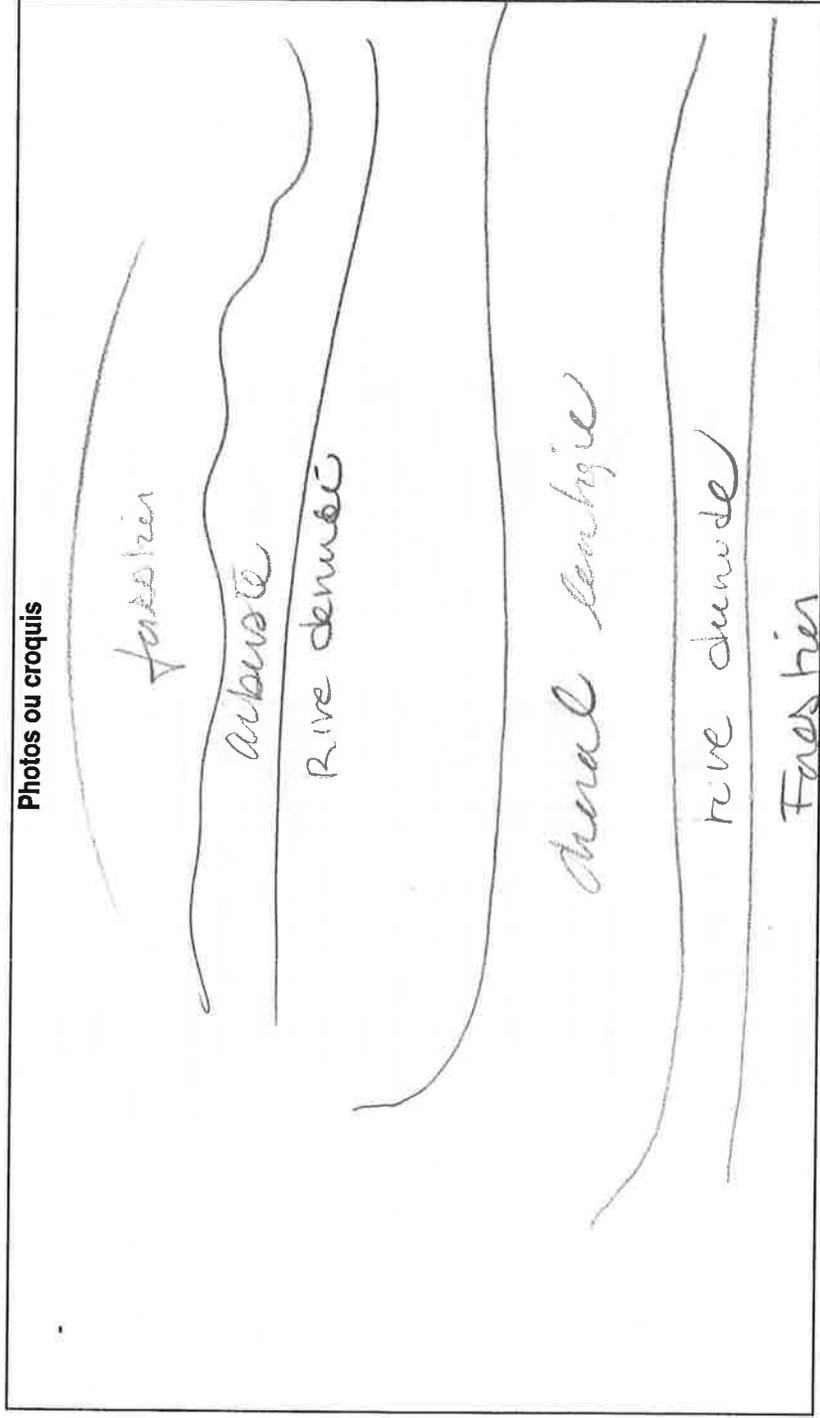
Photo, diapositive n° 120-126

Date: 06-10-2011

Espèce	Mammifères	Nb
	<u>Canard</u>	
	<u>Ardeas</u>	
	<u>Limule</u>	

Présence	
<input type="checkbox"/>	D'abris
<input type="checkbox"/>	De fosses
<input type="checkbox"/>	De frayères
<input type="checkbox"/>	De sources
<input type="checkbox"/>	Autres

Problèmes notés	
<input checked="" type="checkbox"/>	Érosion
<input checked="" type="checkbox"/>	Pollution
<input checked="" type="checkbox"/>	Rive dénudée
<input type="checkbox"/>	Chablis
<input type="checkbox"/>	Courant trop fort
<input type="checkbox"/>	Débris végétaux, forestiers
<input type="checkbox"/>	Ensamblément
<input type="checkbox"/>	Autres



Espèce	Avifaune	Nb	Espèce	Herpétofaune	Nb

Responsable
M. Proulx

Équipe de terrain
M. Proulx
J. L. L...

N° projet :

Titre du projet : 008-042770

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Nom du cours d'eau Riv. Boulamaque Localisation _____
 N° bassin hydrographique _____ Superficie (km²) _____
 N° carte topographique _____ Superficie (km²) _____
 Longitude 301070 Date 4-10-2011
 Latitude 532924 Station 6
 Altitude 310 Segment 1

Type de cours d'eau		Accessibilité		Dimension du segment		Écoulement	
Lac		Inaccessible		Long (m) :		Configuration	Vitesse du courant
Étang		Sentier		Min.	Max.	Droit	(cm/s)
Rivière	✓	Voie d'eau	✓	Larg. (m)	Moy.	Sineux (%)	Débit (m³/s)
Ruisseau		Voiture		Prof. (m)			
Émissaire n°		4 roues motrices		Sup. (m²) :			
Tributaire n°		VTT					

Type de substrat		Couvert végétal			
%		Espèce aquatiques %	Espèces riveraines %	Espèces riveraines %	Espèces riveraines %
	R - Roc				
	Bx - Gros bloc > 500 mm				
	B - Bloc 250 à 500 mm				
	G - Galet 80 à 250 mm				
	C - Caillou 40 à 80 mm				
	Gr - Gravier 5 à 40 mm				
	S - Sable 0,125 à 5 mm				
50	L - Limon < 0,125 mm				
40	O - Débris organiques				
10					

Nature des berges		Présence d'obstacles				Présence de poissons		
%		Naturels	Artificiels	Espèces	A	F	G	
	Enrochement	Embâcle	Barrage					A alevin
	Arbres et arbustes	Barrage de castors	Digue					F fretin
10	Herbacées	Seuil	Seuil					G géniteur
90	Érosion <u>drubé</u>	Cascade	Tuyau					
		Chute	Pont/ponceau					

N° projet : 068 POKETFO
 Titre du projet : _____

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

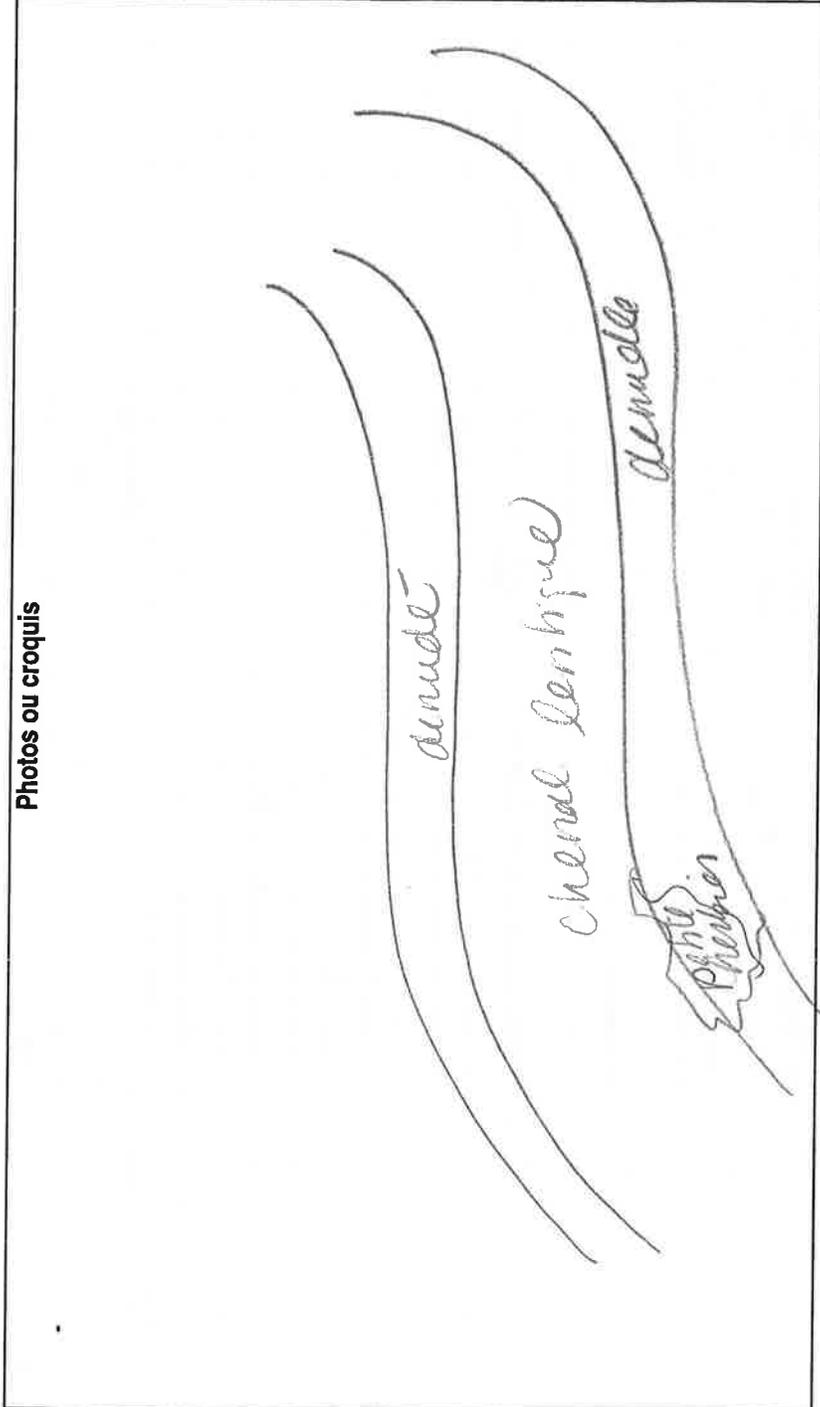
Date : 4-10-2011

Photo, diapositive n° SS-64

Espèce	Mammifères	Nb
	<u>castor</u>	
	<u>myrmale</u>	

Présence	
<input type="checkbox"/>	D'abris
<input type="checkbox"/>	De fosses
<input type="checkbox"/>	De frayères
<input type="checkbox"/>	De sources
<input type="checkbox"/>	Autres

Problèmes notés	
<input checked="" type="checkbox"/>	Érosion
<input checked="" type="checkbox"/>	Pollution
<input checked="" type="checkbox"/>	Rive dénudée
<input type="checkbox"/>	Chablis
<input type="checkbox"/>	Courant trop fort
<input type="checkbox"/>	Débris végétaux, forestiers
<input type="checkbox"/>	Ensablement
<input type="checkbox"/>	Autres



Espèce	Avifaune	Nb	Espèce	Herpétofaune	Nb
	<u>ADACO</u>				
	<u>Cerbeau</u>				

Responsable M. Houle
 Équipe de terrain M. Houle
L. Dese

N° projet: 042770
 Titre du projet: _____

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Nom du cours d'eau Riv. Bandanague Localisation _____
 N° bassin hydrographique _____ Longitude 302108 Date 7-10-2011
 N° carte topographique _____ Latitude 536193 Station 6.5
 Échelle _____ Altitude _____ Segment 1

Type de cours d'eau

Lac	
Étang	
Rivière	<input checked="" type="checkbox"/>
Ruisseau	
Émissaire n°	
Tributaire n°	

Accessibilité

Inaccessible	
Sentier	
Voie d'eau	
Voiture	<input checked="" type="checkbox"/>
4 roues motrices	
VTT	

Dimension du segment

Long (m) : 200 Min. _____ Max. _____ Moy. _____

Larg. (m)	<u>29</u>
Prof. (m)	<u>3.2</u>

Sup. (m²): _____

Écoulement

Configuration Droite (%) 100 Vitesse du courant (cm/s) _____ Débit (m³/s) _____

Pente 0-5% 6-10% 11-20% 21% et +

%	Type de substrat		Couvert végétal		Espèces riveraines		Espèces aquatiques		%	Espèces riveraines	%	Espèces riveraines	%
	R - Roc	Bx - Gros bloc > 500 mm	B - Bloc 250 à 500 mm	G - Galet 80 à 250 mm	C - Caillou 40 à 80 mm	Gr - Gravier 5 à 40 mm	S - Sable 0,125 à 5 mm	L - Limon < 0,125 mm						O - Débris organiques	Quantité d'ombrage (vers midi) %
<u>10</u>													
<u>50</u>													

Nature des berges

%	
<u>2</u>	Enrochement
<u>5</u>	Arbres et arbustes
<u>95</u>	Herbacées
	Érosion <u>démodé</u>

Présence d'obstacles

	Naturels	Artificiels
	Embâcle	Barrage
	Barrage de castors	Digue
	Seuil	Seuil
	Cascade	Tuyau
	Chute	Pont/ponceau <input checked="" type="checkbox"/>

Présence de poissons

	Alevin
	Fretin
	Générateur

N° projet: 042770
 Titre du projet: _____

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

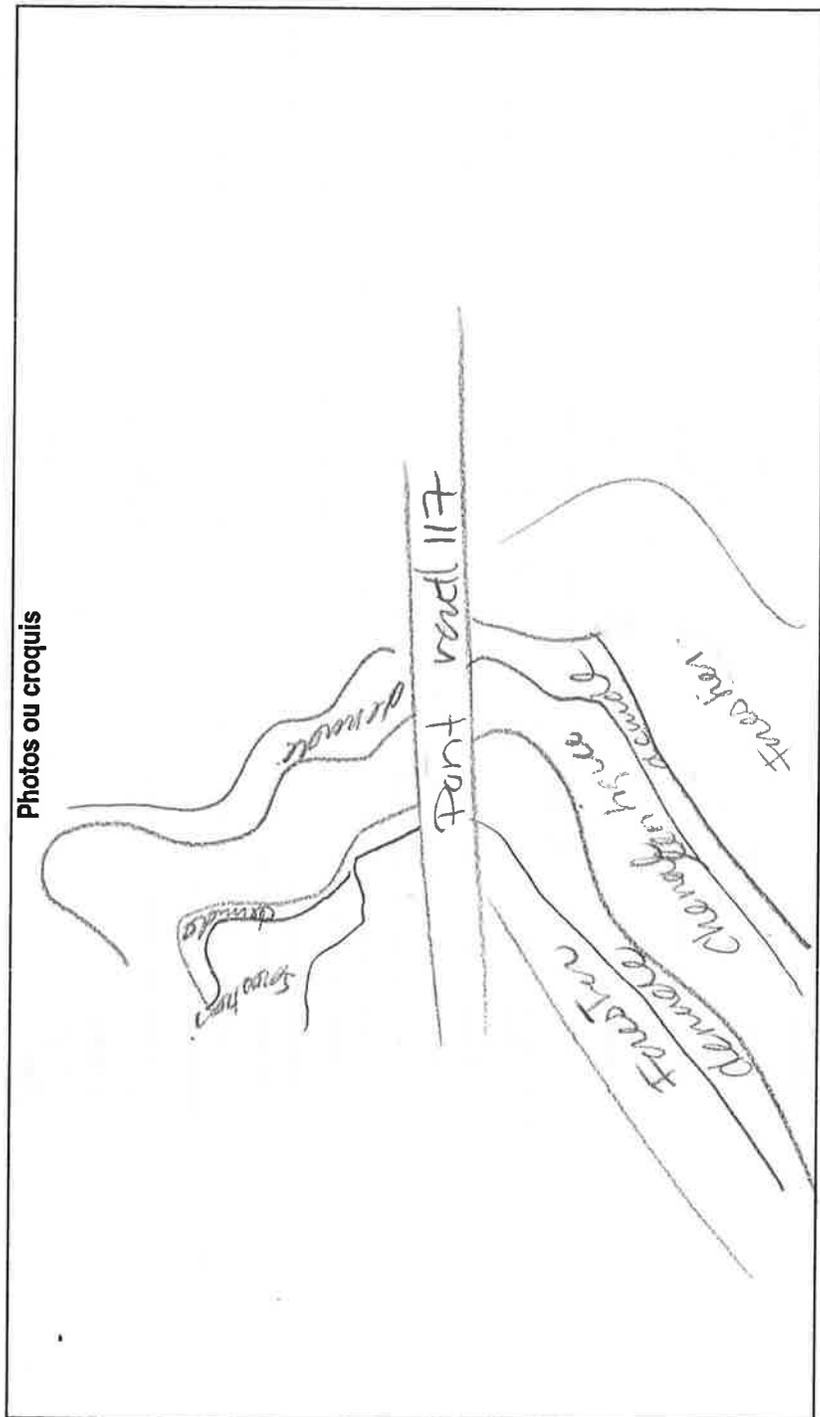
Date: 7-10-2011

Photo, diapositive n° _____

Espèce	Mammifères	Nb

Présence	
<input type="checkbox"/>	D'abris
<input type="checkbox"/>	De fosses
<input type="checkbox"/>	De frayères
<input type="checkbox"/>	De sources
<input type="checkbox"/>	Autres

Problèmes notés	
<input checked="" type="checkbox"/>	Érosion
<input checked="" type="checkbox"/>	Pollution
<input checked="" type="checkbox"/>	Rive dénudée
<input type="checkbox"/>	Chablis
<input type="checkbox"/>	Courant trop fort
<input type="checkbox"/>	Débris végétaux, forestiers
<input type="checkbox"/>	Ensemblement
<input type="checkbox"/>	Autres



Avifaune	Herpétofaune
Espèce	Nb

Responsable: M. Houle
 Équipe de terrain: L. H. H. H.
M. Houle

N° projet : 068-4047770
 Titre du projet :

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Nom du cours d'eau Riv. Boulangerie Localisation _____
 Superficie (km²) _____
 Longitude 29.388 Date 8-10-2011
 N° bassin hydrographique _____ Superficie (km²) _____
 Latitude S33 25 03 Station 7
 N° carte topographique _____ Échelle _____
 Altitude 255 Segment 1

Type de cours d'eau

Lac	
Étang	
Rivière	<input checked="" type="checkbox"/>
Ruisseau	
Émissaire n°	
Tributaire n°	

Accessibilité

Inaccessible	
Sentier	
Voie d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>
Voiture	
4 roues motrices	
VTT	

Dimension du segment

Long (m) : ∞∞∞
 Min. _____ Max. _____ Moy. _____
 Larg. (m) _____
 Prof. (m) 2.6
 Sup. (m²): _____

Écoulement

Configuration Droite (%)	80
Sineux (%)	20
Vitesse du courant (cm/s)	0.05 m/h
Débit (m³/s)	Faible

Pente 0-5 % 6-10 % 11-20 % 21% et +

Type de substrat

%	R - Roc	
	Bx - Gros bloc > 500 mm	
	B - Bloc 250 à 500 mm	
	G - Gaiet 80 à 250 mm	
	C - Caillou 40 à 80 mm	
	Gr - Gravier 5 à 40 mm	
50	S - Sable 0,125 à 5 mm	
40	L - Limon < 0,125 mm	
10	O - Débris organiques	

Espèce aquatiques		Espèces riveraines		Espèces riveraines	
%		%		%	
			Sagou		Convex DP
			batteup.		Clairevie
			maratob.		duspo son
			pu cris		phic opob
			CORPUS solo		
			MURGUE		
			phidila.		
			CONVEX Uspou		

Quantité d'ombrage (vers midi) % _____

Espèce aquatiques		Espèces riveraines		Espèces riveraines	
%		%		%	

Nature des berges

%	Enrochement	
	Arbres et arbustes	
10	Herbacées	
80	Érosion - dénudé	

Présence d'obstacles

	Naturels		Artificiels	
	Embâcle		Barrage	
	Barrage de castors		Digue	
	Seuil		Seuil	
	Cascade		Tuyau	
	Chute		Pont/ponceau	

Présence de poissons

	Espèces	A	F	G

A alevin
 F fretin
 G géniteur

N° projet : 104270
 Titre du projet : _____

Date : 8-10-2011

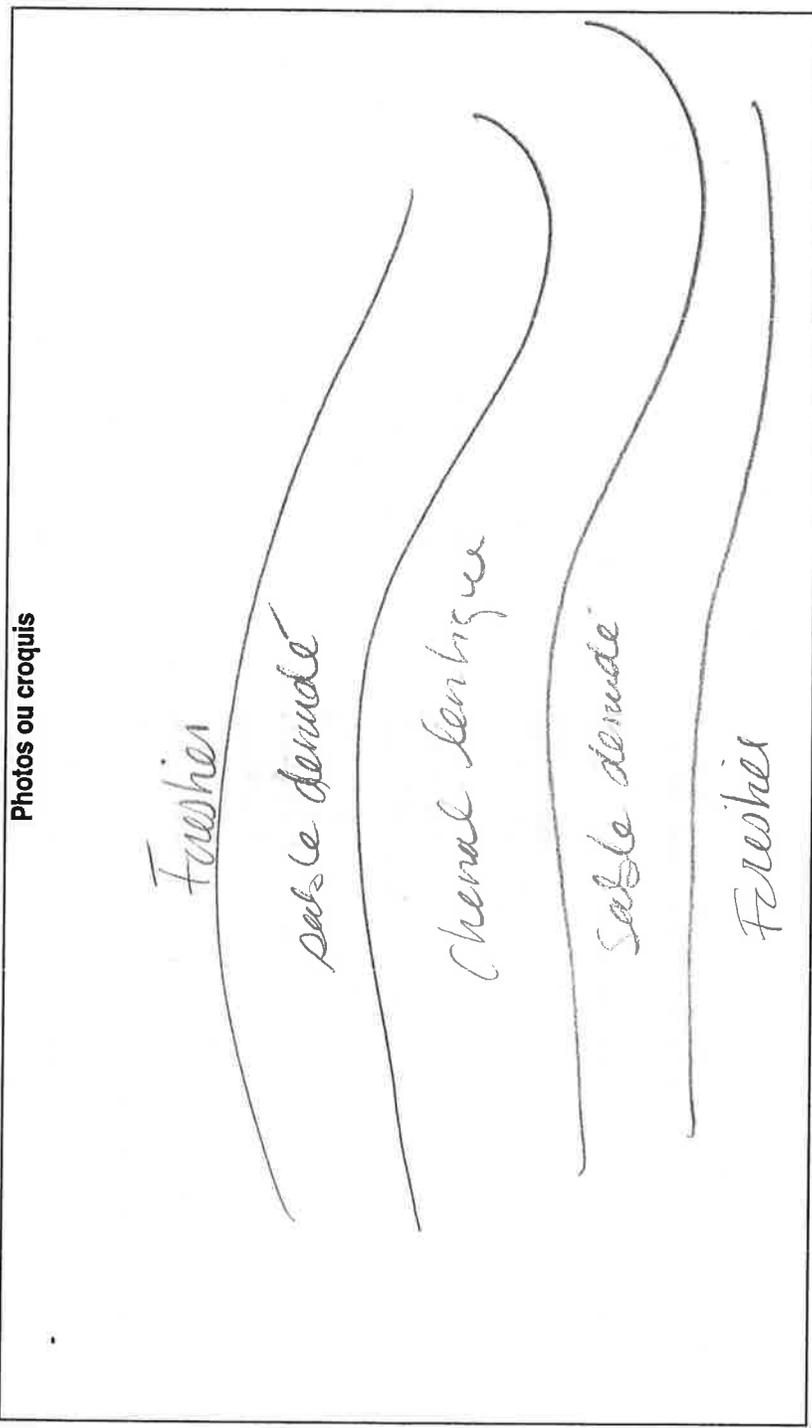
CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Photo, diapositive n° 65

Espèce	Mammifères	Nb
	<u>Castor</u>	
	<u>Chiron</u>	

Présence	
<input type="checkbox"/>	D'abris
<input type="checkbox"/>	De fosses
<input type="checkbox"/>	De frayères
<input type="checkbox"/>	De sources
<input type="checkbox"/>	Autres

Problèmes notés	
<input checked="" type="checkbox"/>	Érosion
<input checked="" type="checkbox"/>	Pollution
<input checked="" type="checkbox"/>	Rive dénudée
<input type="checkbox"/>	Chablis
<input type="checkbox"/>	Courant trop fort
<input type="checkbox"/>	Débris végétaux, forestiers
<input type="checkbox"/>	Ensamblément
<input type="checkbox"/>	Autres



Espèce	Avifaune	Nb	Espèce	Herpétofaune	Nb
<u>Andalux</u>					

Responsable M. André
 Équipe de terrain M. André
A. André

N° projet : 008-0042770
 Titre du projet :

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Nom du cours d'eau Riv. Ouattamague Localisation _____
 N° bassin hydrographique _____ Superficie (km²) _____ Longitude 30192 Date 8-10-2011
 N° carte topographique _____ Superficie (km²) _____ Latitude 535552 Station 9
 Échelle _____ Altitude 298 Segment 1

Type de cours d'eau		Accessibilité		Dimension du segment		Écoulement	
Lac		Inaccessible		Long (m) :	Min.	Max.	Moy.
Étang		Sentier		Latg. (m)			<u>28</u>
Rivière	<input checked="" type="checkbox"/>	Voie d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>	Prof. (m)			<u>3.1</u>
Ruisseau		Voiture		Sup. (m²) :			
Émissaire n°		4 roues motrices					
Tributaire n°		VTT					
						Pente <input checked="" type="checkbox"/> 0-5 % <input type="checkbox"/> 6-10 % <input type="checkbox"/> 11-20 % <input type="checkbox"/> 21% et +	

Type de substrat		Couvert végétal			
%		Espèce aquatiques	%	Espèces riveraines	%
	R - Roc			<u>Quercus</u>	
	Bx - Gros bloc > 500 mm			<u>Meleso</u>	
	B - Bloc 250 à 500 mm			<u>A. F. Pambou</u>	
	G - Galet 80 à 250 mm			<u>Canarona</u>	
	C - Caillou 40 à 80 mm			<u>Sauco</u>	
	Gr - Gravier 5 à 40 mm			<u>Leno</u>	
	S - Sable 0,125 à 5 mm			<u>DRUP</u>	
<u>55</u>	L - Limon < 0,125 mm				
<u>5</u>	O - Débris organiques				
		Quantité d'ombrage (vers midi) %			

Nature des berges		Présence d'obstacles		Présence de poissons	
%		Naturels	Artificiels	Espèces	A F G
	Enrochement	Embâcle	Barrage		A alevin
<u>5</u>	Arbres et arbustes	Barrage de castors	Digue		F fretin
<u>15</u>	Herbacées	Seuil	Seuil		G géniteur
<u>80</u>	Érosion <u>benade</u>	Cascade	Tuyau		
		Chute	Pont/ponceau		

N° projet : 842770
 Titre du projet : _____

Date : 8-10-2011

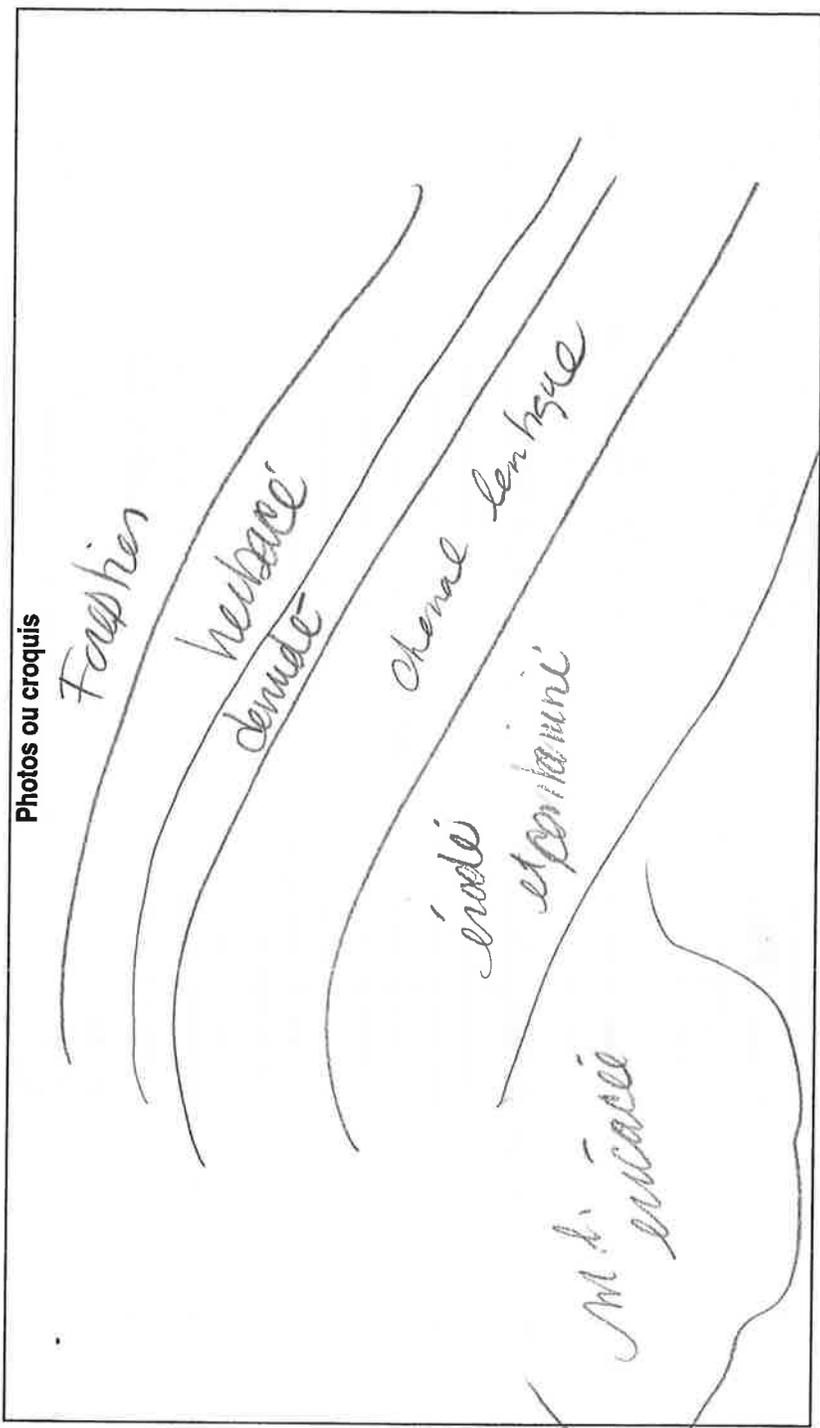
CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Photo, diapositive n° _____

Espèce	Mammifères	Nb
<u>Castor</u>		

Présence	
<input type="checkbox"/>	D'abris
<input type="checkbox"/>	De fosses
<input type="checkbox"/>	De frayères
<input type="checkbox"/>	De sources
<input type="checkbox"/>	Autres

Problèmes notés	
<input checked="" type="checkbox"/>	Érosion
<input checked="" type="checkbox"/>	Pollution
<input checked="" type="checkbox"/>	Rive dénudée
<input type="checkbox"/>	Chablis
<input type="checkbox"/>	Courant trop fort
<input type="checkbox"/>	Débris végétaux, forestiers
<input type="checkbox"/>	Ensablement
<input type="checkbox"/>	Autres



Espèce	Avifaune	Nb	Espèce	Herpétofaune	Nb

Responsable : [Signature]
 Équipe de terrain : C. P. [Signature]
H. [Signature]

N° projet: 008-042770
 Titre du projet: _____

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Nom du cours d'eau Riv. Bourlemagne Localisation _____
 N° bassin hydrographique _____ Superficie (km²) _____ Longitude 30355 Date 7-10-2011
 N° carte topographique _____ Superficie (km²) _____ Latitude 5338194 Station 10
 Échelle _____ Altitude _____ Segment 1

Type de cours d'eau Lac _____ Étang _____ Rivière <input checked="" type="checkbox"/> Ruisseau _____ Émissaire n° _____ Tributaire n° _____		Accessibilité Inaccessible _____ Sentier _____ Voie d'eau <input checked="" type="checkbox"/> Voiture _____ 4 roues motrices _____ VTT _____		Dimension du segment Long (m) : <u>200</u> Min. _____ Max. _____ Moy. _____ Larg. (m) _____ Prof. (m) <u>5.0</u> Sup. (m²): _____		Écoulement Configuration _____ Débit (m³/s) _____ Droit (%) _____ Sinueux (%) _____ Vitesse du courant (cm/s) <u>0.07m/h faible</u> Penté <input checked="" type="checkbox"/> 0-5 % <input type="checkbox"/> 6-10 % <input type="checkbox"/> 11-20 % <input type="checkbox"/> 21% et +	
--	--	---	--	---	--	--	--

Type de substrat		Couvert végétal	
%		Espèces aquatiques %	Espèces riveraines %
	R - Roc		<u>O. F. Tremble</u>
	Bx - Gros bloc > 500 mm		<u>Quercu</u>
	B - Bloc 250 à 500 mm		<u>Quercu</u>
	G - Galet 80 à 250 mm		<u>Cornus</u>
	C - Caillou 40 à 80 mm		<u>Cornus</u>
	Gr - Gravier 5 à 40 mm		<u>Fragule est</u>
	S - Sable 0,125 à 5 mm		
	L - Limon < 0,125 mm		
	O - Débris organiques		
Quantité d'ombrage (vers midi) %			

Nature des berges % Enrochement _____ Arbres et arbustes <u>60</u> Herbacées <u>40</u> Érosion _____		Présence d'obstacles <table border="1"> <tr> <th>Naturels</th> <th>Artificiels</th> </tr> <tr> <td>Embâcle _____</td> <td>Barrage _____</td> </tr> <tr> <td>Barrage de castors _____</td> <td>Digue _____</td> </tr> <tr> <td>Seuil _____</td> <td>Seuil _____</td> </tr> <tr> <td>Cascade _____</td> <td>Tuyau _____</td> </tr> <tr> <td>Chute _____</td> <td>Pont/ponceau _____</td> </tr> </table>		Naturels	Artificiels	Embâcle _____	Barrage _____	Barrage de castors _____	Digue _____	Seuil _____	Seuil _____	Cascade _____	Tuyau _____	Chute _____	Pont/ponceau _____				
Naturels	Artificiels																		
Embâcle _____	Barrage _____																		
Barrage de castors _____	Digue _____																		
Seuil _____	Seuil _____																		
Cascade _____	Tuyau _____																		
Chute _____	Pont/ponceau _____																		
Présence de poissons Espèces <table border="1"> <tr> <td></td> <td>A</td> <td>F</td> <td>G</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			A	F	G													A alevin F fretin G géniteur	
	A	F	G																

N° projet: 842770
 Titre du projet: _____

Date: 7-10-201

CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Photo, diapositive n° 182-151

Espèce	Mammifères	Nb

Présence	
	D'abris
	De fosses
	De frayères
	De sources
	Autres

Problèmes notés	
	Érosion
	Pollution
	Rive dénudée
	Chablis
	Courant trop fort
	Débris végétaux, forestiers
	Ensemblement
	Autres

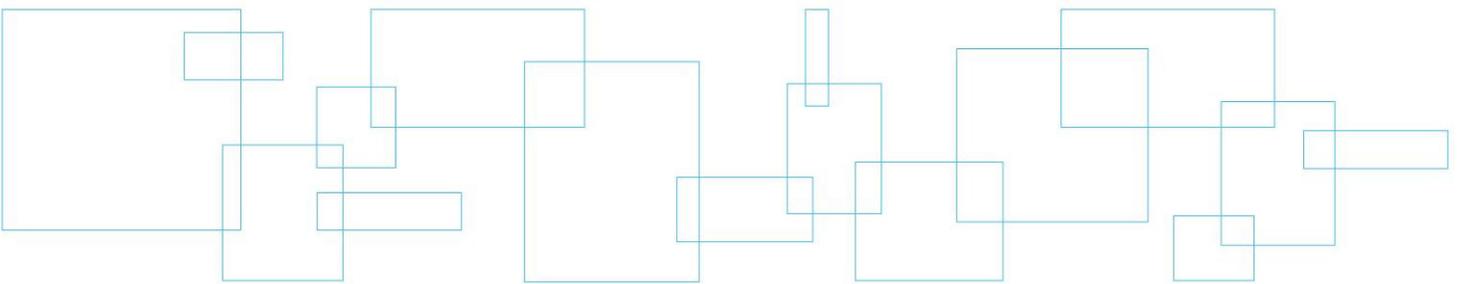
Photos ou croquis

The sketches show cross-sections of watercourse banks. The first sketch is labeled 'herbucée' (weedy). The second is labeled 'chenaux enherbés' (weedy channels). The third is labeled 'coulnois' (a type of watercourse). The fourth is labeled 'herbucée'.

Espèce	Avifaune	Nb	Espèce	Herpétofaune	Nb
<u>Surdix</u>					

Responsable: M. Brault
 Équipe de terrain: C. Dube
M. Brault

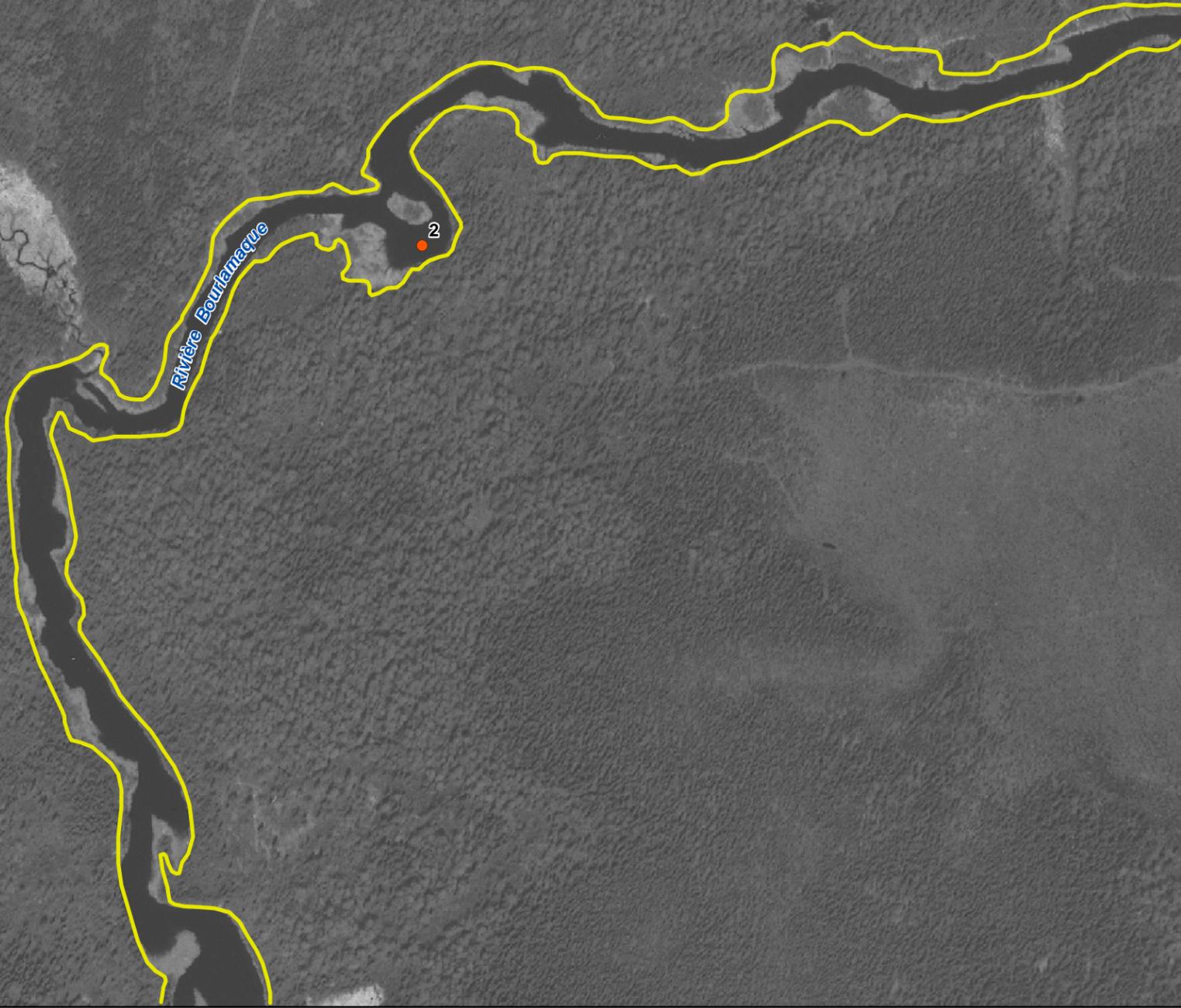
Annexe 2 Répertoire cartographique



10cm
5
4
3
2
1
0



Rivière Bourlamaque
Vue vers l'aval de la station 2

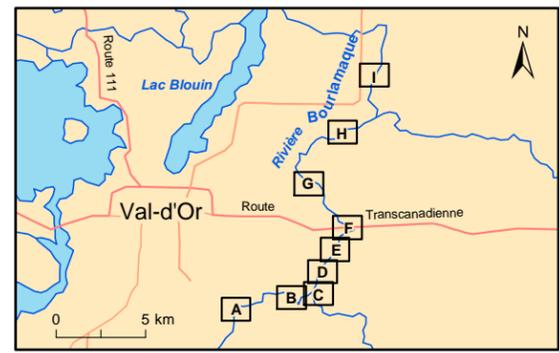


Rivière Bourlamaque
Vue vers l'amont de la station 2

- **3** Station d'échantillonnage (eau, sédiments, poissons)
- **Man** Station d'échantillonnage (eau, sédiments)
- Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)
- Digue
- Émissaire East-Sullivan

Note : Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets (A à I).

Sources :
- Base : Orthophotos 98809108F09, 98809191F09, 98809110F09, 98809193F09, 98809183F09 © Gouvernement du Québec
- Médailon : BDGA, MRNF Québec © Gouvernement du Québec
- Inventaire et cartographie : Dessau



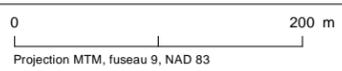
Client
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet
Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

Titre
Carte A
Localisation de la ligne naturelle des hautes eaux

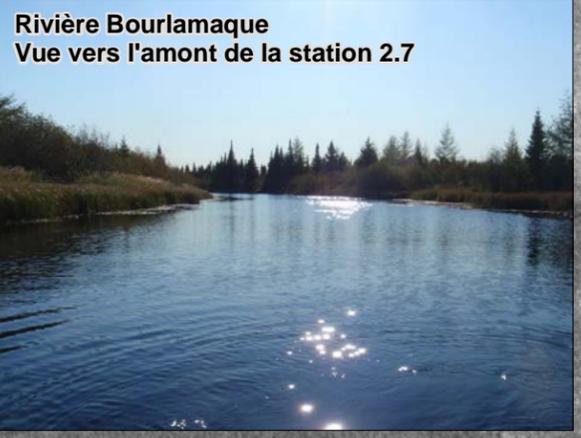
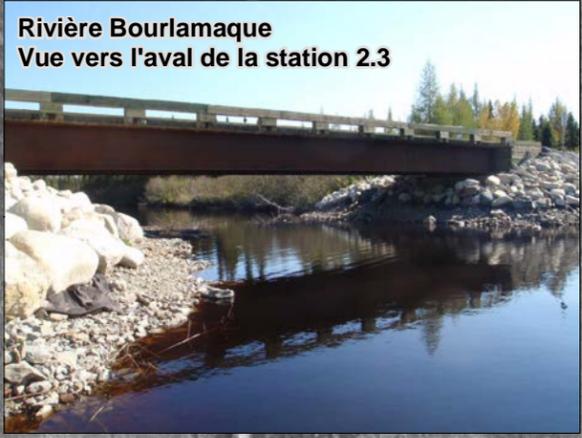
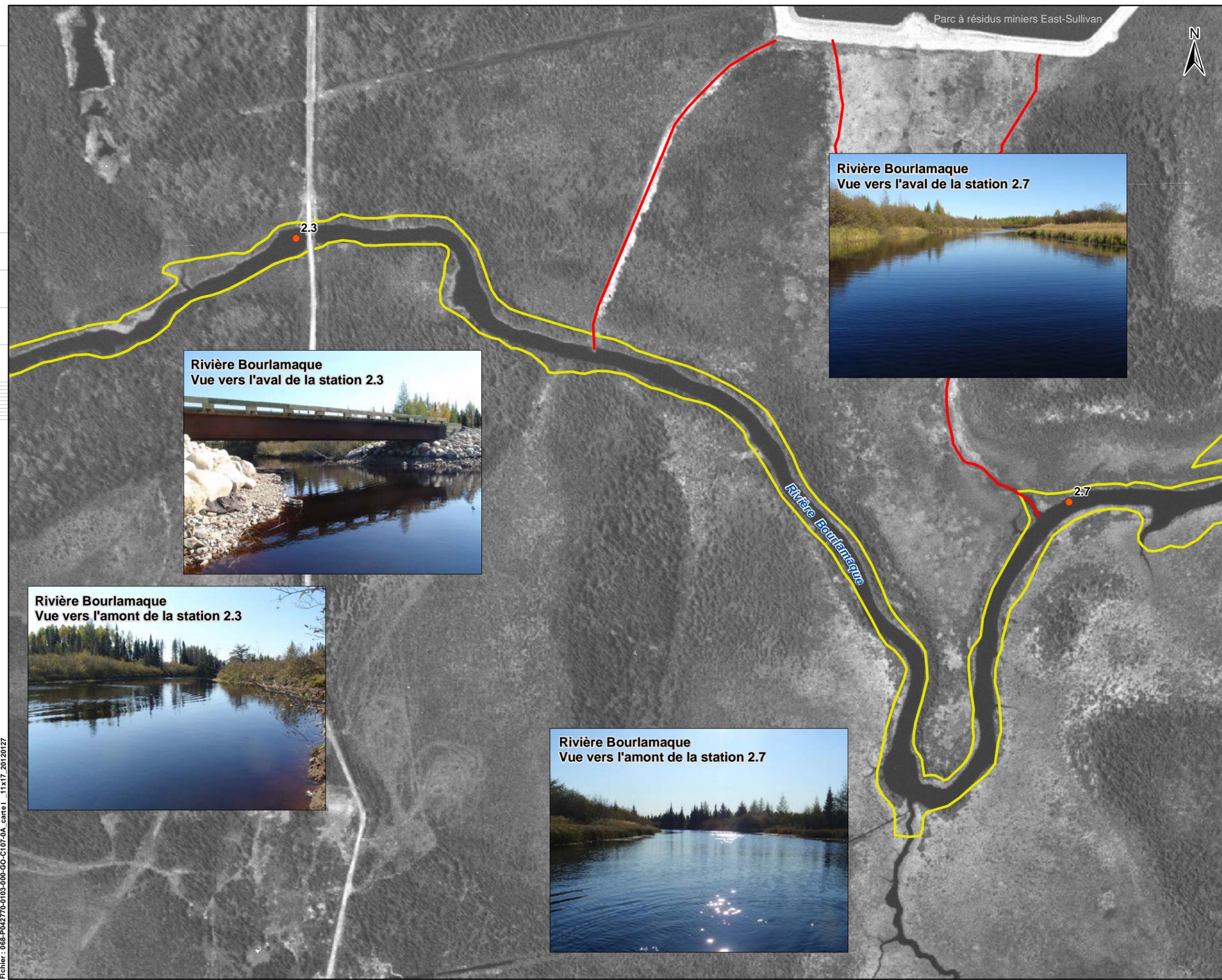
Préparé par : M. Proulx
Dessiné par : J. Boulanger
Vérifié par : M. Proulx

N/D : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00
Échelle : 1:5 000
Date : Mars 2014



FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier : C:\UEBEC-SF5\projets\068P042770_MRNFBourlamaque\5_CAD\GO\2_Doc\ProjConcept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 103A
 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_mapbook_11x17_20140318.mxd
 Fichier : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_carte_11x17_20120127

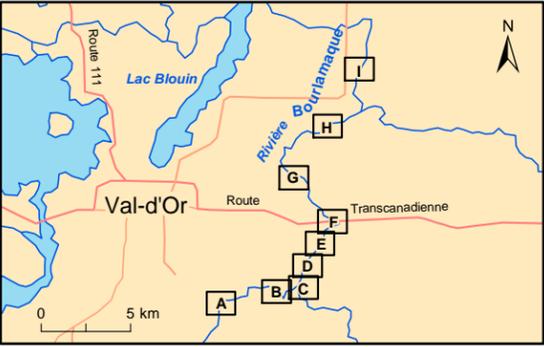
FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier : C:\UEBEC-SF5\projets\068P042770_MRNFBourlamaque\5_CAD\GO\2_Doc\ProjConcept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 103A
 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_maphook_11x17_20140318.mxd
 Fichier : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_carte_11x17_20120127



- **3** Station d'échantillonnage (eau, sédiments, poissons)
- **Man** Station d'échantillonnage (eau, sédiments)
- Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)
- Digue
- Émissaire East-Sullivan

Note : Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets (A à I).

Sources :
 - Base : Orthophotos 98809108F09, 98809191F09, 98809110F09, 98809193F09, 98809183F09 © Gouvernement du Québec
 - Médailon : BDGA, MRNF Québec © Gouvernement du Québec
 - Inventaire et cartographie : Dessau



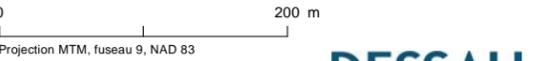
Client : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet : Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

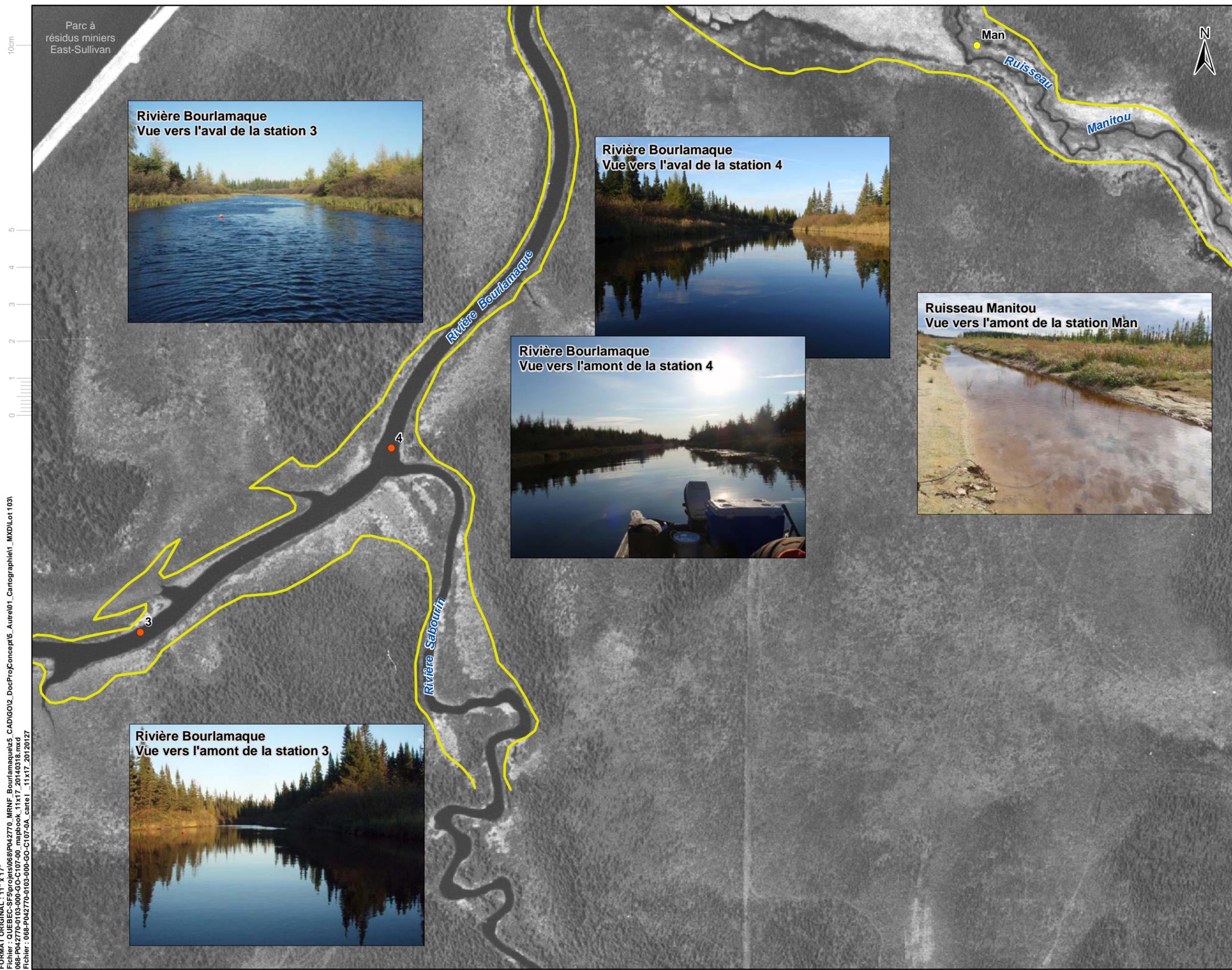
Titre : **Carte B**
Localisation de la ligne naturelle des hautes eaux

Préparé par : M. Proulx
 Dessiné par : J. Boulanger
 Vérifié par : M. Proulx

N/D : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00
 Échelle : 1:5 000
 Date : Mars 2014



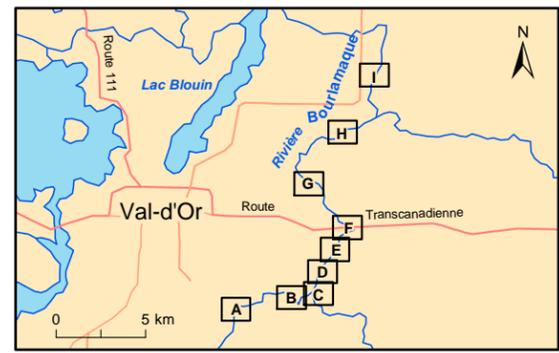
FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier : C:\UEBEC-SF5\projets\068P042770_MRNFBourlamaque\5_CAD\GO12_Doc\ProjConcept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 103A
 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_mapbook_11x17_20140318.mxd
 Fichier : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_carte_11x17_20120127



- 3 Station d'échantillonnage (eau, sédiments, poissons)
- Man Station d'échantillonnage (eau, sédiments)
- Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)
- Digue
- Émissaire East-Sullivan

Note : Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets (A à I).

Sources :
 - Base : Orthophotos 98809108F09, 98809191F09, 98809110F09, 98809193F09, 98809183F09 © Gouvernement du Québec
 - Médailon : BDGA, MRNF Québec © Gouvernement du Québec
 - Inventaire et cartographie : Dessau



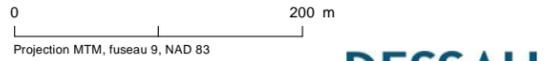
Client
 Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet
 Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

Titre
Carte C
Localisation de la ligne naturelle des hautes eaux

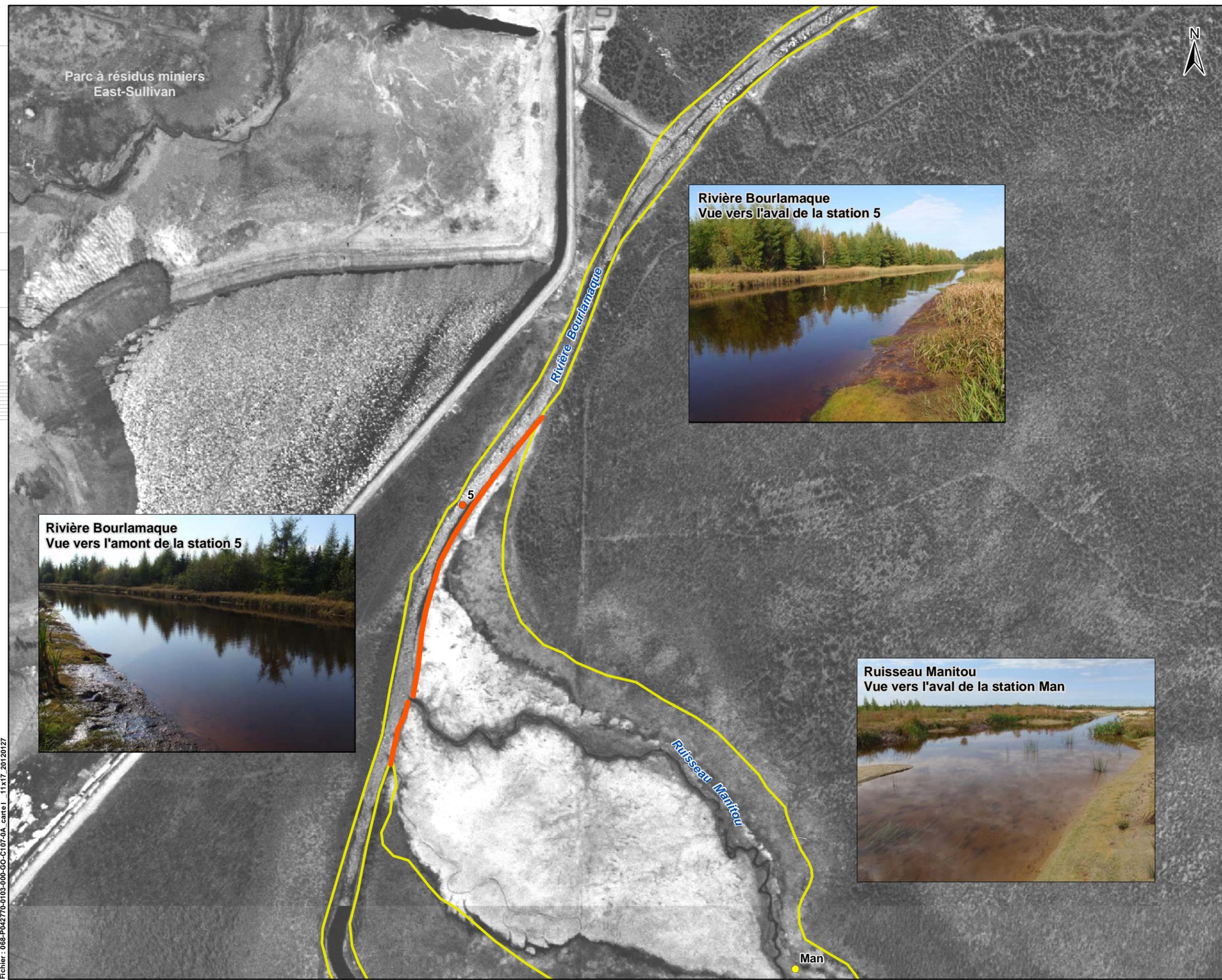
Préparé par : M. Proulx
 Dessiné par : J. Boulanger
 Vérifié par : M. Proulx

N/D : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00
 Échelle : 1:5 000
 Date : Mars 2014



10cm
5
4
3
2
1
0

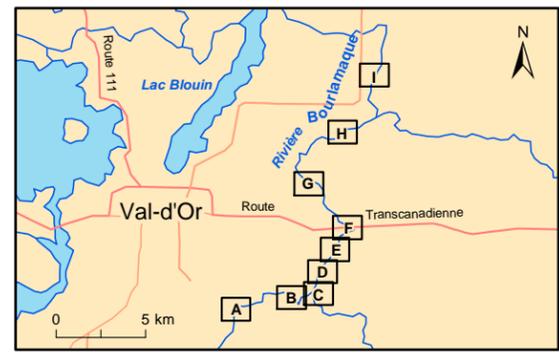
FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
Fichier : C:\UEBEC-SF5\projets\068P042770_MRNF_Bourlamaque\5_CAD\GO\2_Doc\ProjConcept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 103A
068-P042770-0103-000-GO-C107-00_mapbook_11x17_20140318.mxd
Fichier : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_carte_11x17_2012127



- **3** Station d'échantillonnage (eau, sédiments, poissons)
- **Man** Station d'échantillonnage (eau, sédiments)
- Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)
- Digue
- Émissaire East-Sullivan

Note : Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets (A à I).

Sources :
- Base : Orthophotos 98809108F09, 98809191F09, 98809110F09, 98809193F09, 98809183F09 © Gouvernement du Québec
- Médailon : BDGA, MRNF Québec © Gouvernement du Québec
- Inventaire et cartographie : Dessau



Client
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet
Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

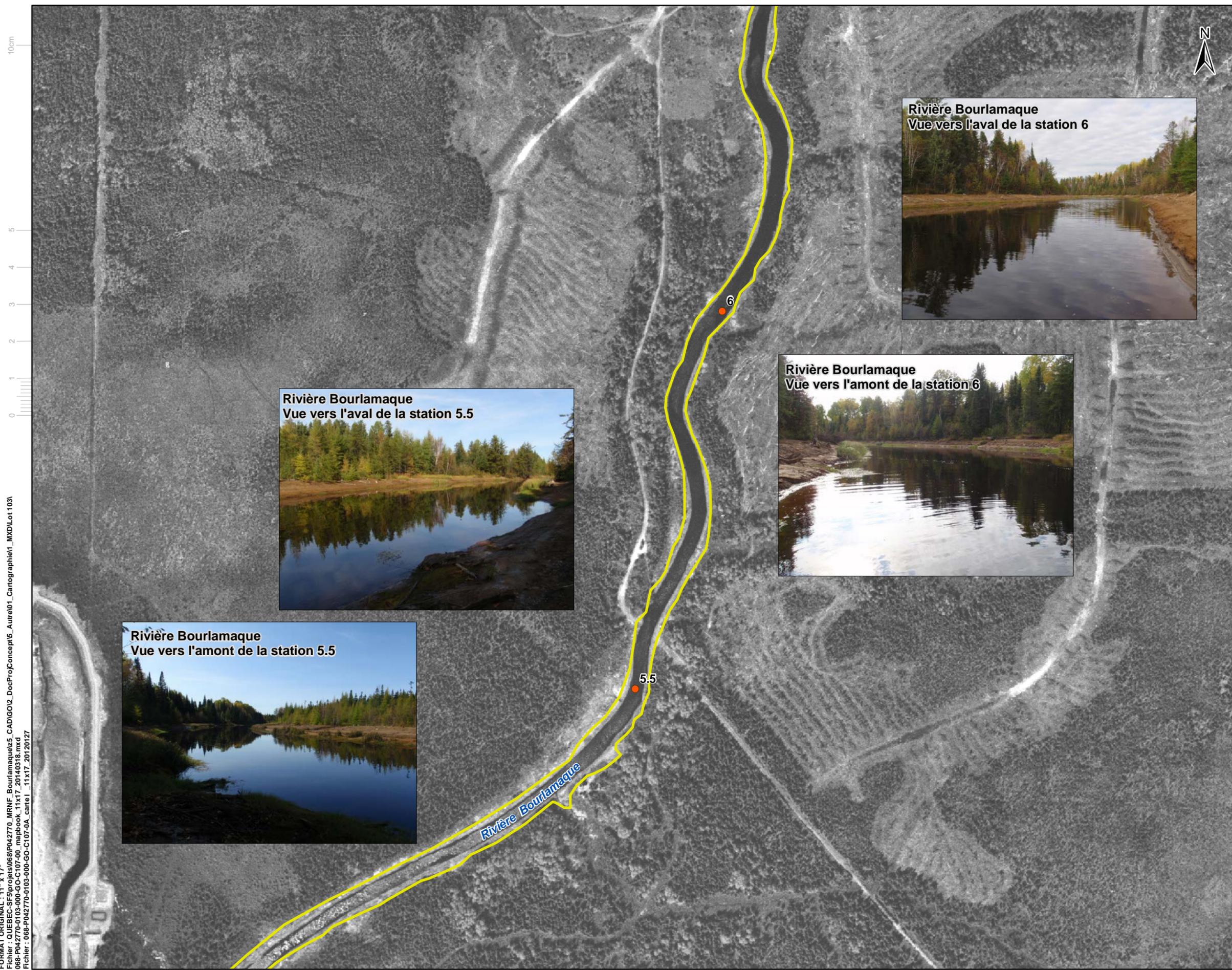
Titre
Carte D
Localisation de la ligne naturelle des hautes eaux

Préparé par : M. Proulx
Dessiné par : J. Boulanger
Vérifié par : M. Proulx

N/D : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00
Échelle : 1:5 000
Date : Mars 2014



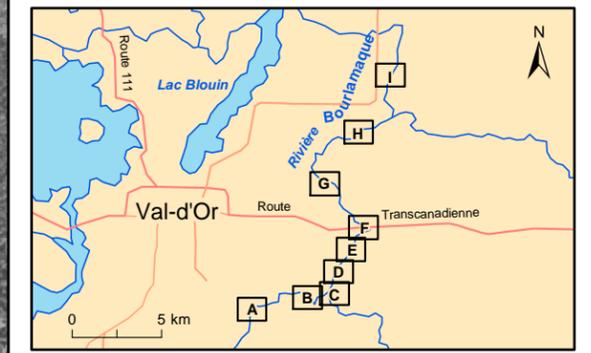
FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier : C:\UEBEC-SF5\projets\068P042770_MRNFBourlamaque\5_CAD\GO12_Doc\ProjConcept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 103A
 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_mapbook_11x17_20140318.mxd
 Fichier : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_carte_11x17_20120127



- **3** Station d'échantillonnage (eau, sédiments, poissons)
- **Man** Station d'échantillonnage (eau, sédiments)
- Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)
- Digue
- Émissaire East-Sullivan

Note : Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets (A à I).

Sources :
 - Base : Orthophotos 98809108F09, 98809191F09, 98809110F09, 98809193F09, 98809183F09 © Gouvernement du Québec
 - Médailon : BDGA, MRNF Québec © Gouvernement du Québec
 - Inventaire et cartographie : Dessau



Client
 Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet
 Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

Titre
Carte E
Localisation de la ligne naturelle des hautes eaux

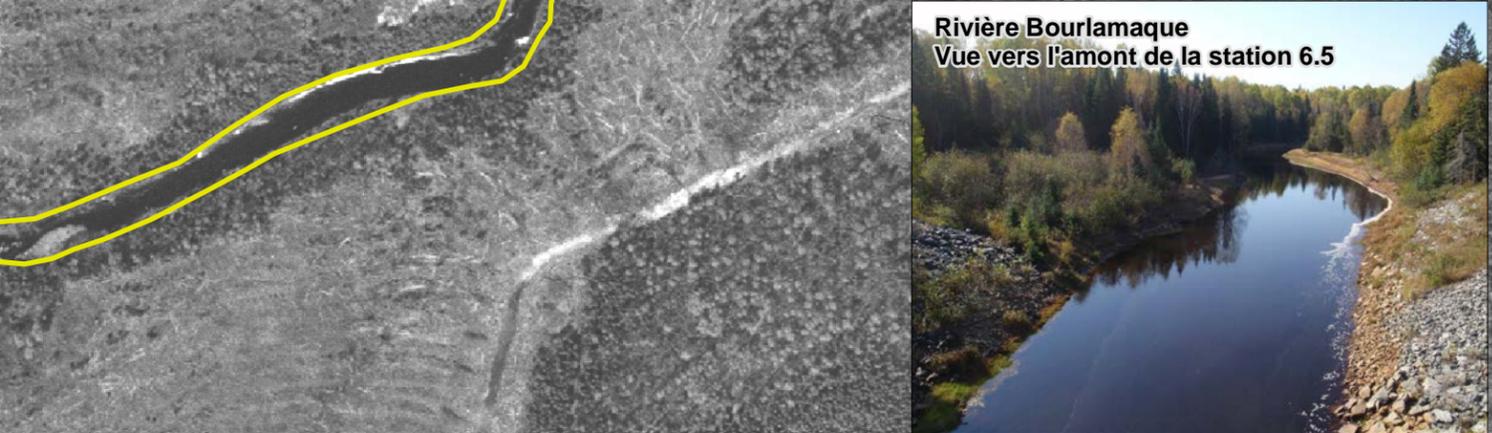
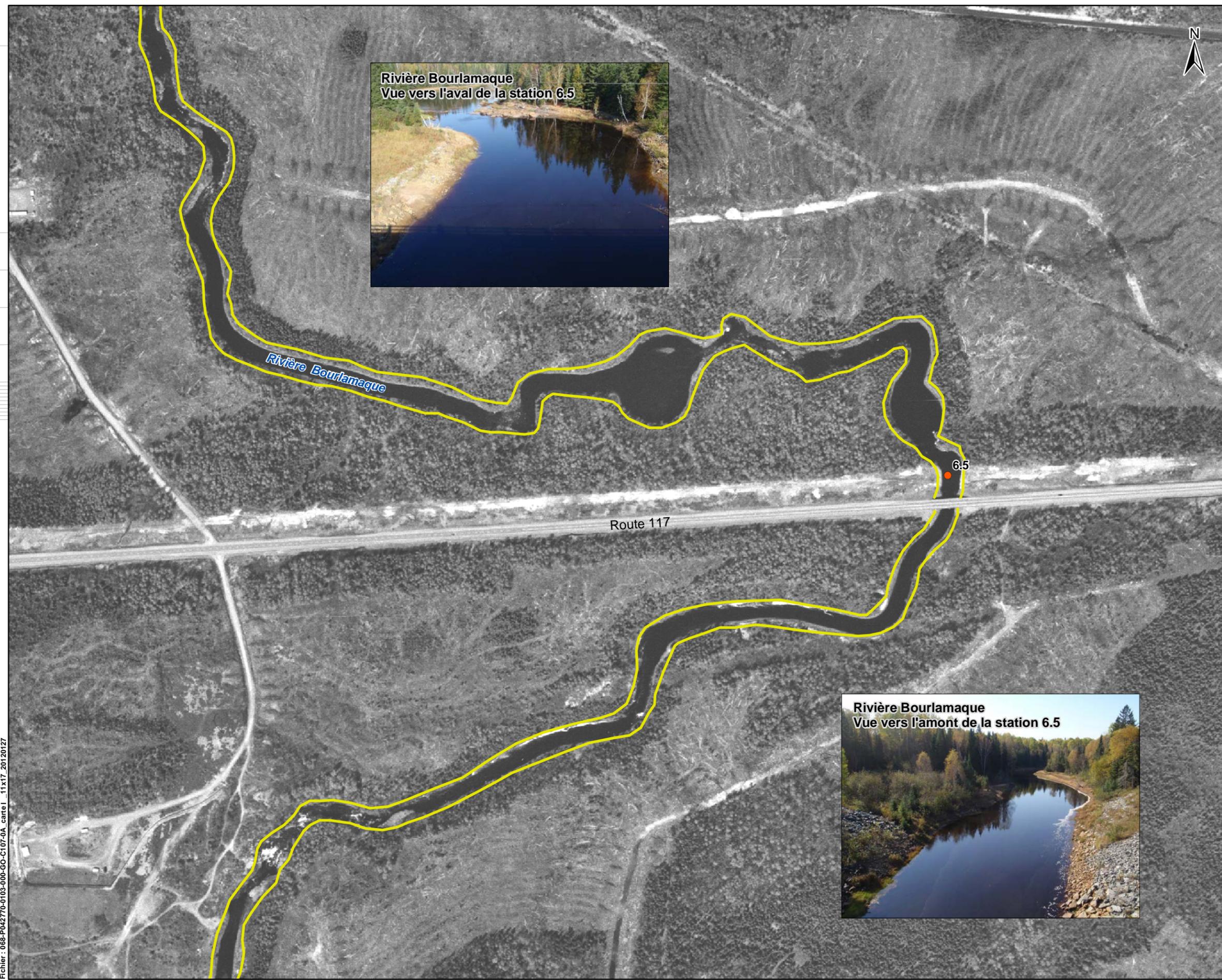
Préparé par : M. Proulx
 Dessiné par : J. Boulanger
 Vérifié par : M. Proulx

N/D : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00
 Échelle : 1:5 000
 Date : Mars 2014

0 200 m
 Projection MTM, fuseau 9, NAD 83

DESSAU

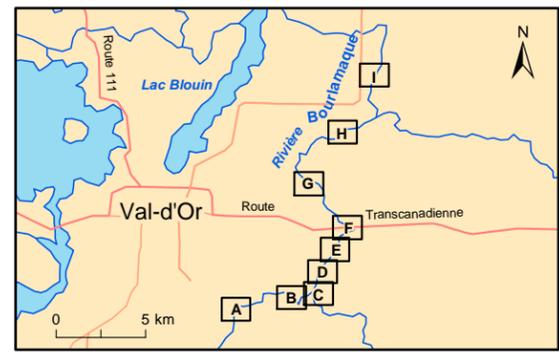
FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier : C:\UEBEC-SF5\projets\068P042770_MRN\Bourlamaque\5_CAD\GO\2_Doc\ProjConcept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 103A
 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_mapbook_11x17_20140318.mxd
 Fichier : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_carte_11x17_20120127



- **3** Station d'échantillonnage (eau, sédiments, poissons)
- **Man** Station d'échantillonnage (eau, sédiments)
- Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)
- Digue
- Émissaire East-Sullivan

Note : Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets (A à I).

Sources :
 - Base : Orthophotos 98809108F09, 98809191F09, 98809110F09, 98809193F09, 98809183F09 © Gouvernement du Québec
 - Médailon : BDGA, MRNF Québec © Gouvernement du Québec
 - Inventaire et cartographie : Dessau



Client : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet : Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

Titre : **Carte F**
Localisation de la ligne naturelle des hautes eaux

Préparé par : M. Proulx N/D : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00
 Dessiné par : J. Boulanger Échelle : 1:5 000
 Vérifié par : M. Proulx Date : Mars 2014



Projection MTM, fuseau 9, NAD 83



10cm
5
4
3
2
1
0



Rivière Bourlamaque
Vue vers l'aval de la station 7



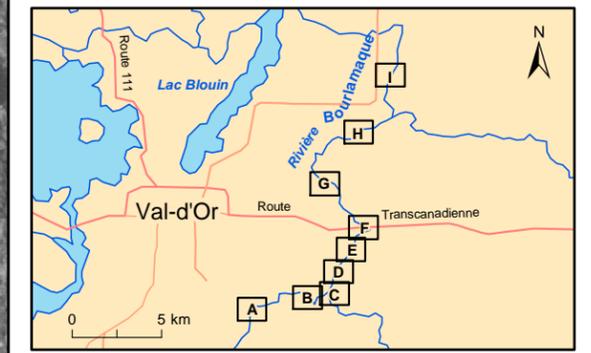
Rivière Bourlamaque
Vue vers l'amont de la station 7

- **3** Station d'échantillonnage (eau, sédiments, poissons)
- **Man** Station d'échantillonnage (eau, sédiments)
- Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)
- Digue
- Émissaire East-Sullivan

Note : Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets (A à I).

Sources :

- Base : Orthophotos 98809108F09, 98809191F09, 98809110F09, 98809193F09, 98809183F09 © Gouvernement du Québec
- Médailon : BDGA, MRNF Québec © Gouvernement du Québec
- Inventaire et cartographie : Dessau



Client
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet
Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

Titre
Carte G
Localisation de la ligne naturelle des hautes eaux

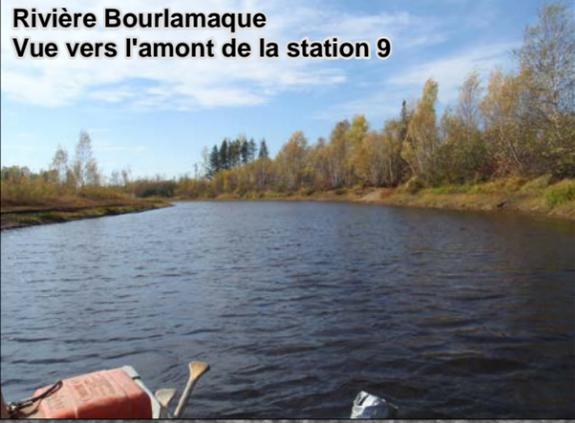
Préparé par : M. Proulx
Dessiné par : J. Boulanger
Vérifié par : M. Proulx

N/D : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00
Échelle : 1:5 000
Date : Mars 2014



FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
Fichier : C:\UEB\EC-SF5\projets\068P042770_MRN\Bourlamaque\5_CAD\GO\2_Doc\Proj\Concept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 103A
068-P042770-0103-000-GO-C107-00_mapbook_11x17_20140318.mxd
Fichier : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_carte_11x17_20120127

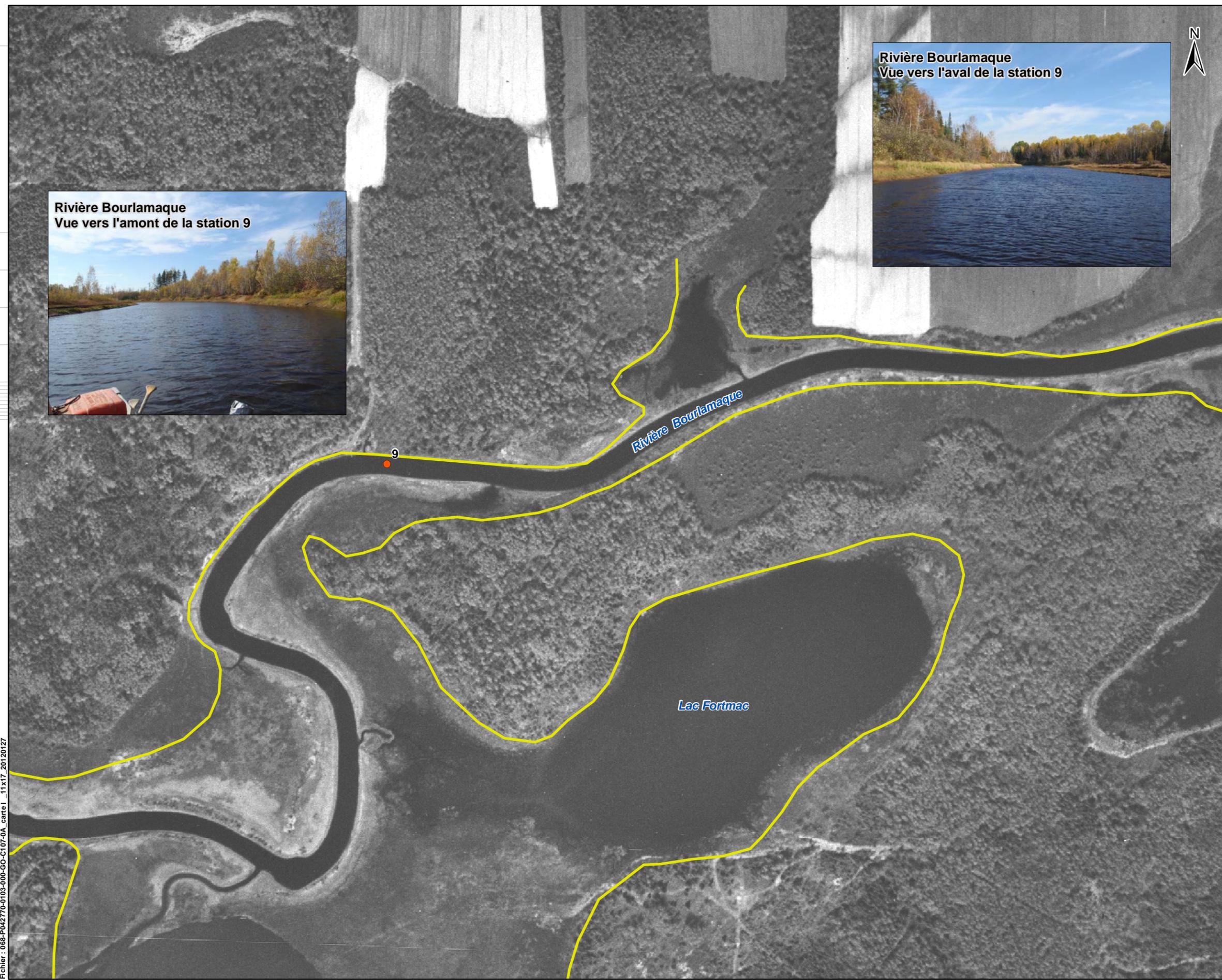
10cm
5
4
3
2
1
0



Rivière Bourlamaque
Vue vers l'amont de la station 9



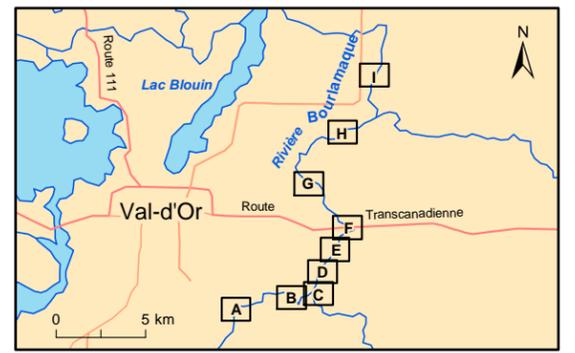
Rivière Bourlamaque
Vue vers l'aval de la station 9



- **3** Station d'échantillonnage (eau, sédiments, poissons)
- **Man** Station d'échantillonnage (eau, sédiments)
- Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)
- Digue
- Émissaire East-Sullivan

Note : Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets (A à I).

Sources :
 - Base : Orthophotos 98809108F09, 98809191F09, 98809110F09, 98809193F09, 98809183F09 © Gouvernement du Québec
 - Médailon : BDGA, MRNF Québec © Gouvernement du Québec
 - Inventaire et cartographie : Dessau



Client
 Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet
 Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

Titre
Carte H
Localisation de la ligne naturelle des hautes eaux

Préparé par : M. Proulx
 Dessiné par : J. Boulanger
 Vérifié par : M. Proulx

N/D : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00
 Échelle : 1:5 000
 Date : Mars 2014



Projection MTM, fuseau 9, NAD 83

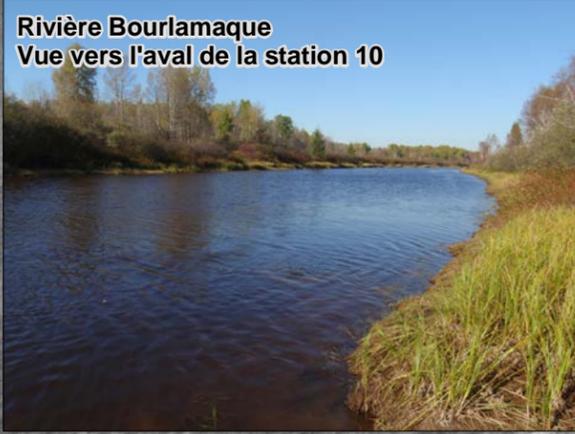
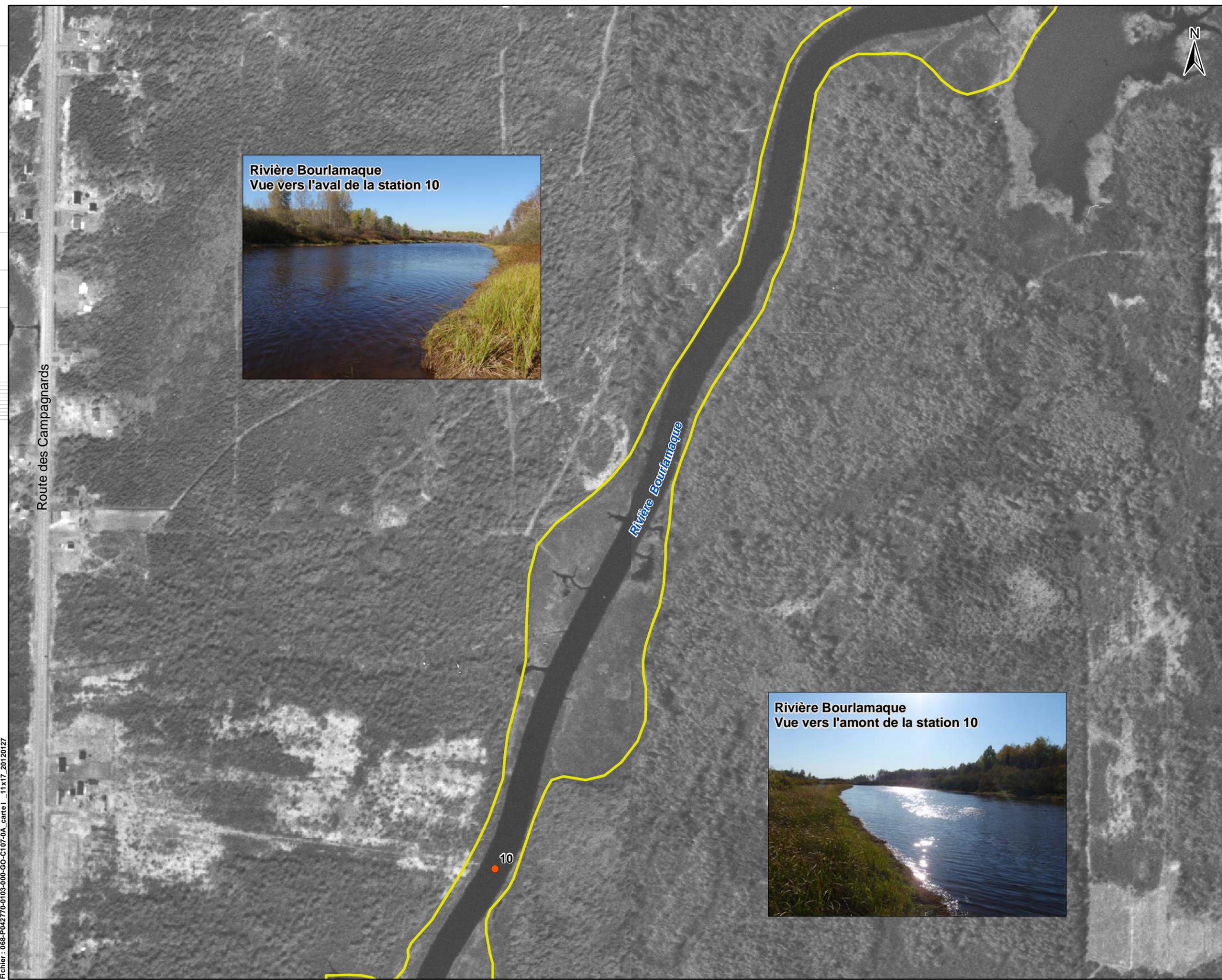


FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
 Fichier : C:\UEB\EC-SF5\projets\068P042770_MRN\Bourlamaque\5_CAD\GO\2_Doc\ProjConcept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 103\068-P042770-0103-000-GO-C107-00_mapbook_11x17_20140318.mxd
 Fichier : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_carte_11x17_20120127

10cm
5
4
3
2
1
0

Route des Campagnards

FORMAT ORIGINAL : 11" x 17"
Fichier : C:\UEBEC-SF5\projets\068P042770_MRNFBourlamaque\5_CAD\GO12_DocProjConcept\5_Autre\01_Cartographie\1_MXD\Lot 103\068-P042770-0103-000-GO-C107-00_mapbook_11x17_20140318.mxd
Fichier : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00_carte_11x17_20120127



Rivière Bourlamaque
Vue vers l'aval de la station 10



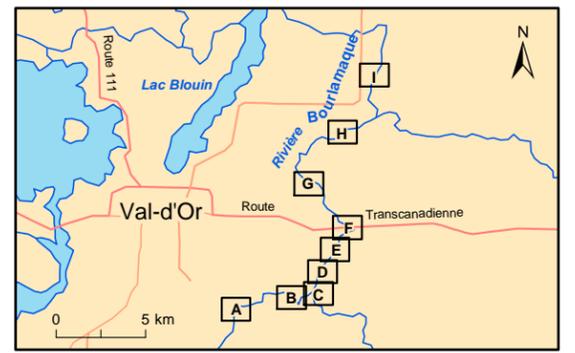
Rivière Bourlamaque
Vue vers l'amont de la station 10



- **3** Station d'échantillonnage (eau, sédiments, poissons)
- **Man** Station d'échantillonnage (eau, sédiments)
- Ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)
- Digue
- Émissaire East-Sullivan

Note : Cette légende regroupe tous les éléments susceptibles de se trouver sur un des feuillets (A à I).

Sources :
- Base : Orthophotos 98809108F09, 98809191F09, 98809110F09, 98809193F09, 98809183F09 © Gouvernement du Québec
- Médailon : BDGA, MRNF Québec © Gouvernement du Québec
- Inventaire et cartographie : Dessau



Client
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Projet
Suivi des effets du drainage du site minier Manitou sur l'habitat aquatique de la rivière Bourlamaque

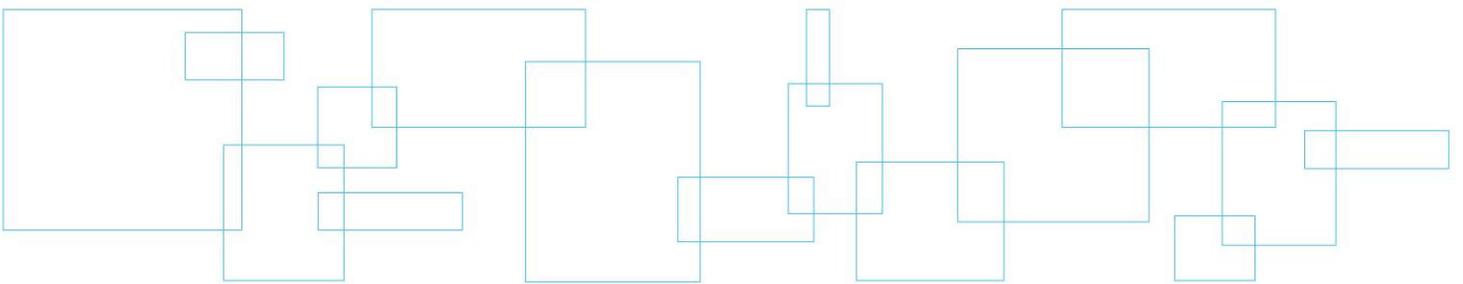
Titre
Carte I
Localisation de la ligne naturelle des hautes eaux

Préparé par : M. Proulx
Dessiné par : J. Boulanger
Vérifié par : M. Proulx

N/D : 068-P042770-0103-000-GO-C107-00
Échelle : 1:5 000
Date : Mars 2014



Annexe 3 **Liste des espèces
floristiques**



Annexe 3 Liste des arbres, arbustes et plantes herbacées inventoriés dans la bande riveraine des stations d'échantillonnage 2, 2.3, 2.7 et 3

STRATE	NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	2	2.3	2.7	3	STATUT
Arborescente	<i>Abies balsamea</i>	sapin baumier	X				TER
	<i>Betula papyrifera</i>	bouleau à papier		X			TER
	<i>Larix laricina</i>	mélèze laricin			X	X	FACH
	<i>Picea mariana</i>	épinette noire	X	X	X	X	FACH
	<i>Pinus banksiana</i>	pin gris	X	X			TER
	<i>Populus tremuloides</i>	peuplier faux-tremble		X			TER
Arbuste	<i>Alnus incana</i> subsp. <i>rugosa</i>	aulne rugueux	X	X	X	X	FACH
	<i>Aronia melanocarpa</i>	aronie à fruits noirs	X	X			FACH
	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	cassandre caliculé	X	X			OBL
	<i>Kalmia angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i>	kalmia à feuilles étroites	X	X			TER
	<i>Lonicera canadensis</i>	chèvrefeuille du Canada	X				TER
	<i>Myrica gale</i>	myrique baumier		X			OBL
	<i>Ribes</i> sp.	gadelier	X				---
	<i>Rhododendron groenlandicum</i>	thé du Labrador	X	X			OBL
	<i>Rubus idaeus</i> ssp. <i>strigosus</i>	framboisier sauvage		X			TER
	<i>Rubus pubescens</i>	ronce pubescente	X				FACH
	<i>Salix</i> sp.	saule	X	X	X	X	---
	<i>Sorbus americana</i>	sorbier d'Amérique	X	X			TER
	<i>Spiraea alba</i> var. <i>alba</i>	spirée blanche	X	X			FACH
	Herbacée	<i>Aralia nudicaulis</i>	aralie à tige nue	X			
<i>Carex crinita</i> var. <i>crinita</i>		carex crépu	X		X	X	FACH
<i>Carex</i> sp.		carex		X	X	X	---
<i>Clintonia borealis</i>		clintonie boréale	X				TER
<i>Comarum palustre</i>		comaret des marais		X			OBL
<i>Coptis trifolia</i>		savoyane	X				TER
<i>Cornus canadensis</i>		cornouiller du Canada	X				TER
<i>Dryopteris carthusiana</i>		dryoptère spinuleuse	X				TER
<i>Glyceria</i> sp.		glycérie		X			OBL
<i>Huperzia lucidula</i>		lycopode brillant	X				TER
<i>Iris versicolor</i>		Iris versicolore		X			OBL
<i>Linnaea borealis</i> ssp. <i>longiflora</i>		linnée à longues fleurs	X				TER
<i>Poacea</i> spp.		graminée			X	X	---
<i>Lycopodium obscurum</i>		lycopode obscur	X				TER
<i>Scirpus atrocinctus</i>		scirpe à ceinture noire	X	X			OBL
<i>Thalictrum</i> sp.		pigamon	X	X			---
<i>Vaccinium angustifolium</i>		bleuet à feuilles étroites	X				TER

Annexe 3 Liste des arbres, arbustes et plantes herbacées inventoriés dans la bande riveraine des stations d'échantillonnage 4, MAN, 5 et 5.5

STRATE	NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	4	MAN	5	5.5	STATUT
Arborescente	<i>Betula papyrifera</i>	bouleau à papier				X	TER
	<i>Larix laricina</i>	mélèze laricin	X	X	X	X	FACH
	<i>Picea glauca</i>	épinette blanche	X			X	TER
	<i>Picea mariana</i>	épinette noire	X		X	X	FACH
	<i>Pinus banksiana</i>	pin gris				X	TER
	<i>Populus balsamifera</i>	peuplier baumier		X			FACH
	<i>Populus tremuloides</i>	peuplier faux-tremble		X			TER
Arbuste	<i>Alnus incana</i> subsp. <i>rugosa</i>	aulne rugueux	X	X	X	X	FACH
	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	cassandre caliculé		X		X	OBL
	<i>Kalmia angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i>	kalmia à feuilles étroites			X	X	TER
	<i>Lonicera canadensis</i>	chèvrefeuille du Canada				X	TER
	<i>Myrica gale</i>	myrique baumier		X	X	X	OBL
	<i>Rhododendron groenlandicum</i>	thé du Labrador			X		OBL
	<i>Salix</i> sp.	saule		X	X	X	---
<i>Spiraea alba</i> var. <i>alba</i>	spirée blanche			X		FACH	
Herbacée	<i>Carex crinita</i> var. <i>crinita</i>	carex crépu	X	X	X	X	FACH
	<i>Carex</i> sp.	carex	X	X	X	X	---
	<i>Cornus canadensis</i>	cornouiller du Canada				X	TER
	<i>Glyceria</i> sp.	glycérie		X	X	X	OBL
	<i>Juncus effusus</i>	jonc épars		X	X		FACH
	<i>Juncus</i> sp.	jonc				X	---
	<i>Lichen</i> sp.	lichen				X	---
	<i>Lycopodium clavatum</i>	lycopode claviforme				X	TER
	<i>Phleum pratense</i> ssp. <i>pratense</i>	fléole des prés		X			TER
	<i>Scirpus atrocinctus</i>	scirpe à ceinture noire		X	X	X	OBL
	<i>Sparganium</i> sp.	rubanier				X	OBL
	<i>Typha latifolia</i>	quenouille à feuilles larges		X			OBL
<i>Vaccinium angustifolium</i>	bleuet à feuilles étroites			X		TER	

Annexe 3 Liste des arbres, arbustes et plantes herbacées inventoriés dans la bande riveraine des stations d'échantillonnage 6, 6.5, 7, 9 et 10

STRATE	NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	6	6.5	7	9	10	STATUT
Arborescente	<i>Abies balsamea</i>	sapin baumier	X	X	X			TER
	<i>Betula papyrifera</i>	bouleau à papier	X	X	X	X		TER
	<i>Larix laricina</i>	mélèze laricin	X			X		FACH
	<i>Picea glauca</i>	épinette blanche		X	X			TER
	<i>Picea mariana</i>	épinette noire	X					FACH
	<i>Pinus banksiana</i>	pin gris	X		X			TER
	<i>Populus tremuloides</i>	peuplier faux-tremble				X	X	TER
Arbuste	<i>Alnus incana</i> subsp. <i>rugosa</i>	aulne rugueux	X	X			X	FACH
	<i>Aronia melanocarpa</i>	aronie à fruits noirs					X	FACH
	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	cassandre caliculé	X			X	X	OBL
	<i>Cornus stolonifera</i>	cornouiller stolonifère			X		X	FACH
	<i>Kalmia angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i>	kalmia à feuilles étroites	X					TER
	<i>Lonicera canadensis</i>	chèvrefeuille du Canada		X				TER
	<i>Myrica gale</i>	myrique baumier			X		X	OBL
	<i>Ribes</i> sp.	gadelier			X			---
	<i>Rubus idaeus</i> ssp. <i>strigosus</i>	framboisier sauvage		X				TER
	<i>Rubus pubescens</i>	ronce pubescente		X			X	FACH
	<i>Salix</i> sp.	saule				X	X	---
	<i>Spiraea alba</i> var. <i>alba</i>	spirée blanche					X	FACH
	<i>Spiraea tomentosa</i>	spirée tomenteuse					X	FACH
Herbacée	<i>Anaphalis margaritacea</i>	immortelle blanche		X				TER
	<i>Calamagrostis canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	calamagrostide du Canada		X				FACH
	<i>Carex crinita</i> var. <i>crinita</i>	carex crépu	X		X		X	FACH
	<i>Carex</i> sp.	carex	X		X		X	---
	<i>Clintonia borealis</i>	clintonie boréale		X	X			TER
	<i>Cornus canadensis</i>	cornouiller du Canada		X			X	TER
	<i>Dryopteris carthusiana</i>	dryoptère spinuleuse		X	X			TER
	<i>Glyceria</i> sp.	glycérie		X				OBL
	<i>Juncus effusus</i>	jonc épars		X	X			FACH
	<i>Juncus</i> sp.	jonc				X		---
	<i>Phleum pratense</i> ssp. <i>pratense</i>	fléole des prés		X				TER
	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	fougère-aigle de l'Est		X			X	TER
	<i>Scirpus atrocinctus</i>	scirpe à ceinture noire	X	X		X		OBL
<i>Vaccinium angustifolium</i>	bleuet à feuilles étroites	X	X				TER	

**Annexe 4 Répertoire
photographique des
berges de la rivière
Bourlamaque**

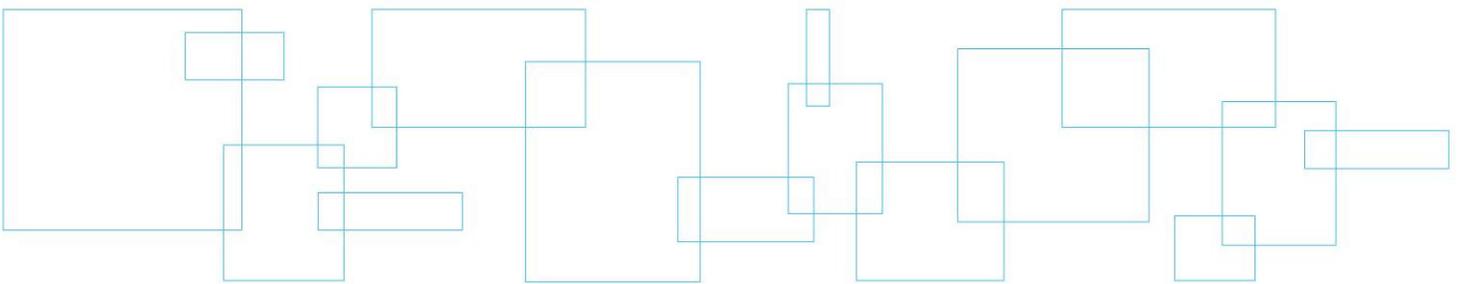




Photo 1 : Vue des berges de la station 2 vers l'amont



Photo 2 : Vue de la berge sud de la station 2 vers l'aval



Photo 3 : Vue sur la mise à l'eau de la berge sud de la station 2.3



Photo 4 : Vue de la station 2.3 vers l'amont



Photo 5 : Aperçu de la rive gauche de la station 2.7



Photo 6 : Aperçu de la rive droite à proximité de la station 3



Photo 7 : Embouchure de la rivière Sabourin près de la station 4



Photo 8 : Aperçu de la rive gauche de la station 4



Photo 9 : Aperçu de la rive droite de la station 5



Photo 10 : Digue aménagée sur la rive droite de la station 5



Photo 11 : Rives du ruisseau Manitou



Photo 12 : Aperçu de la limite de la LNHE de la plaine inondable du ruisseau Manitou



Photo 13 : Accumulation d'eau près de la digue séparant la plaine inondable du ruisseau Manitou de la rivière Bourlamaque



Photo 14 : Élargissement du ruisseau Manitou à la limite de la digue séparant la plaine inondable du ruisseau Manitou de la rivière Bourlamaque



Photo 15 : Végétation présente sur la plaine inondable du ruisseau Manitou



Photo 16 : Exemple de la colonisation de la plaine inondable du ruisseau Manitou par la végétation



Photo 17 : Rive gauche de la station 5.5



Photo 18 : Rive droite de la station 5.5



Photo 19 : Accumulation de résidus miniers à la surface des berges de la station 5.5



Photo 20 : Profil de la berges de la station 5.5



Photo 21 : Profil de la berge de la station 5.5



Photo 22 : Rive droite de la station 6



Photo 23 : Rive gauche de la station 6



Photo 24 : Rive gauche de la station 6



Photo 25 : Profil de la berge de la station 6



Photo 26 : Profil de la berges de la station 6



Photo 27 : Rive droite en amont du pont de la route 117 à la station 6.5



Photo 28 : Rive gauche en amont du pont de la route 117 à la station 6.5



Photo 29 : Substrat présent sur la rive droitet en aval du pont de la route 117 à la station 6.5



Photo 30 : Rive droite en aval du pont de la route 117 à la station 6.5



Photo 31 : Profil de la berge de la station 6.5



Photo 32 : Résidus miniers accumulés à la surface des berges de la station 6.5



Photo 33 : Rive gauche dans la baie située en aval du pont du chemin Brador



Photo 34 : Rive droite de la station 7



Photo 35 : Profil de la berges de la station 7



Photo 36 : Accumulation de résidus miniers à la surface des berges de la station 7



Photo 37 : Rive gauche de la rivière Bourlamaque prise entre les stations 7 et 9



Photo 38 : Rive droite de la rivière Bourlamaque prise entre les stations 7 et 9



Photo 39 : Rive gauche de la rivière Bourlamaque prise entre les stations 7 et 9 et où l'on voit l'apparition de muscinées à la limite de l'eau



Photo 40 : Rive gauche de la rivière Bourlamaque prise entre les stations 7 et 9 et où l'on voit l'apparition de muscinées à la limite de l'eau



Photo 41 : Rive gauche de la station 9



Photo 42 : Rive droite de la station 9



Photo 43 : Rive droite de la station 9



Photo 44 : Profil de la berges de la station 9



Photo 45 : Profil de la berges de la station 9



Photo 46 : Profil de la berges de la station 9



Photo 47 : Rive gauche de la station 10

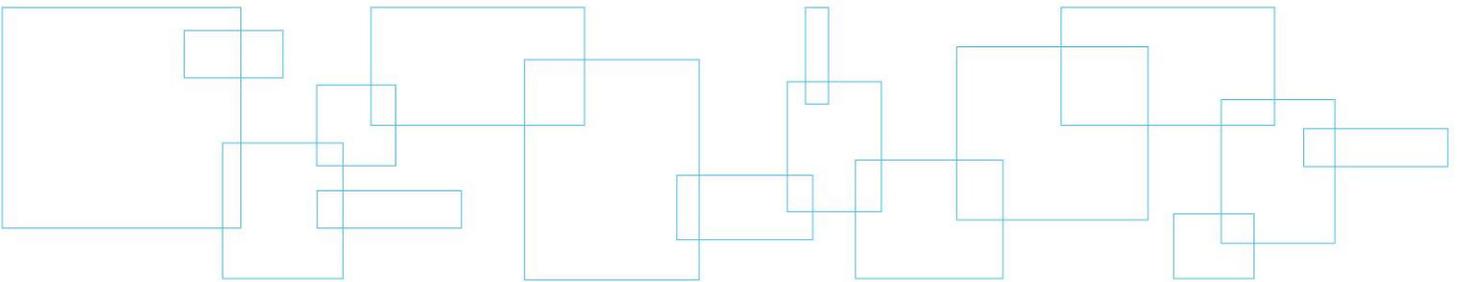


Photo 48 : Rive droite de la station 10



Photo 49 : Aperçu de la rive droite de la station 10

Annexe 5 **Critères du MDDEP pour la
protection de la vie
aquatique (effets
chronique et aigu)
corrigés en fonction de la
dureté**



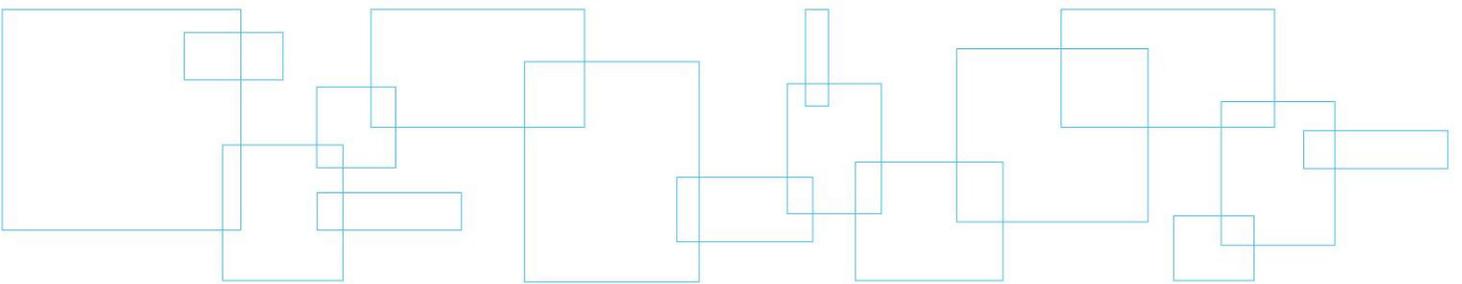
Annexe 5 Critères du MDDEP pour l'effet chronique et l'effet aigu et critères du CCME corrigés en fonction de la dureté totale mesurée aux stations de la rivière Bourlamaque en 2011

STATION	CRITÈRES	CADMIUM	CUIVRE	PLOMB	NICKEL	ZINC
2	Effet chronique	0,00007	0,0018	0,0003	0,01	0,024
	Effet aigu	0,00031	0,0023	0,007	0,094	0,024
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,002	0,001	0,025	0,030
2,3	Effet chronique	0,00033	0,0117	0,0044	0,065	0,150
	Effet aigu	0,00279	0,0179	0,114	0,586	0,150
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,003	0,004	0,117	0,030
2,7	Effet chronique	0,00068	0,0272	0,0157	0,151	0,346
	Effet aigu	0,00762	0,0456	0,402	1,354	0,346
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,004	0,007	0,150	0,030
3	Effet chronique	0,00027	0,0093	0,0032	0,052	0,120
	Effet aigu	0,00213	0,014	0,082	0,469	0,120
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,002	0,003	0,096	0,030
4	Effet chronique	0,00012	0,0038	0,0008	0,021	0,049
	Effet aigu	0,00073	0,0052	0,021	0,193	0,049
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,002	0,001	0,025	0,030
MAN	Effet chronique	0,0016	0,0724	0,0673	0,397	0,914
	Effet aigu	0,02422	0,1341	1,728	3,567	0,914
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,004	0,007	0,150	0,030
5	Effet chronique	0,00031	0,0109	0,004	0,061	0,140
	Effet aigu	0,00257	0,0166	0,103	0,547	0,140
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,003	0,004	0,110	0,030
5,5	Effet chronique	0,00037	0,0132	0,0053	0,074	0,169
	Effet aigu	0,00322	0,0205	0,137	0,661	0,169
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,003	0,005	0,130	0,030
6	Effet chronique	0,00029	0,0101	0,0036	0,057	0,130
	Effet aigu	0,00235	0,0153	0,092	0,509	0,130
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,003	0,003	0,103	0,030
6,5	Effet chronique	0,00027	0,0093	0,0032	0,052	0,122
	Effet aigu	0,00213	0,014	0,082	0,469	0,122
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,002	0,003	0,096	0,030
7	Effet chronique	0,00037	0,0132	0,0053	0,074	0,169
	Effet aigu	0,00322	0,0205	0,137	0,661	0,169
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,003	0,005	0,130	0,030
9	Effet chronique	0,00037	0,0132	0,0053	0,074	0,169

STATION	CRITÈRES	CADMIUM	CUIVRE	PLOMB	NICKEL	ZINC
	Effet aigu	0,00322	0,0205	0,137	0,661	0,169
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,003	0,005	0,130	0,030
10	Effet chronique	0,0004	0,0147	0,0063	0,082	0,188
	Effet aigu	0,00366	0,0231	0,16	0,735	0,188
	CCME	0,010 – 0,00009 ^a	0,004	0,006	0,143	0,030

^aLes critères du CCME pour le cadmium sont pour l'exposition à court terme et l'exposition à long terme respectivement.

Annexe 6 **Données brutes de la
qualité de l'eau**



Station	Aluminium (Al)	Calcium (Ca)	Magnésium (Mg)	Dureté totale (CaCO3)	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Cuivre (Cu)	Plomb (Pb)	Nickel (Ni)	Fer (Fe)	Zinc (Zn)	Sulfates (SO4)	Matières en suspension (MES)
2 A	0.39	4	1	14	<0,002	<0,001	<0,003	<0,001	<0,01	1.4	0.01	1.8	3
2 B	0.41	4	1	15	<0,002	<0,001	<0,003	<0,001	<0,01	1.4	0.01	2.1	4
2 C	0.45	4	1	15	<0,002	<0,001	<0,003	<0,001	<0,01	1.5	0.01	2.2	21
2,3 A	0.56	4	1	15	<0,002	<0,001	0.01	<0,001	<0,01	1.5	0.03	4	7
2,3 B	0.31	37	8	130	<0,002	<0,001	0.007	<0,001	<0,01	1.9	0.03	120	4
2,3 C	0.33	42	10	140	<0,002	<0,001	0.008	<0,001	<0,01	2.1	0.04	130	<2
2,7 A	0.36	41	9	140	<0,002	<0,001	0.01	<0,001	<0,01	1.5	0.04	120	4
2,7 B	0.2	100	22	350	<0,002	<0,001	0.006	<0,001	<0,01	1.7	0.03	280	5
2,7 C	0.29	110	22	360	<0,002	<0,001	0.006	<0,001	<0,01	2.9	0.02	290	30
3 A	0.35	31	6	100	<0,002	<0,001	0.004	0.002	<0,01	0.8	0.03	120	4
3 B	0.39	34	7	110	<0,002	<0,001	0.004	0.002	<0,01	0.9	0.03	120	4
3 C	0.37	32	6	100	<0,002	<0,001	0.004	0.002	<0,01	0.9	0.03	120	4
4 A	0.27	23	5	79	<0,002	<0,001	0.038	0.003	<0,01	1.1	0.04	60	10
4 B	0.17	10	2	35	<0,002	<0,001	<0,003	<0,001	<0,01	0.6	0.01	23	4
4 C	0.19	9	2	30	<0,002	<0,001	<0,003	<0,001	<0,01	0.6	0.01	20	6
5 A	0.3	25	5	83	<0,002	<0,001	0.004	0.002	<0,01	0.8	0.22	83	3
5 B	0.45	36	7	120	0.002	<0,001	0.005	0.021	<0,01	1.1	1.1	130	21
5 C	0.52	38	7	120	<0,002	<0,001	0.005	0.003	<0,01	1.1	0.4	130	8
5,5 A	0.4	36	8	120	<0,002	<0,001	0.011	0.001	<0,01	1.7	0.04	91	8
5,5 B	0.33	45	10	150	<0,002	<0,001	0.008	<0,001	<0,01	1.5	0.03	130	6
5,5 C	0.35	58	12	200	<0,002	<0,001	0.008	0.001	<0,01	1.8	0.03	170	27
6 A	0.36	31	6	100	<0,002	<0,001	0.004	0.002	<0,01	0.9	0.9	110	<2
6 B	0.4	34	6	110	<0,002	<0,001	0.004	0.002	<0,01	0.9	0.9	110	2
6 C	0.39	32	6	110	<0,002	<0,001	0.004	0.003	<0,01	1	0.32	110	4
6,5 A	0.39	30	6	100	<0,002	<0,001	0.004	0.002	<0,01	1	0.29	95	3
6,5 B	0.4	32	6	100	<0,002	<0,001	0.004	0.003	<0,01	1.1	0.3	94	2
6,5 C	0.36	30	6	98	<0,002	<0,001	0.004	0.002	<0,01	0.9	0.28	95	2
7 A	0.42	40	8	130	<0,002	<0,001	0.005	0.002	<0,01	1.2	1.2	160	4
7 B	0.51	44	9	150	<0,002	<0,001	0.005	0.003	<0,01	1.3	1.3	160	2
7 C	0.46	45	9	150	<0,002	<0,001	0.005	0.003	<0,01	1.3	0.28	160	8
9 A	0.35	44	9	150	<0,002	<0,001	0.004	0.002	<0,01	1.5	0.31	150	7
9 B	0.37	43	9	140	0.002	<0,001	0.005	0.004	<0,01	1.7	0.3	140	21
9 C	0.37	47	9	150	0.002	<0,001	0.005	0.003	<0,01	1.7	0.33	150	9
10 A	0.41	51	10	170	0.002	<0,001	0.005	0.003	<0,01	2	0.35	160	7
10 B	0.45	49	10	160	0.003	<0,001	0.007	0.005	<0,01	2.3	0.34	150	10
10 C	0.41	51	10	170	0.003	<0,001	0.006	0.003	<0,01	2.1	0.34	150	34
MAN	3.7	330	61	1100	<0,002	0.006	0.048	0.024	0.04	4.6	4.9	1500	7

Médiane													
Station	Aluminium (Al)	Calcium (Ca)	Magnésium (Mg)	Dureté totale (CaCO3)	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Cuivre (Cu)	Plomb (Pb)	Nickel (Ni)	Fer (Fe)	Zinc (Zn)	Sulfates (SO4)	Matières en suspension (MES)
2	0.41	4	1	15	nd	nd	nd	nd	nd	1.4	0.01	2.1	4
2.3	0.33	37	8	130	nd	nd	0.008	nd	nd	1.9	0.03	120	5.5
2.7	0.29	100	22	350	nd	nd	0.006	nd	nd	1.7	0.03	280	5
3	0.37	32	6	100	nd	nd	0.004	0.002	nd	0.9	0.03	120	4
4	0.19	10	2	35	nd	nd	0.038	0.003	nd	0.6	0.01	23	6
5	0.45	36	7	120	0.002	nd	0.005	0.003	nd	1.1	0.4	130	8
5.5	0.35	45	10	150	nd	nd	0.008	0.001	nd	1.7	0.03	130	8
6	0.39	32	6	110	nd	nd	0.004	0.002	nd	0.9	0.9	110	3
6.5	0.39	30	6	100	nd	nd	0.004	0.002	nd	1	0.29	95	2
7	0.46	44	9	150	nd	nd	0.005	0.003	nd	1.3	1.2	160	4
9	0.37	44	9	150	0.002	nd	0.005	0.003	nd	1.7	0.31	150	9
10	0.41	51	10	170	0.003	nd	0.006	0.003	nd	2.1	0.34	150	10
MAN	3.7	330	61	1100	nd	0.006	0.048	0.024	0.04	4.6	4.9	1500	7

Minimum													
Station	Aluminium (Al)	Calcium (Ca)	Magnésium (Mg)	Dureté totale (CaCO3)	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Cuivre (Cu)	Plomb (Pb)	Nickel (Ni)	Fer (Fe)	Zinc (Zn)	Sulfates (SO4)	Matières en suspension (MES)
2	0.39	4	1	14	nd	nd	nd	nd	nd	1.4	0.01	1.8	3
2.3	0.31	4	1	15	nd	nd	0.007	nd	nd	1.5	0.03	4	4
2.7	0.2	41	9	140	nd	nd	0.006	nd	nd	1.5	0.02	120	4
3	0.35	31	6	100	nd	nd	0.004	0.002	nd	0.8	0.03	120	4
4	0.17	9	2	30	nd	nd	0.038	0.003	nd	0.6	0.01	20	4
5	0.3	25	5	83	0.002	nd	0.004	0.002	nd	0.8	0.22	83	3
5.5	0.33	36	8	120	nd	nd	0.008	0.001	nd	1.5	0.03	91	6
6	0.36	31	6	100	nd	nd	0.004	0.002	nd	0.9	0.32	110	2
6.5	0.36	30	6	98	nd	nd	0.004	0.002	nd	0.9	0.28	94	2
7	0.42	40	8	130	nd	nd	0.005	0.002	nd	1.2	0.28	160	2
9	0.35	43	9	140	0.002	nd	0.004	0.002	nd	1.5	0.3	140	7
10	0.41	49	10	160	0.002	nd	0.005	0.003	nd	2	0.34	150	7
MAN	3.7	330	61	1100	nd	0.006	0.048	0.024	0.04	4.6	4.9	1500	7

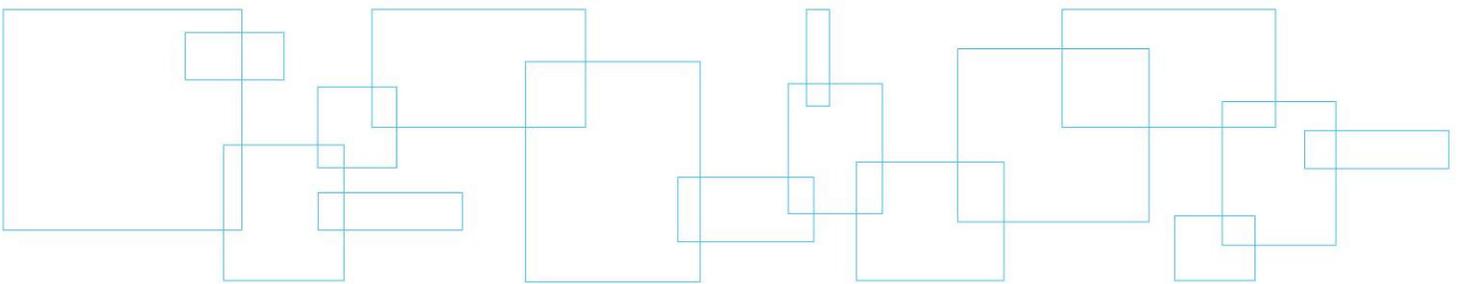
Maximum													
Station	Aluminium (Al)	Calcium (Ca)	Magnésium (Mg)	Dureté totale (CaCO3)	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Cuivre (Cu)	Plomb (Pb)	Nickel (Ni)	Fer (Fe)	Zinc (Zn)	Sulfates (SO4)	Matières en suspension (MES)
2	0.45	4	1	15	nd	nd	nd	nd	nd	1.5	0.01	2.2	21
2.3	0.56	42	10	140	nd	nd	0.01	nd	nd	2.1	0.04	130	7
2.7	0.36	110	22	360	nd	nd	0.01	nd	nd	2.9	0.04	290	30
3	0.39	34	7	110	nd	nd	0.004	0.002	nd	0.9	0.03	120	4
4	0.27	23	5	79	nd	nd	0.038	0.003	nd	1.1	0.04	60	10
5	0.52	38	7	120	0.002	nd	0.005	0.021	nd	1.1	1.1	130	21
5.5	0.4	58	12	200	nd	nd	0.011	0.001	nd	1.8	0.04	170	27
6	0.4	34	6	110	nd	nd	0.004	0.003	nd	1	0.9	110	4
6.5	0.4	32	6	100	nd	nd	0.004	0.003	nd	1.1	0.3	95	3
7	0.51	45	9	150	nd	nd	0.005	0.003	nd	1.3	1.3	160	8
9	0.37	47	9	150	0.002	nd	0.005	0.004	nd	1.7	0.33	150	21
10	0.45	51	10	170	0.003	nd	0.007	0.005	nd	2.3	0.35	160	34
MAN	3.7	330	61	1100	nd	0.006	0.048	0.024	0.04	4.6	4.9	1500	7

Qualité physicochimique de l'eau aux stations de la rivière Bourlamaque

Station	pH	Température (°C)	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)	Potentiel oxydo-réduction (mV)
2	4.94	9.4	3.73	0.302	99.1
2.3	5.6	10.02	2.31	0,0,318	161.1
2.7	--	--	--	--	--
3	6.67	10.17	2.53	0.472	197.7
4	5.48	8.95	2.36	0.077	135.1
MAN	3.11	11.05	2.4	4.35	474.9
5	6.26	8.09	2.76	0.458	168.2
5.5	6.13	9.65	1.7	0.503	178.4
6	6.53	8.66	2.74	0.437	144.2
6.5	6.54	10.62	2.27	0.64	162
7	6.54	11.54	2.26	0.645	143.1
9	6.64	11.61	2.62	0.69	164.4
10	5.54	9.45	1.73	0.454	159.4

Annexe 7

**Certificats d'analyse des
bioessais réalisés sur la
lentille d'eau (*Lemna
minor*) et une algue verte
(*Pseudokirchneriella
subcapita*)**

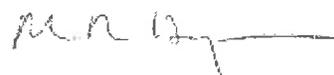


Québec, le 21 octobre 2011

Dossier Maxxam : B154606
No. de rapport : 21151
No. de commande : N/D
No. de laboratoire : P02320-02R
Projet : Caractérisation d'un échantillon
Nom et adresse du client : LVM
a/s M. Marcel Proulx
1260, boul. Lebourgneuf, bureau 200
Québec, (Québec)
G2K 2G2

RAPPORT D'ANALYSE

Type d'essai : Essai d'inhibition de croissance avec *Lemna minor*, 7 jours
Type d'échantillon : Eau de surface
Apparence de l'échantillon : Jaunâtre et translucide
Brève description du lieu de prélèvement : MAN / No dossier P042770-105
Date/heure du prélèvement : 2011-10-04 /
Date/heure de réception : 2011-10-05 / 14:30
Date/heure de début de l'essai : 2011-10-07 / 10:30
Date/heure fin de l'essai : 2011-10-14 / 10:30
Volume d'échantillon fourni : 3 litres
Prélevé par : Caroline Dubé et Marcel Proulx
Méthode d'échantillonnage : Instantanée
Température lors de l'entreposage : 4,0 °C
Température lors de la réception : 12,9 °C
Cl_{25-7j} (I. C. à 95%) poids sec : >97 % v/v
Cl_{25-7j} (I. C. à 95%) nombre de thalles : 1,12 % v/v (0,37 - 2,22)
État à la réception : Échantillon conforme
Analyses effectuées par : I. Parenteau / D. Gagnon



Marie-Renée Doyon, M.Sc.,
Biologiste

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

INFORMATIONS RELATIVES AUX ORGANISMES SOUMIS À L'ESSAI ET AUX CONDITIONS D'ÉLEVAGE

Organisme : *Lemna minor*

Source des organismes : University of Toronto culture collection, maintenue Maxxam Analytique

Numéro de la culture : UTCC 492, Landolt 7730

Âge de la culture au début de l'essai : 9 jours, culture axénique

Milieu d'essai : Milieu stérile E+ de Hogland modifié pour les essais avec les eaux usées.

Période d'acclimatation dans le milieu d'essai : 18 à 24 heures; au moins 2 cm de milieu d'essai frais

Critère de santé des organismes : Les thalles se sont multipliés au moins par 8 après 7 jours et sont en bonne santé

Aucun traitement ou aspect inhabituel des organismes soumis

INSTALLATIONS ET CONDITIONS DE L'ESSAI

Photopériode : Continue

Température : Incubateur contrôlé à 25°C ± 2

Type d'eau de contrôle/de dilution : Eau ultra-pure stérile - APHA modifiée. Aucun produit chimique ajouté.

Réservoir d'essai : Erlenmeyer en verre de 300 ml avec kimcaps

Volume / profondeur des solutions d'essai : 150 ml / 5 cm

Nombre de *Lemna* au début de l'essai : 2 *Lemna* à 3 thalles / récipient d'essai i.e. 6 thalles à T = 0

Nombre de répétitions par concentration : 4

Utilisation de l'échantillon : Essai statique. Aucun renouvellement des solutions

Concentrations effectuées et corrigées pour tenir compte de l'ajout de la solution mère nutritive (% v/v) : 0; 0,97; 2,1; 4,5; 9,7; 21; 45; 97

Aération : pré-aération de l'échantillon durant 20 minutes avant la préparation des solutions à raison de 100 bulles/min

Traitement de l'échantillon : Enrichi APHA modifié, pH et dureté non ajustés mais filtré car des algues ont été observées.

Aucune anomalie observée durant l'essai. Aucune modification apportée à la méthode.

L'essai prend fin au jour 7 et le témoin doit s'être multiplié au moins par 8 à la fin de l'essai

#21151

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES

Jour 0 - 7

Concentration (%v/v)	Température (°C)		pH		Intensité lumineuse Klux		Conductivité (µS/cm)
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début
0	23,3	23,2	8,3	8,1	4,8	4,4	-
0,97	23,3	23,4	8,3	8,1	4,7	4,5	-
9,7	23,4	23,8	8,0	8,1	4,9	4,5	-
97	23,7	24,2	6,9	7,1	5,1	4,6	-
Avant	24,4		3,2		--		2275

Jour 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

Concentration (%v/v)	Température (°C)					
	1	2	3	4	5	6
0	23,8	23,3	23,5	24,0	24,0	23,5
0,97	24,3	23,8	23,8	24,0	24,0	23,7
9,7	24,4	24,0	24,1	24,0	24,4	23,9
97	24,7	24,2	24,5	24,4	24,5	23,9

Dureté (mg/L de CaCO₃) ; Échantillon à 100% : 1268 mg/L

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

RÉSULTATS DE L'ESSAI

#21151

% v/v	Augmentation du nombre de thalles à la fin							Poids sec à la fin de l'essai (µg)						
	# 1	# 2	# 3	# 4	Moyenne	é. t.	c. v.	# 1	# 2	# 3	# 4	Moyenne	é. t.	c. v.
Témoin	55	38	44	58	48,8	9,4	19,2	4210	3100	3020	4000	3583	610,3	17,0
0,97	36	42	42	34	38,5	4,1	10,7	2960	3260	3300	2800	3080	240,6	7,8
2,1	25	26	24	30	26,3	2,6	10,0	3230	2800	2910	2970	2978	182,5	6,1
4,5	33	22	32	22	27,3	6,1	22,3	3760	2760	3700	2550	3193	627,0	19,6
9,7	24	25	25	17	22,8	3,9	17,0	2960	3110	3270	1910	2813	614,8	21,9
21	25	26	26	32	27,3	3,2	11,7	3010	3250	3140	3590	3248	248,5	7,7
45	19	24	11	24	19,5	6,1	31,5	2770	3720	1850	2910	2813	766,2	27,2
97	14	18	12	17	15,3	2,8	18,1	2940	3250	2540	2670	2850	314,4	11,0

⁽¹⁾ CI₂₅ : Concentration inhibitrice pour 25% d'effet après 7 jours

CI₂₅ (I.C. à 95%) ⁽¹⁾ poids sec : >97 % v/v

Méthode statistique : -----

CI₂₅ (I.C. à 95%) ⁽¹⁾ nombre de thalles : 1,12 % v/v (0,37 - 2,22)

Méthode statistique : Interpolaire linéaire incluant une transformation log des concentrations (CETIS 2001-2007)

Commentaire : Échantillon causant un effet subléthal pour le paramètre "nombre de thalles".

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

DONNÉES RELATIVES AU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Produit toxique de référence : Chlorure de potassium

Concentration (g/L de KCl) : 0; 0,514; 0,922; 1,65; 3,01; 5,43; 9,7; 17,5

Date d'analyse : 2011-10-13

Durée de l'essai : 7 jours

Valeur obtenue CI_{25} (I.C. à 95%) - nombre de thalles - 7jours - <i>Lemna minor</i>	2,40 g/L	(1,12 - 3,16)
Moyenne géométrique antérieur (± 2 écarts-types)	2,32 g/L	(1,50 - 3,60)

MÉTHODE ANALYTIQUE

Méthode analytique : QUE SOP - 00407

Méthode de référence : Méthode d'essai biologique: essai de mesure de l'inhibition de la croissance de la plante macroscopique dulcicole, *Lemna minor*. SPE 1/RM/37 - Deuxième édition, janvier 2007.

Essentiellement, il s'agit d'un essai statique d'une durée de 7 jours. Deux plantes à trois thalles (3 réplica) sont soumis à différentes concentrations d'échantillon (150 ml) pour en mesurer la CI_{25} pour le poids sec et le nombre de thalles dans des conditions de température et d'éclairage contrôlés.

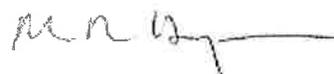
Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

Québec, le 21 octobre 2011

Dossier Maxxam	:	B154606
No. de rapport	:	21158
No. de commande	:	N/D
No. de laboratoire	:	P02317-02R
Projet	:	Caractérisation d'un échantillon
Nom et adresse du client	:	LVM a/s M. Marcel Proulx 1260, boul. Lebourgneuf, bureau 200 Québec, (Québec) G2K 2G2

RAPPORT D'ANALYSE

Type d'essai	:	Essai d'inhibition de croissance avec <i>Lemna minor</i> , 7 jours
Type d'échantillon	:	Eau de surface
Apparence de l'échantillon	:	Beige et semi-translucide
Brève description du lieu de prélèvement	:	5 / No dossier P042770-105
Date/heure du prélèvement	:	2011-10-04 /
Date/heure de réception	:	2011-10-05 / 14:30
Date/heure de début de l'essai	:	2011-10-06 / 10:45
Date/heure fin de l'essai	:	2011-10-13 / 10:45
Volume d'échantillon fourni	:	3 litres
Prélevé par	:	Caroline Dubé et Marcel Proulx
Méthode d'échantillonnage	:	Instantanée
Température lors de l'entreposage	:	4,0 °C
Température lors de la réception	:	12,3 °C
Cl _{25-7j} (I. C. à 95%) poids sec	:	>97 % v/v
Cl _{25-7j} (I. C. à 95%) nombre de thalles	:	>97 % v/v
État à la réception	:	Échantillon conforme
Analyses effectuées par	:	R. Debes / J. Rondeau / I. Parenteau / D. Gagnon



Marie-Renée Doyon, M.Sc.,
Biologiste

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

INFORMATIONS RELATIVES AUX ORGANISMES SOUMIS À L'ESSAI ET AUX CONDITIONS D'ÉLEVAGE

Organisme : *Lemna minor*

Source des organismes : University of Toronto culture collection, maintenue Maxxam Analytique

Numéro de la culture : UTCC 492, Landolt 7730

Âge de la culture au début de l'essai : 8 jours, culture axénique

Milieu d'essai : Milieu stérile E+ de Hogland modifié pour les essais avec les eaux usées.

Période d'acclimatation dans le milieu d'essai : 18 à 24 heures; au moins 2 cm de milieu d'essai frais

Critère de santé des organismes : Les thalles se sont multipliés au moins par 8 après 7 jours et sont en bonne santé

Aucun traitement ou aspect inhabituel des organismes soumis

INSTALLATIONS ET CONDITIONS DE L'ESSAI

Photopériode : Continue

Température : Incubateur contrôlé à 25°C ± 2

Type d'eau de contrôle/de dilution : Eau ultra-pure stérile - APHA modifiée. Aucun produit chimique ajouté.

Réservoir d'essai : Erlenmeyer en verre de 300 ml avec kimcaps

Volume / profondeur des solutions d'essai : 150 ml / 5 cm

Nombre de *Lemna* au début de l'essai : 2 *Lemna* à 3 thalles / récipient d'essai i.e. 6 thalles à T = 0

Nombre de répétitions par concentration : 4

Utilisation de l'échantillon : Essai statique. Aucun renouvellement des solutions

Concentrations effectuées et corrigées pour tenir compte de l'ajout de la solution mère nutritive (% v/v) : 0; 0,97; 2,1; 4,5; 9,7; 21; 45; 97

Aération : pré-aération de l'échantillon durant 20 minutes avant la préparation des solutions à raison de 100 bulles/min

Traitement de l'échantillon : Enrichi APHA modifié, pH et dureté non ajustés mais filtré puisque des algues ont été observées.

Aucune anomalie observée durant l'essai. Aucune modification apportée à la méthode.

L'essai prend fin au jour 7 et le témoin doit s'être multiplié au moins par 8 à la fin de l'essai

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES

Jour 0 - 7

Concentration (%v/v)	Température (°C)		pH		Intensité lumineuse Klux		Conductivité (µS/cm)
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début
0	23,0	24,5	8,2	8,5	4,7	5,6	-
0,97	23,0	24,7	8,2	8,3	4,4	4,4	-
9,7	23,0	25,4	8,2	8,3	4,9	5,5	-
97	23,1	25,4	8,0	8,3	4,7	4,3	-
Avant	25,4		6,9		--		258

Jour 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

Concentration (%v/v)	Température (°C)					
	1	2	3	4	5	6
0	24,2	23,3	23,1	24,5	24,4	24,4
0,97	24,8	23,8	23,8	25,0	24,8	24,9
9,7	25,0	24,3	24,4	25,5	24,9	25,3
97	25,8	24,8	24,9	26,0	25,5	25,6

Dureté (mg/L de CaCO₃) ; Échantillon à 100% : 115 mg/L

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

RÉSULTATS DE L'ESSAI

#21158

% v/v	Augmentation du nombre de thalles à la fin							Poids sec à la fin de l'essai (µg)						
	# 1	# 2	# 3	# 4	Moyenne	é. t.	c. v.	# 1	# 2	# 3	# 4	Moyenne	é. t.	c. v.
Témoin	54	56	63	46	54,8	7,0	12,8	4680	4780	5310	3120	4473	943,1	21,1
0,97	74	69	83	73	74,8	5,9	7,9	5540	5150	6450	5400	5635	566,8	10,1
2,1	77	107	89	84	89,3	12,8	14,4	6870	7850	6130	6470	6830	744,2	10,9
4,5	85	57	56	60	64,5	13,8	21,4	6270	4070	4170	4500	4753	1028,2	21,6
9,7	83	100	95	67	86,3	14,7	17,0	6120	8000	7390	5350	6715	1200,6	17,9
21	79	70	68	39	64,0	17,3	27,1	6510	5880	4710	3270	5093	1425,6	28,0
45	60	65	65	48	59,5	8,0	13,5	4620	5860	5520	4290	5073	738,8	14,6
97	84	47	50	51	58,0	17,4	30,0	6950	4090	4560	4580	5045	1290,0	25,6

⁽¹⁾ CI25 : Concentration inhibitrice pour 25% d'effet après 7 jours

CI₂₅ (I.C. à 95%) ⁽¹⁾ poids sec : >97 % v/v

Méthode statistique : -----

CI₂₅ (I.C. à 95%) ⁽¹⁾ nombre de thalles : >97 % v/v

Méthode statistique : -----

Commentaire : Échantillon ne causant pas d'effet subléta. Le test est accepté même si le c.v. du blanc pour le poids sec est >20% puisque nous avons observé une stimulation dans le 100% v/v à la fin de l'essai

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

DONNÉES RELATIVES AU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Produit toxique de référence : Chlorure de potassium

Concentration (g/L de KCl) : 0; 0,514; 0,922; 1,65; 3,01; 5,43; 9,7; 17,5

Date d'analyse : 2011-10-13

Durée de l'essai : 7 jours

Valeur obtenue Cl_{25} (I.C. à 95%) - nombre de thalles - 7jours -
Lemna minor : 2,40 g/L (1,12 - 3,16)

Moyenne géométrique antérieur (± 2 écarts-types) : 2,32 g/L (1,50 - 3,60)

MÉTHODE ANALYTIQUE

Méthode analytique : QUE SOP - 00407

Méthode de référence : Méthode d'essai biologique: essai de mesure de l'inhibition de la croissance de la plante macroscopique dulcicole, *Lemna minor*. SPE 1/RM/37 - Deuxième édition, janvier 2007.

Essentiellement, il s'agit d'un essai statique d'une durée de 7 jours. Deux plantes à trois thalles (3 réplica) sont soumis à différentes concentrations d'échantillon (150 ml) pour en mesurer la Cl_{25} pour le poids sec et le nombre de thalles dans des conditions de température et d'éclairement contrôlées.

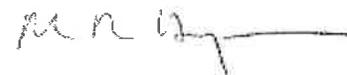
Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

Québec, le 21 octobre 2011

Dossier Maxxam : B154606
 No. de rapport : 21159
 No. de commande : N/D
 No. de laboratoire : P02318-02R
 Projet : Caractérisation d'un échantillon
 Nom et adresse du client : LVM
 a/s M. Marcel Proulx
 1260, boul. Lebourgneuf, bureau 200
 Québec, (Québec)
 G2K 2G2

RAPPORT D'ANALYSE

Type d'essai : Essai d'inhibition de croissance avec *Lemna minor*, 7 jours
 Type d'échantillon : Eau de surface
 Apparence de l'échantillon : Beige et translucide
 Brève description du lieu de prélèvement : 6 / No dossier P042770-105
 Date/heure du prélèvement : 2011-10-04 /
 Date/heure de réception : 2011-10-05 / 14:30
 Date/heure de début de l'essai : 2011-10-06 / 11:00
 Date/heure fin de l'essai : 2011-10-13 / 11:00
 Volume d'échantillon fourni : 3 litres
 Prélevé par : Caroline Dubé et Marcel Proulx
 Méthode d'échantillonnage : Instantanée
 Température lors de l'entreposage : 4,0 °C
 Température lors de la réception : 10,8 °C
 Cl_{25-7j} (I. C. à 95%) poids sec : >97 % v/v
 Cl_{25-7j} (I. C. à 95%) nombre de thalles : 81,7% v/v (60,3 - 97,0)
 État à la réception : Échantillon conforme
 Analyses effectuées par : R. Debes / J. Rondeau / I. Parenteau / D. Gagnon



Marie-Renée Doyon, M.Sc.,
 Biologiste

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

INFORMATIONS RELATIVES AUX ORGANISMES SOUMIS À L'ESSAI ET AUX CONDITIONS D'ÉLEVAGE

Organisme : *Lemna minor*

Source des organismes : University of Toronto culture collection, maintenue Maxxam Analytique

Numéro de la culture : UTCC 492, Landolt 7730

Âge de la culture au début de l'essai : 8 jours, culture axénique

Milieu d'essai : Milieu stérile E+ de Hogland modifié pour les essais avec les eaux usées.

Période d'acclimatation dans le milieu d'essai : 18 à 24 heures; au moins 2 cm de milieu d'essai frais

Critère de santé des organismes : Les thalles se sont multipliés au moins par 8 après 7 jours et sont en bonne santé

Aucun traitement ou aspect inhabituel des organismes soumis

INSTALLATIONS ET CONDITIONS DE L'ESSAI

Photopériode : Continue

Température : Incubateur contrôlé à 25°C ± 2

Type d'eau de contrôle/de dilution : Eau ultra-pure stérile - APHA modifiée. Aucun produit chimique ajouté.

Réservoir d'essai : Erlenmeyer en verre de 300 ml avec kimcaps

Volume / profondeur des solutions d'essai : 150 ml / 5 cm

Nombre de *Lemna* au début de l'essai : 2 *Lemna* à 3 thalles / récipient d'essai i.e. 6 thalles à T = 0

Nombre de répétitions par concentration : 4

Utilisation de l'échantillon : Essai statique. Aucun renouvellement des solutions

Concentrations effectuées et corrigées pour tenir compte de l'ajout de la solution mère nutritive (% v/v) : 0; 0,97; 2,1; 4,5; 9,7; 21; 45; 97

Aération : pré-aération de l'échantillon durant 20 minutes avant la préparation des solutions à raison de 100 bulles/min

Traitement de l'échantillon : Enrichi APHA modifié, pH et dureté non ajustés mais filtré car des algues ont été observées.

Aucune anomalie observée durant l'essai. Aucune modification apportée à la méthode.

L'essai prend fin au jour 7 et le témoin doit s'être multiplié au moins par 8 à la fin de l'essai

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES

Jour 0 - 7

Concentration (%v/v)	Température (°C)		pH		Intensité lumineuse Klux		Conductivité (µS/cm)
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début
0	23,0	25,3	8,2	8,3	4,7	5,6	-
0,97	23,0	25,9	8,2	8,3	4,4	4,3	-
9,7	23,0	25,8	8,2	8,4	4,9	5,6	-
97	23,0	25,4	7,7	8,2	4,7	4,2	-
Avant	25,5		6,8				268

Jour 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

Concentration (%v/v)	Température (°C)					
	1	2	3	4	5	6
0	25,7	25,1	25,5	26,8	26,1	25,6
0,97	25,5	24,9	25,7	27,0	26,1	25,5
9,7	25,2	24,5	25,6	26,7	25,8	25,5
97	24,7	24,1	25,2	26,4	25,4	25,4

Dureté (mg/L de CaCO₃) ; Échantillon à 100% : 116 mg/L

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

RÉSULTATS DE L'ESSAI

#21159

% v/v	Augmentation du nombre de thalles à la fin							Poids sec à la fin de l'essai (µg)						
	# 1	# 2	# 3	# 4	Moyenne	é. t.	c. v.	# 1	# 2	# 3	# 4	Moyenne	é. t.	c. v.
Témoin	57	80	78	83	74,5	11,8	15,9	4160	5360	5620	6400	5385	928,6	17,2
0,97	72	83	90	73	79,5	8,6	10,8	5210	5580	6200	5430	5605	424,8	7,6
2,1	64	62	63	79	67,0	8,0	12,0	4500	4100	4700	5920	4805	784,1	16,3
4,5	86	65	57	75	70,8	12,6	17,7	6490	5360	4410	5390	5413	850,3	15,7
9,7	76	76	81	77	77,5	2,4	3,1	5770	5520	5500	4960	5438	341,2	6,3
21	73	68	87	78	76,5	8,1	10,6	4570	4210	6280	5630	5173	953,1	18,4
45	71	60	69	72	68,0	5,5	8,1	4940	5070	5380	5690	5270	335,4	6,4
97	59	58	40	42	49,8	10,1	20,4	5240	4350	3990	3870	4363	619,5	14,2

⁽¹⁾ CI₂₅ : Concentration inhibitrice pour 25% d'effet après 7 jours

CI₂₅ (I.C. à 95%) ⁽¹⁾ poids sec : >97 % v/v

Méthode statistique : -----

CI₂₅ (I.C. à 95%) ⁽¹⁾ nombre de thalles : 81,7% v/v (60,3 - 97,0)

Méthode statistique : Régression non linéaire (Modèle logistique) incluant une transformation log des concentrations (CETIS 2001-2007)

Commentaire : Échantillon causant un effet subléthal pour le paramètre "nombre de thalles"

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

DONNÉES RELATIVES AU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Produit toxique de référence : Chlorure de potassium

Concentration (g/L de KCl) : 0; 0,514; 0,922; 1,65; 3,01; 5,43; 9,7; 17,5

Date d'analyse : 2011-10-13

Durée de l'essai : 7 jours

Valeur obtenue CI_{25} (I.C. à 95%) - nombre de thalles - 7jours -
Lemna minor : 2,40 g/L (1,12 - 3,16)

Moyenne géométrique antérieur (± 2 écarts-types) : 2,32 g/L (1,50 - 3,60)

MÉTHODE ANALYTIQUE

Méthode analytique : QUE SOP - 00407

Méthode de référence : Méthode d'essai biologique: essai de mesure de l'inhibition de la croissance de la plante macroscopique dulcicole, *Lemna minor*. SPE 1/RM/37 - Deuxième édition, janvier 2007.

Essentiellement, il s'agit d'un essai statique d'une durée de 7 jours. Deux plantes à trois thalles (3 réplica) sont soumis à différentes concentrations d'échantillon (150 ml) pour en mesurer la CI_{25} pour le poids sec et le nombre de thalles dans des conditions de température et d'éclairage contrôlés.

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

Québec, le 21 octobre 2011

Dossier Maxxam : B154606
No. de rapport : 21160
No. de commande : N/D
No. de laboratoire : P02319-02R
Projet : Caractérisation d'un échantillon
Nom et adresse du client : LVM
a/s M. Marcel Proulx
1260, boul. Lebourgneuf, bureau 200
Québec, (Québec)
G2K 2G2

RAPPORT D'ANALYSE

Type d'essai : Essai d'inhibition de croissance avec *Lemna minor*, 7 jours
Type d'échantillon : Eau de surface
Apparence de l'échantillon : Jaune et translucide
Brève description du lieu de prélèvement : 7 / No dossier P042770-105
Date/heure du prélèvement : 2011-10-04 /
Date/heure de réception : 2011-10-05 / 14:30
Date/heure de début de l'essai : 2011-10-07 / 10:10
Date/heure fin de l'essai : 2011-10-14 / 10:10
Volume d'échantillon fourni : 3 litres
Prélevé par : Caroline Dubé et Marcel Proulx
Méthode d'échantillonnage : Instantanée
Température lors de l'entreposage : 4,0 °C
Température lors de la réception : 10,0 °C
Cl_{25-7j} (I. C. à 95%) poids sec : >97 % v/v
Cl_{25-7j} (I. C. à 95%) nombre de thalles : >97 % v/v
État à la réception : Échantillon conforme
Analyses effectuées par : J. Côté / J. Rondeau / I. Parenteau



Marie-Renée Doyon, M.Sc.,
Biologiste

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

INFORMATIONS RELATIVES AUX ORGANISMES SOUMIS À L'ESSAI ET AUX CONDITIONS D'ÉLEVAGE

Organisme : *Lemna minor*

Source des organismes : University of Toronto culture collection, maintenue Maxxam Analytique

Numéro de la culture : UTCC 492, Landolt 7730

Âge de la culture au début de l'essai : 9 jours, culture axénique

Milieu d'essai : Milieu stérile E+ de Hogland modifié pour les essais avec les eaux usées.

Période d'acclimatation dans le milieu d'essai : 18 à 24 heures; au moins 2 cm de milieu d'essai frais

Critère de santé des organismes : Les thalles se sont multipliés au moins par 8 après 7 jours et sont en bonne santé

Aucun traitement ou aspect inhabituel des organismes soumis

INSTALLATIONS ET CONDITIONS DE L'ESSAI

Photopériode : Continue

Température : Incubateur contrôlé à 25°C ± 2

Type d'eau de contrôle/de dilution : Eau ultra-pure stérile - APHA modifiée. Aucun produit chimique ajouté.

Réservoir d'essai : Erlenmeyer en verre de 300 ml avec kimcaps

Volume / profondeur des solutions d'essai : 150 ml / 5 cm

Nombre de Lemna au début de l'essai : 2 Lemna à 3 thalles / récipient d'essai i.e. 6 thalles à T = 0

Nombre de répétitions par concentration : 4

Utilisation de l'échantillon : Essai statique. Aucun renouvellement des solutions

Concentrations effectuées et corrigées pour tenir compte de l'ajout de la solution mère nutritive (% v/v) : 0; 0,97; 2,1; 4,5; 9,7; 21; 45; 97

Aération : pré-aération de l'échantillon durant 20 minutes avant la préparation des solutions à raison de 100 bulles/min

Traitement de l'échantillon : Enrichi APHA modifié, pH et dureté non ajustés mais filtré car des algues ont été observées.

Aucune anomalie observée durant l'essai. Aucune modification apportée à la méthode.

L'essai prend fin au jour 7 et le témoin doit s'être multiplié au moins par 8 à la fin de l'essai

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES

Jour 0 - 7

Concentration (%v/v)	Température (°C)		pH		Intensité lumineuse Klux		Conductivité (µS/cm)
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	Début
0	23,2	23,1	8,3	8,2	4,6	4,8	-
0,97	23,2	23,4	8,3	8,2	4,4	4,7	-
9,7	23,2	23,5	8,2	8,2	5,1	4,9	-
97	23,5	23,6	7,9	8,2	4,6	4,2	-
Avant	24,2		7,2		--		346

Jour 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

Concentration (%v/v)	Température (°C)					
	1	2	3	4	5	6
0	23,9	23,5	23,7	23,2	23,2	23,9
0,97	24,2	23,7	24,2	23,8	23,7	23,9
9,7	24,3	23,8	24,5	23,8	23,8	24,1
97	24,1	23,8	24,7	24,1	24,0	24,2

Dureté (mg/L de CaCO₃) ; Échantillon à 100% : 162 mg/L

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

RÉSULTATS DE L'ESSAI

#21160

% v/v	Augmentation du nombre de thalles à la fin							Poids sec à la fin de l'essai (µg)						
	# 1	# 2	# 3	# 4	Moyenne	é. t.	c. v.	# 1	# 2	# 3	# 4	Moyenne	é. t.	c. v.
Témoin	40	58	54	40	48,0	9,4	19,5	3030	4450	4150	3000	3658	752,0	20,6
0,97	33	37	37	38	36,3	2,2	6,1	2710	3200	3610	3520	3260	406,7	12,5
2,1	47	46	36	38	41,8	5,6	13,3	4130	3910	3510	3480	3758	316,4	8,4
4,5	28	47	43	51	42,3	10,0	23,8	2600	4180	3650	4100	3633	726,8	20,0
9,7	40	31	37	42	37,5	4,8	12,8	3270	2980	3570	3620	3360	296,8	8,8
21	41	44	44	34	40,8	4,7	11,6	3340	3780	4000	3160	3570	387,3	10,8
45	45	31	33	32	35,3	6,6	18,6	4200	3100	3520	3370	3548	468,4	13,2
97	33	38	42	34	36,8	4,1	11,2	3660	3450	3770	3110	3498	290,4	8,3

⁽¹⁾ CI₂₅ : Concentration inhibitrice pour 25% d'effet après 7 jours

CI₂₅ (I.C. à 95%) ⁽¹⁾ poids sec : >97 % v/v

Méthode statistique : -----

CI₂₅ (I.C. à 95%) ⁽¹⁾ nombre de thalles : >97 % v/v

Méthode statistique : -----

Commentaire : Échantillon ne causant pas d'effet subléta.

DONNÉES RELATIVES AU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Produit toxique de référence : Chlorure de potassium

Concentration (g/L de KCl) : 0; 0,514; 0,922; 1,65; 3,01; 5,43; 9,7; 17,5

Date d'analyse : 2011-10-13

Durée de l'essai : 7 jours

Valeur obtenue CI_{25} (I.C. à 95%) - nombre de thalles - 7 jours - <i>Lemna minor</i>	2,40 g/L	(1,12 - 3,16)
Moyenne géométrique antérieure (± 2 écarts-types)	2,32 g/L	(1,50 - 3,60)

MÉTHODE ANALYTIQUE

Méthode analytique : QUE SOP - 00407

Méthode de référence : Méthode d'essai biologique: essai de mesure de l'inhibition de la croissance de la plante macroscopique dulcicole, *Lemna minor*. SPE 1/RM/37 - Deuxième édition, janvier 2007.

Essentiellement, il s'agit d'un essai statique d'une durée de 7 jours. Deux plantes à trois thalles (3 réplica) sont soumis à différentes concentrations d'échantillon (150 ml) pour en mesurer la CI_{25} pour le poids sec et le nombre de thalles dans des conditions de température et d'éclairement contrôlées.

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.



RAPPORT D'ANALYSE ÉCOTOXICOLOGIQUE
Essai d'inhibition de croissance avec *Lemna minor*

Lemna minor

Date de l'émission du rapport: 2011-11-15 version 2*
Demande d'analyse: 377903
Nom du client: MAXXAM ANALYTIQUE INC.
M. Alain Lemieux
2690, Avenue Dalton
Ste-Foy, Québec
G1P 3S4
No B/C : ND
Projet : B154606
Type d'échantillon: Eau de surface
Identification: P02302-02R / 2
Mode de prélèvement: ND
Date de prélèvement: 2011-10-04 (ND)
Échantillon reçu le: 2011-10-06 (10h40)
Date d'analyse: 2011-10-07 au 2011-10-14 (15h00)
Prélevé par: Le client
Température d'entreposage: 4°C
Congélation de l'échantillon: Non

RÉSULTAT

N/#Labo: 1664212 V/Réf.: P02302-02R / 2		Unité toxique
Cl ₂₅ - 7j (%v/v I.C. 95%) ⁽¹⁾ nombre de thalles	>97.09	<1.03
Cl ₂₅ - 7j (%v/v I.C. 95%) ⁽¹⁾ poids sec	>97.09	<1.03

Cl₂₅: Concentration inhibitrice pour 25% d'effet.
(1): Méthode de calcul: NA

RÉSULTATS DU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Produit de référence:	Chlorure de potassium
Numéro de l'essai (date)	2011-09-29
Cl ₂₅ - 7j (g/L de KCl, I.C. 95%) ⁽¹⁾ nombre de thalles	2.14 (1.95 - 2.25)
Moyenne des Cl ₂₅ (n=19)	2.58
Limites de contrôle (±2s)	1.44 - 3.71

(1): Méthode de calcul: CETIS Analytical programme. Interpolation linéaire (transformation log des concentrations). Inégalité des variances.
Protocole utilisé: Environnement Canada SPE1/RM/37 - Deuxième édition, janvier 2007. L'analyse de référence sous les mêmes conditions que les essais de toxicité avec des échantillons.

Approuvé par :

Stephan Veilleux
M.Sc. Environnement, biologiste

Ce rapport est pour l'usage exclusif du client et ne peut être reproduit, sinon en entier,
sans une permission écrite de Exova

page 1 de 4
Version 2*

Cette version remplace et annule toute version antérieure, le cas échéant.
*: Résultats du contrôle de qualité en fonction de l'augmentation du nombre de thalles. On doit lire à la page 2 à la section traitement de l'échantillon que l'échantillon a été filtré.
Note : Ces résultats et commentaires, le cas échéant, ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour l'analyse des paramètres ci-dessus mentionnés.
Termes et conditions : <http://www.exova.ca/modalites>



Lemna minor

CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON – NON DILUÉ

N/#Labo :	1664212
V/Réf. :	P02302-02R / 2
Température à la réception (°C)	6.8
Dureté (mg/L CaCO ₃)	ND
Apparence	Beige, trouble

CONDITIONS EXPÉRIMENTALES

PARAMÈTRES	CONDITIONS EXPÉRIMENTALES
Organisme d'essai	<i>Lemna minor</i>
Source des organismes	UTCC 490, Landolt 8434, Maintenu Exova
Santé des organismes	Aucun traitement ou aspect inhabituel, culture axénique. 29 thalles après 7 jours (APHA modifié) pour surveiller la santé des cultures
Milieu de culture	E+ de Hoagland stérile
Acclimatation	Deux rinçages et acclimatation dans un milieu APHA modifié avant l'essai (23 heures; 3 cm de hauteur)
Âge de la culture au début de l'essai	8 jours
Eau de contrôle / dilution	Eau ultra-pure stérile- APHA modifié. Aucun produit chimique ajouté.
Protocole utilisé	SPE1/RM/37 – Deuxième édition, janvier 2007 Aucune modification de la méthode Aucune anomalie lors de l'essai
Réservoir d'essai	Godets jetables en polypropylène, recouverts avec boîtes de Pétri
Volume des solutions d'essai / profondeur	100 mL / 5 cm
Nombre de Lemna au début de l'essai	2 Lemna à trois thalles / récipient d'essai
Renouvellement des solutions	100% aux jours 3 et 5
Utilisation de l'échantillon	Sous-échantillon A : jour 0 Sous-échantillon B : jour 3 Sous-échantillon C : jour 5
Température de l'essai (°C)	25 ± 2
Photopériode	Continue
Traitement de l'échantillon	Filtré 1 um GF/C. Enrichi APHA modifié (10 mL/L de chacun des trois solutions mères), pré-aération de 20 min à 100 bulles/min/L, pH et dureté non ajustés.
Nombre de replicat / concentration	4 – placés au hasard dans l'aire d'essai

Ce rapport est pour l'usage exclusif du client et ne peut être reproduit, sinon en entier, sans une permission écrite de Exova



Lemna minor

RÉSULTATS PHYSICO-CHIMIQUES

N/#Labo:	1664212
V/Réf.:	P02302-02R / 2

JOUR 1-3							
Conc (% v/v)	pH début	pH fin	T(°C) début	T(°C) fin	O ₂ (mg/L) début	O ₂ (mg/L) fin	Cond. µmhos/cm début
Témoin	7.8	7.6	24.5	24.5	7.9	7.4	907
0.06	7.9	7.8	24.4	24.4	7.9	7.3	918
2.62	7.9	8.0	24.5	24.6	7.9	7.5	920
97.09	7.9	8.1	24.6	24.5	8.3	7.6	921
Avant	7.3	---	24.4	---	6.9	---	37

JOUR 3-5							
Conc (% v/v)	pH début	pH fin	T(°C) début	T(°C) fin	O ₂ (mg/L) début	O ₂ (mg/L) fin	Cond. µmhos/cm début
Témoin	7.6	7.5	24.6	24.7	7.6	8.0	891
0.06	7.8	7.7	24.5	24.6	7.6	8.0	919
2.62	7.9	7.8	24.5	24.6	8.0	8.4	920
97.09	7.9	7.8	24.6	24.9	8.1	8.6	935
Avant	7.5	---	24.4	---	5.7	---	41

JOUR 5-7							
Conc (% v/v)	pH début	pH fin	T(°C) début	T(°C) fin	O ₂ (mg/L) début	O ₂ (mg/L) fin	Cond. µmhos/cm début
Témoin	7.7	7.5	24.7	24.9	7.6	8.1	894
0.06	7.8	7.9	24.6	24.8	7.7	8.1	899
2.62	7.9	7.9	24.8	25.0	8.0	7.9	903
97.09	7.9	8.1	24.8	24.7	7.9	8.3	909
Avant	7.9	---	24.3	---	6.0	---	42

Ce rapport est pour l'usage exclusif du client et ne peut être reproduit, sinon en entier,
sans une permission écrite de Exova

page 3 de 4
Version 2*

Cette version remplace et annule toute version antérieure, le cas échéant.

* : Résultats du contrôle de qualité en fonction de l'augmentation du nombre de thalles. On doit lire à la page 2 à la section traitement de l'échantillon que l'échantillon a été filtré.

Note : Ces résultats et commentaires, le cas échéant, ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour l'analyse des paramètres ci-dessus mentionnés.

Termes et conditions : <http://www.exova.ca/modalites>



Lemna minor

RÉSULTATS DE L'ESSAI

N/#Labo:	1664212
V/Réf.:	P02302-02R / 2

Conc. (% v/v)	Augmentation du nombre de thalles à la fin de l'essai						
	# replicat				moy.	é.t.	c.v.
	#1	#2	#3	#4			
Témoin	47	46	43	42	45	2.4	5.3
0.06	64	58	54	45	55	8.0	14.4
0.19	52	49	43	39	46	5.9	12.8
0.78	61	61	55	48	56	6.2	11.0
2.62	68	67	66	59	65	4.1	6.3
8.74	73	71	64	59	67	6.4	9.7
29.13	89	84	82	76	83	5.4	6.5
97.09	83	81	72	69	76	6.8	8.9

Conc. (% v/v)	Poids sec à la fin de l'essai (ug)						
	# replicat				moy.	é.t.	c.v.
	#1	#2	#3	#4			
Témoin	6660	6790	6650	5840	6485	435	6.7
0.06	8300	7470	7290	8950	8003	770	9.6
0.19	6800	7660	7140	5540	6785	902	13.3
0.78	7980	8640	6440	8320	7845	975	12.4
2.62	8190	10300	9940	9890	9580	945	9.9
8.74	11100	12140	9970	11300	11128	894	8.0
29.13	15580	12010	14170	12790	13638	1573	11.5
97.09	11910	12850	12810	12570	12535	435	3.5

REMARQUES: Stimulation significative (0.05) observé aux concentrations suivantes pour le nombre de thalles : 0.06, 0.78, 2.62, 8.74, 29.13 et 97.09% v/v. Stimulation significative (0.05) observé aux concentrations suivantes pour le poids sec : 0.06, 2.62, 8.74, 29.13 et 97.09% v/v.

Analyste: J. Cloutier / S. Veilleux

Ce rapport est pour l'usage exclusif du client et ne peut être reproduit, sinon en entier,
sans une permission écrite de Exova

Cette version remplace et annule toute version antérieure, le cas échéant.

page 4 de 4
Version 2*

* : Résultats du contrôle de qualité en fonction de l'augmentation du nombre de thalles. On doit lire à la page 2 à la section traitement de l'échantillon que l'échantillon a été filtré.

Note : Ces résultats et commentaires, le cas échéant, ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour l'analyse des paramètres ci-dessus mentionnés.

Termes et conditions : <http://www.exova.ca/modalites>

Client	MAXAM	Caractéristiques de l'échantillon non-dilué	
Projet	B1546036	T(°C) à l'arrivée	6,8°C
Identification	P02002-00R/2	Dureté (mg/L CaCO ₃)	ND
No. laboratoire	1064212	Apparence	Couleur:
No. demande	11-377903		Turbidité:
Prélevé par	Client		Odeur:
Date de prélèvement	2011-10-04 J 1)		Solides:
Date de réception	2011-10-06 10h40		

CONDITIONS PHYSICO-CIMIQUES

Jour 0-3 Départ: 2011-10-07 à 15h00 échantillon ou sous-échantillon utilisé: A

Conc % v/v	pH		T (°C)		O ₂ mg/L		Cond. Début
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	
Témoin	7,8	7,6	24,5	24,5	7,9	7,4	207
0,03	7,9	7,8	24,5	24,4	7,9	7,5	210
2,17	7,9	8,0	24,5	24,6	7,9	7,5	220
100	7,9	8,1	24,6	24,5	8,3	7,6	221
Avant			24,4		6,9		37

Pré-aération: Oui - Non
 Filtration: 1µm GF/C

	Conc % v/v / T (°C)			
	T	0,06	2,17	100
Jour 1	24,5	24,6	24,9	24,9
Jour 2	25,5	25,1	25,2	25,2

Jour 3-5 Date: 2011-10-10 à 15h00 échantillon ou sous-échantillon utilisé: B

Conc % v/v	pH		T (°C)		O ₂ mg/L		Cond. Début
	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin	
Témoin	7,6	7,5	24,6	24,7	7,6	8,0	291
0,06	7,9	7,8	24,5	24,6	7,6	8,0	291
2,17	7,9	7,8	24,5	24,6	8,1	8,1	220
100	7,9	7,8	24,6	24,9	8,1	8,1	235
Avant	7,5		24,4		5,7		41

Pré-aération: Oui - Non
 Filtration: 1µm GF/C

	Conc % v/v			
	Témoin	0,06	2,17	100
Jour 4	25,1	25,1	25,1	25,1
Intensité lumineuse (Klux)	4,3	4,3	4,3	4,3

SV
2011/11/4

Jour 5-7 Date 2011-10-12 à 15:00 échantillon ou sous-échantillon utilisé : C

Conc % v/v	pH Début	pH Fin	T (°C) Début	T (°C) Fin	O ₂ mg/L Début	O ₂ mg/L Fin	Cond. Début
Témoin	7.7	7.5	24.7	24.9	7.6	8.1	297
0.06	7.0	7.9	24.6	24.8	7.1	8.1	299
2.7	7.9	7.9	24.6	25.0	7.0	7.9	263
100	7.7	8.1	24.8	24.7	7.9	8.3	407
Avant	7.9		24.3		6.0		42

Pré-aération : Oui - Non
 Filtration : 1µm GF/C

Jour 6	T (°C)			
	T	0.06	2.7	100
	25.1	25.3	25.1	25.1

RÉSULTATS DE L'ESSAI

Conc % v/v	0h	Nombre de Thalles											
		Jour 3				Jour 5				Jour 7			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Témoin	6	14	17	16	15	27	24	23	24	48	53	50	49
0.06	6	14	16	15	15	24	26	24	24	60	61	51	46
0.2	6	15	16	15	15	27	29	24	24	45	55	58	49
2.7	6	16	16	15	15	26	40	39	41	61	67	54	67
30	6	15	15	15	15	34	31	35	35	77	70	65	79
100	6	14	16	15	15	32	38	37	34	78	89	89	87
										T	45	5.3	
										0.06	55	8.0	14.4
										0.2	46	5.9	12.8
										0.8	56	6.2	11.0
										2.7	63	4.7	6.3
										30	67	5.4	9.7
										100	76	6.8	8.9

Conc % v/v	0h	Observations ¹											
		Jour 3				Jour 5				Jour 7			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Témoin	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0.06	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0.2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2.7	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
30	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
100	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

- I : Aspect et coloration normale, aucune anomalie
- B : Chlorose (jaunissement)
- C : Nécrose (taches brunes ou blanches)
- D : Gibbosité (renflement en bosse d'une thalle)
- E : Destruction de la colonie (thalles simples)
- F : Destruction des radicelles
- G : Réduction de la flottabilité
- H : Autre (spécifier)

Poids des Thalles

Conc. / rep.	# cupule	Poids cupule (mg)	poids total (mg)
Témoin 1	1	216,55	223,21
Témoin 2	2	209,21	216,50
Témoin 3	3	208,40	215,07
Témoin 4	4	215,87	221,71
0,06	/1 5	215,78	223,03
0,06	/2 6	222,18	230,29
0,06	/3 7	201,55	208,86
0,06	/4 8	204,59	213,54
0,2	/1 9	200,64	215,44
0,2	/2 10	204,11	211,77
0,2	/3 11	215,32	222,46
0,2	/4 12	211,79	217,33
0,8	/1 13	215,38	223,36
0,8	/2 14	214,71	223,39
0,8	/3 15	212,53	218,97
0,8	/4 16	215,05	223,37
2,7	/1 17	210,49	218,68
2,7	/2 18	213,69	223,99
2,7	/3 19	205,54	215,48
2,7	/4 20	210,09	219,98
9	/1 21	213,04	224,14
9	/2 22	210,25	222,39
9	/3 23	209,74	219,71
9	/4 24	213,47	224,77
30	/1 25	208,16	224,34
30	/2 26	211,75	223,74
30	/3 27	209,18	224,04
30	/4 28	213,73	226,52
100	/1 29	212,43	224,34
100	/2 30	218,51	231,36
100	/3 31	193,34	206,15
100	/4 32	203,73	216,30
	/1 33		
	/2 34		
	/3 35		
	/4 36		
Poids du 1 ^{er}	1	223,24	

Deux rincages et Acclimatation (18-24h avant l'essai; ≥2 cm hauteur)
 Milieu d'acclimatation-rincage / date et heure : 2011-10-06 à 16h00
 Milieu d'essai / enrichissement : ADHA
 Température de séchage : 60°C Temps de séchage : 24h
 Remarques :

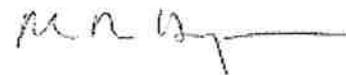
Traitement de l'échantillon		Analyste	<u>SV</u>
Pré-aération (temps / débit)	20 min. / 100 bulles/min/L	CI25 (IC 95%) - Nb. thalles	(-)
Volume d'essai (mL)	100	CI25 (IC 95%) - Biomasse	
Remarques		Fréquence / % renouvellement	Jour 3 et 5 / 100%
Lot	Age des organismes		

Québec, le 11 octobre 2011

Dossier Maxxam	:	B154606
No. de rapport	:	21152
No. de commande	:	N/D
No. de laboratoire	:	P02302-01R
Projet	:	Caractérisation d'un échantillon
Nom et adresse du client	:	LVM a/s M. Marcel Proulx 1260, boul. Lebourgneuf, bureau 200 Québec, (Québec) G2K 2G2

RAPPORT D'ANALYSE

Type d'essai	:	Essai d'inhibition de croissance de l'algue (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>) 72 heures
Type d'échantillon	:	Eau de surface
Apparence de l'échantillon	:	Brun et semi-translucide
Brève description du lieu de prélèvement	:	2 / No dossier P042770-105
Date/heure du prélèvement	:	2011-10-04 /
Date/heure de réception	:	2011-10-05 / 14:30
Date/heure de début de l'essai	:	2011-10-06 / 12:45
Date/heure fin de l'essai	:	2011-10-09 / 12:45
Volume d'échantillon fourni	:	1 litre
Prélevé par	:	Caroline Dubé et Marcel Proulx
Méthode d'échantillonnage	:	Instantanée
Température lors de l'entreposage	:	4,0 °C
Température lors de la réception	:	11,9 °C
Cl ₂₅ (I. C. à 95%)	:	>90,90% v/v
État à la réception	:	Échantillon conforme
Analyses effectuées par	:	R. Debes / J. Côté / I. Parenteau



Marie-Renée Doyon, M.Sc.,
Biologiste

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

INFORMATIONS RELATIVES AUX ORGANISMES SOUMIS À L'ESSAI ET AUX CONDITIONS D'ÉLEVAGE

Organisme : *Pseudokirchneriella subcapitata*

Source des organismes : Canadian Phycological Culture Centre, maintenue Maxxam

Numéro de la culture : CPCC #37

Âge de la culture : 6 jours

Inoculum préparé moins de 3 heures avant l'incubation de la microplaque et composé de cellules en phases logarithmique de croissance.

Dénombrement cellulaire de l'inoculum : $22,25 \times 10^4$ cellules / ml

Concentration cellulaire initiale de l'inoculum au début de l'essai : $10\ 000 \pm 1\ 000$ cellules / ml

Critère de santé des organismes : Aucun traitement ou aspect inhabituel des organismes soumis.

Courbe de croissance des algues, à partir d'un inoculum de la culture mère, déterminée sur une période de 8 à 10 jours en utilisant une fiole Erlenmeyer (au moins 4 fois / an)

INSTALLATIONS ET CONDITIONS DE L'ESSAI

Photopériode : Continue

Température : Incubateur contrôlé à $24^\circ\text{C} \pm 2$

Type d'eau de contrôle/de dilution : Eau déminéralisée stérile. Aucun produit chimique ajouté.

Réservoir d'essai : Microplaque Costar 96 puits à fond rond.

Volume des solutions d'essai : 220 μl pour volume final, dont 200 μl d'échantillon, 10 μl de milieu d'enrichissement et 10 μl d'inoculum algal.

Nombre de répétitions par concentration : 3 (10 pour le témoin dont 2 servent à la mesure du pH)

Concentrations effectuées et corrigées pour tenir

compte du volume d'inoculum algal et du milieu : 0; 0,63*; 1,36; 2,72; 5,45; 10,90; 22,72; 45,45; 90,90
d'enrichissement (% v/v)

Aération : Aucune aération de l'échantillon

Traitement de l'échantillon : Filtration sur membrane 0,45 μm pré-conditionnée

Aucune anomalie observée durant l'essai. Aucune modification apportée à la méthode.

Le coefficient d'augmentation du nombre de cellules algales dans les témoins doit être >16 après 72h

* Le dénombrement cellulaire n'a pas été effectué sur ces concentrations, CI $_{25} >0,63\%$ v/v

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES**Avant la préparation de l'échantillon**

Température (°C) :	22,7
Oxygène dissous (mg/L) :	7,6
pH :	6,5
Conductivité (µS/cm) :	33

Température durant l'essai ¹

Heure	Température (°C)
0	24,8
24	24,6
48	24,1
72	24,6

¹ Température de l'incubateur**pH des solutions d'essai ²**

Concentration	pH initial	pH final
0	6,3	6,4
0,63	-	-
1,36	-	6,4
2,72	-	6,5
5,45	-	6,5
10,90	-	6,5
22,72	-	6,6
45,45	-	6,7
90,90	-	6,8

² pH initial et final des contrôles mesurés dans les puits médians de la microplaque

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

RÉSULTATS DE L'ESSAI

Conc. (% v/v)	Dénombrement cellulaire $\times 10^4$ (cellules / ml)*							
	Rép. 1	Rép. 2	Rép. 3	Rép. 4	Rép. 5	Rép. 6	Rép. 7	Rép. 8
0	25,7	19,0	20,0	22,3	19,3	19,3	19,7	18,0
0,63	-	-	-	-	-	-	-	-
1,36	18,3	21,0	19,0	-	-	-	-	-
2,72	21,7	26,0	20,3	-	-	-	-	-
5,45	22,3	20,7	20,0	-	-	-	-	-
10,90	25,7	28,7	28,0	-	-	-	-	-
22,75	26,0	26,0	26,0	-	-	-	-	-
45,45	25,3	27,0	26,7	-	-	-	-	-
90,90	28,7	38,0	31,0	-	-	-	-	-

Conc. (% v/v)	Dénombrement cellulaire moyen $\times 10^4$ (cellules / ml)	Écart-type	Coefficient de variation	% inhibition (-) ou stimulation (+)
0	20,4	2,5	12,1	-
0,63	-	-	-	-
1,36	19,4	1,4	7,2	-4,9
2,72	22,7	3,0	13,1	+11,3
5,45	21,0	1,2	5,6	+2,9
10,90	27,5	1,6	5,7	+34,8
22,75	26,0	0,0	0,0	+27,5
45,45	26,3	0,9	3,5	+28,9
90,90	32,6	4,8	14,9	+59,8

* Numération à l'hémacymètre le jour où l'essai prend fin

Aucun gradient d'effet ($\alpha = 0,05$) dans les cupules du témoin normalisé

probabilité ⁽¹⁾ = 0,437 ⁽²⁾ Test de Mann-Kendall

CI₂₅ (I.C. à 95%) : >90,90% v/v

U.T.c (100/CI₂₅) : <1,1

Méthode statistique : -----

Commentaire : Les dilutions $\geq 10,90\%$ v/v provoquent un effet stimulant qui s'écarte significativement (ANOVA - CETIS 2001-2007) de celui observé chez les témoins.

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

DONNÉES RELATIVES AU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Produit toxique de référence : Sulfate de zinc

Concentration (ug/L de zinc) : 0; 2,9355; 5,2922; 9,5301; 17,158; 30,802; 55,403; 100,056

Date d'analyse : 2011-09-23

Valeur obtenue CI_{25} (I.C. à 95%) : 8,70 µg/L (7,60 - 9,80)

Moyenne géométrique antérieur (± 2 écarts-types) : 19,20 µg/L (7,28 - 50,67)

MÉTHODE ANALYTIQUE

Méthode analytique : QUE SOP - 00400

Méthode de référence : Méthode d'essai biologique: essai d'inhibition de la croissance d'une algue d'eau douce. SPE1/RM/25. Environnement Canada. Deuxième édition, mars 2007.

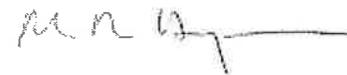
Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

Québec, le 11 octobre 2011

Dossier Maxxam	:	B154606
No. de rapport	:	21153
No. de commande	:	N/D
No. de laboratoire	:	P02317-01R
Projet	:	Caractérisation d'un échantillon
Nom et adresse du client	:	LVM a/s M. Marcel Proulx 1260, boul. Lebourgneuf, bureau 200 Québec, (Québec) G2K 2G2

RAPPORT D'ANALYSE

Type d'essai	:	Essai d'inhibition de croissance de l'algue (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>) 72 heures
Type d'échantillon	:	Eau de surface
Apparence de l'échantillon	:	Brun clair et translucide
Brève description du lieu de prélèvement	:	5 / No dossier P042770-105
Date/heure du prélèvement	:	2011-10-04 /
Date/heure de réception	:	2011-10-05 / 14:30
Date/heure de début de l'essai	:	2011-10-06 / 12:50
Date/heure fin de l'essai	:	2011-10-09 / 12:50
Volume d'échantillon fourni	:	1 litre
Prélevé par	:	Caroline Dubé et Marcel Proulx
Méthode d'échantillonnage	:	Instantanée
Température lors de l'entreposage	:	4,0 °C
Température lors de la réception	:	12,9 °C
Cl ₂₅ (I. C. à 95%)	:	5,03% v/v (4,24 - 6,12)
État à la réception	:	Échantillon conforme
Analyses effectuées par	:	R. Debes / J. Côté / I. Parenteau



Marie-Renée Doyon, M.Sc.,
Biologiste

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

INFORMATIONS RELATIVES AUX ORGANISMES SOUMIS À L'ESSAI ET AUX CONDITIONS D'ÉLEVAGE

Organisme : *Pseudokirchneriella subcapitata*

Source des organismes : Canadian Phycological Culture Centre, maintenue Maxxam

Numéro de la culture : CPCC #37

Âge de la culture : 6 jours

Inoculum préparé moins de 3 heures avant l'incubation de la microplaque et composé de cellules en phases logarithmique de croissance.

Dénombrement cellulaire de l'inoculum : $22,25 \times 10^4$ cellules / ml

Concentration cellulaire initiale de l'inoculum au début de l'essai : $10\,000 \pm 1\,000$ cellules / ml

Critère de santé des organismes : Aucun traitement ou aspect inhabituel des organismes soumis.

Courbe de croissance des algues, à partir d'un inoculum de la culture mère, déterminée sur une période de 8 à 10 jours en utilisant une fiole Erlenmeyer (au moins 4 fois / an)

INSTALLATIONS ET CONDITIONS DE L'ESSAI

Photopériode : Continue

Température : Incubateur contrôlé à $24^\circ\text{C} \pm 2$

Type d'eau de contrôle/de dilution : Eau déminéralisée stérile. Aucun produit chimique ajouté.

Réservoir d'essai : Microplaque Costar 96 puits à fond rond.

Volume des solutions d'essai : 220 μl pour volume final, dont 200 μl d'échantillon, 10 μl de milieu d'enrichissement et 10 μl d'inoculum algal.

Nombre de répétitions par concentration : 3 (10 pour le témoin dont 2 servent à la mesure du pH)

Concentrations effectuées et corrigées pour tenir

compte du volume d'inoculum algal et du milieu : 0; 0,63*; 1,36; 2,72; 5,45; 10,90; 22,72; 45,45; 90,90
d'enrichissement (% v/v)

Aération : Aucune aération de l'échantillon

Traitement de l'échantillon : Filtration sur membrane 0,45 μm pré-conditionnée

Aucune anomalie observée durant l'essai. Aucune modification apportée à la méthode.

Le coefficient d'augmentation du nombre de cellules algales dans les témoins doit être >16 après 72h

* Le dénombrement cellulaire n'a pas été effectué sur ces concentrations, $CI_{25} > 0,63\%$ v/v

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES**Avant la préparation de l'échantillon**

Température (°C) :	22,5
Oxygène dissous (mg/L) :	6,5
pH :	9,1
Conductivité (µS/cm) :	257

Température durant l'essai ¹

Heure	Température (°C)
0	24,8
24	24,6
48	24,1
72	24,6

¹ Température de l'incubateur**pH des solutions d'essai ²**

Concentration	pH initial	pH final
0	6,3	6,5
0,63	-	-
1,36	-	6,5
2,72	-	6,6
5,45	-	6,6
10,90	-	6,7
22,72	-	6,8
45,45	-	6,9
90,90	-	7,0

² pH initial et final des contrôles mesurés dans les puits médians de la microplaque

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

RÉSULTATS DE L'ESSAI

Conc. (% v/v)	Dénombrement cellulaire $\times 10^4$ (cellules / ml)*							
	Rép. 1	Rép. 2	Rép. 3	Rép. 4	Rép. 5	Rép. 6	Rép. 7	Rép. 8
0	17,3	20,0	19,3	17,3	18,0	19,3	20,0	19,3
0,63	-	-	-	-	-	-	-	-
1,36	18,0	20,3	19,7	-	-	-	-	-
2,72	18,3	18,3	19,0	-	-	-	-	-
5,45	12,7	13,7	14,0	-	-	-	-	-
10,90	8,7	8,3	8,3	-	-	-	-	-
22,75	5,0	5,0	7,0	-	-	-	-	-
45,45	7,7	6,7	8,0	-	-	-	-	-
90,90	2,0	2,7	2,3	-	-	-	-	-

Conc. (% v/v)	Dénombrement cellulaire moyen $\times 10^4$ (cellules / ml)	Écart-type	Coefficient de variation	% inhibition (-) ou stimulation (+)
0	18,8	1,1	6,0	-
0,63	-	-	-	-
1,36	19,3	1,2	6,2	+2,7
2,72	18,5	0,4	2,2	-1,6
5,45	13,5	0,7	5,0	-28,2
10,90	8,4	0,2	2,7	-55,3
22,75	5,7	1,2	20,3	-69,7
45,45	7,5	0,7	9,1	-60,1
90,90	2,3	0,4	15,3	-87,8

* Numération à l'hémacymètre le jour où l'essai prend fin

Aucun gradient d'effet ($\alpha = 0,05$) dans les cupules du témoin normalisé

probabilité ⁽¹⁾ = -- ⁽¹⁾ Le test de Mann Kendall n'a pas été effectué puisque le c.v. < 10%

Cl₂₅ (I.C. à 95%) : 5,03% v/v (4,24 - 6,12)

U.T.c (100/Cl₂₅) : 19,88

Méthode statistique : Interpolaire linéaire incluant une transformation log des concentrations (CETIS 2001-2007)

Commentaire : Échantillon causant un effet subléthal.

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

DONNÉES RELATIVES AU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Produit toxique de référence : Sulfate de zinc

Concentration (ug/L de zinc) : 0; 2,9355; 5,2922; 9,5301; 17,158; 30,802; 55,403; 100,056

Date d'analyse : 2011-09-23

Valeur obtenue Cl_{25} (I.C. à 95%) : 8,70 µg/L (7,60 - 9,80)

Moyenne géométrique antérieur (± 2 écarts-types) : 19,20 µg/L (7,28 - 50,67)

MÉTHODE ANALYTIQUE

Méthode analytique : QUE SOP - 00400

Méthode de référence : Méthode d'essai biologique: essai d'inhibition de la croissance d'une algue d'eau douce. SPE1/RM/25. Environnement Canada. Deuxième édition, mars 2007.

Québec, le 11 octobre 2011

Dossier Maxxam	:	B154606
No. de rapport	:	21154
No. de commande	:	N/D
No. de laboratoire	:	P02318-01R
Projet	:	Caractérisation d'un échantillon
Nom et adresse du client	:	LVM a/s M. Marcel Proulx 1260, boul. Lebourgneuf, bureau 200 Québec, (Québec) G2K 2G2

RAPPORT D'ANALYSE

Type d'essai	:	Essai d'inhibition de croissance de l'algue (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>) 72 heures
Type d'échantillon	:	Eau de surface
Apparence de l'échantillon	:	Beige clair et translucide
Brève description du lieu de prélèvement	:	6 / No dossier P042770-105
Date/heure du prélèvement	:	2011-10-04 /
Date/heure de réception	:	2011-10-05 / 14:30
Date/heure de début de l'essai	:	2011-10-07 / 09:45
Date/heure fin de l'essai	:	2011-10-10 / 09:45
Volume d'échantillon fourni	:	1 litre
Prélevé par	:	Caroline Dubé et Marcel Proulx
Méthode d'échantillonnage	:	Instantanée
Température lors de l'entreposage	:	4,0 °C
Température lors de la réception	:	11,5 °C
Cl ₂₅ (I. C. à 95%)	:	4,95% v/v (3,60 - 6,47)
État à la réception	:	Échantillon conforme
Analyses effectuées par	:	R. Debes / J. Côté / I. Parenteau



Marie-Renée Doyon, M.Sc.,
Biologiste

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

INFORMATIONS RELATIVES AUX ORGANISMES SOUMIS À L'ESSAI ET AUX CONDITIONS D'ÉLEVAGE

Organisme : *Pseudokirchneriella subcapitata*

Source des organismes : Canadian Phycological Culture Centre, maintenue Maxxam

Numéro de la culture : CPCC #37

Âge de la culture : 4 jours

Inoculum préparé moins de 3 heures avant l'incubation de la microplaque et composé de cellules en phases logarithmique de croissance.

Dénombrement cellulaire de l'inoculum : $23,25 \times 10^4$ cellules / ml

Concentration cellulaire initiale de l'inoculum au début de l'essai : $10\,000 \pm 1\,000$ cellules / ml

Critère de santé des organismes : Aucun traitement ou aspect inhabituel des organismes soumis.

Courbe de croissance des algues, à partir d'un inoculum de la culture mère, déterminée sur une période de 8 à 10 jours en utilisant une fiole Erlenmeyer (au moins 4 fois / an)

INSTALLATIONS ET CONDITIONS DE L'ESSAI

Photopériode : Continue

Température : Incubateur contrôlé à $24^{\circ}\text{C} \pm 2$

Type d'eau de contrôle/de dilution : Eau déminéralisée stérile. Aucun produit chimique ajouté.

Réservoir d'essai : Microplaque Costar 96 puits à fond rond.

Volume des solutions d'essai : 220 μl pour volume final, dont 200 μl d'échantillon, 10 μl de milieu d'enrichissement et 10 μl d'inoculum algal.

Nombre de répétitions par concentration : 3 (10 pour le témoin dont 2 servent à la mesure du pH)

Concentrations effectuées et corrigées pour tenir

compte du volume d'inoculum algal et du milieu : 0; 0,63*; 1,36; 2,72; 5,45; 10,90; 22,72; 45,45; 90,90
d'enrichissement (% v/v)

Aération : Aucune aération de l'échantillon

Traitement de l'échantillon : Filtration sur membrane 0,45 μm pré-conditionnée

Aucune anomalie observée durant l'essai. Aucune modification apportée à la méthode.

Le coefficient d'augmentation du nombre de cellules algales dans les témoins doit être >16 après 72h

* Le dénombrement cellulaire n'a pas été effectué sur ces concentrations, $CI_{25} > 0,63\% \text{ v/v}$

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES**Avant la préparation de l'échantillon**

Température (°C) :	22,8
Oxygène dissous (mg/L) :	8,4
pH :	6,6
Conductivité (µS/cm) :	264

Température durant l'essai ¹

Heure	Température (°C)
0	24,8
24	24,5
48	24,5
72	25,0

¹ Température de l'incubateur**pH des solutions d'essai ²**

Concentration	pH initial	pH final
0	6,3	6,9
0,63	-	
1,36	-	6,8
2,72	-	6,7
5,45	-	6,7
10,90	-	6,7
22,72	-	6,7
45,45	-	6,8
90,90	-	6,9

² pH initial et final des contrôles mesurés dans les puits médians de la microplaque

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

RÉSULTATS DE L'ESSAI

Conc. (% v/v)	Dénombrement cellulaire $\times 10^4$ (cellules / ml)*							
	Rép. 1	Rép. 2	Rép. 3	Rép. 4	Rép. 5	Rép. 6	Rép. 7	Rép. 8
0	19,0	17,7	19,3	23,3	18,7	20,7	19,7	21,7
0,63	-	-	-	-	-	-	-	-
1,36	22,0	20,0	19,0	-	-	-	-	-
2,72	20,3	21,3	19,3	-	-	-	-	-
5,45	16,0	13,7	13,0	-	-	-	-	-
10,90	7,7	7,0	8,0	-	-	-	-	-
22,75	6,7	6,3	7,0	-	-	-	-	-
45,45	3,7	5,3	5,3	-	-	-	-	-
90,90	0,7	2,0	1,7	-	-	-	-	-

Conc. (% v/v)	Dénombrement cellulaire moyen $\times 10^4$ (cellules / ml)	Écart-type	Coefficient de variation	% inhibition (-) ou stimulation (+)
0	20,0	1,8	9,0	-
0,63	-	-	-	-
1,36	20,3	1,5	7,5	+1,5
2,72	20,3	1,0	4,9	+1,5
5,45	14,2	1,6	11,1	-29,0
10,90	7,6	0,5	6,8	-62,0
22,75	6,7	0,4	5,2	-66,5
45,45	4,8	0,9	19,2	-76,0
90,90	1,5	0,7	45,4	-92,5

* Numération à l'hémacymètre le jour où l'essai prend fin

Aucun gradient d'effet ($\alpha = 0,05$) dans les cupules du témoin normalisé

probabilité ⁽¹⁾ = -- ⁽²⁾ Le test de Mann Kendall n'a pas été effectué puisque le c.v. < 10%

CI₂₅ (I.C. à 95%) : 4,95% v/v (3,60 - 6,47)

U.T.c (100/CI₂₅) : 20,20

Méthode statistique : Interpolaire linéaire incluant une transformation log des concentrations (CETIS 2001-2007)

Commentaire : Échantillon causant un effet subléta.

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

DONNÉES RELATIVES AU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Produit toxique de référence : Sulfate de zinc

Concentration (ug/L de zinc) : 0; 2,9355; 5,2922; 9,5301; 17,158; 30,802; 55,403; 100,056

Date d'analyse : 2011-09-23

Valeur obtenue Cl_{25} (I.C. à 95%) : 8,70 µg/L (7,60 - 9,80)

Moyenne géométrique antérieur (± 2 écarts-types) : 19,20 µg/L (7,28 - 50,67)

MÉTHODE ANALYTIQUE

Méthode analytique : QUE SOP - 00400

Méthode de référence : Méthode d'essai biologique: essai d'inhibition de la croissance d'une algue d'eau douce. SPE1/RM/25. Environnement Canada. Deuxième édition, mars 2007.

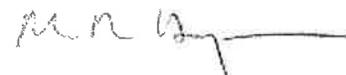
Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

Québec, le 11 octobre 2011

Dossier Maxxam : B154606
No. de rapport : 21155
No. de commande : N/D
No. de laboratoire : P02319-01R
Projet : Caractérisation d'un échantillon
Nom et adresse du client : LVM
a/s M. Marcel Proulx
1260, boul. Lebourgneuf, bureau 200
Québec, (Québec)
G2K 2G2

RAPPORT D'ANALYSE

Type d'essai : Essai d'inhibition de croissance de l'algue (*Pseudokirchneriella subcapitata*) 72 heures
Type d'échantillon : Eau de surface
Apparence de l'échantillon : Beige clair et translucide
Brève description du lieu de prélèvement : 7 / No dossier P042770-105
Date/heure du prélèvement : 2011-10-04 /
Date/heure de réception : 2011-10-05 / 14:30
Date/heure de début de l'essai : 2011-10-07 / 09:50
Date/heure fin de l'essai : 2011-10-10 / 09:50
Volume d'échantillon fourni : 1 litre
Prélevé par : Caroline Dubé et Marcel Proulx
Méthode d'échantillonnage : Instantanée
Température lors de l'entreposage : 4,0 °C
Température lors de la réception : 10,8 °C
Cl₂₅ (I. C. à 95%) : 67,12% v/v (59,85 - 72,30)
État à la réception : Échantillon conforme
Analyses effectuées par : R. Debes / J. Côté / I. Parenteau



Marie-Renée Doyon, M.Sc.,
Biologiste

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

INFORMATIONS RELATIVES AUX ORGANISMES SOUMIS À L'ESSAI ET AUX CONDITIONS D'ÉLEVAGE

Organisme : *Pseudokirchneriella subcapitata*

Source des organismes : Canadian Phycological Culture Centre, maintenue Maxxam

Numéro de la culture : CPCC #37

Âge de la culture : 4 jours

Inoculum préparé moins de 3 heures avant l'incubation de la microplaque et composé de cellules en phases logarithmique de croissance.

Dénombrement cellulaire de l'inoculum : $23,25 \times 10^4$ cellules / ml

Concentration cellulaire initiale de l'inoculum au début de l'essai : $10\,000 \pm 1\,000$ cellules / ml

Critère de santé des organismes : Aucun traitement ou aspect inhabituel des organismes soumis.

Courbe de croissance des algues, à partir d'un inoculum de la culture mère, déterminée sur une période de 8 à 10 jours en utilisant une fiole Erlenmeyer (au moins 4 fois / an)

INSTALLATIONS ET CONDITIONS DE L'ESSAI

Photopériode : Continue

Température : Incubateur contrôlé à $24^\circ\text{C} \pm 2$

Type d'eau de contrôle/de dilution : Eau déminéralisée stérile. Aucun produit chimique ajouté.

Réservoir d'essai : Microplaque Costar 96 puits à fond rond.

Volume des solutions d'essai : 220 μl pour volume final, dont 200 μl d'échantillon, 10 μl de milieu d'enrichissement et 10 μl d'inoculum algal.

Nombre de répétitions par concentration : 3 (10 pour le témoin dont 2 servent à la mesure du pH)

Concentrations effectuées et corrigées pour tenir compte du volume d'inoculum algal et du milieu d'enrichissement (% v/v) : 0; 0,63*; 1,36; 2,72; 5,45; 10,90; 22,72; 45,45; 90,90

Aération : Aucune aération de l'échantillon

Traitement de l'échantillon : Filtration sur membrane 0,45 μm pré-conditionnée

Aucune anomalie observée durant l'essai. Aucune modification apportée à la méthode.

Le coefficient d'augmentation du nombre de cellules algales dans les témoins doit être >16 après 72h

* Le dénombrement cellulaire n'a pas été effectué sur ces concentrations, CI₂₅ >0,63% v/v

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES**Avant la préparation de l'échantillon**

Température (°C) :	23,1
Oxygène dissous (mg/L) :	8,5
pH :	6,6
Conductivité (µS/cm) :	349

Température durant l'essai ¹

Heure	Température (°C)
0	24,8
24	24,5
48	24,5
72	25,0

¹ Température de l'incubateur**pH des solutions d'essai ²**

Concentration	pH initial	pH final
0	6,4	6,5
0,63	-	-
1,36	-	6,6
2,72	-	6,6
5,45	-	6,6
10,90	-	6,7
22,72	-	6,8
45,45	-	6,9
90,90	-	6,9

² pH initial et final des contrôles mesurés dans les puits médians de la microplaque

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

RÉSULTATS DE L'ESSAI

Conc. (% v/v)	Dénombrement cellulaire $\times 10^4$ (cellules / ml)*							
	Rép. 1	Rép. 2	Rép. 3	Rép. 4	Rép. 5	Rép. 6	Rép. 7	Rép. 8
0	22,0	23,3	21,0	21,7	22,0	22,0	21,0	22,0
0,63	-	-	-	-	-	-	-	-
1,36	21,7	21,7	20,0	-	-	-	-	-
2,72	22,3	24,0	22,7	-	-	-	-	-
5,45	19,3	19,0	19,3	-	-	-	-	-
10,90	17,7	20,0	19,7	-	-	-	-	-
22,75	20,7	22,7	21,3	-	-	-	-	-
45,45	24,0	23,0	21,3	-	-	-	-	-
90,90	13,0	13,7	12,7	-	-	-	-	-

Conc. (% v/v)	Dénombrement cellulaire moyen $\times 10^4$ (cellules / ml)	Écart-type	Coefficient de variation	% inhibition (-) ou stimulation (+)
0	21,9	0,7	3,3	-
0,63	-	-	-	-
1,36	21,1	1,0	4,7	-3,7
2,72	23,0	0,9	3,9	+5,0
5,45	19,2	0,2	0,9	-12,3
10,90	19,1	1,3	6,5	-12,8
22,75	21,6	1,0	4,8	-1,4
45,45	22,8	1,4	6,0	+4,1
90,90	13,1	0,5	3,9	-40,2

* Numération à l'hémocytomètre le jour où l'essai prend fin

Aucun gradient d'effet ($\alpha = 0,05$) dans les cupules du témoin normalisé

probabilité ⁽¹⁾ = -- ⁽¹⁾ Le test de Mann Kendall n'a pas été effectué puisque le c.v. < 10%

CI₂₅ (I.C. à 95%) : 67,12% v/v (59,85 - 72,30)

U.T.c (100/CI₂₅) : 1,49

Méthode statistique : Interpolaire linéaire incluant une transformation log des concentrations (CETIS 2001-2007)

Commentaire : Échantillon causant un effet subléthal

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

DONNÉES RELATIVES AU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Produit toxique de référence : Sulfate de zinc

Concentration (ug/L de zinc) : 0; 2,9355; 5,2922; 9,5301; 17,158; 30,802; 55,403; 100,056

Date d'analyse : 2011-09-23

Valeur obtenue Cl_{25} (I.C. à 95%) : 8,70 µg/L (7,60 - 9,80)

Moyenne géométrique antérieur (± 2 écarts-types) : 19,20 µg/L (7,28 - 50,67)

MÉTHODE ANALYTIQUE

Méthode analytique : QUE SOP - 00400

Méthode de référence : Méthode d'essai biologique: essai d'inhibition de la croissance d'une algue d'eau douce. SPE1/RM/25. Environnement Canada. Deuxième édition, mars 2007.

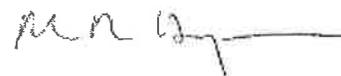
Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

Québec, le 12 octobre 2011

Dossier Maxxam	:	B154606
No. de rapport	:	21156
No. de commande	:	N/D
No. de laboratoire	:	P02320-01R
Projet	:	Caractérisation d'un échantillon
Nom et adresse du client	:	LVM a/s M. Marcel Proulx 1260, boul. Lebourgneuf, bureau 200 Québec, (Québec) G2K 2G2

RAPPORT D'ANALYSE

Type d'essai	:	Essai d'inhibition de croissance de l'algue (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>) 72 heures
Type d'échantillon	:	Eau de surface
Apparence de l'échantillon	:	Incolore et translucide
Brève description du lieu de prélèvement	:	MAN / No dossier P042770-105
Date/heure du prélèvement	:	2011-10-04 /
Date/heure de réception	:	2011-10-05 / 14:30
Date/heure de début de l'essai	:	2011-10-07 / 09:55
Date/heure fin de l'essai	:	2011-10-10 / 09:55
Volume d'échantillon fourni	:	1 litre
Prélevé par	:	Caroline Dubé et Marcel Proulx
Méthode d'échantillonnage	:	Instantanée
Température lors de l'entreposage	:	4,0 °C
Température lors de la réception	:	10,8 °C
Cl ₂₅ (I. C. à 95%)	:	<0,63% v/v
État à la réception	:	Échantillon conforme
Analyses effectuées par	:	R. Debes / J. Côté / I. Parenteau



Marie-Renée Doyon, M.Sc.,
Biologiste

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

INFORMATIONS RELATIVES AUX ORGANISMES SOUMIS À L'ESSAI ET AUX CONDITIONS D'ÉLEVAGE

Organisme : *Pseudokirchneriella subcapitata*

Source des organismes : Canadian Phycological Culture Centre, maintenue Maxxam

Numéro de la culture : CPCC #37

Âge de la culture : 4 jours

Inoculum préparé moins de 3 heures avant l'incubation de la microplaque et composé de cellules en phases logarithmique de croissance.

Dénombrement cellulaire de l'inoculum : $23,25 \times 10^4$ cellules / ml

Concentration cellulaire initiale de l'inoculum au début de l'essai : $10\,000 \pm 1\,000$ cellules / ml

Critère de santé des organismes : Aucun traitement ou aspect inhabituel des organismes soumis.

Courbe de croissance des algues, à partir d'un inoculum de la culture mère, déterminée sur une période de 8 à 10 jours en utilisant une fiole Erlenmeyer (au moins 4 fois / an)

INSTALLATIONS ET CONDITIONS DE L'ESSAI

Photopériode : Continue

Température : Incubateur contrôlé à $24^\circ\text{C} \pm 2$

Type d'eau de contrôle/de dilution : Eau déminéralisée stérile. Aucun produit chimique ajouté.

Réservoir d'essai : Microplaque Costar 96 puits à fond rond.

Volume des solutions d'essai : 220 μl pour volume final, dont 200 μl d'échantillon, 10 μl de milieu d'enrichissement et 10 μl d'inoculum algal.

Nombre de répétitions par concentration : 3 (10 pour le témoin dont 2 servent à la mesure du pH)

Concentrations effectuées et corrigées pour tenir compte du volume d'inoculum algal et du milieu d'enrichissement (% v/v) : 0; 0,63; 1,36; 2,72; 5,45; 10,90; 22,72; 45,45; 90,90

Aération : Aucune aération de l'échantillon

Traitement de l'échantillon : Filtration sur membrane 0,45 μm pré-conditionnée

Aucune anomalie observée durant l'essai. Aucune modification apportée à la méthode.

Le coefficient d'augmentation du nombre de cellules algales dans les témoins doit être >16 après 72h

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES**Avant la préparation de l'échantillon**

Température (°C) :	22,7
Oxygène dissous (mg/L) :	8,4
pH :	3,2
Conductivité (µS/cm) :	2283

Température durant l'essai ¹

Heure	Température (°C)
0	24,6
24	24,5
48	24,5
72	25,2

¹ Température de l'incubateur**pH des solutions d'essai ²**

Concentration	pH initial	pH final
0	6,3	6,6
0,63	-	6,6
1,36	-	6,6
2,72	-	6,5
5,45	-	6,3
10,90	-	4,8
22,72	-	3,9
45,45	-	3,5
90,90	-	3,3

² pH initial et final des contrôles mesurés dans les puits médians de la microplaque

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

RÉSULTATS DE L'ESSAI

Conc. (% v/v)	Dénombrement cellulaire $\times 10^4$ (cellules / ml)*							
	Rép. 1	Rép. 2	Rép. 3	Rép. 4	Rép. 5	Rép. 6	Rép. 7	Rép. 8
0	19,0	18,0	21,7	20,0	19,7	20,3	19,0	20,3
0,63	7,7	9,0	8,7	-	-	-	-	-
1,36	2,0	3,7	3,0	-	-	-	-	-
2,72	3,0	3,0	2,3	-	-	-	-	-
5,45	0,0	0,3	0,0	-	-	-	-	-
10,90	0,3	0,0	0,3	-	-	-	-	-
22,75	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-
45,45	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-
90,90	0,0	1,3	0,3	-	-	-	-	-

Conc. (% v/v)	Dénombrement cellulaire moyen $\times 10^4$ (cellules / ml)	Écart-type	Coefficient de variation	% inhibition (-) ou stimulation (+)
0	19,8	1,1	5,6	-
0,63	8,5	0,7	8,0	-57,1
1,36	2,9	0,9	29,5	-85,4
2,72	2,8	0,4	14,4	-85,9
5,45	0,1	0,2	173,2	-99,5
10,90	0,2	0,2	86,6	-99,0
22,75	0,3	0,0	0,0	-98,5
45,45	0,0	0,0	0,0	-100,0
90,90	0,5	0,7	136,1	-97,5

* Numération à l'hémacymètre le jour où l'essai prend fin

Aucun gradient d'effet ($\alpha = 0,05$) dans les cupules du témoin normalisé

probabilité ⁽¹⁾ = -- ⁽¹⁾ Le test de Mann Kendall n'a pas été effectué puisque le c.v. < 10%

CI₂₅ (I.C. à 95%) : <0,63% v/v

U.T.c (100/CI₂₅) : >158,73

Méthode statistique : -----

Commentaire : Échantillon causant un effet subléta

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

DONNÉES RELATIVES AU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Produit toxique de référence : Sulfate de zinc

Concentration ($\mu\text{g/L}$ de zinc) : 0; 2,9355; 5,2922; 9,5301; 17,158; 30,802; 55,403; 100,056

Date d'analyse : 2011-09-23

Valeur obtenue CI_{25} (I.C. à 95%) : 8,70 $\mu\text{g/L}$ (7,60 - 9,80)

Moyenne géométrique antérieur (± 2 écarts-types) : 19,20 $\mu\text{g/L}$ (7,28 - 50,67)

MÉTHODE ANALYTIQUE

Méthode analytique : QUE SOP - 00400

Méthode de référence : Méthode d'essai biologique: essai d'inhibition de la croissance d'une algue d'eau douce. SPE1/RM/25. Environnement Canada. Deuxième édition, mars 2007.

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'analyse.

**Annexe 8 Répertoire
photographique des
échantillons de sédiments
prélevés aux stations de la
rivière Bourlamaque et du
ruisseau Manitou**

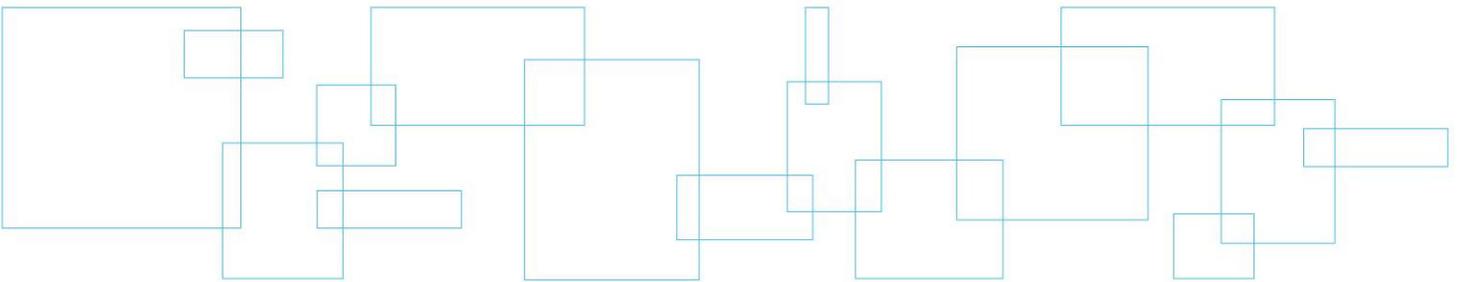




Photo 1 : Sédiments de la station 2-A



Photo 2 : Sédiments de la station 2-B



Photo 3 : Sédiments de la station 2-C



Photo 4 : Sédiments de la station 2.3-A



Photo 5 : Sédiments de la station 2.3-B



Photo 6 : Sédiments de la station 2.3-C



Photo 7 : Sédiments de la station 2.7-A



Photo 8 : Sédiments de la station 2.7-B



Photo 9 : Sédiments de la station 2.7-C



Photo 10 : Sédiments de la station 3-A



Photo 11 : Sédiments de la station 3-B



Photo 12 : Sédiments de la station 3-C



Photo 13 : Sédiments de la station 4-A



Photo 14 : Sédiments de la station 4-B



Photo 15 : Sédiments de la station 4-C

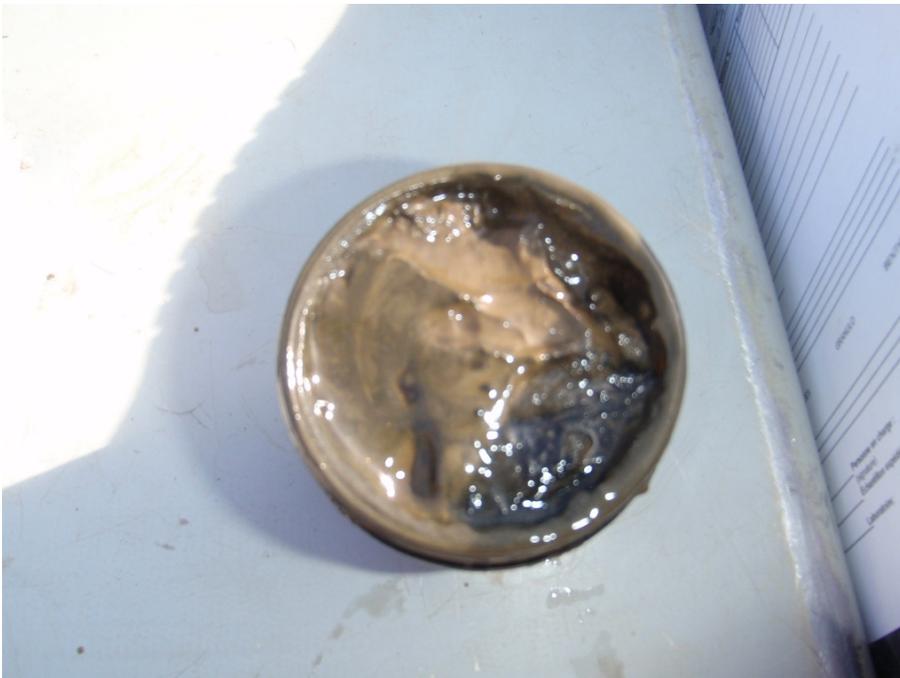


Photo 16 : Sédiments de la station 5-A



Photo 17 : Sédiments de la station 5-B



Photo 18 : Sédiments de la station 5-C



Photo 19 : Sédiments de la station MAN



Photo 20 : Sédiments de la station 5.5-A



Photo 21 : Sédiments de la station 5.5-B



Photo 22 : Sédiments de la station 5.5-C



Photo 23 : Sédiments de la station 6-A



Photo 24 : Sédiments de la station 6-B



Photo 25 : Sédiments de la station 6-C



Photo 26 : Sédiments de la station 7-A



Photo 27 : Sédiments de la station 7-B



Photo 28 : Sédiments de la station 7-C



Photo 29 : Sédiments de la station 9-A



Photo 30 : Sédiments de la station 9-B



Photo 31 : Sédiments de la station 9-C



Photo 32 : Sédiments de la station 10-A



Photo 33 : Sédiments de la station 10-B

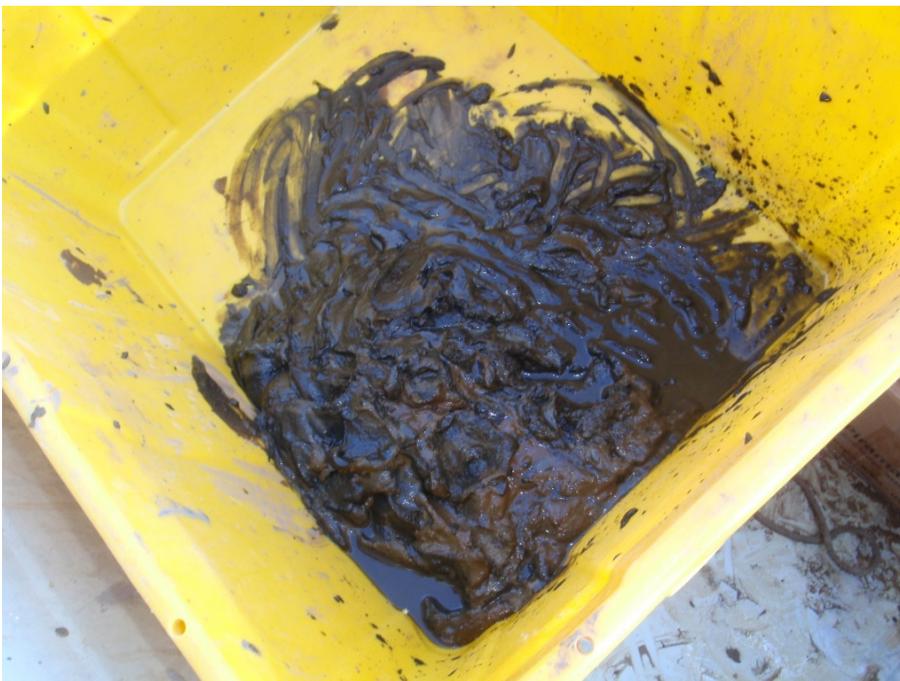
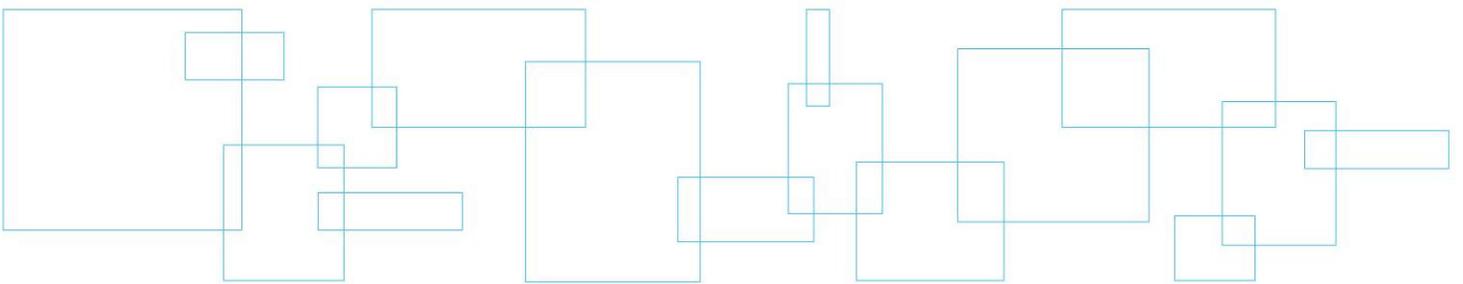


Photo 34 : Sédiments de la station 10-C

**Annexe 9 Certificats d'analyse de la
granulométrie des
sédiments**



CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208176

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P03892-03R\3C

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Essais Divers
112 mm				Nombre pétrographique		Densité S.S.S. < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité brute < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Densité apparente < 5 mm
40 mm				Friabilité (%)		Absorption < 5 mm (%)
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité S.S.S. > 5 mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité brute > 5 mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Densité apparente > 5 mm
10 mm		100		Valeur au bleu		Absorption > 5 mm (%)
5 mm		100		Fragmentation (%)		Module de finesse
2,5 mm	100	99		Particules plates (%)		Coefficient d'uniformité
1,25 mm	99	99		Particules allongée (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
630 µm	98	98		Coefficient d'écoulement		M. vol. tassée (Kg/m³)
315 µm	96	96		Micro Deval LC21-101		Teneur en eau (%)
160 µm	94	94				
80 µm	82.3	82.0				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.			Kg/m³	%		
Humidité optimum			%	%		
Pierre			%	%		
Méthode				%		
Perméabilité K (cm/sec)				%		
W % à l'essai				%		

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208175

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P03890-03R13B

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR: CLIENT

DATE: 2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm				Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		100				
80 µm		99.7				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.			Kg/m³	%		
Humidité optimum			%	%		
Pierre			%	%		
Méthode				%		
Perméabilité K (cm/sec)				%		
W % à l'essai				%		

CONSTITUANTS

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Véifié par: 
ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec.	PROJET NO: -Q20503-B5
PROJET: Contrôle et essais 2011.	ÉCHANTILLON NO: 208174
	DATE: 2011/10/15

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ: LOCALISATION: P03889-03R13A

LOT NO: ÉCHANTILLON NO: TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR: CLIENT DATE: 2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)				ESSAIS DIVERS			
Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences		
112 mm				Nombre pétrographique		Densité S.S.S. < 5 mm	
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité brute < 5 mm	
56 mm				Micro Deval () (%)		Densité apparente < 5 mm	
40 mm				Friabilité (%)		Absorption < 5 mm (%)	
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité S.S.S. > 5mm	
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité brute > 5mm	
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm	
10 mm				Valeur au bleu		Absorption > 5 mm (%)	
5 mm	100			Fragmentation (%)		Module de finesse	
2,5 mm	100			Particules plates (%)		Coefficient d'uniformité	
1,25 mm	100			Particules allongée (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)	
630 µm	99			Coefficient d'écoulement		M. vol. tassée (Kg/m³)	
315 µm	99			Micro Deval LC21-101		Teneur en eau (%)	
160 µm	99				CONSTITUANTS		
80 µm	97.7			%			
ESSAI PROCTOR				%			
Masse vol. sèche max.			Kg/m³	%			
Humidité optimum			%	%			
Pierre			%	%			
Méthode				%			
Perméabilité K (cm/sec)				%			
W % à l'essai				%			

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Véifié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208173

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P03888-03R12.7C

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm		100		MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm	50	100		Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		100		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm	99	99		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm	98	98		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm	96	96		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm	92	91		Micro Deval LC21-101		
160 µm	84	83				
80 µm	70.2	69.9				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.			Kg/m³			
Humidité optimum			%			
Pierre			%			
Méthode			%			
Perméabilité K (cm/sec)			%			
W % à l'essai			%			

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme
DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par: 
EMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec,

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011,

ÉCHANTILLON NO: 208172

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P03887-03R12.7B

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm				Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		100			CONSTITUANTS	
80 µm		99.4	%			
ESSAI PROCTOR			%			
Masse vol. sèche max.			Kg/m³	%		
Humidité optimum			%	%		
Pierre			%	%		
Méthode				%		
Perméabilité K (cm/sec)				%		
W % à l'essai				%		

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérifié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, Ing. jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208171

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P03886-03R12.7A

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm				Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm				Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		100				
80 µm		98.9				

CONSTITUANTS

ESSAI PROCTOR

Masse vol. sèche max.	Kg/m³	%
Humidité optimum	%	%
Pierre	%	%
Méthode		%
Perméabilité K (cm/sec)		%
W % à l'essai		%

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérifié par: 
ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208170

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P03885-03R12.3C

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm		100		MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm	75	100		MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm	50	100		Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		99		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm	100	99		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm	99	98		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm	99	98		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm	98	97		Micro Deval LC21-101		
160 µm	95	95			CONSTITUANTS	
80 µm	83.1	82.3		%		
ESSAI PROCTOR				%		
Masse vol. sèche max.			Kg/m³	%		
Humidité optimum			%	%		
Pierre			%	%		
Méthode				%		
Perméabilité K (cm/sec)				%		
W % à l'essai				%		

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  ÉMLIE F. ROUSSEAU, Ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ECHANTILLON NO: 208169

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P03884-03R12,3B

LOT NO:

ECHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm		100		Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		100		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm	100	99		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm	99	99		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm	96	95		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm	62	61		Micro Deval LC21-101		
160 µm	47	47				
80 µm	40.9	40.8				

CONSTITUANTS

ESSAI PROCTOR

Masse vol. sèche max.	Kg/m³	%
Humidité optimum	%	%
Pierre	%	%
Méthode		%
Perméabilité K (cm/sec)		%
W % à l'essai		%

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

ÉCHANTILLON NO: 208168

PROJET: Contrôle et essais 2011.

DATE: 2011/10/18

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P03883-03R12.3A

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm		100		Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		99		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm	97	96		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm	91	90		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm	83	82		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm	76	76		Micro Deval LC21-101		
160 µm	69	68			CONSTITUANTS	
80 µm	55.8	55.2		%		
ESSAI PROCTOR				%		
Masse vol. sèche max.			Kg/m³	%		
Humidité optimum			%	%		
Pierre			%	%		
Méthode				%		
Perméabilité K (cm/sec)				%		
W % à l'essai				%		

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208167

DATE: 2011/10/15

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P03882-03R12C

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		100		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		99		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		98		Micro Deval LC21-101		
160 µm		96				
80 µm		87.4				

CONSTITUANTS

ESSAI PROCTOR

Masse vol. sèche max.	Kg/m³	%
Humidité optimum	%	%
Pierre	%	%
Méthode		%
Perméabilité K (cm/sec)		%
W % à l'essai		%

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfifié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011,

ÉCHANTILLON NO: 208166

DATE: 2011/10/15

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P03881-03R12B

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		100		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		99		Micro Deval LC21-101		
160 µm		90			CONSTITUANTS	
80 µm		65.6		%		
ESSAI PROCTOR				%		
Masse vol. sèche max.			Kg/m³	%		
Humidité optimum			%	%		
Pierre			%	%		
Méthode				%		
Perméabilité K (cm/sec)				%		
W % à l'essai				%		

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Véifié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, Ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208165

DATE: 2011/10/15

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P03878-03R12A

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/04

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Essais Divers
112 mm				Nombre pétrographique		Densité S.S.S. < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité brute < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Densité apparente < 5 mm
40 mm				Friabilité (%)		Absorption < 5 mm (%)
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité S.S.S. > 5 mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité brute > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
10 mm				Valeur au bleu		Absorption > 5 mm (%)
5 mm				Fragmentation (%)		Module de finesse
2,5 mm		100		Particules plates (%)		Coefficient d'uniformité
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
630 µm		99		Coefficient d'écoulement		M. vol. tassée (Kg/m³)
315 µm		98		Micro Deval LC21-101		Teneur en eau (%)
160 µm		96				
80 µm		85.2				

CONSTITUANTS

ESSAI PROCTOR

Masse vol. sèche max.	Kg/m³	%
Humidité optimum	%	%
Pierre	%	%
Méthode		%
Perméabilité K (cm/sec)		%
W % à l'essai		%

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B154963

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfifié par: 
EMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: **Maxxam Analytique**
2690, Avenue Dafton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208201

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05675-03R15C

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		99			CONSTITUANTS	
80 µm		92.7				

ESSAI PROCTOR

Masse vol. sèche max.	Kg/m³	%
Humidité optimum	%	%
Pierre	%	%
Méthode		%
Perméabilité K (cm/sec)		%
W % à l'essai		%

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155310

Préparé par **B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU**

Vérfié par: 
ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208200

DATE: 2011/10/15

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05674-03R15B

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		99		Micro Deval LC21-101		
160 µm		99				
80 µm		92.0				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.				Kg/m³	%	
Humidité optimum				%	%	
Pierre				%	%	
Méthode					%	
Perméabilité K (cm/sec)					%	
W % à l'essai					%	

CONSTITUANTS

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérifié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208199

DATE: 2011/10/15

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05673-03R15A

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

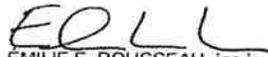
ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5 mm
31.5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5 mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5 mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2.5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		99		Micro Deval LC21-101		
160 µm		99				
80 µm		84.3				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.		Kg/m³				
Humidité optimum		%				
Pierre		%				
Méthode						
Perméabilité K (cm/sec)						
W % à l'essai						

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  EMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208198

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SEDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05672-03R15.5C

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR: CLIENT

DATE: 2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5 mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5 mm
20 mm				MgSO ₄ > 5 mm (%)		Densité apparente > 5 mm
14 mm				MgSO ₄ < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m ³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m ³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		99		Micro Deval LC21-101		
160 µm		99				
80 µm		81.9				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.		Kg/m ³				
Humidité optimum		%				
Pierre		%				
Méthode						
Perméabilité K (cm/sec)						
W % à l'essai						

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par: 
EMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208197

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05671-03R15.5B

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		99		Micro Deval LC21-101		
160 µm		99				
80 µm		91.1				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.			Kg/m³	%		
Humidité optimum			%	%		
Pierre			%	%		
Méthode				%		
Perméabilité K (cm/sec)				%		
W % à l'essai				%		

CONSTITUANTS

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérifié par:  EMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208196

DATE: 2011/10/18

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05670-03R15.5A

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm		100		Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm	89	100		MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm	88	100		MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm	67	100		Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		99		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm	100	99		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm	95	94		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm	78	77		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm	52	52		Micro Deval LC21-101		
160 µm	37	37			CONSTITUANTS	
80 µm	31.6	31.2	%			
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.			Kg/m³			
Humidité optimum			%			
Pierre			%			
Méthode			%			
Perméabilité K (cm/sec)			%			
W % à l'essai			%			

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208195

DATE: 2011/10/15

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05669-02R16C

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		99		Micro Deval LC21-101		
160 µm		80				
80 µm		31.2				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.				Kg/m³		
Humidité optimum				%		
Pierre				%		
Méthode						
Perméabilité K (cm/sec)						
W % à l'essai						

CONSTITUANTS

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

ÉCHANTILLON NO: 208194

PROJET: Contrôle et essais 2011.

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05668-03R16B

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE :

2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M. vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		89				
80 µm		52.2	%			

CONSTITUANTS

ESSAI PROCTOR

Masse vol. sèche max.	Kg/m³	%
Humidité optimum	%	%
Pierre	%	%
Méthode		%
Perméabilité K (cm/sec)		%
W % à l'essai		%

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme
DOSSIER : B155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfifié par: 
ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing. jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208193

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05667-03R16A

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		100		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		99		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		99		Micro Deval LC21-101		
160 µm		81				
80 µm		39.6				

CONSTITUANTS

ESSAI PROCTOR

Masse vol. sèche max.	Kg/m³	%
Humidité optimum	%	%
Pierre	%	%
Méthode		%
Perméabilité K (cm/sec)		%
W % à l'essai		%

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérifié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208187

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05679-03RIMAN

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		99			CONSTITUANTS	
80 µm		93.5		%		
ESSAI PROCTOR				%		
Masse vol. sèche max.			Kg/m³	%		
Humidité optimum			%	%		
Pierre			%	%		
Méthode				%		
Perméabilité K (cm/sec)				%		
W % à l'essai				%		

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme
DOSSIER : B155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  EMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208186

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05678-02R14C

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR: CLIENT

DATE: 2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		100		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		99		Micro Deval LC21-101		
160 µm		95				
80 µm		83.7				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.			Kg/m³			
Humidité optimum			%			
Pierre			%			
Méthode			%			
Perméabilité K (cm/sec)			%			
W % à l'essai			%			

CONSTITUANTS

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208185

DATE: 2011/10/18

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05677-03R4B

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm		100		Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		98		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm	99	97		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm	96	94		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm	93	92		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm	91	89		Micro Deval LC21-101		
160 µm	82	80				
80 µm	68.5	67.3			CONSTITUANTS	

ESSAI PROCTOR

Masse vol. sèche max.	Kg/m³	%
Humidité optimum	%	%
Pierre	%	%
Méthode		%
Perméabilité K (cm/sec)		%
W % à l'essai		%

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208184

DATE: 2011/10/17

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P05676-03R14A

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/06

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		100				
80 µm		99.1				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.		Kg/m³				
Humidité optimum		%				
Pierre		%				
Méthode						
Perméabilité K (cm/sec)						
W % à l'essai						

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : 155310

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208222

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P08520-03R10C

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/07

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm				Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		99				
80 µm		97.7				
				CONSTITUANTS		
				ESSAI PROCTOR		
Masse vol. sèche max.			Kg/m³			
Humidité optimum			%			
Pierre			%			
Méthode			%			
Perméabilité K (cm/sec)			%			
W % à l'essai			%			

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155857

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérlifié par:  EMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dallon,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208221

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P08519-03R10B

LOT NO:

ECHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/07

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

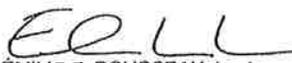
Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		99				
80 µm		97.6				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.			Kg/m³			
Humidité optimum			%			
Pierre			%			
Méthode						
Perméabilité K (cm/sec)						
W % à l'essai						

CONSTITUANTS

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155857

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

INSPEC·SOL

ANALYSE DES SOLS ET
DES GRANULATS

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208220

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P08518-03R10A

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/07

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5 mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5 mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5 mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		100		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m ³)
1,25 mm		99		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m ³)
630 µm		99		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		98		Micro Deval LC21-101		
160 µm		97				
80 µm		93.9				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.		Kg/m ³				
Humidité optimum		%				
Pierre		%				
Méthode						
Perméabilité K (cm/sec)						
W % à l'essai						

CONSTITUANTS

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155857

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ECHANTILLON NO: 208219

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P08517-03R19C

LOT NO:

ECHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/08

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm				Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		99				
80 µm		87.3	%			

CONSTITUANTS

ESSAI PROCTOR

Masse vol. sèche max.	Kg/m³	%
Humidité optimum	%	%
Pierre	%	%
Méthode		%
Perméabilité K (cm/sec)		%
W % à l'essai		%

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155857

Préparé par MOB, RR ET FD

Vérfifié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxim Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208218

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P08516-03R19B

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/08

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		100		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m ³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m ³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		99			CONSTITUANTS	
80 µm		97.3		%		
ESSAI PROCTOR				%		
Masse vol. sèche max.			Kg/m ³	%		
Humidité optimum			%	%		
Pierre			%	%		
Méthode				%		
Perméabilité K (cm/sec)				%		
W % à l'essai				%		

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155857

Préparé par MOB, RR ET FD

Vérifié par:  EMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dallon,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208217

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P08515-03R19A

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR: CLIENT

DATE: 2011/10/08

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

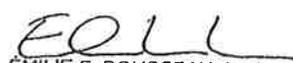
Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm				Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		100				
80 µm		97,9				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.		Kg/m³				
Humidité optimum		%				
Pierre		%				
Méthode						
Perméabilité K (cm/sec)						
W % à l'essai						

CONSTITUANTS

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155857

Préparé par MOB, RR ET FD

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxim Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208216

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P08514-03R17C

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/08

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO ₄ > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO ₄ < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m ³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m ³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		

CONSTITUANTS

ESSAI PROCTOR			
160 µm	99		%
80 µm	86.2		%
Masse vol. sèche max.		Kg/m ³	%
Humidité optimum		%	%
Pierre		%	%
Méthode			%
Perméabilité K (cm/sec)			%
W % à l'essai			%

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155857

Préparé par BB, RR ET FD

Véifié par: 
ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-05

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208215

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P08513-03R17B

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/08

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5 mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5 mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5 mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm				Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m ³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m ³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		100		Micro Deval LC21-101		
160 µm		96				
80 µm		40.6				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.				Kg/m ³		
Humidité optimum				%		
Pierre				%		
Méthode				%		
Perméabilité K (cm/sec)				%		
W % à l'essai				%		

CONSTITUANTS

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155857

Préparé par MOB, RR ET FD

Vérfifié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208214

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P08512-03R17A

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/08

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		100		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		99		Micro Deval LC21-101		
160 µm		57				
80 µm		14.5				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.		Kg/m³				
Humidité optimum		%				
Pierre		%				
Méthode		%				
Perméabilité K (cm/sec)		%				
W % à l'essai		%				

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155857

Préparé par MOB, RR ET FD

Vérfié par:  EMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208213

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P08511-03R16.5C

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/07

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm				Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm				Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm		100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m ³)
1,25 mm		100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m ³)
630 µm		100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm		99		Micro Deval LC21-101		
160 µm		95				
80 µm		73.6				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.				Kg/m ³		
Humidité optimum				%		
Pierre				%		
Méthode						
Perméabilité K (cm/sec)						
W % à l'essai						

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : 0155857

Préparé par MOB, RR ET FD

Vérfié par:  ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

INSPEC·SOL

ANALYSE DES SOLS ET DES GRANULATS

CLIENT: Maxxim Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208212

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

USAGE PROPOSÉ:

LOCALISATION: P08510-03R16.5B

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE:

2011/10/07

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm				Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm				MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm				MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm		100		Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		100		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm	100	100		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm	100	100		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm	100	100		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm	96	96		Micro Deval LC21-101		
160 µm	61	61				
80 µm	25.1	25.0				

CONSTITUANTS

ESSAI PROCTOR			
Masse vol. sèche max.		Kg/m³	%
Humidité optimum		%	%
Pierre		%	%
Méthode			%
Perméabilité K (cm/sec)			%
W % à l'essai			%

REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme

DOSSIER : B155857

Préparé par BBB, RR ET FD

Vérfié par: 
ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

CLIENT: Maxxam Analytique
2690, Avenue Dalton,
Sainte-Foy, Québec.

PROJET NO: -Q20503-B5

PROJET: Contrôle et essais 2011.

ÉCHANTILLON NO: 208211

DATE: 2011/10/19

DESCRIPTION DU MATÉRIAU: SÉDIMENTS

PROVENANCE:

LOCALISATION: P08498-03R16.5A

USAGE PROPOSÉ:

LOT NO:

ÉCHANTILLON NO:

TONNAGE:

PRÉLEVÉ PAR:

CLIENT

DATE: 2011/10/07

GRANULOMÉTRIE (% PASSANT)

ESSAIS DIVERS

Tamis	Séparé	Combiné	Exigences	Essai	Exigences	Densité S.S.S. < 5 mm
112 mm				Nombre pétrographique		Densité brute < 5 mm
80 mm				Los Angeles () (%)		Densité apparente < 5 mm
56 mm				Micro Deval () (%)		Absorption < 5 mm (%)
40 mm				Friabilité (%)		Densité S.S.S. > 5mm
31,5 mm	70	90		Matières organiques (%)		Densité brute > 5mm
20 mm	29	77		MgSO4 > 5 mm (%)		Densité apparente > 5mm
14 mm	13	72		MgSO4 < 5 mm (%)		Absorption > 5 mm (%)
10 mm	6	70		Valeur au bleu		Module de finesse
5 mm		68		Fragmentation (%)		Coefficient d'uniformité
2,5 mm	98	66		Particules plates (%)		M.vol. non tassée (Kg/m³)
1,25 mm	94	64		Particules allongée (%)		M. vol. tassée (Kg/m³)
630 µm	92	63		Coefficient d'écoulement		Teneur en eau (%)
315 µm	89	60		Micro Deval LC21-101		
160 µm	85	58				
80 µm	78.4	53.3				
ESSAI PROCTOR						
Masse vol. sèche max.			Kg/m³	%		
Humidité optimum			%	%		
Pierre			%	%		
Méthode				%		
Perméabilité K (cm/sec)				%		
W % à l'essai				%		

CONSTITUANTS

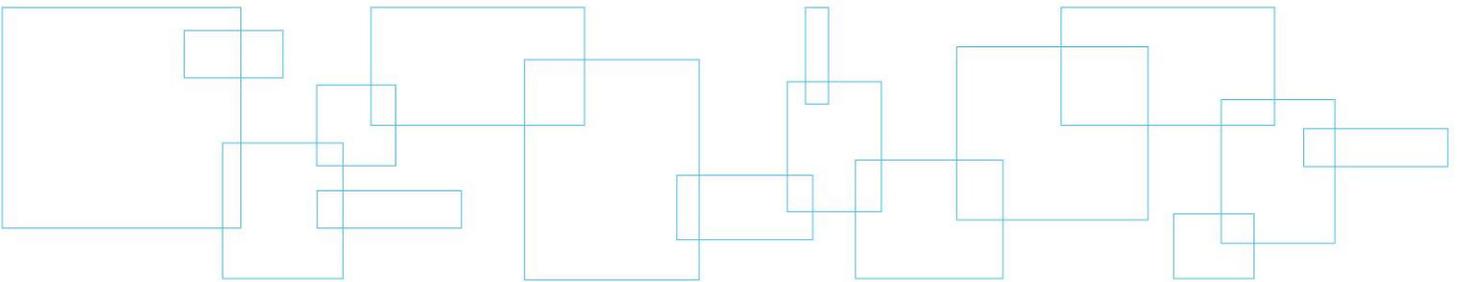
REMARQUE: Un astérisque indique tout résultat individuel non conforme
DOSSIER : B155857

Préparé par B.BÉDARD ET R.ROUSSEAU

Vérfié par: 
ÉMILIE F. ROUSSEAU, ing.jr.

Annexe 10

**Données brutes sur la
qualité des sédiments**



Station	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Cuivre (Cu)	Nickel (Ni)	Plomb (Pb)	Aluminium (Al)	Fer (Fe)	Sulfates (SO4)
2 A	2	0.3	9	18	13	9600	10000	160
2 B	<1	<0,2	5	11	7	6000	7100	81
2 C	1	0.2	7	15	8	7200	8800	160
2,3 A	2	0.5	45	20	13	11000	13000	360
2,3 B	2	0.5	33	19	14	9800	12000	250
2,3 C	2	0.3	21	17	10	9000	10000	230
2,7 A	26	6.2	610	32	88	24000	55000	1400
2,7 B	51	18	1700	34	120	41000	110000	1700
2,7 C	11	1.1	180	23	33	16000	36000	1400
3 A	63	4.8	410	37	400	22000	48000	1000
3 B	50	19	1600	34	130	37000	100000	1800
3 C	7	1.4	150	18	19	11000	20000	720
4 A	54	20	1600	31	180	36000	100000	1500
4 B	3	0.3	23	16	12	8600	13000	140
4 C	2	0.3	22	18	8	9700	13000	100
5 A	240	2.8	210	4	780	10000	88000	430
5 B	230	3.1	220	4	660	10000	81000	370
5 C	220	2.7	190	4	630	9300	76000	150
5,5 A	400	1.6	250	12	320	13000	120000	81
5,5 B	190	2.5	200	6	470	9500	85000	650
5,5 C	160	2.7	190	5	300	9000	61000	440
6 A	200	2.9	350	27	480	13000	51000	240
6 B	130	2.8	280	8	220	12000	64000	350
6 C	93	2.8	220	5	79	11000	37000	71
6,5 A	31	0.9	100	25	34	12000	31000	35
6,5 B	76	2.6	250	6	90	11000	42000	84
6,5 C	120	2.9	220	7	160	8100	63000	200
7 A	44	1.8	170	9	73	9700	35000	130
7 B	61	2.1	180	7	65	9100	46000	130
7 C	37	0.9	100	13	59	8900	32000	99
9 A	59	1.8	160	13	160	11000	48000	200
9 B	69	1.9	170	11	190	9500	42000	270
9 C	50	1.3	130	9	130	8400	38000	240
10 A	55	2.1	190	18	170	12000	40000	150
10 B	94	3.2	420	15	270	12000	55000	170
10 C	83	2	230	10	260	11000	40000	170
MAN	2	nd	26	19	19	9800	22000	1200

Médiane

Station	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Cuivre (Cu)	Nickel (Ni)	Plomb (Pb)	Aluminium (Al)	Fer (Fe)	Sulfates (SO4)
2	1.5	0.25	7	15	8	7200	8800	160
2.3	2	0.5	33	19	13	9800	12000	250
2.7	26	6.2	610	32	88	24000	55000	1400
3	50	4.8	410	34	130	22000	48000	1000
4	3	0.3	23	18	12	9700	13000	140
5	230	2.8	210	4	660	10000	81000	370
5.5	190	2.5	200	6	320	9500	85000	440
6	130	2.8	280	8	220	12000	51000	240
6.5	76	2.6	220	7	90	11000	42000	84
7	44	1.8	170	9	65	9100	35000	130
9	59	1.8	160	11	160	9500	42000	240
10	83	2.1	230	15	260	12000	40000	170
MAN	2	nd	26	19	19	9800	22000	1200

Minimum

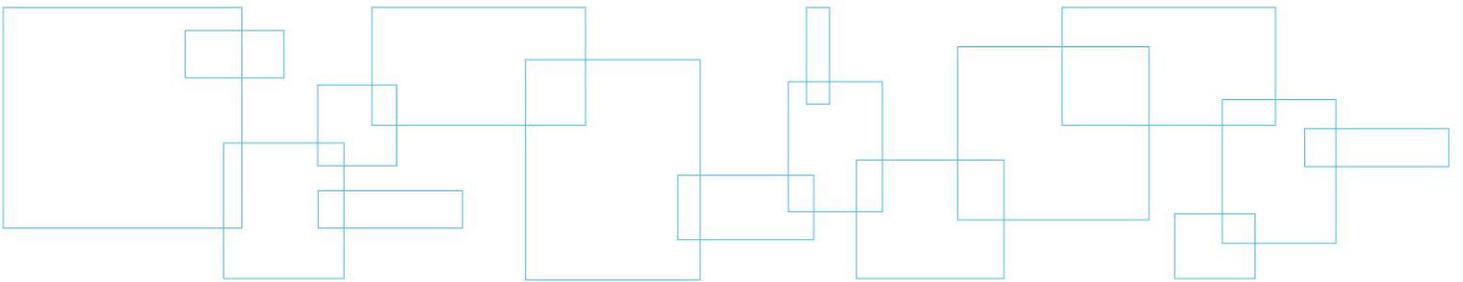
Station	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Cuivre (Cu)	Nickel (Ni)	Plomb (Pb)	Aluminium (Al)	Fer (Fe)	Sulfates (SO4)
2	1	0.2	5	11	7	6000	7100	81
2.3	2	0.3	21	17	10	9000	10000	230
2.7	11	1.1	180	23	33	16000	36000	1400
3	7	1.4	150	18	19	11000	20000	720
4	2	0.3	22	16	8	8600	13000	100
5	220	2.7	190	4	630	9300	76000	150
5.5	160	1.6	190	5	300	9000	61000	81
6	93	2.8	220	5	79	11000	37000	71
6.5	31	0.9	100	6	34	8100	31000	35
7	37	0.9	100	7	59	8900	32000	99
9	50	1.3	130	9	130	8400	38000	200
10	55	2	190	10	170	11000	40000	150
MAN	2	nd	26	19	19	9800	22000	1200

Maximum

Station	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Cuivre (Cu)	Nickel (Ni)	Plomb (Pb)	Aluminium (Al)	Fer (Fe)	Sulfates (SO4)
2	2	0.3	9	18	13	9600	10000	160
2.3	2	0.5	45	20	14	11000	13000	360
2.7	51	18	1700	34	120	41000	110000	1700
3	63	19	1600	37	400	37000	100000	1800
4	54	20	1600	31	180	36000	100000	1500
5	240	3.1	220	4	780	10000	88000	430
5.5	400	2.7	250	12	470	13000	120000	650
6	200	2.9	350	27	480	13000	64000	350
6.5	120	2.9	250	25	160	12000	63000	200
7	61	2.1	180	13	480	13000	46000	130
9	69	1.9	170	13	190	11000	48000	270
10	94	3.2	420	18	270	12000	55000	170
MAN	2	nd	26	19	270	9800	22000	1200

Annexe 11

**Certificats d'analyse des
bioessais sur les
sédiments**





FRESHWATER SEDIMENT TOXICITY TESTING
WITH *HYALELLA AZTECA* AND *CHIRONOMUS*
DILUTUS (OCTOBER 2011)

Prepared for:

Dessau
1260, boul. Lebougneuf, bureau
Quebec, QC
G2K 2G2

Prepared by:

Ecotoxicology Group
Maxxam Analytics

Dessau Project No.: P042770-105

Maxxam Project No. 2-11-0691
Maxxam Job Number: B198077

December 2011

EXECUTIVE SUMMARY

Five sediment samples, collected on the 04th and 05th of October, 2011, were submitted to Maxxam Analytics for toxicity testing. Two tests, a 14-d *Hyaella azteca* growth and survival test, and a 10-d *Chironomus dilutus* growth and survival test, were conducted on the sediment samples.

The organisms were exposed to the homogenized whole sediment samples under static conditions. Survival and growth were assessed after each test's respective exposure period. The mean control survival in the 14-day *Hyaella* Test, initiated on October 27th, 2011, did not meet validity criteria. Therefore, a repeat test was initiated on November 15, 2011.

The test results supplied in this report have met all test validity criteria as outlined in the Test Methods, Statistics and Test Validity Criteria section. The raw data and statistical printouts for both tests are also included in the report.

Additional physical chemical analyses were conducted on the sediment, pore water and the overlying water from the toxicity tests. The results may be located in the Chemistry section of this report.

The following charts summarise the results of the toxicity tests. The means of each applicable endpoint, with standard deviation (SD), for each sample tested is displayed below. An asterisk marks whether or not the sample was statistically different from the control.

Project P042770-105
Sediment Toxicity Tests for Dessau
Sampling Period: Oct 2011

Sediment Sample	<i>Hyaella azteca</i> 14-d Growth and Survival Test	
	Mean Survival \pm SD (%)	Mean Dry Weight \pm SD (mg)
Control	96 \pm 5	0.16 \pm 0.03
2	84 \pm 25	0.15 \pm 0.03
5	0 \pm 0*	NA
6	16 \pm 30*	0.07 \pm 0.01*
7	60 \pm 35*	0.05 \pm 0.01*
MAN	0 \pm 0*	NA

* Significantly different from the control.

NA- Not Available as there were no amphipods at the test end to weigh.

Sediment Sample	<i>Chironomus dilutus</i> 10-d Growth and Survival Test	
	Mean Survival \pm SD (%)	Mean Dry Weight \pm SD (mg)
Control	94 \pm 13	1.89 \pm 0.29
2	92 \pm 18	1.83 \pm 0.24
5	48 \pm 26*	0.22 \pm 0.05*
6	90 \pm 14	1.37 \pm 0.51*
7	96 \pm 5	1.67 \pm 0.24
MAN	28 \pm 19*	0.47 \pm 0.22*

* = Significantly different from the control.

TEST METHODS, STATISTICS AND TEST VALIDITY CRITERIA

The *Hyaella* sediment tests were conducted using the test method EPS 1/RM/33 Environment Canada Method (1997) Biological Test Method: Test for Survival and Growth in Sediment Using the Freshwater Amphipod *Hyaella azteca*. This test provides survival and growth data for *Hyaella* when exposed to whole sediment. The *Hyaella* test is a static, non-renewal test using juvenile (2-9 days old) amphipods, exposed to sediment for 14-days. This test is conducted at 23°C, using 5 replicates per treatment including a laboratory control, with 10 organisms per replicate. A detailed list of test conditions is included in the Test Data Summary sheet. Detailed summaries of the test conditions and results are included in this report.

The Chironomid tests were conducted using the test method EPS 1/RM/32 Environment Canada Method (1997) Biological Test Method: Test for Survival and Growth in Sediment Using the Larvae of Freshwater Midges (*Chironomus tentans* or *Chironomus riparius*). This test provides survival and growth data for chironomids when exposed to whole sediment. The Chironomid test is a static, non-renewal test using 3rd instar larvae exposed to sediment for 10-days. This test is conducted at 23°C, using 5 replicates per treatment including a laboratory control, with 10 organisms per replicate. A detailed list of test conditions is included in the Test Data Summary sheet.

Statistical analyses were calculated using CETIS™ (Version 1.7.0.3), an Access based software application (Tidepool Scientific Software).

The test validity criteria are supplied in the individual test summaries. All criteria as outlined by the each respective reference protocol were met. A reference toxicant test was run concurrently with each sediment toxicity test, using the same batch of organisms. The LC50 and 95% confidence limits for the reference toxicant tests were calculated using CETIS and are included in the test summary tables. A control chart for each species tested was prepared and is included in the report.

14-D *HYALELLA AZTECA* GROWTH AND SURVIVAL TEST

Test Summary

Statistics

Raw Data

Supporting Test Data

Acclimation and Holding Conditions

Reference Toxicant Control Chart

14-d *Hyaella azteca* Survival and Growth Sediment Test

Client Name/Location	Dessau/ Lebourgneuf burea, QC
Testing Lab/Location	Maxxam Analytics / Burnaby, BC
Sample Information	
Sample Names	2,5,6,7, MAN
Type of Sample	Field collected sediment
Method of Collection	See Chain of Custody form
Sample Collector	See Chain of Custody form
Sample Volume	4 L
Sample Containers	4-L white food grade plastic buckets
Sample Collection Date	2011 Oct 04; 2011 Oct 05
Date & Time of Sample Receipt	2011 Oct 13 @ 08:50
Sample Temperature upon Arrival	2-9°C
Sediment and Pore Water Characterisation	See Sediment Sample Descriptions sheet and analytical chemistry reports
Sample Preparation	
Homogenisation	Sample was mixed until homogenised at ambient laboratory temperature; large debris and indigenous macro-organisms were removed during homogenisation (see Sediment Sample Descriptions sheet)
Date of Homogenisation	2011 Nov 14
Sediment – Physical Analyses	Each homogenised sediment was analysed for particle size, TOC and moisture content. The results of these analyses are available in the chemistry section of the report.
Sediment Porewater – Chemical Analyses	Pore water ammonia, sulphide, pH and temperature were measured.
Test Organisms	
Species	<i>Hyaella azteca</i>
Source	Aquatic Bio Systems, Fort Collins, CO
Age at Start of Test	Juveniles, between 7-9 days old
Water quality parameters of shipping water before shipment and after arrival	See Organism History Sheet See Acclimation and Holding Conditions sheets
Acclimation rate and procedure	See Acclimation and Holding Conditions sheets
Mortality upon arrival and preceding test	0.0%

Laboratory Control Sediment and Test Water	
Laboratory Control Sediment Source	Mackenzie Beach, Tofino, BC; Collected by Seacology (North Vancouver, BC)
Laboratory Control Sediment Storage	Stored in a cold room that was at $4 \pm 2^\circ\text{C}$
Laboratory Control Sediment Preparation Procedure	Sediment was sieved (0.5 mm) before use and rinsed thoroughly with control water
Control Water	Sam-5S reconstituted water (Borgmann 1996)
Test Conditions & Facilities	
Test Method	Environment Canada Biological Test Method: Test for Survival and Growth in Sediment Using the Freshwater Amphipod <i>Hyalella azteca</i> , EPS 1/RM/33 (1997).
Test Type and Duration	14 day Static, no water renewal
Test Temperature	$23^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$. See the Test Measurement and Survival Data sheets
Light levels and photoperiod	Overhead full spectrum (fluorescent or equivalent); 500-1000 lux, 16-h light:8-h dark
Aeration	Continuous and minimal in each test vessel; checked 3 times daily. Compressed oil-free air delivered through microbore airline tubing
Test Start Date	2011 Nov 15
Test Completion Date	2011 Nov 29
Test Vessels	375 mL glass jars; covered
Volume and Depth of Sediment	100 mL and 3-4cm
Volume of Test Water	175 mL
Analysts	M. Grey, C. Tra, N. Shergill, L. Takahashi, J. Pickard, E. Chen, D. Greschner, D.M. Lai, J. Baker
# Organisms / Vessel	10
Number of Replicates	5 (plus one measurement jar) for each sediment sample
Feeding Regime	3.5 mL YCT three times/week (Yeast, Cerophyll, Trout Chow)
Dissolved Oxygen Concentrations (DO) and Temperature	In overlying water, at the start and end of the test and ~3 times/week in the measurement jars. See Test Conditions and Survival Data sheets
pH, Conductivity, Hardness	In overlying water, at the start and end of the test in the measurement jars. See Test Conditions and Survival Data sheets
Sediment Appearance During Test	See Aeration Checks and Test Observations sheets
Test Observations	Organism behaviour during the test, visible mortalities and/or abnormal behaviour was recorded on Test Observations sheet
Overlying Water – Chemical Analysis	Samples of the overlying water were analysed for Ammonia and Alkalinity on Day 0 (start) and Day 14 (end) of the test. See chemical analysis reports.
Anything Unusual about the Test, Deviation from Test Method, other Problems	None.

Results	
Endpoints	Mean Survival, Mean Dry Weight
Survival Endpoint Results	There was a statistically significant decrease in mean survival in samples 5, 6, 7, and MAN, as compared to the control.
Name and citation of program and methods used for calculating statistical endpoint	CETIS v1.7.0.3 –Non Parametric Methods- Wilcoxon Rank Sum Two-Sample Test Data was tested for normality using Shapiro-Wilk's test and homogeneity of variance using Modified Levene's.
Growth Endpoint Results	There was a statistically significant decrease in mean dry weight in samples 6, and 7 as compared to the control. Due to the complete mortality of all amphipods in samples 5 and MAN, no dry weight comparisons could be made against the control.
Name and citation of program and methods used for calculating statistical endpoint	CETIS v1.7.0.3 –Parametric Methods, Equal variance t Two Sample Test Data was tested for normality using Shapiro-Wilk's test and homogeneity of variance using Bartlett's Test
QA	
Test Validity Criteria <ul style="list-style-type: none"> • Mean survival in the test controls must be ≥80% • Average Dry Weight ≥0.1mg 	<ul style="list-style-type: none"> • Mean survival in the control was 96% • Mean Dry Weight was 0.16 mg
Reference Toxicant Test: LC50 (95% CL) (mg Cu²⁺/L) for Survival	188.7 (156.8, 225.5)
Ref Tox Test Historic Mean and 2SD Range (mg Cu ²⁺ /L)	241.7; 2SD range: (146.4, 399.1)
Invalid Ref Tox Test?	No
Date of Ref Tox Test	2011 Nov 15
Organisms Batch and Condition of Ref Tox Test	Static 96-h water-only test. Same batch of organisms used

CETIS Analytical Report

Report Date: 08 Dec-11 16:36 (p 1 of 4)
 Test Code: 00-3887-0458/HA-10302-0111

Maxxam Analytics

Hyalella 14-d Survival and Growth Sediment Test

Analysis ID: 13-1506-0140	Endpoint: Mean Dry Weight-mg	CETIS Version: CETISv1.7.0
Analyzed: 08 Dec-11 9:44	Analysis: Parametric-Two Sample	Official Results: Yes
Batch ID: 03-1434-2630	Test Type: Survival-Growth	Analyst:
Start Date: 15 Nov-11 16:55	Protocol: EC/EPS 1/RM/33	Diluent: Reconstituted Water
Ending Date: 29 Nov-11 12:00	Species: Hyalella azteca	Brine: Not Applicable
Duration: 13d 19h	Source: Aquatic Biosystems, CO	Age:

Sample Code	Sample ID	Sample Date	Receive Date	Sample Age	Client Name	Project
Control	00-0573-0911	15 Nov-11	15 Nov-11	17h	Dessau	General Misc. Bioassays
2	15-5245-8190	05 Oct-11	13 Oct-11 08:50	41d 17h		
5	05-2206-8321	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	42d 17h		
6	07-7799-8670	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	42d 17h		
7	04-1660-4593	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	42d 17h		
MAN	06-7693-3865	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	42d 17h		

Sample Code	Material Type	Sample Source	Station Location	Latitude	Longitude
Control	Freshwater Sediment	Dessau	Control		
2	Freshwater Sediment	Dessau	2		
5	Freshwater Sediment	Dessau	5		
6	Freshwater Sediment	Dessau	6		
7	Freshwater Sediment	Dessau	7		
MAN	Freshwater Sediment	Dessau	MAN		

Data Transform	Zeta	Alt Hyp	Monte Carlo	NOEL	LOEL	TOEL	TU	PMSD
Untransformed	0	C > T	Not Run					15.83%

Equal Variance t Two-Sample Test

Sample Code	vs	Sample Code	Test Stat	Critical	MSD	P-Value	Decision(5%)
Control		2	0.6555	1.86	0.03225	0.2653	Non-Significant Effect
		6	4.211	2.015	0.04375	0.0042	Significant Effect
		7	8.127	1.86	0.02608	<0.0001	Significant Effect

Auxiliary Tests

Attribute	Test	Test Stat	Critical	P-Value	Decision
Control Trend	Mann-Kendall Trend	-2		0.8151	Non-significant Trend in Controls

ANOVA Table

Source	Sum Squares	Mean Square	DF	F Stat	P-Value	Decision(5%)
Between	0.0437681	0.01458937	3	28.06	<0.0001	Significant Effect
Error	0.006759629	0.0005199714	13			
Total	0.05052773	0.01510934	16			

ANOVA Assumptions

Attribute	Test	Test Stat	Critical	P-Value	Decision(1%)
Variances	Bartlett Equality of Variance	2.919	11.34	0.4042	Equal Variances
Distribution	Shapiro-Wilk Normality	0.9828		0.9780	Normal Distribution

Mean Dry Weight-mg Summary

Sample Code	Count	Mean	95% LCL	95% UCL	Min	Max	Std Err	Std Dev	CV%	Diff%
Control	5	0.1648	0.1539	0.1756	0.1289	0.189	0.0128	0.02863	17.37%	0.0%
2	5	0.1534	0.1434	0.1633	0.1325	0.198	0.0117	0.02616	17.05%	6.9%
6	2	0.07333	0.06975	0.07692	0.06667	0.08	0.006667	0.009428	12.86%	55.49%
7	5	0.05077	0.0459	0.05564	0.036	0.07	0.00573	0.01281	25.23%	69.18%

2011 Dec 08 2011 Dec 12

Analyst: *M-G* QA: *PH*

CETIS Analytical Report

Report Date: 08 Dec-11 16:36 (p 2 of 4)
 Test Code: 00-3887-0458/HA-10302-0111

Hyaella 14-d Survival and Growth Sediment Test

Maxxam Analytics

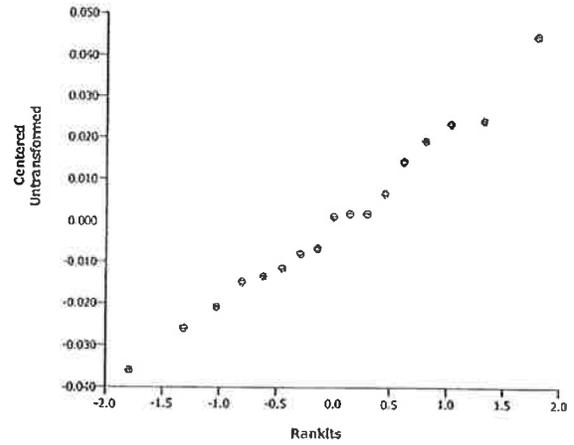
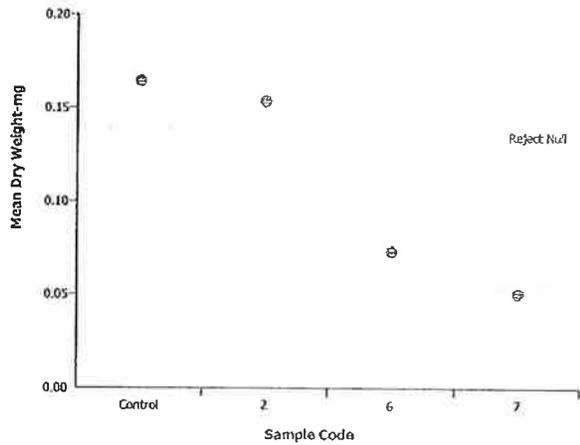
Analysis ID: 13-1506-0140 Endpoint: Mean Dry Weight-mg
 Analyzed: 08 Dec-11 9:44 Analysis: Parametric-Two Sample

CETIS Version: CETISv1.7.0
 Official Results: Yes

Mean Dry Weight-mg Detail

Sample Code	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	Rep 5
Control	0.189	0.139	0.1789	0.1289	0.188
2	0.1325	0.198	0.14	0.142	0.1544
6	0.08	0.06667			
7	0.036	0.0525	0.0525	0.04286	0.07

Graphics



2011 Dec 08 2011 Dec 12
 Analyst: M. G. J. QA: PH

CETIS Analytical Report

Report Date: 08 Dec-11 16:36 (p 3 of 4)
 Test Code: 00-3887-0458/HA-10302-0111

Maxxam Analytics

Hyalella 14-d Survival and Growth Sediment Test

Analysis ID: 06-8410-9781 Endpoint: Survival Rate CETIS Version: CETISv1.7.0
 Analyzed: 08 Dec-11 9:41 Analysis: Nonparametric-Two Sample Official Results: Yes

Batch ID: 03-1434-2630 Test Type: Survival-Growth Analyst:
 Start Date: 15 Nov-11 16:55 Protocol: EC/EPS 1/RM/33 Diluent: Reconstituted Water
 Ending Date: 29 Nov-11 12:00 Species: Hyalella azteca Brine: Not Applicable
 Duration: 13d 19h Source: Aquatic Biosystems, CO Age:

Sample Code	Sample ID	Sample Date	Receive Date	Sample Age	Client Name	Project
Control	00-0573-0911	15 Nov-11	15 Nov-11	17h	Dessau	General Misc. Bioassays
2	15-5245-8190	05 Oct-11	13 Oct-11 08:50	41d 17h		
5	05-2206-8321	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	42d 17h		
6	07-7789-8670	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	42d 17h		
7	04-1660-4593	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	42d 17h		
MAN	06-7693-3865	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	42d 17h		

Sample Code	Material Type	Sample Source	Station Location	Latitude	Longitude
Control	Freshwater Sediment	Dessau	Control		
2	Freswater Sediment	Dessau	2		
5	Freswater Sediment	Dessau	5		
6	Freswater Sediment	Dessau	6		
7	Freswater Sediment	Dessau	7		
MAN	Freswater Sediment	Dessau	MAN		

Data Transform	Zeta	Alt Hyp	Monte Carlo	NOEL	LOEL	TOEL	TU	PMSD
Angular (Corrected)	0	C > T	Not Run					20.13%

Wilcoxon Rank Sum Two-Sample Test

Sample Code	vs	Sample Code	Test Stat	Critical	Ties	P-Value	Decision(5%)
Control		2	24		2	0.2738	Non-Significant Effect
		5	15		0	0.0040	Significant Effect
		6	15		0	0.0040	Significant Effect
		7	18.5		1	0.0278	Significant Effect
		MAN	15		0	0.0040	Significant Effect

Auxiliary Tests

Attribute	Test	Test Stat	Critical	P-Value	Decision
Control Trend	Mann-Kendall Trend	2		0.8992	Non-significant Trend in Controls

ANOVA Table

Source	Sum Squares	Mean Square	DF	F Stat	P-Value	Decision(5%)
Between	7.065635	1.413127	5	21.1	<0.0001	Significant Effect
Error	1.607398	0.06697492	24			
Total	8.673033	1.480102	29			

ANOVA Assumptions

Attribute	Test	Test Stat	Critical	P-Value	Decision(1%)
Variances	Mod Levene Equality of Variance	2.018	4.248	0.1246	Equal Variances
Distribution	Shapiro-Wilk Normality	0.8883		0.0044	Non-normal Distribution

2011 Dec 08 2011 Dec 12
 Analyst: *M. Key* QA: *PLH*

CETIS Analytical Report

Report Date: 08 Dec-11 16:36 (p 4 of 4)
 Test Code: 00-3887-0458/HA-10302-0111

Hyalella 14-d Survival and Growth Sediment Test

Maxxam Analytics

Analysis ID: 06-8410-9781 Endpoint: Survival Rate CETIS Version: CETISv1.7.0
 Analyzed: 08 Dec-11 9:41 Analysis: Nonparametric-Two Sample Official Results: Yes

Survival Rate Summary

Sample Code	Count	Mean	95% LCL	95% UCL	Min	Max	Std Err	Std Dev	CV%	Diff%
Control	5	0.96	0.9392	0.9808	0.9	1	0.02449	0.05477	5.71%	0.0%
2	5	0.84	0.7445	0.9355	0.4	1	0.1122	0.251	29.88%	12.5%
5	5	0	0	0	0	0	0	0	100.0%	100.0%
6	5	0.16	0.044	0.276	0	0.7	0.1364	0.305	190.6%	83.33%
7	5	0.6	0.4655	0.7345	0.1	1	0.1581	0.3536	58.93%	37.5%
MAN	5	0	0	0	0	0	0	0	100.0%	100.0%

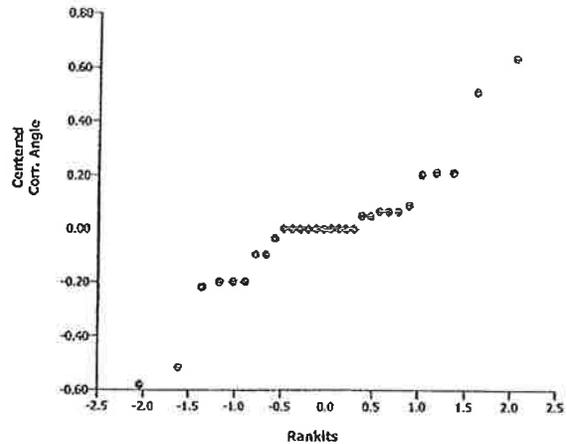
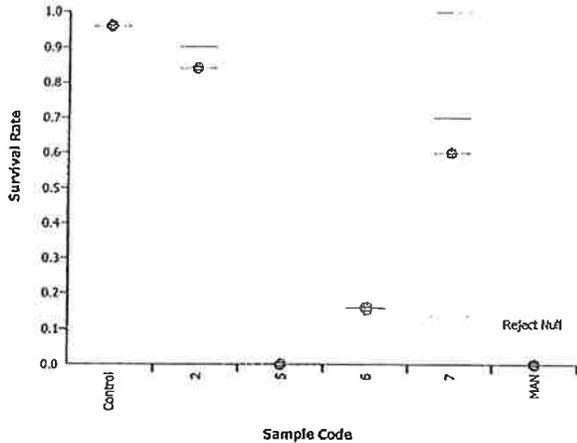
Angular (Corrected) Transformed Summary

Sample Code	Count	Mean	95% LCL	95% UCL	Min	Max	Std Err	Std Dev	CV%	Diff%
Control	5	1.347	1.313	1.381	1.249	1.412	0.03992	0.08926	6.63%	0.0%
2	5	1.201	1.087	1.316	0.6847	1.412	0.1342	0.3001	24.98%	10.8%
5	5	0.1588	0.1588	0.1588	0.1588	0.1588	0	0	0.0%	88.21%
6	5	0.3578	0.2205	0.4952	0.1588	0.9912	0.1614	0.361	100.9%	73.43%
7	5	0.9034	0.7449	1.062	0.3218	1.412	0.1863	0.4165	46.11%	32.93%
MAN	5	0.1588	0.1588	0.1588	0.1588	0.1588	0	0	0.0%	88.21%

Survival Rate Detail

Sample Code	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	Rep 5
Control	1	1	0.9	0.9	1
2	0.4	1	0.9	1	0.9
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0.1	0	0.7
7	1	0.8	0.4	0.7	0.1
MAN	0	0	0	0	0

Graphics



Analyst: *M. Uy* QA: *PH*

Hyalella azteca Survival and Growth Test
Summary of Survival

Client # & Name: 10302 Dessau Start Date and Time: 2011 Nov 15 @ 16:55
 Sample ID: Various End Date: 2011 Nov 29
 Sample Date: 2011 Oct 04; 2011 Oct 05 Stats File ID: HA-10302-0111
 Sample Received: 2011 Oct 13
 Job Number: B198077
 Organism Lot #: AB111115
 Analysts: M. Grey, C. Tra, J. Pickard, D.M. Lai, E. Chen,

Maxxam Sample Number	Client Sample Name	Rep	# Amphipods	% Survived	Survival	
					Mean	SD
	Control	A	10	100	96	5
		B	10	100		
		C	9	90		
		D	9	90		
		E	10	100		
BU6298-01	2	A	4	40	84	25
		B	10	100		
		C	9	90		
		D	10	100		
		E	9	90		
BU6299-01	5	A	0	0	0	0
		B	0	0		
		C	0	0		
		D	0	0		
		E	0	0		
BU6300-01	6	A	0	0	16	30
		B	0	0		
		C	1	10		
		D	0	0		
		E	7	70		
BU6301-01	7	A	10	100	60	35
		B	8	80		
		C	4	40		
		D	7	70		
		E	1	10		
BU6302-01	MAN	A	0	0	0	0
		B	0	0		
		C	0	0		
		D	0	0		
		E	0	0		

Proofed By: *Alanes*
2011 Dec 08

Dry Weights

Client # & Name: 10302 Dessau

Start Date and Time: 2011 Nov 15 @ 16:55

Organism Lot #: AB111115

End Date: 2011 Nov 29

Weighing Dates: 2011 Dec 02

Drying Temperature (°C): 60

Drying Time (h): >24

Stats File ID: HA-10302-0111

Analysts: M. Grey

Job/Sample #: B198077

Boat #	Sample	Rep	# Hyaella	Hyaella Wt.(g)	Hyaella Wt. (mg)	Mean Wt./Hyaella (mg)	Mean Wt./Sample (mg)	SD
1	Control	D	9	0.00116	1.16	0.13	0.16	0.03
2		B	10	0.00139	1.39	0.14		
3		C	9	0.00161	1.61	0.18		
4		A	10	0.00189	1.89	0.19		
5		E	10	0.00188	1.88	0.19		
6	2	A	4	0.00053	0.53	0.13	0.15	0.03
7		B	10	0.00198	1.98	0.20		
8		C	9	0.00126	1.26	0.14		
9		D	10	0.00142	1.42	0.14		
10		E	9	0.00139	1.39	0.15		
11	5	A	0	0.00000	0.00	0.00	0.00	0.00
12		B	0	0.00000	0.00	0.00		
13		C	0	0.00000	0.00	0.00		
14		D	0	0.00000	0.00	0.00		
15		E	0	0.00000	0.00	0.00		
16	6	A	0	0.00000	0.00	0.00	0.07	0.01
17		B	0	0.00000	0.00	0.00		
18		C	1	0.00008	0.08	0.08		
19		D	0	0.00000	0.00	0.00		
20		E	6	0.00040	0.40	0.07		
21	7	A	10	0.00036	0.36	0.04	0.05	0.01
22		B	8	0.00042	0.42	0.05		
23		C	4	0.00021	0.21	0.05		
24		D	7	0.00030	0.30	0.04		
25		E	1	0.00007	0.07	0.07		
26	MAN	A	0	0.00000	0.00	0.00	0.00	0.00
27		B	0	0.00000	0.00	0.00		
28		C	0	0.00000	0.00	0.00		
29		D	0	0.00000	0.00	0.00		
30		E	0	0.00000	0.00	0.00		
10		QA/QC	9	0.00140	1.40			
24		QA/QC	7	0.00030	0.30			
1		0 - A	9	0.00115	1.15			
Analyst			MG	MG				

The average dry weight for the replicate controls must be >0.1 mg, for the test to be valid.

Proofed By: Pflaves
2011 Dec 08

Dry Weights

Client # & Name: 10302 Dessau

Start Date and Time: 2011 Nov 15 @ 16:55

Organism Lot #: AB111115

End Date: 2011 Nov 29

Weighing Dates: 2011 Dec 02

Drying Temperature (°C): 60

Drying Time (h): 724 hrs

Stats File ID: HA-10302-0111

Analysts: M. Gray

Job/Sample #: B198077

Boat #	Sample	Rep	# Hyalella	Hyalella Wt.(g)	Hyalella Wt. (mg)	Mean Wt./Hyalella (mg)	Mean Wt./Sample (mg)	SD
1	Control	ⓐ	9	0.00116	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####
2		B	10	0.00139	0.00	#DIV/0!		
3		C	9	0.00161	0.00	#DIV/0!		
4		ⓑ	10	0.00189	0.00	#DIV/0!		
5		E	10	0.00188	0.00	#DIV/0!		
6	2	A	4	0.00053	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####
7		B	10	0.00198	0.00	#DIV/0!		
8		C	9	0.00126	0.00	#DIV/0!		
9		D	10	0.00142	0.00	#DIV/0!		
10		E	9	0.00139	0.00	#DIV/0!		
11	5	A	0		0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####
12		B	0		0.00	#DIV/0!		
13		C	0		0.00	#DIV/0!		
14		D	0		0.00	#DIV/0!		
15		E	0		0.00	#DIV/0!		
16	6	A	0	n/a	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####
17		B	0	n/a	0.00	#DIV/0!		
18		C	1	0.00008	0.00	#DIV/0!		
19		D	0	n/a	0.00	#DIV/0!		
20		E	6	0.00040	0.00	#DIV/0!		
21	7	A	10	0.00036	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####
22		B	8	0.00042	0.00	#DIV/0!		
23		C	4	0.00021	0.00	#DIV/0!		
24		D	7	0.00030	0.00	#DIV/0!		
25		E	1	0.00007	0.00	#DIV/0!		
26	MAN	A	0		0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####
27		B	0		0.00	#DIV/0!		
28		C	0		0.00	#DIV/0!		
29		D	0		0.00	#DIV/0!		
30		E	0		0.00	#DIV/0!		
	10	QA/QC	9	0.00140				
	24	QA/QC	7	0.00030				
1		O-A	9	0.00115				
Analyst				MG	MG			

The average dry weight for the replicate controls must be >0.1 mg, for the test to be valid.

ⓐ M.G. 2011 Dec 02

Hyalella azteca Survival and Growth Test
Test Information

Client # & Name 10302

Project Number 2-11-0691

Test Initiation Date & Time 2011 NOV 15 @ 1655

Test Completion Date 2011 Nov 29

Statistics File # CT-10302-0111

Analyst(s) NShergile, CIRA, UTAKAHASHI, J. Pickard
M. Guy, O. Grieschner, Echen, D. Lau, J. Baker

Control Water Batch 2011 NOV 14

Control Sediment #1 Mackenzie Beach Sand - mixed well with
dilution water.

Control Sediment #2 n/a
n/a
n/a
n/a

Organism Lot AB111115

Age at Start of Test 7-9 days old

Feeding Regime 3.5 mL YCT per replicate 3x weekly

Food Preparation Date: n/a

Job # B198077

List of Sample ID/#
2 / BU6298-01
5 / BU6299-01
6 / BU6300-01
7 / BU6301-01
MAN / BU6302-01

11-15-2011 Dec. 02

Sample ID: Control # 10302
 Sample Date: N/A
 Sample Received: N/A

Start Date: 2011 Nov 15
 End Date: 2011 Nov 29
 Job/Sample #: B198077

Measurements						Samples Taken			
pH		Hardness (mg/L CaCO ₃)		Conductance (µS/cm)		Alkalinity (mg/L CaCO ₃)		Ammonia (mg/L)	
Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
8.0	8.3	162	160	1339 1179	1179	57.4	122	0.03	4.93
Initial overlying WQ measurements:						Final overlying WQ measurements:			
Analyst <u>CT</u>		Date <u>2011 NOV 15</u>				Analyst <u>CT / EC</u>		Date <u>2011 NOV 29</u>	

Day	Tuesday Day 0	Thursday Day 2	Sunday Day 5	Tuesday Day 7	Thursday Day 9	Sunday Day 12	Tuesday Day 14
Temp. (°C)	22.3 21.9 ^(A)	23.1	23.7	23.1	23.5 ^(A)	23.3	23.0
D.O. (mg/L)	8.9	8.1	8.4	8.4	8.6 ^(A)	8.4	8.7
Feeding	yes	Yes	Yes	Yes	Yes	yes	NA
Analyst	CT	EC	JB	EC	EC	EC	EC

(A) WQ 2011 NOV 15 CT

Replicate	A	B	C	D	E
# Surviving	10	10	9	9	10
Analyst	MG	CT	MG	MG	JP

Date	Replicate	Comments	Analyst
2011 NOV 29	Measure	(A) WEBC	EC
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; transform: rotate(45deg); opacity: 0.5;"></div> MG 2011 Dec 02			

Sample ID: 5
 Sample Date: 2011 Oct 04
 Sample Received: 2011 Oct 13

Start Date: 2011 Nov 15
 End Date: 2011 Nov 29
 Job/Sample #: B198077 / BU6299-01

Measurements						Samples Taken			
pH		Hardness (mg/L CaCO ₃)		Conductance (µS/cm)		Alkalinity (mg/L CaCO ₃)		Ammonia (mg/L)	
Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
5.1	3.7	92*	100	382	491	0	0	1.44	6.54
Initial overlying WQ measurements:						Final overlying WQ measurements:			
Analyst <u>CT</u>			Date <u>2011 NOV 15</u>			Analyst <u>CT IEC</u>		Date <u>2011 NOV 29</u>	

Day	Tuesday Day 0	Thursday Day 2	Sunday Day 5	Tuesday Day 7	Thursday Day 9	Sunday Day 12	Tuesday Day 14
Temp. (°C)	22.9 22.0	23.0	23.6	23.5	23.2	23.3	23.3
D.O. (mg/L)	8.9	8.5	8.7	6.9 ^(B)	8.5	8.6	8.6
Feeding	yes	yes	yes	yes	yes	yes	NA
Analyst	CT	EC	JB	EC	EC	IEC	IEC

(B) WE 2011 NOV 15 CT

Replicate	A	B	C	D	E
# Surviving	0	0	0	0	0
Analyst	JP	MG	MG	JP	JP

Date	Replicate	Comments	Analyst
2011 Nov 22	Measure	(B) Aeration was going; not sure why DO was so low. Turned up air-flow rate.	EC
2011 Dec 02	All	* Initial hardness measurement ^{measured} taken by chemistry department _{not in report}	MG
<i>M.G. 2011 Dec 08</i>			

Sample ID: 60
 Sample Date: 2011 Oct 04
 Sample Received: 2011 Oct 13

Start Date: 2011 Nov 15
 End Date: 2011 Nov 29
 Job/Sample #: B198077 / B062300-01
WQ# 2011 Dec 02

Measurements						Samples Taken			
pH		Hardness (mg/L CaCO ₃)		Conductance (µS/cm)		Alkalinity (mg/L CaCO ₃)		Ammonia (mg/L)	
Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
6.6	4.1	110 *	145	343	540	8	0	0.32	6.86
Initial overlying WQ measurements:						Final overlying WQ measurements:			
Analyst <u>CT</u>			Date <u>2011 NOV 15</u>			Analyst <u>CT / EC</u>		Date <u>2011 NOV 29</u>	

Day	Tuesday Day 0	Thursday Day 2	Sunday Day 5	Tuesday Day 7	Thursday Day 9	Sunday Day 12	Tuesday Day 14
Temp. (°C)	<u>22.2</u> <u>21.9</u>	22.8	23.4	23.1	22.9	23.3	23.4
D.O. (mg/L)	8.9	8.5	8.7	8.4	8.6	8.6	8.6
Feeding	<u>Yes</u>	<u>Yes</u>	<u>Yes</u>	<u>Yes</u>	<u>Yes</u>	<u>Yes</u>	<u>NA</u>
Analyst	<u>CT</u>	<u>EC</u>	<u>JB</u>	<u>EC</u>	<u>EC</u>	<u>EC</u>	<u>EC</u>

(2) WB 2011 NOV 15 CT

Replicate	A	B	C	D	E
# Surviving	0	0	1	0	<u>67</u> <u>70</u> <u>70</u>
Analyst	<u>CT</u>	<u>CT</u>	<u>DML</u>	<u>MG</u>	<u>DML</u>

Nov 29

Date	Replicate	Comments	Analyst
<u>2011 Dec 02</u>	<u>All</u>	<u>* Initial hardness measurement measured by Chemistry Dept.</u>	<u>MG</u>
<u>MG 2011 Dec 02</u>			

Sample ID: 7
 Sample Date: 2011 Oct 04
 Sample Received: 2011 Oct 13

Start Date: 2011 Nov 15
 End Date: 2011 Nov 29
 Job/Sample #: B198077 / BUG 301-01

Measurements						Samples Taken			
pH		Hardness (mg/L CaCO ₃)		Conductance (µS/cm)		Alkalinity (mg/L CaCO ₃)		Ammonia (mg/L)	
Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
6.9	4.6	134	190	376	583	9	0	0.08	5.59
Initial overlying WQ measurements:						Final overlying WQ measurements:			
Analyst <u>CT</u>		Date <u>2011 NOV 15</u>				Analyst <u>CT / EC</u>		Date <u>2011 NOV 29</u>	

Day	Tuesday Day 0	Thursday Day 2	Sunday Day 5	Tuesday Day 7	Thursday Day 9	Sunday Day 12	Tuesday Day 14
Temp. (°C)	^{22.1} 22.0 ^(M)	23.0	23.6	23.4	22.9	23.3	23.4
D.O. (mg/L)	8.9	8.5	8.6	8.4	8.6	8.6	8.5
Feeding	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	NA
Analyst	CT	EC	JB	EC	EC	^{WQ} DJ	EC

(A) ^{WQ} 2011 NOV 15 CT

Replicate	A	B	C	D	E
# Surviving	10	8	4	7	1
Analyst	JG	MB / EC	CT	DMV	CT

Date	Replicate	Comments	Analyst
<i>Handwritten diagonal line across the table</i>			
<i>Handwritten: H. G. 2011 Dec. 02</i>			

Sample ID: MAN
 Sample Date: 2011 Oct 04
 Sample Received: 2011 Oct 13

Start Date: 2011 Nov 15
 End Date: 2011 Nov 29
 Job/Sample #: B198077 / BU6302-01

Measurements						Samples Taken			
pH		Hardness (mg/L CaCO ₃)		Conductance (µS/cm)		Alkalinity (mg/L CaCO ₃)		Ammonia (mg/L)	
Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
4.5	3.6	261	475	820	1257	0	0	2.05	9.60

Initial overlying WQ measurements:
 Analyst CT Date 2011 NOV 15

Final overlying WQ measurements:
 Analyst CT/EC Date 2011 NOV 29

Day	Tuesday Day 0	Thursday Day 2	Sunday Day 5	Tuesday Day 7	Thursday Day 9	Sunday Day 12	Tuesday Day 14
Temp. (°C)	<u>22.7</u> <u>22.1</u> (A)	23.3	23.5	23.2	23.3	23.5	23.9
D.O. (mg/L)	8.9	8.5	8.5	8.5	8.4	8.5	8.5
Feeding	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	NA
Analyst	CT	EC	JB	EC	EC	<u>EC</u>	EC

(A) WQ 2011 NOV 15 CT

Replicate	A	B	C	D	E
# Surviving	0	0	0	0	0
Analyst	<u>JP</u>	<u>MG</u>	<u>DML</u>	<u>EC</u>	<u>MG</u>

Date	Replicate	Comments	Analyst
2011 NOV 14	REP C	Removed 1 chironomid from sediment	CT
2011 NOV 29	rep E	found 1 chironomid in sediment	MG
<u>N.G. call Dec 09</u>			

Client # & Name: 10302 Dessau

Start Date: 2011 Nov 15

Initial when aeration is checked. If air is off record DO and note which replicate(s) in comments section.

	Day -1	Day 0	1	2	3	4	5	6
Date	2011 NOV 14	2011 NOV 15	2011 NOV 16	2011 NOV 17	2011 NOV 18	2011 NOV 19	2011 NOV 20	2011 NOV 21
Early AM		CT	CT	EC	EC	DNL	RT	EC
Mid-day		CT	EC	EC	EC	DNL	RT	EC
Late PM	CT	CT	EC	EC	EC	DNL	RT	CT

	Day 7	8	9	10	11	12	13	14
Date	2011 NOV 22	2011 NOV 23	2011 NOV 24	2011 NOV 25	2011 NOV 26	2011 NOV 27	2011 NOV 28	2011 NOV 29
Early AM	EC	EC ^(A)	EC ^(B)	EC	DNL	RT	EC	RT
Mid-day	EC	EC	EC	CT	DNL	RT	CT	
Late PM	EC	EC	LT	EC	DNL	RT	EC	

Comments:

2011 NOV 14 Set aeration at 16:00

(A) EC 2011 NOV 23 - 2 samples not aerating but unclogged and turned up
air rate: 6D - 23.3°C, 3.0 mg/L DO
MAN B - 23.1°C, 4.5 mg/L DO

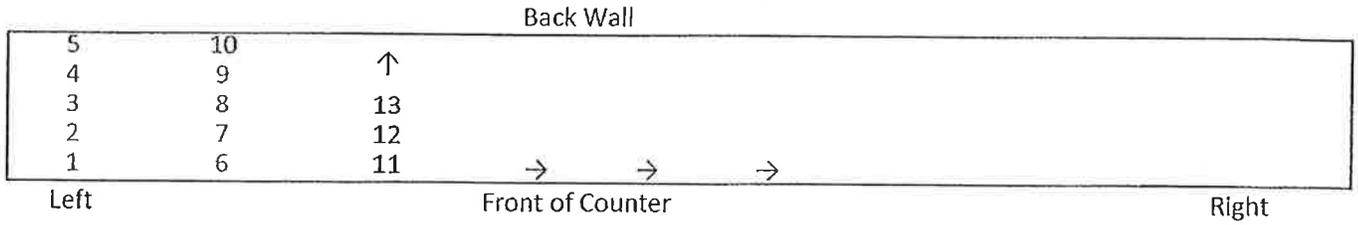
(B) 6D & MAN B have not plugged up since turning up air rate EC 2011 NOV 24

M.G. 2011 Dec 02

Client Name and #: 10302
 Project #: 2-11-0691
 Maxxam Job #: B198077

Test Type: 14-d Hyalella Test
 Test Species: Hyalella azteca
 Test Start Date: 7/11/05
with 2/11 Dec 02

Instructions: please follow the position map below when placing vessels on the test bench.



Position #	Treatment	Replicate	Colour	Position #	Treatment	Replicate	Colour
2	Control	A	Red	4	6	A	Yellow
36	Control	B	Red	22	6	B	Yellow
29	Control	C	Red	5	6	C	Yellow
7	Control	D	Red	26	6	D	Yellow
34	Control	E	Red	25	6	E	Yellow
11	Control	Measure	Red	14	6	Measure	Yellow
28	2	A	Dk Orange	24	7	A	Fl Green
18	2	B	Dk Orange	12	7	B	Fl Green
9	2	C	Dk Orange	15	7	C	Fl Green
17	2	D	Dk Orange	8	7	D	Fl Green
3	2	E	Dk Orange	19	7	E	Fl Green
13	5	Measure	Dk Orange	23	7	Measure	Fl Green
30	5	A	Lt Orange	10	MAN	A	Green
1	5	B	Lt Orange	33	MAN	B	Green
6	5	C	Lt Orange	16	MAN	C	Green
31	5	D	Lt Orange	35	MAN	D	Green
20	5	E	Lt Orange	27	MAN	E	Green
32	5	Measure	Lt Orange	21	MAN	Measure	Green

1300 Blue Spruce Drive, Suite C
Fort Collins, Colorado 80524



AB111115
M. Gray 2011 Nov 15
Toll Free: 800/331-5916
Tel: 970/484-5091 Fax: 970/484-2514

ORGANISM HISTORY

DATE: 11/14/2011

SPECIES: *Hyalella azteca*

AGE: 6-8 day

LIFE STAGE: Juvenile

HATCH DATE: Variable

BEGAN FEEDING: Immediately

FOOD: Flake slurry

Water Chemistry Record:

	Current	Range
TEMPERATURE:	<u>24°C</u>	<u>23-26°C</u>
SALINITY/CONDUCTIVITY:	<u>--</u>	<u>--</u>
TOTAL HARDNESS (as CaCO ₃):	<u>200 mg/l</u>	<u>100-200 mg/l</u>
TOTAL ALKALINITY (as CaCO ₃):	<u>100 mg/l</u>	<u>50-100 mg/l</u>
pH:	<u>8.02</u>	<u>7.54-8.20</u>

Comments:



Facility Supervisor

ECOTOXICOLOGY
ACCLIMATION AND HOLDING CONDITIONS

Maxxam

Organism: Hyalella azteca Arrival Date & Time: 2011 Nov 18 @ 11:00
 Organism Lot #: AB111115 Age upon Arrival: ~7-9 days
 Supplier: ABS # Ordered: 990
 Customer #: 10025, 10302 Study/Project #: 2-11-0691

Arrival Conditions

Bag ID	# Dead	# Inactive	Salinity (‰) OR Conductivity (µS/cm)	Temperature (°C)	pH	DO (mg/L)	Feeding	Analyst
<u>n/a</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>972-1013</u>	<u>21.9-23.7</u>	<u>8.1</u>	<u>7.6-7.8</u>	<u>yes</u>	<u>MG</u>

Container ID: A, B, C

Daily Conditions During Holding/Acclimation

Date	Observations		Water Quality					Analyst
	# Dead	# Inactive	Salinity (‰) OR Conductivity (µS/cm)	Temperature (°C)	pH	DO (mg/L)	Feeding	
<i>M.G. 2011 Nov 30</i>								

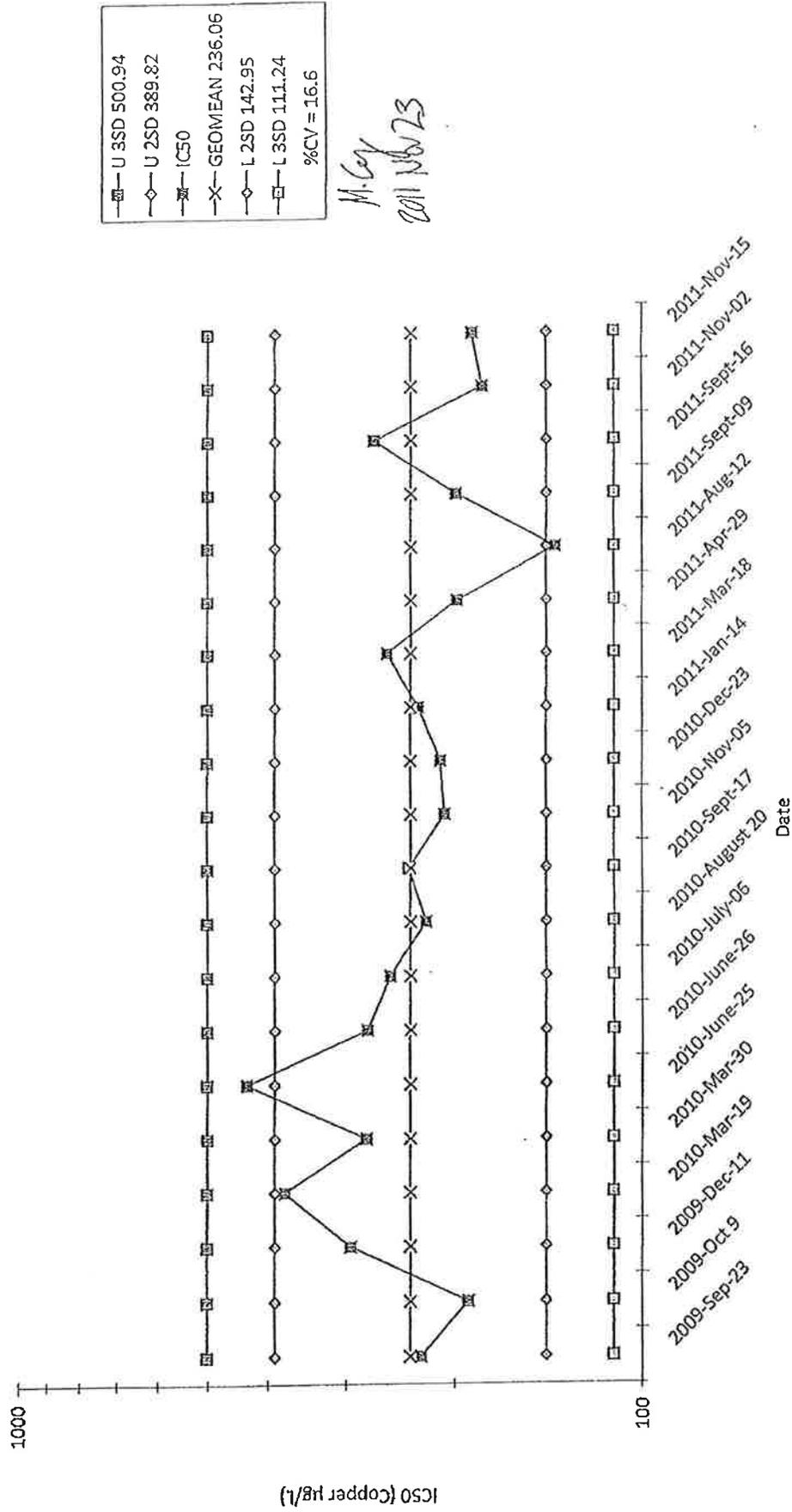
Comments (e.g., feeding times and quantities, behaviour, acclimation conditions):	Analyst	Date
<i>M.G. 2011 Nov 30</i>		

Revision: 01
 Revision Date: March 25, 2010
 Document Control Number: 80-F-089-01

Form approved by: Janet Rickard
 Effective date: Apr 01, 2010

Hyaella azteca

Control Chart for 96 Hour Water Only Reference Toxicant Test using Cu²⁺



10-D *CHIRONOMUS DILUTUS* GROWTH AND SURVIVAL TEST

Test Summary

Statistics

Raw Data

Supporting Test Data

Acclimation and Holding Conditions

Reference Toxicant Control Chart

10-d *Chironomus dilutus* (formerly *tentans*) Survival and Growth Sediment Test

Client Name/Location	Dessau / Lebourgneuf burea, QC
Testing Lab/Location	Maxxam Analytics / Burnaby, BC
Sample Information	
Sample Names	2, 5, 6, 7, MAN
Type of Sample	Field collected sediments
Method of Collection	See Chain of Custody form
Sample Collector	See Chain of Custody form
Sample Volume	4 L
Sample Containers	4-L white food grade plastic buckets
Sample Collection Date (y/m/d)	2011 Oct 04; 2011 Oct 05
Date & Time of Sample Receipt	2011 Oct 13 @ 08:50
Sample Temperature upon Arrival	2-9°C
Sediment and Pore Water Characterisation	See Sediment Sample Descriptions sheet and analytical chemistry reports
Sample Preparation	
Homogenisation	Samples were individually mixed until homogenised at ambient laboratory temperature; large debris and indigenous macro-organisms were removed during homogenisation (see Sediment Sample Description sheet)
Date of Homogenisation	2011 Oct 27
Sediment – Physical Analyses	Each homogenised sediment was analysed for particle size, TOC and moisture content. See chemical analysis reports in the chemistry section.
Sediment Porewater – Chemical Analyses	A 500 mL aliquot of homogenised sediment was centrifuged for 30 minutes at 5000 rpm to produce porewater for each sample. The porewater was then analysed for Ammonia and pH. See chemical analysis report in the chemistry section.
Test Organisms	
Species	<i>Chironomus dilutus</i> (formerly <i>tentans</i>)
Source	Aquatic Bio Systems, Fort Collins, CO
Age at Start of Test	3 rd Instar; the mean headcapsule width ± SD was 0.36 ± 0.04 mm
Water quality parameters of shipping water before shipment and after arrival	See Organism History Sheet See Acclimation and Holding Conditions sheets
Acclimation rate and procedure	See Acclimation and Holding Conditions sheets
Mortality upon arrival and preceding test.	0.0%

Laboratory Control Sediment and Test Water	
Laboratory Control Sediment Source	Mackenzie Beach, Tofino, BC; Collected by Seacology (North Vancouver, BC)
Laboratory Control Sediment Storage	Stored in a cold room that was at $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Laboratory Control Sediment Preparation Procedure	Sediment was sieved (0.5 mm) before use and rinsed thoroughly with control water
Control Water	Reconstituted water (EC 1997)
Test Conditions & Facilities	
Test Method	Environment Canada Biological Test Method: Test for Survival and Growth in Sediment Using the Larvae of Freshwater Midges (<i>Chironomus tentans</i> or <i>Chironomus riparius</i>)EPS 1/RM/32 (1997)
Test Type and Duration	10 day -static, no water renewal
Test Temperature	$23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. See the Test Measurement and Survival Data sheets
Light levels and photoperiod	Overhead full spectrum (fluorescent or equivalent); 500-1000 lux, 16-h light:8-h dark
Aeration	Continuous and minimal in each test vessel; checked 3 times daily. Compressed oil-free air delivered through microbore airline tubing
Test Start Date	2011 Oct 28
Test Completion Date	2011 Nov 07
Test Vessels	375 mL glass jars; covered
Volume of Sediment	100 mL
Volume of Test Water	175 mL
Analysts	M. Grey, D. Greschner, C. Tra, E. Chen, D.M. Lai, L. Takahashi, A. Rakhmangulova.
# Organisms / Vessel	10
Number of Replicates	5 (plus one measurement beaker) for each sediment sample
Feeding Regime	3.75 mL Tetramin slurry, 4 times/10days
Dissolved Oxygen Concentrations (DO) and Temperature	In overlying water, at the start and end of the test and ~3 times/week in the measurement beakers. See Test Conditions and Survival Data sheets
pH, Conductivity and Hardness	In overlying water, at the start and end of the test in the measurement jars. See Test Conditions and Survival Data sheets
Sediment Appearance During Test	See Aeration Checks and Test Observations sheets
Test Observations	Organism behaviour during the test and/or visible mortalities
Overlying Water – Chemical Analysis	Samples of the overlying water were analysed for Ammonia and Alkalinity on Day 0 (start) and Day 10 (end) of the test. See chemical analysis reports.
Anything Unusual about the Test, Deviation from Test Method, other Problems	The Day 10, overlying water alkalinity of sample 6, could not be tested due to a lack of available sample.

Results	
Endpoints	Mean Survival, Mean Dry Weight
Survival Endpoint Results	There was a statistically significant decrease in mean survival, in samples 5 and MAN, when compared to the control.
Name and citation of program and methods used for calculating statistical endpoint	CETIS v1.7.0.3 – Parametric; Equal Variance t Two Sample Test Data was tested for normality using Shapiro-Wilk's test and homogeneity of variance using Bartlett's test
Growth Endpoint Results	There was a statistically significant decrease in mean dry weight, in samples 5, 6 and MAN, compared to the control.
Name and citation of program and methods used for calculating statistical endpoint	CETIS v1.7.0.3 – Parametric; Equal Variance t Two Sample Test Data was tested for normality using Shapiro-Wilk's test and homogeneity of variance using Bartlett's test
QA	
Test Validity Criteria <ul style="list-style-type: none"> • Mean survival in the test controls for <i>C. tentans</i> must be $\geq 70\%$ • Average Dry Weight $\geq 0.6\text{mg}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Mean survival in the control was 94% • Mean Dry Weight was 1.89mg
Reference Toxicant Test: LC50 (95% CL) (mg Cu²⁺/L) for Survival	1.52 (0.98, 2.96)
Ref Tox Test Historic Mean and 2SD Range (mg Cu ²⁺ /L)	0.40; 2SD range: (0.14, 1.13) 3SD range: (0.08, 1.89)
Invalid Ref Tox Test?	No. Though the LC50 for survival was outside 2SD, it was within 3SD of the Historical mean. Subsequently, the exposure concentrations were verified by the Maxxam Analytics chemistry department, and the results were deemed acceptable, and are included in the control chart.
Date of Ref Tox Test	2011 Oct 28
Organisms Batch and Condition of Ref Tox Test	Static 96-h water-only test. Same batch of organisms used

CETIS Analytical Report

Report Date: 22 Nov-11 16:17 (p 1 of 4)

Test Code: 13-8657-7198/CT-10302-0111

Chironomus 10-d Survival and Growth Sediment Test Maxxam Analytics

Analysis ID: 11-2254-2349 Endpoint: Survival Rate CETIS Version: CETISv1.7.0
 Analyzed: 22 Nov-11 16:16 Analysis: Parametric-Two Sample Official Results: Yes

Batch ID: 13-9989-3173 Test Type: Survival-AF Growth Analyst:
 Start Date: 28 Oct-11 16:40 Protocol: EC/EPS 1/RM/32 Diluent: Reconstituted Water
 Ending Date: 07 Nov-11 12:00 Species: Chironomus tentans Brine: Not Applicable
 Duration: 9d 19h Source: Aquatic Biosystems, CO Age:

Sample Code	Sample ID	Sample Date	Receive Date	Sample Age	Client Name	Project
Control	20-7539-9896	28 Oct-11	28 Oct-11	17h	Dessau	General Misc. Bioassays
2	15-5245-8190	05 Oct-11	13 Oct-11 08:50	23d 17h		
5	05-2206-8321	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	24d 17h		
6	07-7799-8670	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	24d 17h		
7	04-1660-4593	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	24d 17h		
MAN	06-7693-3865	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	24d 17h		

Sample Code	Material Type	Sample Source	Station Location	Latitude	Longitude
Control	Freshwater Sediment	Dessau	Control		
2	Freshwater Sediment	Dessau	2		
5	Freshwater Sediment	Dessau	5		
6	Freshwater Sediment	Dessau	6		
7	Freshwater Sediment	Dessau	7		
MAN	Freshwater Sediment	Dessau	MAN		

Data Transform	Zeta	Alt Hyp	Monte Carlo	NOEL	LOEL	TOEL	TU	PMSD
Angular (Corrected)	0	C > T	Not Run					16.22%

Equal Variance t Two-Sample Test

Sample Code	vs	Sample Code	Test Stat	Critical	MSD	P-Value	Decision(5%)
Control		2	0.156	1.86	0.2505	0.4399	Non-Significant Effect
		5	3.698	1.86	0.287	0.0030	Significant Effect
		6	0.4926	1.86	0.2302	0.3178	Non-Significant Effect
		7	-0.2038	1.86	0.1732	0.5782	Non-Significant Effect
		MAN	6.183	1.86	0.2361	0.0001	Significant Effect

ANOVA Table

Source	Sum Squares	Mean Square	DF	F Stat	P-Value	Decision(5%)
Between	3.05477	0.6109541	5	13.64	<0.0001	Significant Effect
Error	1.074917	0.04478822	24			
Total	4.129688	0.6557423	29			

ANOVA Assumptions

Attribute	Test	Test Stat	Critical	P-Value	Decision(1%)
Variances	Bartlett Equality of Variance	4.377	15.09	0.4965	Equal Variances
Distribution	Shapiro-Wilk Normality	0.9129		0.0177	Normal Distribution

2011 Nov 22 2011 Dec 08
 Analyst: M.G. QA: PH

CETIS Analytical Report

Report Date: 22 Nov-11 16:17 (p 2 of 4)
 Test Code: 13-8657-7198/CT-10302-0111

Chironomus 10-d Survival and Growth Sediment Test

Maxxam Analytics

Analysis ID: 11-2254-2349 Endpoint: Survival Rate
 Analyzed: 22 Nov-11 16:16 Analysis: Parametric-Two Sample

CETIS Version: CETISv1.7.0
 Official Results: Yes

Survival Rate Summary

Test Group	Count	Mean	95% LCL	95% UCL	Min	Max	Std Err	Std Dev	CV%	Diff%
Control	5	0.94	0.889	0.991	0.7	1	0.06	0.1342	14.27%	0.0%
2	5	0.92	0.852	0.988	0.6	1	0.08	0.1789	19.44%	2.13%
5	5	0.48	0.3815	0.5785	0.1	0.8	0.1158	0.2588	53.93%	48.94%
6	5	0.9	0.8462	0.9538	0.7	1	0.06325	0.1414	15.71%	4.26%
7	5	0.96	0.9392	0.9808	0.9	1	0.02449	0.05477	5.71%	-2.13%
MAN	5	0.28	0.2068	0.3532	0.1	0.6	0.08602	0.1924	68.7%	70.21%

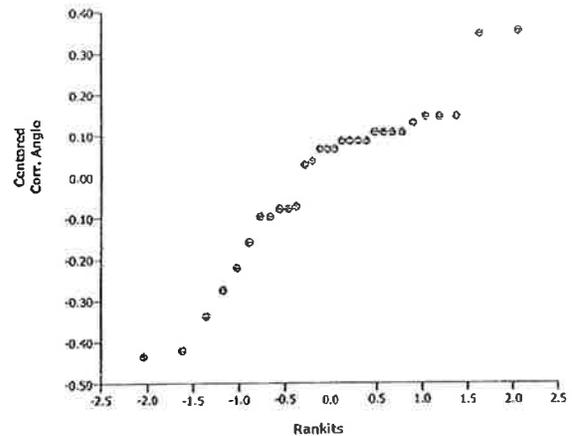
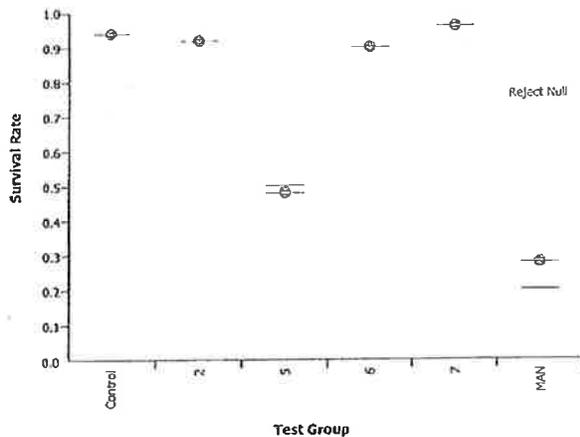
Angular (Corrected) Transformed Summary

Test Group	Count	Mean	95% LCL	95% UCL	Min	Max	Std Err	Std Dev	CV%	Diff%
Control	5	1.328	1.256	1.399	0.9912	1.412	0.08417	0.1882	14.17%	0.0%
2	5	1.307	1.217	1.396	0.8861	1.412	0.1052	0.2352	18.0%	1.58%
5	5	0.757	0.647	0.8671	0.3218	1.107	0.1294	0.2893	38.21%	42.99%
6	5	1.267	1.19	1.344	0.9912	1.412	0.09076	0.2029	16.02%	4.59%
7	5	1.347	1.313	1.381	1.249	1.412	0.03992	0.08926	6.63%	-1.43%
MAN	5	0.543	0.4621	0.6238	0.3218	0.8861	0.09502	0.2125	39.13%	59.11%

Survival Rate Detail

Test Group	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	Rep 5
Control	1	0.7	1	1	1
2	1	0.6	1	1	1
5	0.8	0.6	0.1	0.5	0.4
6	0.8	1	1	0.7	1
7	1	0.9	1	1	0.9
MAN	0.1	0.6	0.2	0.2	0.3

Graphics



2011 Nov 22 2011 Dec 08
 Analyst: M. G. QA: PH

CETIS Analytical Report

Report Date: 22 Nov-11 16:17 (p 3 of 4)

Test Code: 13-8657-7198/CT-10302-0111

Chironomus 10-d Survival and Growth Sediment Test

Maxxam Analytics

Analysis ID: 19-5666-8268 Endpoint: Mean Dry Weight CETIS Version: CETISv1.7.0
 Analyzed: 22 Nov-11 16:06 Analysis: Parametric-Two Sample Official Results: Yes

Batch ID: 13-9989-3173 Test Type: Survival-AF Growth Analyst:
 Start Date: 28 Oct-11 16:40 Protocol: EC/EPS 1/RM/32 Diluent: Reconstituted Water
 Ending Date: 07 Nov-11 12:00 Species: Chironomus tentans Brine: Not Applicable
 Duration: 9d 19h Source: Aquatic Biosystems, CO Age:

Sample Code	Sample ID	Sample Date	Receive Date	Sample Age	Client Name	Project
Control	20-7539-9896	28 Oct-11	28 Oct-11	17h	Dessau	General Misc. Bioassays
2	15-5245-8190	05 Oct-11	13 Oct-11 08:50	23d 17h		
5	05-2206-8321	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	24d 17h		
6	07-7799-8670	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	24d 17h		
7	04-1660-4593	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	24d 17h		
MAN	06-7693-3865	04 Oct-11	13 Oct-11 08:50	24d 17h		

Sample Code	Material Type	Sample Source	Station Location	Latitude	Longitude
Control	Freshwater Sediment	Dessau	Control		
2	Freshwater Sediment	Dessau	2		
5	Freshwater Sediment	Dessau	5		
6	Freshwater Sediment	Dessau	6		
7	Freshwater Sediment	Dessau	7		
MAN	Freshwater Sediment	Dessau	MAN		

Data Transform	Zeta	Alt Hyp	Monte Carlo	NOEL	LOEL	TOEL	TU	PMSD
Untransformed	0	C > T	Not Run					15.76%

Equal Variance t Two-Sample Test

Sample Code	vs	Sample Code	Test Stat	Critical	MSD	P-Value	Decision(5%)
Control		2	0.3817	1.86	0.3092	0.3563	Non-Significant Effect
		5	12.89	1.86	0.2416	<0.0001	Significant Effect
		6	2.003	1.86	0.484	0.0401	Significant Effect
		7	1.309	1.86	0.3095	0.1135	Non-Significant Effect
		MAN	8.867	1.86	0.2981	<0.0001	Significant Effect

ANOVA Table

Source	Sum Squares	Mean Square	DF	F Stat	P-Value	Decision(5%)
Between	13.07001	2.614001	5	31.33	<0.0001	Significant Effect
Error	2.00226	0.08342753	24			
Total	15.07227	2.697429	29			

ANOVA Assumptions

Attribute	Test	Test Stat	Critical	P-Value	Decision(1%)
Variances	Bartlett Equality of Variance	13.8	15.09	0.0169	Equal Variances
Distribution	Shapiro-Wilk Normality	0.9058		0.0116	Normal Distribution

Mean Dry Weight Summary

Test Group	Count	Mean	95% LCL	95% UCL	Min	Max	Std Err	Std Dev	CV%	Diff%
Control	5	1.891	1.782	2	1.561	2.316	0.128	0.2863	15.14%	0.0%
2	5	1.828	1.737	1.918	1.583	2.218	0.1061	0.2373	12.98%	3.36%
5	5	0.2169	0.1981	0.2358	0.16	0.2675	0.02216	0.04955	22.84%	88.53%
6	5	1.37	1.177	1.563	0.5186	1.753	0.2266	0.5067	36.99%	27.57%
7	5	1.673	1.583	1.764	1.296	1.957	0.1064	0.2378	14.21%	11.52%
MAN	5	0.4697	0.3876	0.5517	0.31	0.835	0.09648	0.2157	45.94%	75.16%

2011 Nov 22 - 2011 Dec 08
 Analyst: M. G. QA: PH

CETIS Analytical Report

Report Date: 22 Nov-11 16:17 (p 4 of 4)

Test Code: 13-8657-7198/CT-10302-0111

Maxxam Analytics

Chironomus 10-d Survival and Growth Sediment Test

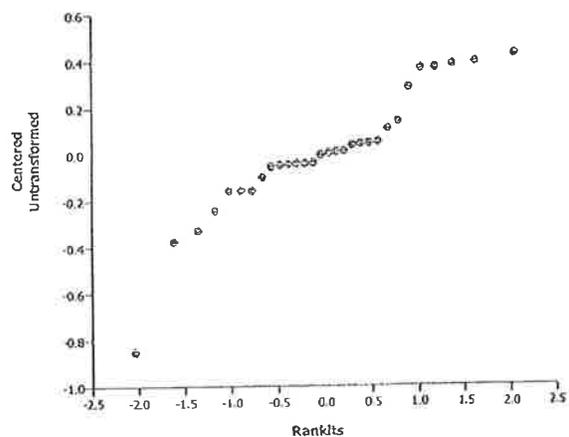
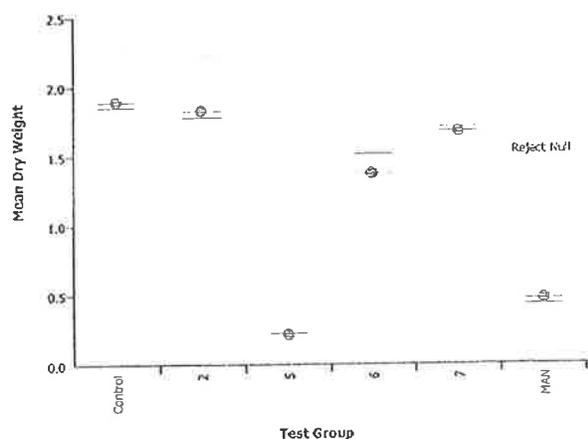
Analysis ID: 19-5666-8268 Endpoint: Mean Dry Weight
 Analyzed: 22 Nov-11 16:06 Analysis: Parametric-Two Sample

CETIS Version: CETISv1.7.0
 Official Results: Yes

Mean Dry Weight Detail

Test Group	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	Rep 5
Control	1.998	2.316	1.732	1.849	1.561
2	1.583	2.218	1.726	1.832	1.779
5	0.1713	0.16	0.26	0.226	0.2675
6	1.753	1.737	1.51	0.5186	1.331
7	1.296	1.71	1.685	1.719	1.957
MAN	0.31	0.4283	0.835	0.465	0.31

Graphics



2011 Nov 22 2011 Dec 08
 Analyst: M.G. QA: PH

Chironomus dilutus
Survival and Growth Test
Test Information

Client # & Name 10302 Dessau

Project Number 2-11-0691

Test Initiation Date & Time 2011 Oct 28 @ 16:40

Test Completion Date 2011 Nov 07

Statistics File # _____

Analyst(s) L. Takahashi, M. Gray, CIRA, Echen, D. Lai, A. Rakhmangulova

Control Water Batch 2011 Oct 24

Control Sediment #1 Mackenzie Beach sand - rinsed with deionized water

Control Sediment #2 n/a

Organism Lot AB111025 CH

Age at Start of Test 3rd instar

Feeding Regime 3.75 mL Tetrafin slurry per replicate 3x weekly

Food Preparation Date: 2011 Oct 25

Job # B198077

List of Sample ID/# 2 / BU6298-01
5 / BU6299-01
6 / BU6300-01
7 / BU6301-01
MAN / BU6302-01

M. Gray 2011 Nov 08

Cantest Ltd.
Burnaby, BC

Chironomus tentans Survival and Growth Test
Survival of Larvae

Client # & Name: 10302 Dessau

Start Date and Time: 2011 Oct 28 @ 16:40

Sample Date: 2011 Oct 04; 2011 Oct 05

End Date: 2011 Nov 07

Job # B198077

Stats File ID: CT-10302-0111

Organism Lot #: AB111025CT

Analysts: M. Grey, L. Takahashi, E. Chen, C. Tra, D.M.Lai, D. Greschner, A. Rakhmangulova

Sample	Rep	# Larvae	% Survived	Survival	
				Mean	SD
Control	A	10	100	94	13
	B	7	70		
	C	10	100		
	D	10	100		
	E	10	100		
2	A	10	100	92	18
	B	6	60		
	C	10	100		
	D	10	100		
	E	10	100		
5	A	8	80	48	26
	B	6	60		
	C	1	10		
	D	5	50		
	E	4	40		
6	A	8	80	90	14
	B	10	100		
	C	10	100		
	D	7	70		
	E	10	100		
7	A	10	100	96	5
	B	9	90		
	C	10	100		
	D	10	100		
	E	9	90		
MAN	A	1	10	28	19
	B	6	60		
	C	2	20		
	D	2	20		
	E	3	30		

Proofed By: *Alvarez*
2011 Dec 12

Chironomid Survival and Growth Test
Dry Weights of Larvae

Client # & Name: 10302 Dessau

Start Date and Time: 2011 Oct 28 @16:40

Sample ID: Various

End Date: 2011 Nov 07

Job/Sample # B198077

Weighing Dates: 2011 Nov 02; 2011 Nov 10

Drying Temperature (°C): 60

Drying Time (h): >24 hours

Analysts: L. Takahashi, M. Grey

Boat #	Sample	Rep	# Worms	Boat Wt. (g)	Boat & Worms Wt. (g)	Worm Wt. (mg)	Mean Wt./worm (mg)	Mean Wt./ Sample (mg)	SD
1	Control	A	10	1.08430	1.10428	19.98	2.00	1.89	0.29
2		B	7	1.07535	1.09156	16.21	2.32		
3		C	10	1.06731	1.08463	17.32	1.73		
4		D	10	1.08164	1.10013	18.49	1.85		
5		E	10	1.07306	1.08867	15.61	1.56		
6	2	A	10	1.08525	1.10108	15.83	1.58	1.83	0.24
7		B	6	1.09843	1.11174	13.31	2.22		
8		C	10	1.07903	1.09629	17.26	1.73		
9		D	10	1.10138	1.11970	18.32	1.83		
10		E	10	1.08795	1.10574	17.79	1.78		
11	5	A	8	1.09792	1.09929	1.37	0.17	0.22	0.05
12		B	6	1.10108	1.10204	0.96	0.16		
13		C	1	1.06058	1.06084	0.26	0.26		
14		D	5	1.08617	1.08730	1.13	0.23		
15		E	4	1.08303	1.08410	1.07	0.27		
16	6	A	8	1.09218	1.10620	14.02	1.75	1.37	0.51
17		B	10	1.07151	1.08888	17.37	1.74		
18		C	10	1.10929	1.12439	15.10	1.51		
19		D	7	1.13246	1.13609	3.63	0.52		
20		E	10	1.07926	1.09257	13.31	1.33		
21	7	A	10	1.10841	1.12137	12.96	1.30	1.67	0.24
22		B	9	1.09228	1.10767	15.39	1.71		
23		C	10	1.09680	1.11365	16.85	1.69		
24		D	10	1.10195	1.11914	17.19	1.72		
25		E	9	1.11345	1.13106	17.61	1.96		
26	MAN	A	1	1.09938	1.09969	0.31	0.31	0.47	0.22
27		B	6	1.10301	1.10558	2.57	0.43		
28		C	2	1.05797	1.05964	1.67	0.83		
29		D	2	1.10169	1.10262	0.93	0.46		
30		E	2	1.12145	1.12207	0.62	0.31		
31	QA/QC	QA/QC	-	1.09341	1.09343	0.02			
32		QA/QC	-	1.08389	1.08397	0.08			
1		0 - A	10	1.08429	1.10420	19.91			
Analyst		MG	LT	LT					

The average dry weight for the replicate controls must be >0.6 mg, for the test to be valid.

Proofed By: *Alwes*
2011 Dec 12

Maxxam Analytics

Chironomid Survival and Growth Test

Client # & Name: 10302 Dessau

Dry Weights of Larvae

Start Date and Time: 2011 Oct 28 @ 16:20

Sample ID: Various

End Date: 2011 Nov 08 7:40

Job/Sample # B198077

Weighing Dates: 2011 Nov 02 / 2011 Nov 10

Drying Temperature (°C): 60

Drying Time (h): >24 hrs

Analysts: LTAKAHASHI

Boat #	Sample	Rep	# Worms	Boat Wt. (g)	Boat & Worms Wt. (g)	Worm Wt. (mg)	Mean Wt./worm (mg)	Mean Wt./ Sample (mg)	SD	% CV
1	Control	A	10	1.08430	1.10428	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####
2		B	10	1.07535	1.09156	0.00	#DIV/0!			
3		C	10	1.06731	1.08463	0.00	#DIV/0!			
4		D	10	1.08164	1.10013	0.00	#DIV/0!			
5		E	10	1.07306	1.08867	0.00	#DIV/0!			
6	2	A	10	1.08525	1.10108	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####
7		B	6	1.09843	1.09000	0.00	#DIV/0!			
8		C	10	1.07903	1.09609	0.00	#DIV/0!			
9		D	10	1.10138	1.11970	0.00	#DIV/0!			
10		E	10	1.08795	1.10574	0.00	#DIV/0!			
11	5	A	8	1.09792	1.09929	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####
12		B	6	1.10108	1.05726	0.00	#DIV/0!			
13		C	1	1.06058	1.06084	0.00	#DIV/0!			
14		D	5	1.08617	1.08730	0.00	#DIV/0!			
15		E	4	1.08303	1.08410	0.00	#DIV/0!			
16	6	A	8	1.09218	1.10620	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####
17		B	10	1.07151	1.08888	0.00	#DIV/0!			
18		C	10	1.10929	1.12439	0.00	#DIV/0!			
19		D	7	1.13246	1.13609	0.00	#DIV/0!			
20		E	10	1.07926	1.09257	0.00	#DIV/0!			
21	7	A	10	1.10841	1.12137	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####
22		B	9	1.09228	1.10767	0.00	#DIV/0!			
23		C	10	1.09680	1.11865	0.00	#DIV/0!			
24		D	10	1.10195	1.11914	0.00	#DIV/0!			
25		E	9	1.11345	1.13106	0.00	#DIV/0!			
26	MAN	A	1	1.09938	1.09969	0.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####
27		B	6	1.10301	1.10558	0.00	#DIV/0!			
28		C	2	1.05997	1.05964	0.00	#DIV/0!			
29		D	2	1.10169	1.10262	0.00	#DIV/0!			
30		E	2	1.12145	1.12207	0.00	#DIV/0!			
31		QA/QC	-	1.09341	1.09343					
32		QA/QC	-	1.08406	1.08408					
1		O-A	10	1.08429	1.10420					
Analyst				MG	LT	LT				

The average dry weight for the replicate controls must be >0.6 mg, for the test to be valid.

- Ⓐ WE LT2011NOV02 1.08389
- Ⓑ WE LT2011NOV10 1.08397
- Ⓒ WE LT2011NOV10 1.11174
- Ⓓ WE LT2011NOV21 1.10204

Maxxam Analytics

Chironomid Survival Growth Test
Aeration Checks

Client # & Name: 10302 - Dessau

Start Date & Time: 2011 Oct 28 @ 16:40

Initial when aeration is checked. If air is off record DO and note which replicate(s) in comments section.

	Day -1	Day 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Date	2011 OCT 27	2011 OCT 28	2011 OCT 29	2011 OCT 30	2011 OCT 31	2011 NOV 01	2011 NOV 02	2011 NOV 03	2011 NOV 04	2011 NOV 05	2011 NOV 06	2011 NOV 07
Early AM	LT	CT	CT	DNL	LT	CT	CT	EC	EC	EC	RT	LT
Mid-day	LT	CT	CT	DNL	LT	CT	EC	EC	EC	CT	RT	
Late PM	CT	CT	CT	DNL	LT	CT	EC	EC	CT	CT	RT	

Comments:

2011 OCT 27 Set aeration at 16:00 CT
 2011 OCT 27 measured pH in MAN, measured low, pH = 6.4.
 2011 NOV 03 found one dead midge, one pupil - removed from MAN Rep D & Rep A respectively. EC
 2011 NOV 04 found 2 live midges under cap of MAN Rep E. EC

Test Data Sheet

Sample ID: CONTROL
 Sample Date: n/a
 Sample Received: n/a

Start Date: 2011 Oct 28
 End Date: 2011 Nov 07
 Job/Sample #: B19077

Measurements						Samples Taken			
pH		Hardness (mg/L CaCO ₃)		Conductance (µS/cm)		Alkalinity (mg/L CaCO ₃)		Ammonia (mg/L)	
Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
7.6	8.4	119	128	495 ³³	763	69	138	0.028	6.68
Initial overlying WQ measurements:						Final overlying WQ measurements:			
Analyst <u>CT/LT</u>		Date <u>2011 Oct 28</u>				Analyst <u>LT/EC</u>		Date <u>2011 Nov 07</u>	

Day	Friday Day 0	Monday Day 3	Wednesday Day 5	Friday Day 7	Monday Day 10
Temp. (°C)	22.4	21.5	20.8	21.4	20.8
D.O. (mg/L)	8.7	9.1	8.9	8.7	9.2
Feeding	✓	✓	✓	✓	n/a
Analyst	LT	LT	EC	EC	LT

Replicate	A	B	C	D	E
# Surviving	10	7	10	10	10
Analyst	LT	LT	LT	LT	LT

DML
 WE LT 2011 NOV 07
 DML

Date	Replicate	Comments	Analyst
M.G. 2011 Dec. 02			

Test Data Sheet

Sample ID: 5
 Sample Date: 2011 Oct 4
 Sample Received: 2011 Oct 13

Start Date: 2011 Oct 28
 End Date: 2011 Nov 07
 Job/Sample #: B198077 / B16299-01

Measurements						Samples Taken			
pH		Hardness (mg/L CaCO ₃)		Conductance (µS/cm)		✓ Alkalinity (mg/L CaCO ₃)		✓ Ammonia (mg/L)	
Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
5.2	3.8	355	104	355	449	2.4	0	1.8	3.55
Initial overlying WQ measurements:						Final overlying WQ measurements:			
Analyst <u>LT</u>		Date <u>2011 Oct 28</u>				Analyst <u>LT, EC</u>		Date <u>2011 Nov 07</u>	

Day	Friday Day 0	Monday Day 3	Wednesday Day 5	Friday Day 7	Monday Day 10
Temp. (°C)	22.6	21.9	21.9	22.0	21.9
D.O. (mg/L)	8.3	8.9	7.8	8.6	8.8
Feeding	✓	✓	✓	✓	n/a
Analyst	LT	LT	EC	EC	LT

Replicate	A	B	C	D	E
# Surviving	8	6	1	5	4
Analyst	LT	AR	LT	CT	EC

Date	Replicate	Comments	Analyst
2011 Oct 28	All	see comments in hypoxia data sheets for sample 5 - ^{new} 2011 Dec 02	MG
2011 Dec 02	All	sample was analyzed for hardness by the chemistry department for initial results only. Final hardness	MG
2011 Dec 02	All	was measured by titration methods in the lab (ecotoxicology)	MG
<i>MG 2011 Dec 02</i>			

Test Data Sheet

Sample ID: 6.
 Sample Date: 2011 Oct 4
 Sample Received: 2011 Oct 13

Start Date: 2011 Oct 28
 End Date: 2011 Nov 07
 Job/Sample #: B198077 / B116300-01

Measurements						Samples Taken			
pH		Hardness (mg/L CaCO ₃)		Conductance (µS/cm)		Alkalinity (mg/L CaCO ₃)		Ammonia (mg/L)	
Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
6.2	4.4	104	141	309	518	5.3	N/A	0.37	7.00
Initial overlying WQ measurements:						Final overlying WQ measurements:			
Analyst <u>LT</u>		Date <u>2011 Oct 28</u>				Analyst <u>LT, EC</u>		Date <u>2011 Nov 07</u>	

Day	Friday Day 0	Monday Day 3	Wednesday Day 5	Friday Day 7	Monday Day 10
Temp. (°C)	22.9	22.2	22.0	22.3	22.1
D.O. (mg/L)	7.7	8.7	8.6	8.6	9.0
Feeding	✓	✓	✓	✓	N/A
Analyst	LT	LT	EC	EC	LT

WE LT
2011 Nov 07

Replicate	A	B	C	D	E
# Surviving	8	10	10	7	10
Analyst	LT	EC	AR	AR	AR

Date	Replicate	Comments	Analyst
2011 Oct 28	All	See comments in hydro data sheets for sample 6 went 2011 Dec 02	MG
2011 Dec 02	All	Both initial + final hardness was measured in the	MG
2011 Dec 02	All	Maxxam Chemistry Department	MG
2011 Dec 02	All	sample volume insufficient for alkalinity measurement.	MG
2011 Dec 02	All	Results not available.	MG

Sample ID: 7
 Sample Date: 2011 Oct 4
 Sample Received: 2011 Oct 13

Start Date: 2011 Oct 28
 End Date: 2011 Nov 07
 Job/Sample #: B198077 / BU

Measurements						Samples Taken			
pH		Hardness (mg/L CaCO ₃)		Conductance (µS/cm)		Alkalinity (mg/L CaCO ₃)		Ammonia (mg/L)	
Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
7.0	4.8	138	184	354	568	11	0.13	0.057	6.61
Initial overlying WQ measurements:						Final overlying WQ measurements:			
Analyst <u>LT</u>		Date <u>2011 Oct 28</u>				Analyst <u>LT, EC</u>		Date <u>2011 Nov 07</u>	

Day	Friday Day 0	Monday Day 3	Wednesday Day 5	Friday Day 7	Monday Day 10
Temp. (°C)	22.6	22.0	21.9	22.0	21.6
D.O. (mg/L)	8.6	8.7	8.7	8.7	9.0
Feeding	✓	✓	✓	✓	N/A
Analyst	LT	LT	EC	EC	LT

Replicate	A	B	C	D	E
# Surviving	10	9	10	10	9
Analyst	EC	CT	EC	CT	AP, LT

Date	Replicate	Comments	Analyst
2011 Oct 28	All	See comments in hydroponic data sheets for Sample 7.	MG
<i>M. G. 2011 Dec 07</i>			

Sample ID: MAN
Sample Date: 2011044
Sample Received: 20110413

Start Date: 20110428
End Date: 2011Nov07
Job/Sample #: B198077 / BU632:01

Measurements						Samples Taken			
pH		Hardness (mg/L CaCO ₃)		Conductance (µS/cm)		Alkalinity ✓ (mg/L CaCO ₃)		Ammonia ✓ (mg/L)	
Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final	Initial	Final
4.5	3.7	216	460	758	1192	<0.5	0	2.0	10.73
Initial overlying WQ measurements:						Final overlying WQ measurements:			
Analyst <u>LT</u>		Date <u>20110428</u>				Analyst <u>LT, EC</u>		Date <u>2011Nov07</u>	

Day	Friday Day 0	Monday Day 3	Wednesday Day 5	Friday Day 7	Monday Day 10
Temp. (°C)	22.8	22.3	22.3	22.3	22.1
D.O. (mg/L)	8.4	8.8	8.7	8.5	8.9
Feeding	✓	✓	✓	✓	N/A
Analyst	LT	LT	EC	EC	LT

Replicate	A	B	C	D	E
# Surviving	1	6	2 ^(A)	2	2+1 ^(B)
Analyst	EC	DML	DML	CT	DML

Date	Replicate	Comments	Analyst
2011 Oct 28	Measure + composite	previous day's pH was recorded to be 6.4 in the measure jar. Overnight, the pH dropped to ~4.5 in a comp.	MG
2011 Oct 28	continued	sample measured shortly before the test was initiated.	MG
2011 Oct 29	All	see comments in duplicate data sheets for sample MAN.	MG
2011 Oct 31	measure	pH = 3.6 ^{3.6} for MAN. <small>measured 2011 Oct 31</small>	LT
2011 Nov 07	Rep E	1 Adult emerged (B)	CT
2011 Nov 07	Rep C	one pupated counted in survival <small>W/E DML 2011 Nov 07</small> but not in weights	DML
<u>M.G. 2011 Dec 02</u>			

Client Name and #: 10302 Dessau

Test Type: 10-d chironomid test

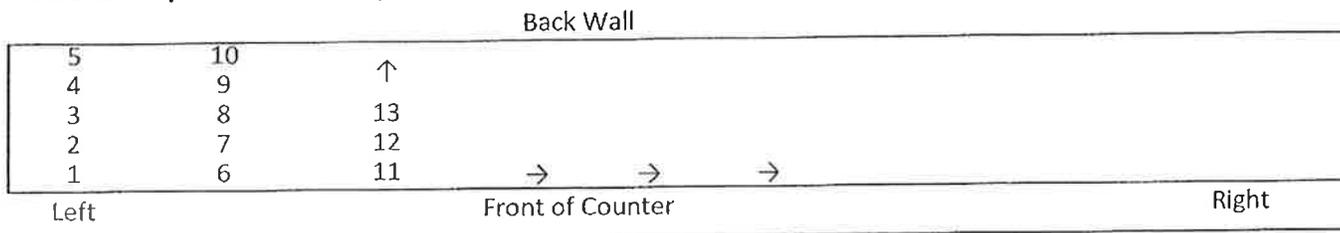
Project #: 2-11-0691

Test Species: Chironomus dilutus

Maxxam Job #: B198077

Test Start Date: 2011 Oct 28 @ 16:40

Instructions: please follow the position map below when placing vessels on the test bench.



Position #	Treatment	Replicate	Colour	Position #	Treatment	Replicate	Colour
19	Control	A	Red	20	6	A	Yellow
11	Control	B	Red	31	6	B	Yellow
3	Control	C	Red	32	6	C	Yellow
33	Control	D	Red	10	6	D	Yellow
8	Control	E	Red	25	6	E	Yellow
17	Control	Measure	Red	35	6	Measure	Yellow
12	2	A	Dk Orange	4	7	A	Fl Green
14	2	B	Dk Orange	23	7	B	Fl Green
27	2	C	Dk Orange	30	7	C	Fl Green
2	2	D	Dk Orange	18	7	D	Fl Green
26	2	E	Dk Orange	6	7	E	Fl Green
9	2	Measure	Dk Orange	28	7	Measure	Fl Green
7	5	A	Lt Orange	36	MAN	A	Green
15	5	B	Lt Orange	21	MAN	B	Green
5	5	C	Lt Orange	24	MAN	C	Green
29	5	D	Lt Orange	1	MAN	D	Green
16	5	E	Lt Orange	34	MAN	E	Green
22	5	Measure	Lt Orange	13	MAN	Measure	Green

AB111025CT

1300 Blue Spruce Drive, Suite C
Fort Collins, Colorado 80524



Toll Free: 800/331-5916
Tel: 970/484-5091 Fax: 970/484-2514

ORGANISM HISTORY

DATE: 10/24/2011

SPECIES: Chironomus dilutus (formerly C. tentans)

AGE: Deposited 10/15/2011

LIFE STAGE: Second Instar 10/26/2011

HATCH DATE: Emergent date 11/8/2011

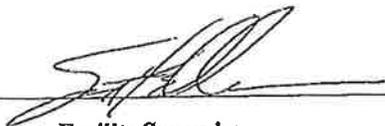
BEGAN FEEDING: Immediately

FOOD: Selenastrum sp., Flake slurry

Water Chemistry Record:

	Current	Range
TEMPERATURE:	<u>24°C</u>	<u>22-26°C</u>
SALINITY/CONDUCTIVITY:	<u>--</u>	<u>--</u>
TOTAL HARDNESS (as CaCO ₃):	<u>136 mg/l</u>	<u>98-190 mg/l</u>
TOTAL ALKALINITY (as CaCO ₃):	<u>95 mg/l</u>	<u>50-100 mg/l</u>
pH:	<u>8.20</u>	<u>7.50-8.20</u>

Comments:



Facility Supervisor

ECOTOXICOLOGY
ACCLIMATION AND HOLDING CONDITIONS

Maxxam

Organism: Chironomus dilutus Arrival Date & Time: 2011 Oct 25 @ 11:00
 Organism Lot #: AB111025CF Age upon Arrival: 2nd Instar
 Supplier: Aquatic Biosystems # Ordered: 890
 Customer #: 10302 + 10025 Study/Project #: 2-11-0691

Arrival Conditions

Bag ID	# Dead	# Inactive	Salinity (‰) OR Conductivity (µS/cm)	Temperature (°C)	pH	DO (mg/L)	Feeding	Analyst
<u>11A</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>477</u>	<u>22.4</u>	<u>6.9</u>	<u>7.4</u>	<u>10mL Terra</u>	<u>tl</u>

Container ID: A, B, C, D

Daily Conditions During Holding/Acclimation

Date	Observations		Water Quality					Analyst
	# Dead	# Inactive	Salinity (‰) OR Conductivity (µS/cm)	Temperature (°C)	pH	DO (mg/L)	Feeding	
<u>2011 Oct 26A</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>451</u>	<u>21.5</u>	<u>7.9</u>	<u>8.6</u>	<u>⊕ v</u>	<u>tl</u>
<u>2011 Oct 26B</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>465</u>	<u>22.0</u>	<u>7.9</u>	<u>7.9</u>	<u>⊕ v</u>	<u>tl</u>
<u>2011 Oct 26C</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>449</u>	<u>21.1</u>	<u>7.7</u>	<u>7.8</u>	<u>⊕ v</u>	<u>tl</u>
<u>2011 Oct 26D</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>453</u>	<u>21.1</u>	<u>7.8</u>	<u>7.9</u>	<u>⊕ v</u>	<u>tl</u>
<u>M.G. 2011 Nov 08</u>								

Comments (e.g., feeding times and quantities, behaviour, acclimation conditions):	Analyst	Date
<u>⊕ 10mL Terracon / performed 50% water renewal w/ lab water</u>	<u>tl</u>	<u>2011 Oct 28</u>
<u>M.G. 2011 Nov 08</u>		

Revision: 01
 Revision Date: March 25, 2010
 Document Control Number: 80-F-089-01

Form approved by: Janet Pickard
 Effective date: Apr. 01, 2010

BATCH ID: 2011 oct 24
 (Date Hardened)

Maxxam

Chironomus dilutus H₂O Hardness Adjustment (Environment Canada 1997)
 (For water hardness 90 - 100 mg/L)

Chemical Weights	CaCl ₂ ·2H ₂ O	MgSO ₄ (g)	CaSO ₄ (g)	NaHCO ₃ (g)	KCl (g)
Brand	EMD	EMD	Sigma	Fisher	EMD
Lot #	47171751	48317967	08229AJ	110567	48221842
Calculated	3.97	1.80	3.00	5.76	0.24
Actual	3.97	1.81	3.00	5.75	0.24

Balance ID: BBY2-0015

Analyst: wbrassil Add to Type 3 DI (L): 60

Water Use: Chironomus DI Machine ID: 3523

Date: 2011 oct 24

Water Quality:

Temp: 21.2 pH: 8.0 Hardness: 116

Cond.: 386 DO: 9.1 Alkalinity: N/A

Analyst: Dany K Date: 2011 Oct 25

Comments:

CaCl₂ x 2H₂O (Calcium Chloride - dihydrous)

MgSO₄ (Magnesium Sulphate - anhydrous)

CaSO₄ (g) (Calcium Sulphate- anhydrous)

NaHCO₃ (Sodium Bicarbonate)

KCl (Potassium Chloride)

Recipe: 0.45mM CaCl₂: 0.37mM CaSO₄: 0.25mM MgSO₄: 1.14mM NaHCO₃: 0.05mM KCl

Maxxam

Chironomus dilutus (Formerly *C. tentans*)
Measurements of Head Capsule Widths

Client # & Name: 10302 and 10025

Start Date and Time: 2011 Oct 28 @ 1600 and 16:40

End Date: 2011 Nov 07

Organism Lot #: AB111025CH

Head Widths at Beginning of Test

Chironomid #	Head Width (mm)
1	0.361
2	0.352
3	0.426
4	0.318
5	0.327
6	0.355
7	0.358
8	0.419
9	0.432
10	0.320
11	0.422
12	0.387
13	0.326
14	0.334
15	0.402
16	0.356
17	0.310
18	0.289
19	0.406
20	0.378
Average	0.36
SD	0.04
Analyst	MG

Average must be 0.33-0.45 mm (Environment Canada 1998)
1 mm=40 units on micrometer

Proofed By: *Mhaves*
2011 Dec 08

Maxxam

Chironomus dilutus (Formerly *C. tentans*)
Measurements of Head Capsule Widths

Client # & Name: various

Start Date and Time: 2011 Oct 28 @ 16:00; 2011 Oct 28 @ 16:40

End Date: 2011 Nov 07

Organism Lot #: AB111025CH

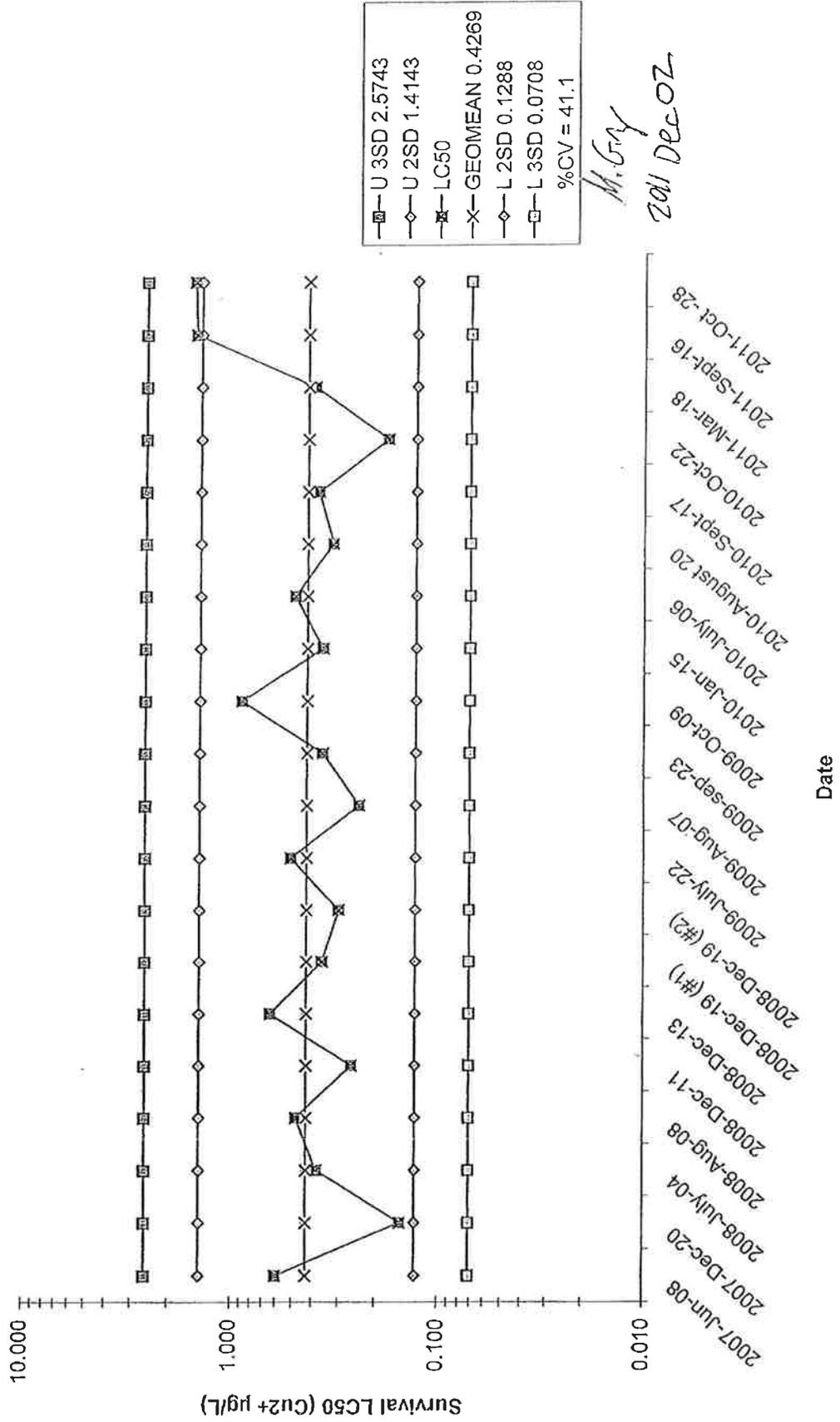
Head Widths at Beginning of Test

Chironomid #	Head Width (Micrometer)	Head Width (mm)
1		0.361
2		0.352
3		0.426
4		0.318
5		0.327
6		0.355
7		0.358
8		0.419
9		0.432
10		0.320
11		0.422
12		0.387
13		0.326
14		0.334
15		0.402
16		0.356
17		0.310
18		0.289
19		0.406
20		0.378
Average	#DIV/0!	#DIV/0!
SD	#DIV/0!	#DIV/0!
Analyst	<u>Alc</u>	<u>Alc</u>

Average must be 0.33-0.45 mm (Environment Canada 1998)
1 mm=40 units on micrometer

Maxxam

Chironomus tentans 96 hour Reference Toxicant Control Chart for Copper



SAMPLE INFORMATION

Chain of Custody Form

Sediment Sample Descriptions

Report Name: Entry

Job #: B198077

Page #: 1

Client: Dessau
1260, boul. Lebourgneuf, burea
Quebec QC
CANADA G2K 2G2

Inv Attn: Marcel Proulx

Printed: 2011/10/13 Version 2
Reception Date: 2011/10/13
Reception Time: 08:50
Login Date: 2011/10/13
REQUIRED DATE: 2011/11/22, 18:00
Quote Number: **B11439**

Task Order:
Line Item:

Report: same

Attention: Marcel Proulx
PHONE: (418) 626 - 1688Ext: 5344
FAX: (418) 647 - 2540
EMAIL: marcel.proulx@dessau.com

P.O. Number: P042770-105
PROJECT NUMBER: P042770-105
Site Location:
Site #:
Client Number: 10302
Rpt Address #:
Q.C. Samples: No

Project Coordinator: JLI

Maxxam Client Number	Sample ID/Report ID	Cont's	Store Recd. Code	OK	Sampling Date	MATRIX	Test Codes
BU6298-01R	2	1-4PAL	N/A-VBG-0	Yes	2011/10/05	SED	CHIROV-SD, DISPOSAL, ECOATTACHS HYALELV-SD
BU6299-01R	5	1-4PAL	N/A-VBG-0	Yes	2011/10/04	SED	CHIROV-SD, DISPOSAL, ECOATTACHS HYALELV-SD
BU6300-01R	6	1-4PAL	N/A-VBG-0	Yes	2011/10/04	SED	CHIROV-SD, DISPOSAL, ECOATTACHS HYALELV-SD
BU6301-01R	7	1-4PAL	N/A-VBG-0	Yes	2011/10/04	SED	CHIROV-SD, DISPOSAL, ECOATTACHS HYALELV-SD
BU6302-01R	MAN MAN	1-4PAL	N/A-VBG-0	Yes	2011/10/04	SED	CHIROV-SD, DISPOSAL, ECOATTACHS HYALELV-SD

Remarks: js

Please note: Client uses minimum billing (\$250.00) !

Inspected by: APE
Date: 2011/10/13
Time: 12:12

Approved by: JSH
Date: 2011/10/13
Time: 12:45

Date of Sample Disposal:
Disposal by:

DESSAU

1280, boul. Labourgnaul, bureau 250, Québec, Qc, G2K 2C2
Téléphone : (418) 626-1686 Télécopieur : (418) 626-5464

DEMANDE D'ANALYSES



08338760

B19507

Chargé de projets : Marcel Proulx Poste : 5344

N° dossier : P042770-105 Bon de commande n° : _____

(indiquer ces 2 numéros sur tous les communications avec Dessau-Sorin)

Prélevé par : Caroline Dubé et Marcel Proulx Date : 5 octobre 2011

Préparé par : Marcel Proulx Date : 5 octobre 2011

Véhicule par : Marcel Proulx Date : 5 octobre 2011

Identification des échantillons		Échantillonnage		Activités requises		Type de contaminants soupçonnés	
N° Dessau	N° Laboratoire (code de laboratoire)	Adresse	Date	Libération requise (ON)	Friction requise (ON)	Autres (note 2)	Autres (note 1)
		Maxxim analytiques Inc. 2690, rue Dellen, Québec (Québec) G1P 3S4	2011-10-05	X	X	Biossai Hydris azteca	
		Téléphone : (418) 656-5784 Télécopieur : Alain Lemieux 2042770-105 500699	2011-10-04	X	X	Biossai Chromomus	
			2011-10-06	X	X		
			2011-10-04	X	X		
			2011-10-04	X	X		
			2011-10-04	X	X		

24 heures 5 jours ouvrables

48 heures Autre _____

72 heures

Note 1
P = Eau potable
U = Eau usée
SO = Eau souterraine
SU = Eau de surface

Note 2
C = Cylindres
T = Tubes ou Cartouches
D = Débats
F = Filtres

Limites de détection requises
 Polysique au MEV RDS RMO ACPM

Instructions spéciales :
Envoi des résultats en format OOI0

Chaîne de responsabilité
Remis par : Marcel Proulx Date : 5 octobre 2011 Heure : Recu par :
Livré par : *Marcel Proulx* Date : 11.10.06 Heure : 13h43 Recu par (laboratoire) : *K*

Alert

A2, F, S

NICOLE LOCKYER
04.13.2011 08:50
4AA 155/5



Veronica De Guzman

From: Janet Pickard
Sent: October-13-11 11:57 AM
To: Veronica De Guzman
Cc: Jerome Laroulandie
Subject: RE: SANEXEN and DESSAU

We were expecting 5 samples for Hyaella and Chironomid from Dessau.

Regards,

JANET PICKARD, BSc.
Ecotoxicology Lab Manager
jpickard@maxxam.ca

Office 604 638-5034/ Mobile 604 808 8966
Toll free 800 665 8566/ Fax 604 731 2386
4606 Canada Way / Burnaby, BC Canada V5G 1K5

Maxxam Analytics - Success Through Science®
maxxam.ca

The information in this e-mail and any attachments is confidential and for the sole use of the intended recipient(s). If you have received this e-mail in error, please accept our apologies for the inconvenience; note that any use of the information is strictly prohibited; notify the sender as soon as possible; and then delete all copies from your system.

From: Veronica De Guzman
Sent: October-13-11 11:34 AM
To: Janet Pickard
Subject: RE: SANEXEN and DESSAU

Hi Janet,

We have the two coolers from DESSAU.

Do you know if there is supposed to be 5 samples or just 1?
We received 5 pails all with different sample ID's but the way they have it written on their COC it looks like we are to receive one sample.

Thanks,

VERONICA DE GUZMAN,
Sample Logistic Coordinator
Office 604 734 7276 Ext 2625

From: Jerome Laroulandie
Sent: October-12-11 1:44 PM
To: Janet Pickard; Veronica De Guzman; Mairrah Grey
Cc: Curtis Eickhoff
Subject: SANEXEN and DESSAU
Importance: High

Hi

2011/10/13



B198077

We will received 16 coolers for the project with SANEXEN – Please enter these cooler under GENIVAR 10287 (they pay the bill)

And 2 coolers for DESSAU- please enter this sample under DESSAU 10302

This are sediment testing.

Cheers,

JEROME LAROULANDIE, M.Sc.
Scientist, Ecotoxicology

Office 604 734 7276, ext. 2240

Maxxam Analytics - Success Through Science®
maxxam.ca

From: Alain Lemieux
Sent: October-12-11 1:22 PM
To: Jerome Laroulandie
Subject:

Jérôme,

On t'envoie aujourd'hui - pour reception chez vous demain les projet de M. Pierre-Michel Bergeron et de M. Marcel Proulx. Il y aura respectivement 16 et 2 glacières. Pour M. Proulx il y aura seulement 5 échantillon au lieu de 7.

Alain Lemieux

B.Sc., Chimiste
Chargé de projets

Bureau 418 658 5784 poste 251 Télécopieur 418 658 6594 Courriel alemieux@maxxam.ca
2690, Avenue Dalton / Québec, QC G1P 3S4

Maxxam Analytique - Le succès par la science® www.maxxam.ca

SVP prendre note que je suis au bureau du lundi au vendredi de 9:30-17:30h.
En mon absence, vous pouvez rejoindre notre assistante
madame Diane Goulet au poste 242 (dgoulet@maxxam.ca). Vous pouvez également
rejoindre ma collègue
madame Martine Bergeron au poste 245 (mbergeron@maxxam.ca)

2011/10/13



0199077

Sediment Sample Descriptions

Job #: B198077

Client # / Name: 10302 Dessau

Maxxam Sample Name	Sample #	Client Sample Name	Date Homogenised / Subsampled	Grain Size & Colour	Type of Debris Removed (e.g. rock, wood, plant, etc...)	Endemic Animals Removed	Odour	Additional Comments/Observations	Analyst
2	BUB298	2	2011 OCT 26	Silty dark brown	twigs wood	none	none	N/A	CT
5	BUB299	5	2011 OCT 26	silty clay dark brown	wood	none	none	N/A	CT
6	BUB300	6	2011 OCT 26	silty sand dark brown	none	none	none	N/A	dr
7	BUB301	7	2011 OCT 26	Silty sand dark brown	twigs	none	none	N/A	CT
MAN 6302	BU 6302	MAN	2011 OCT 26	Clay-like beige-tan colour	None.	leeching	None	N/A	NS
N.G. 24/1 Oct 21									

(A) Determined on the 2011 0827 + 2011 0814 116 2011 08 08

Client # & Name: 10302 Dessau Date Measured: 2011 Oct 26

Method for Porewater Collection: Centrifugation @ 5000 rpm for 30 min

Sample ID	Temperature (°C)	pH	Ammonia (mg/L)	Analyst	Date
2	17.2	6.2	0.46	LT	2011 Oct 26
5	20.8	6.4	0.48	LT	2011 Oct 26
6	20.0	6.7	1.6	LT	2011 Oct 26
7	19.2	6.3	0.60	LT	2011 Oct 26
MAN	20.2	5.9	9.0	LT	2011 Oct 26
<i>M. G. 2011 Dec 02</i>					

Comments:

M. G. 2011 Dec 02

CHEMISTRY RESULTS

Sediment Chemistry

Porewater Ammonia and Sulphide

Day 0 Hyalella Overlying Water Chemistry

Day 14 Hyalella Overlying Water Chemistry

Day 0 Chironomid Overlying Water Chemistry

Day 10 Chironomid Overlying Water Chemistry

RESULTS OF CHEMICAL ANALYSES OF SOIL

Maxxam ID	CB3367	CB3368	CB3369	CB3370	CB3371
Sampling Date	2011/10/26	2011/10/26	2011/10/26	2011/10/26	2011/10/26
COC#	G047737	G047737	G047737	G047737	G047737
Parameter	2	5	6	7	MAN
Units					RDL
Subcontract Parameter	N/A	ATTACHED	ATTACHED	ATTACHED	ATTACHED
Physical Properties					N/A
% sand by hydrometer	19	26	68	76	20
% silt by hydrometer	62	53	25	16	54
Clay Content	19	21	7	8	26
Gravel	<2	<2	<2	<2	<2
Physical Properties					
Moisture	52	50	24	25	29
					0.3

N/A = Not Applicable
 RDL = Reportable Detection Limit



Maxxam Job #: B1H7818
 Report Date: 2011/11/15

Maxxam International Corporation

Maxxam Analytics
 Client Project #: B1A8072

RESULTS OF ANALYSES OF SOIL

Maxxam ID	LP0792	LP0793	LP0794	LP0795	LP0796	
Sampling Date	2011/10/26	2011/10/26	2011/10/26	2011/10/26	2011/10/26	
Units	CB3367-01R 1.2	CB3368-01R 1.5	CB3369-01R 1.6	CB3370-01R 1.7	CB3371-01R 1.8	QC Batch
Inorganics						
Total Organic Carbon	34000	21000	4900	4200	9100	500
						2680638

RDL = Reportable Detection Limit
 QC Batch = Quality Control Batch

Water

RESULTS OF CHEMICAL ANALYSES OF WATER

Maxxam ID	BY4962	BY4963	BY4964
Sampling Date	2011/10/26	2011/10/26	2011/10/26
COC#	G032293	G032293	G032293
Units	7	MAN	5
Nutrients		RDL	RDL
Ammonia (N)	0.60(1)	9.0	8.9(1)
			0.05
			0.5

Maxxam ID	BY4965	BY4966	BY4967	BY4968	BY4970	BY4971
Sampling Date	2011/10/26	2011/10/26	2011/10/26	2011/10/26	2011/10/26	2011/10/26
COC#	G032293	G032293	G032293	G032293	G032293	G032293
Units	2	6	5	MAN	2	6
MISCELLANEOUS		RDL	RDL	RDL	7	RDL
Sulphide			0.48(2)	0.06(3)	<0.01(3)	0.08(3)
Nutrients				0.05		0.15(3)
Ammonia (N)	0.46	0.005	1.6(1)	0.05		

RDL = Reportable Detection Limit
 (1) - RDL raised due to sample matrix interference.
 (2) - RDL raised due to sample matrix interference.
 RDL raised due to limited initial sample amount.
 (3) - RDL raised due to limited initial sample amount.

Day 0

RESULTS OF CHEMICAL ANALYSES OF WATER

Maxxam ID	BZ0103	BZ0104	BZ0105	BZ0106	BZ0107
Sampling Date	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28
COC#	G032299	G032299	G032299	G032299	G032299
Units	CTRL OVERLY CHIRON (10302)	MAN OVERLY CHIRON	RDL OVERLY CHIRON	RDL OVERLY CHIRON	RDL OVERLY CHIRON
Nutrients					
Ammonia (N)	0.028	0.005	2.0	0.01	0.057
		0.005	2.0	0.01	0.057
				0.005	0.37(1)
					0.05
					0.21
					0.005

Maxxam ID	BZ0108	BZ0109	BZ0110	BZ0111	BZ0112	BZ0113	BZ0114
Sampling Date	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28
COC#	G032299	G032299	G032299	G032299	G032299	G032299	G032299
Units	5 OVERLY CHIRON	CTRL OVERLY CHIRON (10302)	MAN OVERLY CHIRON	7 OVERLY CHIRON	6 OVERLY CHIRON	2 OVERLY CHIRON	5 OVERLY CHIRON
Calculated Parameters							
Total Hardness (CaCO3)		102	216	138	104	64.3	93.2
Misc. Inorganics							
Alkalinity (Total as CaCO3)		69	<0.5	1.1	5.3	26	2.4
Alkalinity (FP as CaCO3)		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Bicarbonate (HCO3)		84	<0.5	1.3	6.5	32	2.9
Carbonate (CO3)		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Hydroxide (OH)		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Nutrients							
Ammonia (N)		1.8					0.03

RDL = Reportable Detection Limit
(1) - RDL raised due to sample matrix interference.

Maxxam Job #: B1A4634
 Report Date: 2011/11/03

Maxxam Analytics (TOX Internal)
 Client Project #: 2-11-0691 10302

Day 0
ANALYSIS HANDLED
 10/16/2011 10/12

ELEMENTS BY ATOMIC SPECTROSCOPY (WATER)

Maxxam ID	BZ0109	BZ0110	BZ0111	BZ0112	BZ0113	BZ0114
Sampling Date	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28	2011/10/28
COC#	G032299	G032299	G032299	G032299	G032299	G032299
Units	CTRL OVERLY CHIRON (10302)	MAN OVERLY CHIRON	7 OVERLY CHIRON	6 OVERLY CHIRON	2 OVERLY CHIRON	5 OVERLY CHIRON
Total Metals by ICPMS						
Total Calcium (Ca)	26.8	60.1	36.2	27.3	17.7	26.6
Total Calcium (Ca)	26800	60100	36200	27300	17700	26600
Total Magnesium (Mg)	8.60	15.9	11.6	8.61	4.88	6.49
Total Magnesium (Mg)	8600	15900	11600	8610	4880	6490
						RDL
						50
						0.05
						50
						0.05
						50



Maxxam Job #: B1B3855
 Report Date: 2011/11/29

Hyalella

Day 0 Ammonia + Alkalinity + Hardness

Maxxam Throughput Reports

Maxxam Analytics (TOX Internal)
 Client Project #: 2-11-0691 (10302)

Sampler Initials: CT

RESULTS OF CHEMICAL ANALYSES OF WATER

Maxxam ID	CE8595	CE8596	CE8597	CE8598	CE8599	CE8600
Sampling Date	2011/11/15	2011/11/15	2011/11/15	2011/11/15	2011/11/15	2011/11/15
COC#	G047697	G047697	G047697	G047697	G047697	G047697
Units	CTRL OVERLY HYAL(10302)	2 OVERLY HYAL	5 OVERLY HYAL	6 OVERLY HYAL	7 OVERLY HYAL	MAN OVERLY HYAL
RDL						
Calculated Parameters						
Total Hardness (CaCO3)	mg/L		92.1	0.50	110	134
Misc. Inorganics						
Alkalinity (Total as CaCO3)	mg/L	57.4	0.50	0.50	7.75	8.63
Alkalinity (PP as CaCO3)	mg/L	<0.50	0.50	0.50	<0.50	0.50
Bicarbonate (HCO3)	mg/L	70.0	0.50	0.50	9.46	10.5
Carbonate (CO3)	mg/L	<0.50	0.50	0.50	<0.50	<0.50
Hydroxide (OH)	mg/L	<0.50	0.50	0.50	<0.50	<0.50
Nutrients						
Ammonia (N)	mg/L	0.029	0.0050	1.4	0.010	0.32
					0.082	0.0050
						2.0
						0.025

ELEMENTS BY ATOMIC SPECTROSCOPY (WATER)

Maxxam ID	CE8597	CE8598	CE8599	CE8600
Sampling Date	2011/11/15	2011/11/15	2011/11/15	2011/11/15
COC#	G047697	G047697	G047697	G047697
Units	5 OVERLY HYAL	6 OVERLY HYAL	7 OVERLY HYAL	MAN OVERLY HYAL
RDL				
Total Metals by ICPMS				
Total Calcium (Ca)	mg/L	27.3	32.3	38.2
Total Magnesium (Mg)	mg/L	5.82	7.16	9.49
				77.3
				16.6
				0.050
				0.050

RDL = Reportable Detection Limit



Maxxam Job #: B1B3855
 Report Date: 2011/1/29

Dang 14

Substance Through Sampling

Maxxam Analytics (TOX Internal)
 Client Project #: 2-11-0691 (10302)

Sampler Initials: CT

RESULTS OF CHEMICAL ANALYSES OF WATER

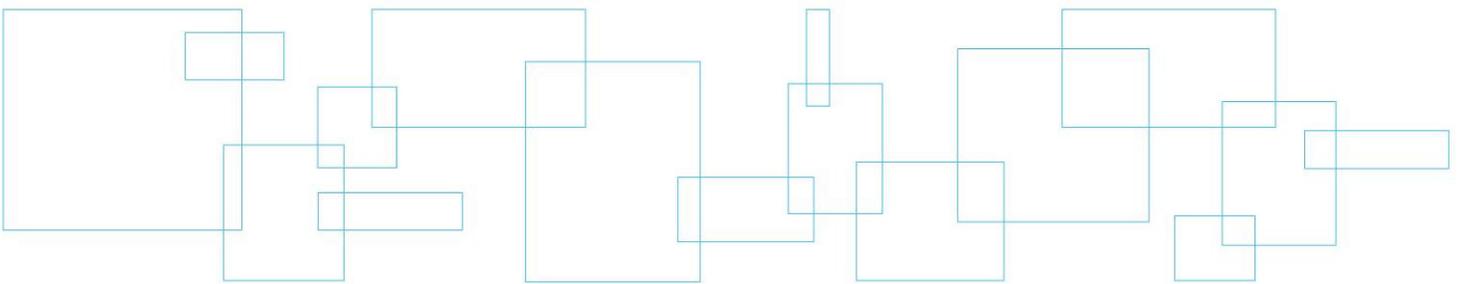
Maxxam ID	CE8595	CE8596	CE8597	CE8598	CE8599	CE8600
Sampling Date	2011/1/15	2011/1/15	2011/1/15	2011/1/15	2011/1/15	2011/1/15
COC#	G047697	G047697	G047697	G047697	G047697	G047697
Units	CTRL OVERLY HYAL (10302)	2 OVERLY HYAL	5 OVERLY HYAL	6 OVERLY HYAL	7 OVERLY HYAL	MAN OVERLY HYAL
		RDL	RDL	RDL	RDL	RDL
Calculated Parameters			92.1	110	134	261
Total Hardness (CaCO3)	mg/L		0.50	0.50	0.50	0.50
Misc. Inorganics						
Alkalinity (Total as CaCO3)	mg/L	57.4	0.50	7.75	8.63	<0.50
Alkalinity (PP as CaCO3)	mg/L	<0.50	0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Bicarbonate (HCO3)	mg/L	70.0	0.50	9.46	10.5	<0.50
Carbonate (CO3)	mg/L	<0.50	0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Hydroxide (OH)	mg/L	<0.50	0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Nutrients						
Ammonia (N)	mg/L	0.029	0.0050	1.4	0.010	0.082
						0.0050
						2.0
						0.025

ELEMENTS BY ATOMIC SPECTROSCOPY (WATER)

Maxxam ID	CE8597	CE8598	CE8599	CE8600
Sampling Date	2011/1/15	2011/1/15	2011/1/15	2011/1/15
COC#	G047697	G047697	G047697	G047697
Units	5 OVERLY HYAL	6 OVERLY HYAL	7 OVERLY HYAL	MAN OVERLY HYAL
Total Metals by ICPMS				
Total Calcium (Ca)	mg/L	27.3	32.3	77.3
Total Magnesium (Mg)	mg/L	5.82	7.16	16.6
			9.49	16.6
				0.050
				0.050

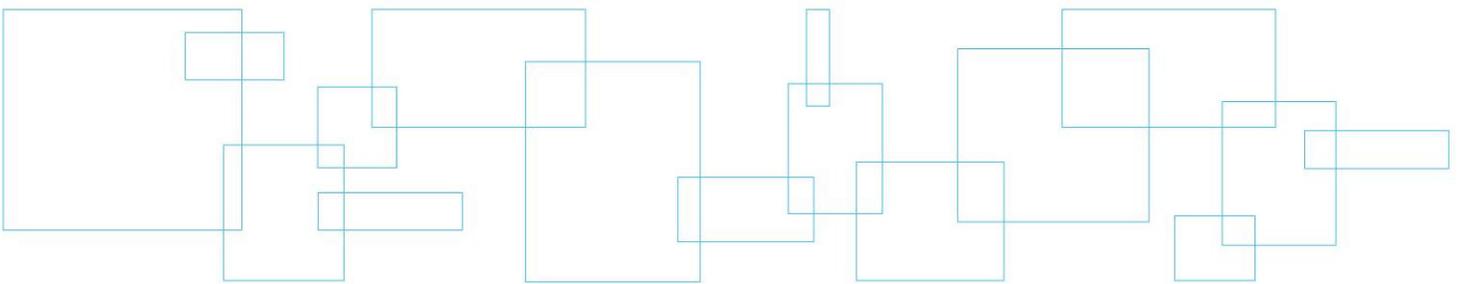
RDL = Reportable Detection Limit

Annexe 12 **Liste des invertébrés
benthiques échantillonnés
aux stations de la rivière
Bourlamaque**



Organisme benthiques		Station																				Total				
		2-B	2-C	2.3-B	2.3-C	2.7-B	2.7-C	3-B	3-C	4-B	4-C	5-B	5-C	5.5-B	5.5-C	6-B	6-C	6.5-B	6.5-C	7-B	7-C		9-B	9-C	10-B	10-C
Ologochètes	<i>Ripistes</i>	2																								2
Ologochètes	<i>Stylaria</i>							1													1					1
Cladocère	<i>Sida</i>										1															2
Cladocère	<i>Simocephalus</i>								1					1												2
Hirudiné	<i>Nepheleopsis</i>								1																	1
Acarien	<i>Unionicola</i>								1																	1
Odonate	<i>Proisotoma</i>														1											3
Odonate	<i>Aeshna</i>							1									1	1		2						5
Odonate	<i>Enallagma</i>					4		2	3	3	1			1	4	1	1		1					1		22
Odonate	<i>Lestes</i>					1																				1
Éphéméroptère	<i>Eurylophella</i>										1															1
Éphéméroptère	<i>Maccaffertium</i>									1																1
Éphéméroptère	<i>Leptophlebia</i>	5				63	12	6	4	35	11	8	3	1	28	2	2							1		181
Mégaloptère	<i>Sialis</i>	7	2		1																			1		11
Hémiptère	<i>Belostoma</i>																								1	3
Hémiptère	<i>Callicorixa audeni</i>				1			2	1	1	3			6	3	4	6	4	16	15	22	23	2	17	11	137
Hémiptère	<i>Hesperocorixa</i>				1	5	2	8		2	7	2		4	2	7	1	3	16	7	32	26	1	22	39	187
Hémiptère	<i>Macrovelia</i>					1																				1
Hémiptère	<i>Notonecta</i>	2				1		1		2															1	7
Hémiptère	<i>Ranatra</i>					1				1																4
Hémiptère	<i>Sigara</i>	2			1	4	20	24	6	7	37	70		15	19	14	33	29	6	10	9	12	2	11	6	337
Hémiptère	<i>Corixidae</i>												1													1
Trichoptère	<i>Limnephilidae</i>									2																2
Trichoptère	<i>Phryganea</i>	1																								1
Trichoptère	<i>Phylocentropus</i>		2																							2
Trichoptère	<i>Polycentropus</i>				1			1																		2
Trichoptère	<i>Ptilostomis</i>													1						1						2
Coléoptère	<i>Coptotomus</i>							2																		2
Coléoptère	<i>Donacia [lar.]</i>																									3
Coléoptère	<i>Gyrinus</i>									1				1	1					3				3		7
Coléoptère	<i>Haliplus</i>																								1	1
Coléoptère	<i>Ilybius [lar.]</i>																									1
Coléoptère	<i>Laccophilus</i>						1				1			14	4	4	1		1	2	1			1		29
Coléoptère	<i>Neoporus</i>				4		1	1			1														1	9
Coléoptère	<i>Rhantus</i>	1					1																			2
Coléoptère	<i>Tropisternus</i>					2				1	1	1						1							0	8
Chironomide	<i>Ablabesmyia</i>								1																	1
Chironomide	<i>Clinotanytus</i>							1																		1
Chironomide	<i>Polypedilum</i>	1																								1
Chironomide	<i>Procladius</i>		3																							3
Chironomide	<i>Tanytarsus</i>	1																								1
Chironomide	<i>Tribelos</i>														1											1
Diptère	<i>Chrysops</i>				1																					1
Total		22	7	0	10	82	37	49	18	57	65	84	4	44	63	32	44	38	41	40	66	65	10	55	58	991

**Annexe 13 Résultats des pêches
expérimentales et données
brutes**



FILETS "SMALLMESH"

Espèces	2	2.3	2.7	3	4	5	5.5	6	6.5	7	9	10	Total
<i>Abondance numérique</i>													
Meunier noir				1									1
Grand brochet			1										1
Queue à tache noire										1			1
Perchaude	3	3		1									7
Omisco				4									4
Doré jaune				1						1			2
Ouitouche				2									2
Barbotte brune											1		1
Chabot tacheté													0
Méné émeraude													0
Laquaiche aux yeux d'or													0
Doré noir													0
Total	3	3	1	9	0	0	0	0	0	2	1	0	19
<i>Abondance relative (%)</i>													
Meunier noir	0%	0%	0.00%	11.11%						0%	0.00%		5.26%
Grand brochet	0%	0%	100.00%	0%						0%	0.00%		5.26%
Queue à tache noire	0%	0%	0%	0%						50.00%	0.00%		5.26%
Perchaude	100.00%	100.00%	0%	11.11%						0%	0.00%		36.84%
Omisco	0%	0%	0%	44.44%						0%	0.00%		21.05%
Doré jaune	0%	0%	0%	11.11%						50.00%	0.00%		10.53%
Ouitouche	0%	0%	0%	22.22%						0%	0.00%		10.53%
Barbotte brune	0%	0%	0%	0%						0%	100.00%		5.26%
Chabot tacheté	0%	0%	0%	0%						0%	0%		0%
Méné émeraude	0%	0%	0%	0%						0%	0%		0%
Laquaiche aux yeux d'or	0%	0%	0%	0%						0%	0%		0%
Doré noir	0%	0%	0%	0%						0%	0%		0%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%						100.00%	100.00%		100.00%
<i>Rendement numérique (nombre/ filet-jour)</i>													
Meunier noir				1.2									0.09
Grand brochet			1.2										0.09
Queue à tache noire										0.98			0.09
Perchaude	3.2	2.9		1.2									0.63
Omisco				4.8									0.66
Doré jaune				1.2						0.98			0.18
Ouitouche				2.4									0.18
Barbotte brune											1.1		1.1
Chabot tacheté													
Méné émeraude													
Laquaiche aux yeux d'or													
Doré noir													
Total	3.2	2.9	1.2	10.7						2	1.1		1.7

FILET À TRUITE

Espèces	2	2.3	2.7	3	4	5	5.5	6	6.5	7	9	10	Total
<i>Abondance numérique</i>													
Meunier noir	2	6	8	6	4	4	3	1	1		1	1	37
Grand brochet	4	4	4	5	3	3	1		2		4		30
Queue à tache noire													0
Perchaude		2	1	1	1					2	3		10
Omisco													0
Doré jaune		1		4	1			1		3		3	13
Ouitouche		1	1	6	4	5	3						20
Barbotte brune									2	1	29	67	99
Chabot tacheté													0
Méné émeraude													0
Laquaiche aux yeux d'or											1		1
Doré noir											1		1
Total	6	14	14	22	13	12	7	2	5	6	39	71	211
<i>Abondance relative (%)</i>													
Meunier noir	33.33%	42.86%	57.14%	27.27%	30.77%	33.33%	42.86%	50.00%	20%	0%	2.56%	1.41%	17.54%
Grand brochet	66.67%	28.57%	28.57%	22.73%	23.08%	25.00%	14.29%	0.00%	40.00%	0%	10.26%	0%	14.22%
Queue à tache noire	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Perchaude	0%	14.29%	7.14%	4.55%	7.69%	0%	0%	0%	0%	33.33%	7.69%	0.00%	4.74%
Omisco	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Doré jaune	0%	7.14%	0%	18.18%	7.69%	0%	0%	50.00%	0%	50.00%	0%	4.23%	6.16%
Ouitouche	0%	7.14%	7.14%	27.27%	30.77%	41.67%	42.86%	0%	0%	0%	0%	0%	9.48%
Barbotte brune	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	16.67%	74.36%	94.37%	46.92%
Chabot tacheté	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Méné émeraude	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Laquaiche aux yeux d'or	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2.56%	0.00%	0.47%
Doré noir	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2.56%	0%	0.47%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
<i>Rendement numérique (nombre/filet-jour)</i>													
Meunier noir	2.2	6	9.8	7.3	5.1	5.1	3.9	1.2	0.7	0	1.1	1.1	0.3
Grand brochet	4.3	4	4.9	6.1	3.8	3.8	1.3	0	1.5	0	4.3	0	0.2
Queue à tache noire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perchaude	0	2	1.2	1.2	1.3	0	0	0	0	2	3.2	0	0.1
Omisco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doré jaune	0	1	0	4.9	1.3	0	0	1.2	0	3	0	3.2	0.1
Ouitouche	0	1	1.2	7.3	5.1	6.3	3.9	0	0	0	0	0	0.2
Barbotte brune	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1	21.3	71.5	0.8
Chabot tacheté	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Méné émeraude	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laquaiche aux yeux d'or	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	0	0.01
Doré noir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	0	0.01
Total	6.5	14	17.2	26.9	16.5	15.2	9.2	2.5	3.7	6	42.1	75.7	1.6

PÊCHE A L'ÉLECTRICITÉ

Espèces	2	2.3	2.7	3	4	5	5.5	6	6.5	7	9	10	Total
<i>Abondance numérique</i>													
Meunier noir	1		10	2	6	34	14	7	1				75
Grand brochet		2	2		2	3	3		2		2		16
Queue à tache noire													0
Perchaude		1	3		6	2	6	3	2		1	3	27
Omisco													0
Doré jaune													0
Ouitouche			1			2							3
Barbotte brune									1	5	43	39	88
Chabot tacheté						10							10
Méné émeraude											5	2	7
Laquaiche aux yeux d'or													0
Doré noir													0
Total	1	3	16	2	14	51	23	10	6	5	51	44	226
<i>Abondance relative (%)</i>													
Meunier noir	100.00%	0.00%	62.50%	100.00%	42.86%	66.67%	60.87%	70.00%	17%	0%	0%	0%	33.19%
Grand brochet	0%	66.67%	12.50%	0%	14.29%	5.88%	13.04%	0.00%	33.33%	0%	3.92%	0%	7.08%
Queue à tache noire	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Perchaude	0%	33.33%	18.75%	0%	42.86%	3.92%	26.09%	30.00%	33.33%	0%	1.96%	6.82%	11.95%
Omisco	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Doré jaune	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ouitouche	0%	0%	6.25%	0%	0%	3.92%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1.33%
Barbotte brune	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	100.00%	84.31%	88.64%	38.94%
Chabot tacheté	0%	0%	0%	0%	0%	19.61%	0%	0%	0%	0%	0%	0.00%	4.42%
Méné émeraude	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9.80%	4.55%	3.10%
Laquaiche aux yeux d'or	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Doré noir	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
<i>Rendement numérique (nombre/minute de pêche)</i>													
Meunier noir	0.04	0	0.4	0.1	0.26	1.5	0.56	0.27	0	0	0	0	0.22
Grand brochet	0	0.08	0.08	0	0.09	0.13	0.12	0	0.08	0	0.04	0	0.05
Queue à tache noire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perchaude	0	0.04	0.12	0	0.26	0.09	0.24	0.11	0.08	0	0.02	0.12	0.08
Omisco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doré jaune	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ouitouche	0	0	0.04	0	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0.01
Barbotte brune	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0.91	1.62	0.26
Chabot tacheté	0	0	0	0	0	0.44	0	0	0	0	0	0	0.03
Méné émeraude	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0.08	0.02
Laquaiche aux yeux d'or	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doré noir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0.04	0.11	0.63	0.1	0.61	2.24	0.92	0.38	0.17	0.11	1.08	1.83	0.67

Données brutes

Date	Station	Rive	Engin de capture	Heure début	Heure fin	Effort ¹	Code de l'espèce	Nom français	Nom scientifique	Poids (g)	Longueur totale (mm)	Sexe	DELTA	Voltage (V)	Fréquence (Hz)
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	76	210	Indéterminé			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	35	155	Indéterminé			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	178	259	Indéterminé			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	66	190	Indéterminé			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	480	354	Mâle			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	48	176	Indéterminé			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	440	340	Femelle			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	54	181	Indéterminé			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	32	156	Mâle			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	19	124	Indéterminé			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	237	346	Mâle			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	710	491	Femelle			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	825	489	Mâle			
10/7/2011	2.7	Gauche	filet à truite	18h50	14h19	19.5	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	1080	355	Mâle			
10/7/2011	2.7	Gauche	small mesh	18h40	14h45	20.1	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	49	198	Indéterminé			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	202	274	Femelle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	520	372	Femelle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	480	363	Femelle			Érosion de la caudale : photo 224-225
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	293	302	Femelle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	56	190	Femelle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	560	374	Femelle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	79	198	Indéterminé			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	18	126	Indéterminé			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	267	288	Femelle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	570	371	Femelle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	490	354	Mâle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	520	352	Mâle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	1040	569	Mâle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	260	366	Mâle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	780	520	Femelle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	1480	630	Femelle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	980	560	Mâle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	280	320	Mâle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	815	430	Mâle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	700	428	Mâle			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	9.25	100	Indéterminé			
10/7/2011	3	Droite	filet à truite	16h40	12h15	19.6	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	9.25	104	Indéterminé			
10/7/2011	3	Gauche	small mesh	16h35	12h45	20.2	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	52	183	Mâle			
10/7/2011	3	Gauche	small mesh	16h35	12h45	20.2	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	29	150	Indéterminé			
10/7/2011	3	Gauche	small mesh	16h35	12h45	20.2	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	52	179	Indéterminé			
10/7/2011	3	Gauche	small mesh	16h35	12h45	20.2	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	6	91	Indéterminé			
10/7/2011	3	Gauche	small mesh	16h35	12h45	20.2	PEOM	Omisco	Percopsis omiscomaycus	4.75	84	Mâle			
10/7/2011	3	Gauche	small mesh	16h35	12h45	20.2	PEOM	Omisco	Percopsis omiscomaycus	4.75	85	Femelle			
10/7/2011	3	Gauche	small mesh	16h35	12h45	20.2	PEOM	Omisco	Percopsis omiscomaycus	4.75	85	Femelle			
10/7/2011	3	Gauche	small mesh	16h35	12h45	20.2	PEOM	Omisco	Percopsis omiscomaycus	6.5	88	Femelle			
10/7/2011	3	Gauche	small mesh	16h35	12h45	20.2	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	390	364	Mâle			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	29	153	Indéterminé			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	290	303	Mâle			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	240	289	Femelle			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	360	326	Mâle			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	240	291	Mâle			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	305	320	Femelle			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	60	184	Mâle			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	29	151	Indéterminé			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	51	167	Mâle			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	785	510	Mâle			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	1000	525	Mâle			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	1715	615	Femelle			
10/7/2011	4	Gauche	filet à truite	16h15	11h10	18.9	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	660	405	Mâle			
10/7/2011	4	Droite	small mesh	16h00	11h30	19.5	.	.	.	.	.	.
10/8/2011	3	Droite	pêche électrique	8h28	9h25	593	.	.	.	.	.	.
10/8/2011	3	Gauche	pêche électrique	8h28	9h25	581	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	11	106	Indéterminé		50-100	160
10/8/2011	3	Gauche	pêche électrique	8h28	9h25	581	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	10.5	104	Indéterminé		50-100	160
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	236	281	Mâle			outouche avec érosion de la caudale. Photos 136-137.
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	171	259	Femelle			
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	330	330	Femelle			
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	430	349	Femelle			
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	390	331	Femelle			
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	25	140	Indéterminé			
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	236	288	Mâle			
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	505	448	Mâle			
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	1130	575	Femelle			
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	2280	710	Femelle			

Données brutes

Date	Station	Rive	Engin de capture	Heure début	Heure fin	Effort ¹	Code de l'espèce	Nom français	Nom scientifique	Poids (g)	Longueur totale (mm)	Sexe	DELTA	Voltage (V)	Fréquence (Hz)
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	.	100	Indéterminé			
10/7/2011	5	Gauche	filet à truite	14h40	9h40	19	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	.	350	Indéterminé			
10/7/2011	5	Droite	small mesh	14h30	10h10	19.7	.	.	.	.	.	.
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	34	147	Mâle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	70.5	196	Mâle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	53	176	Mâle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	39.5	159	Mâle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	188	257	Mâle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	467	342	Mâle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	637	380	Femelle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	302	315	Mâle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	274.5	360	Mâle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	877	524	Femelle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	1130	585	Femelle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	1211	601	Femelle			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	33	140	Indéterminé			
10/6/2011	2.3	Droite	filet à truite	18h00	18h00	24	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	.	300	Indéterminé			
10/6/2011	2.3	Gauche	small mesh	17h50	18h15	24.5	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	6	80	Indéterminé			
10/6/2011	2.3	Gauche	small mesh	17h50	18h15	24.5	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	19.5	126	Mâle			
10/6/2011	2.3	Gauche	small mesh	17h50	18h15	24.5	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	32	146	Mâle			
10/7/2011	2.7	Gauche	pêche électrique	16h52	17h55	741	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	91.5	210	Mâle		100-150	130
10/7/2011	2.7	Gauche	pêche électrique	16h52	17h55	741	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	56.5	178	Mâle		100-150	130
10/7/2011	2.7	Gauche	pêche électrique	16h52	17h55	741	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	33	149	Mâle		100-150	130
10/7/2011	2.7	Gauche	pêche électrique	16h52	17h55	741	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	13.5	110	Indéterminé		100-150	130
10/7/2011	2.7	Gauche	pêche électrique	16h52	17h55	741	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	10.5	100	Indéterminé		100-150	130
10/7/2011	2.7	Gauche	pêche électrique	16h52	17h55	741	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	0.5	42	Indéterminé		100-150	130
10/7/2011	2.7	Gauche	pêche électrique	16h52	17h55	741	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	62	220	Indéterminé		100-150	130
10/7/2011	2.7	Gauche	pêche électrique	16h52	17h55	741	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	47	201	Indéterminé		100-150	130
10/7/2011	2.7	Gauche	pêche électrique	16h52	17h55	741	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	7	82	Indéterminé		100-150	130
10/7/2011	2.7	Gauche	pêche électrique	16h52	17h55	741	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	15	106	Indéterminé		100-150	130
10/7/2011	2.7	Droite	pêche électrique	16h52	17h55	771	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	114	212	Indéterminé		100-150	130
10/7/2011	2.7	Droite	pêche électrique	16h52	17h55	771	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	72	189	Mâle		100-150	130
10/7/2011	2.7	Droite	pêche électrique	16h52	17h55	771	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	29	142	Indéterminé		100-150	130
10/7/2011	2.7	Droite	pêche électrique	16h52	17h55	771	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	16.5	126	Indéterminé		100-150	130
10/7/2011	2.7	Droite	pêche électrique	16h52	17h55	771	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	9	95	Indéterminé		100-150	130
10/7/2011	2.7	Droite	pêche électrique	16h52	17h55	771	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	8	102	Indéterminé		100-150	130
10/6/2011	2	Gauche	filet à truite	10h15	8h30	22.25	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	29.5	144	Mâle			
10/6/2011	2	Gauche	filet à truite	10h15	8h30	22.25	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	135	236	Mâle			
10/6/2011	2	Gauche	filet à truite	10h15	8h30	22.25	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	99	276	Mâle			
10/6/2011	2	Gauche	filet à truite	10h15	8h30	22.25	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	121	291	Mâle			
10/6/2011	2	Gauche	filet à truite	10h15	8h30	22.25	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	211.5	249	Mâle			
10/6/2011	2	Gauche	filet à truite	10h15	8h30	22.25	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	618	470	Mâle			
10/6/2011	2	Droite	small mesh	10h00	8h40	22.7	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	12	102	Mâle			
10/6/2011	2	Droite	small mesh	10h00	8h40	22.7	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	8	95	Indéterminé			
10/6/2011	2	Droite	small mesh	10h00	8h40	22.7	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	4	80	Indéterminé			
10/6/2011	6	Droite	small mesh	15h00	10h55	19.9	.	.	.	.	.	.
10/6/2011	6	Gauche	filet à truite	15h15	10h45	19.5	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	792	432	Mâle			
10/6/2011	6	Gauche	filet à truite	15h15	10h45	19.5	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	.	250	Indéterminé			
10/6/2011	5.5	Gauche	small mesh	16h30	11h15	18.75	.	.	.	.	.	.
10/6/2011	5.5	Droite	filet à truite	16h50	11h05	18.25	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	1343	620	Femelle			
10/6/2011	5.5	Droite	filet à truite	16h50	11h05	18.25	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	477	358	Mâle			
10/6/2011	5.5	Droite	filet à truite	16h50	11h05	18.25	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	435.5	342	Mâle			
10/6/2011	5.5	Droite	filet à truite	16h50	11h05	18.25	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	303	306	Femelle			
10/6/2011	5.5	Droite	filet à truite	16h50	11h05	18.25	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	122	234	Mâle			
10/6/2011	5.5	Droite	filet à truite	16h50	11h05	18.25	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	148	250	Mâle			
10/6/2011	5.5	Droite	filet à truite	16h50	11h05	18.25	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	134.5	241	Mâle			
10/7/2011	5	Droite	pêche électrique	12h48	13h40	615	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	12.5	112	Indéterminé		150-250	80
10/7/2011	5	Droite	pêche électrique	12h48	13h40	615	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	16.5	117	Mâle		150-250	80
10/7/2011	5	Droite	pêche électrique	12h48	13h40	615	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	11	106	Indéterminé		150-250	80
10/7/2011	5	Droite	pêche électrique	12h48	13h40	615	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	20	125	Indéterminé		150-250	80
10/7/2011	5	Droite	pêche électrique	12h48	13h40	615	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	6	93	Indéterminé		150-250	80
10/7/2011	5	Droite	pêche électrique	12h48	13h40	615	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	0.5	34	Indéterminé		150-250	80
10/7/2011	5	Droite	pêche électrique	12h48	13h40	615	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	0.5	49	Indéterminé		150-250	80
10/7/2011	5	Droite	pêche électrique	12h48	13h40	615	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	0.5	49	Indéterminé		150-250	80
10/7/2011	5	Droite	pêche électrique	12h48	13h40	615	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	0.5	45	Indéterminé		150-250	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	SECO	Ouitouche	Semotilus corporalis	0.5	47	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	37	162	Mâle		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	16	115	Mâle		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	15	108	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	14.5	112	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	16.5	125	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	13	113	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	20	121	Indéterminé		550-650	80

Données brutes

Date	Station	Rive	Engin de capture	Heure début	Heure fin	Effort ¹	Code de l'espèce	Nom français	Nom scientifique	Poids (g)	Longueur totale (mm)	Sexe	DELTA	Voltage (V)	Fréquence (Hz)
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	15.5	116	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	14	114	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	14	112	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	8	102	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	6.5	92	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	6.5	96	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	4	72	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	2	59	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1.5	52	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1.5	53	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1.5	48	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1	42	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1	48	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1	51	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1	51	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1	48	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	0.5	43	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	0.5	41	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	14	104	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	10	97	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	22.5	162	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	20.5	158	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	12.5	132	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	COBA	Chabot tacheté	Cottus bairdii	5	76	Femelle		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	COBA	Chabot tacheté	Cottus bairdii	6	77	Mâle		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	COBA	Chabot tacheté	Cottus bairdii	6	82	Mâle		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	COBA	Chabot tacheté	Cottus bairdii	5	76	Femelle		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	COBA	Chabot tacheté	Cottus bairdii	7	82	Femelle		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	COBA	Chabot tacheté	Cottus bairdii	6	76	Mâle		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	COBA	Chabot tacheté	Cottus bairdii	1	37	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	COBA	Chabot tacheté	Cottus bairdii	1	33	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	COBA	Chabot tacheté	Cottus bairdii	1	41	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	COBA	Chabot tacheté	Cottus bairdii	1	41	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	5	Gauche	pêche électrique	12h48	13h40	749	SECO	Quitouche	Semotilus corporalis	0.5	40	Indéterminé		550-650	80
10/7/2011	4	Gauche	pêche électrique	15h05	15h55	722	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	18	118	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Gauche	pêche électrique	15h05	15h55	722	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	4.5	75	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Gauche	pêche électrique	15h05	15h55	722	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1	46	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Gauche	pêche électrique	15h05	15h55	722	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	9	90	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Gauche	pêche électrique	15h05	15h55	722	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	9.5	81	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Gauche	pêche électrique	15h05	15h55	722	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	24	162	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Droite	pêche électrique	15h05	15h55	649	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	205	274	Mâle		250-750	100-130
10/7/2011	4	Droite	pêche électrique	15h05	15h55	649	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	12	99	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Droite	pêche électrique	15h05	15h55	649	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	10.5	102	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Droite	pêche électrique	15h05	15h55	649	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	7	73	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Droite	pêche électrique	15h05	15h55	649	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	8	93	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Droite	pêche électrique	15h05	15h55	649	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	8.5	80	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Droite	pêche électrique	15h05	15h55	649	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	17	108	Indéterminé		250-750	100-130
10/7/2011	4	Droite	pêche électrique	15h05	15h55	649	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	37	193	Indéterminé		250-750	100-130
10/6/2011	2	Droite	pêche électrique	8h52	9h47	743	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1	53	Indéterminé		650	100
10/6/2011	2	Gauche	pêche électrique	8h52	9h47	743	.	.	.	.	.	.		650	100
10/6/2011	2.3	Droite	pêche électrique	11h02	12h03	776	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	44	203	Indéterminé		650	100
10/6/2011	2.3	Droite	pêche électrique	11h02	12h03	776	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	34	187	Indéterminé		650	100
10/6/2011	2.3	Droite	pêche électrique	11h02	12h03	776	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	1	40	Indéterminé		650	100
10/6/2011	2.3	Gauche	pêche électrique	11h02	12h03	809	.	.	.	.	.	.		650	100
10/6/2011	6	Droite	pêche électrique	13h45	14h45	892	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	106.5	221	Mâle		450	100
10/6/2011	6	Gauche	pêche électrique	13h45	14h45	691	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	41	159	Mâle		450	100
10/6/2011	6	Gauche	pêche électrique	13h45	14h45	691	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	133.5	227	Mâle		450	100
10/6/2011	6	Gauche	pêche électrique	13h45	14h45	691	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	59	179	Mâle		450	100
10/6/2011	6	Gauche	pêche électrique	13h45	14h45	691	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	28.5	136	Mâle		450	100
10/6/2011	6	Gauche	pêche électrique	13h45	14h45	691	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1	46	Indéterminé		450	100
10/6/2011	6	Gauche	pêche électrique	13h45	14h45	691	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1	44	Indéterminé		450	100
10/6/2011	6	Gauche	pêche électrique	13h45	14h45	691	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	14	109	Indéterminé		450	100
10/6/2011	6	Gauche	pêche électrique	13h45	14h45	691	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	11.5	102	Indéterminé		450	100
10/6/2011	6	Gauche	pêche électrique	13h45	14h45	691	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	7.5	92	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	90	203	Mâle		450	100
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	26	137	Mâle		450	100
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	7	96	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	5	80	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1.5	61	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	1	56	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	0.5	46	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	16	153	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	9	93	Indéterminé		450	100

Données brutes

Date	Station	Rive	Engin de capture	Heure début	Heure fin	Effort ¹	Code de l'espèce	Nom français	Nom scientifique	Poids (g)	Longueur totale (mm)	Sexe	DELTA	Voltage (V)	Fréquence (Hz)
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	9.5	100	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	12	106	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Gauche	pêche électrique	15h30	16h22	745	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	8	86	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Droite	pêche électrique	15h30	16h22	758	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	49.5	170	Mâle		450	100
10/6/2011	5.5	Droite	pêche électrique	15h30	16h22	758	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	33	148	Mâle		450	100
10/6/2011	5.5	Droite	pêche électrique	15h30	16h22	758	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	20	126	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Droite	pêche électrique	15h30	16h22	758	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	7.5	95	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Droite	pêche électrique	15h30	16h22	758	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	7	94	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Droite	pêche électrique	15h30	16h22	758	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	10.5	104	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Droite	pêche électrique	15h30	16h22	758	CACO	Meunier noir	Catostomus commersoni	0.5	42	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Droite	pêche électrique	15h30	16h22	758	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	17	161	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Droite	pêche électrique	15h30	16h22	758	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	23	175	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Droite	pêche électrique	15h30	16h22	758	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	7	87	Indéterminé		450	100
10/6/2011	5.5	Droite	pêche électrique	15h30	16h22	758	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	6	84	Indéterminé		450	100
10/5/2011	6.5	Gauche	small mesh	9h58	18h45	32.8	-	-	-	-	-	-		-	-
10/5/2011	6.5	Droite	filet à truite	9h50	18h30	32.7	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	893	565	Femelle		-	-
10/5/2011	6.5	Droite	filet à truite	9h50	18h30	32.7	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	1530	647	Femelle		-	-
10/5/2011	6.5	Droite	pêche électrique	8h38	9h36	830	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	21	173	Indéterminé		350	100
10/5/2011	6.5	Droite	pêche électrique	8h38	9h36	830	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	58.5	218	Indéterminé		350	100
10/5/2011	6.5	Droite	pêche électrique	8h38	9h36	830	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	1.5	56	Indéterminé		350	100
10/5/2011	6.5	Gauche	pêche électrique	8h38	9h36	619	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	8	86	Indéterminé		350	100
10/4/2011	10	Gauche	pêche électrique	17h25	17h51	763	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	1.5	57	Indéterminé		250-350	100
10/4/2011	10	Gauche	pêche électrique	17h25	17h51	763	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	1.5	55	Indéterminé		250-350	100
10/4/2011	10	Gauche	pêche électrique	17h25	17h51	763	NOAT	Méné émeraude	Notropis atherinoides	0.5	37	Indéterminé		250-350	100
10/4/2011	10	Gauche	pêche électrique	17h25	17h51	763	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	2	51	Indéterminé		250-350	100
10/4/2011	10	Gauche	pêche électrique	17h25	17h51	763	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.5	50	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	12	101	Indéterminé	individu avec protubérances blanches	250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	NOAT	Méné émeraude	Notropis atherinoides	0.5	45	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.8	56	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.8	54	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.8	57	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.8	44	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.8	56	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.8	49	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.8	45	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.8	55	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.8	47	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.8	52	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	51	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	55	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	50	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	52	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	50	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	52	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	50	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	48	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	48	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	45	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	50	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	57	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	52	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	48	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	49	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	56	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	53	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	50	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	48	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	44	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	49	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	48	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	47	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.6	47	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	6.5	82	Indéterminé		250-350	100
10/5/2011	10	Droite	pêche électrique	17h25	17h51	660	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	8	86	Indéterminé		250-350	100
10/4/2011	7	Droite	small mesh	13h40	14h15	24.6	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	48.5	184	Indéterminé		-	-
10/4/2011	7	Droite	small mesh	13h40	14h15	24.6	NOHU	Queue à tache noire	Notropis hudsonius	6	86	Indéterminé		-	-
10/4/2011	7	Gauche	filet à truite	13h45	13h45	24	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	278.5	306	Mâle		-	-
10/4/2011	7	Gauche	filet à truite	13h45	13h45	24	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	277.5	322	Mâle		-	-
10/4/2011	7	Gauche	filet à truite	13h45	13h45	24	SAVI	Doré jaune	Sander vitreus	166	274	Indéterminé		-	-
10/4/2011	7	Gauche	filet à truite	13h45	13h45	24	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	19.5	122	Indéterminé		-	-
10/4/2011	7	Gauche	filet à truite	13h45	13h45	24	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	15.5	112	Indéterminé		-	-
10/4/2011	7	Gauche	filet à truite	13h45	13h45	24	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	40.5	154	Femelle		-	-

Données brutes

Date	Station	Rive	Engin de capture	Heure début	Heure fin	Effort ¹	Code de l'espèce	Nom français	Nom scientifique	Poids (g)	Longueur totale (mm)	Sexe	DELTA	Voltage (V)	Fréquence (Hz)	
10/4/2011	7	Gauche	pêche électrique	11h30	13h00	1284	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	39.5	160	Indéterminé		450	100	
10/4/2011	7	Gauche	pêche électrique	11h30	13h00	1284	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	87.5	201	Indéterminé		450	100	
10/4/2011	7	Droite	pêche électrique	11h30	13h00	1516	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	3	61	Indéterminé		450	100	
10/4/2011	7	Droite	pêche électrique	11h30	13h00	1516	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	3	58	Indéterminé		450	100	
10/4/2011	7	Droite	pêche électrique	11h30	13h00	1516	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	3	56	Indéterminé		450	100	
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	HIAL Laquaique aux yeux d'or	Hiodon alosoides	748.5	420	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	1303	597	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	388	439	Indéterminé				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	121	268	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	ESLU	Grand brochet	Esox lucius	790	560	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	SACA	Doré noir	Sander canadensis	347	345	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	97	202	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	CACO	Meurnier noir	Catostomus commersoni	372	320	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	88	195	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	30.5	141	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	80	194	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	46	170	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	105.5	205	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	98	209	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	32	148	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	40	162	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	24	138	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	45	165	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	47	160	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	30.5	145	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	42	164	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	28	147	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	45.5	159	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	71.5	182	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	30	144	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	50.5	170	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	45	162	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	72.5	192	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	91	204	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	69.5	183	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	42	157	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	24	136	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	43	161	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	27.5	142	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	22	123	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	26.5	140	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	40	168	Femelle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	34.5	147	Mâle				
10/4/2011	9	Droite	filet à truite	16h45	15h10	22.4	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	10.5	99	Mâle				
10/4/2011	9	Gauche	small mesh	17h00	15h40	22.7	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	34.5	144	Femelle				
10/4/2011	10	Droite	small mesh	18h30	17h30	23
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	35	155	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	51	170	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	49	176	Mâle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	55	182	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	74.5	194	Mâle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	41.5	164	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	39.5	166	Mâle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	67	192	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	35.5	156	Mâle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	72	197	Mâle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	104.5	212	Mâle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	83	200	Mâle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	50	172	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	45.5	170	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	66.5	186	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	73	198	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	96	208	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	35	152	Mâle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	57	178	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	54.5	179	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	32	149	Mâle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	57	182	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	49.5	174	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	49	169	Femelle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	48.5	172	Mâle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	36	152	Mâle				
10/4/2011	10	Gauche	filet à truite	18h15	16h45	22.5	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	67.5	191	Mâle				

Données brutes

Date	Station	Rive	Engin de capture	Heure début	Heure fin	Effort ¹	Code de l'espèce	Nom français	Nom scientifique	Poids (g)	Longueur totale (mm)	Sexe	DELTA	Voltage (V)	Fréquence (Hz)
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	2	50	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.5	57	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	2.5	51	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.5	71	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	4	49	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.5	51	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.5	53	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	2	55	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	2	55	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	2	61	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	2.5	50	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.5	50	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.5	59	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	2.5	52	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	1.5	49	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	AMNE	Barbotte brune	Ameiurus nebulosus	2	50	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	PEFL	Perchaude	Perca flavescens	16	110	Mâle		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	NOAT	Méné émeraude	Notropis atherinoides	0.5	42	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	NOAT	Méné émeraude	Notropis atherinoides	0.5	45	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	NOAT	Méné émeraude	Notropis atherinoides	0.5	44	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	NOAT	Méné émeraude	Notropis atherinoides	0.5	40	Indéterminé		350	100
10/4/2011	9	Gauche	pêche électrique	14h50	16h00	1610	NOAT	Méné émeraude	Notropis atherinoides	0.5	33	Indéterminé		350	100

¹Pour les pêches aux filets maillants, l'unité d'effort est l'heure; pour la pêche électrique, l'unité d'effort est la seconde.

Annexe 14

**Exemples de déformation
de type DELT observées
sur les poissons capturés
dans la rivière
Bourlamaque**

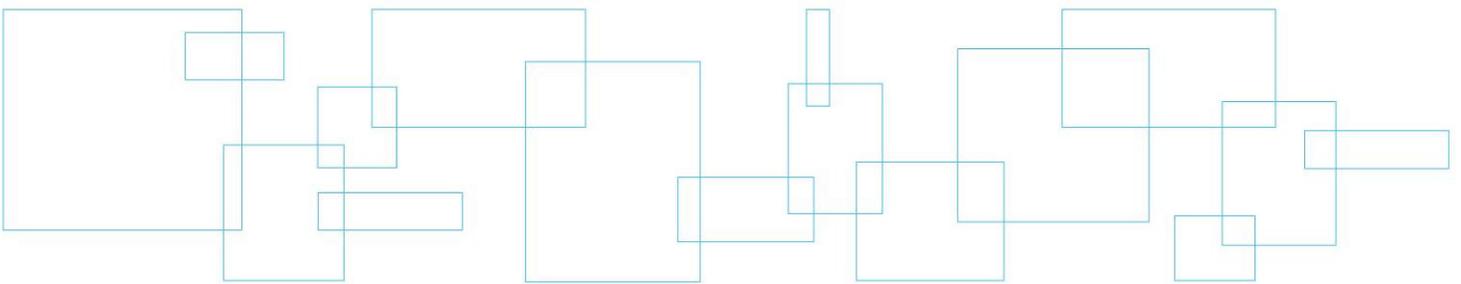




Photo 1 : Protubérances blanches près de l'opercule d'une perchaude capturée à la station 10.



Photo 2 : Protubérances blanches à la base de la nageoire caudale d'une perchaude capturée à la station 10.



Photo 3 : Érosion de la nageoire caudale d'une ouitouche capturée à la station 3.

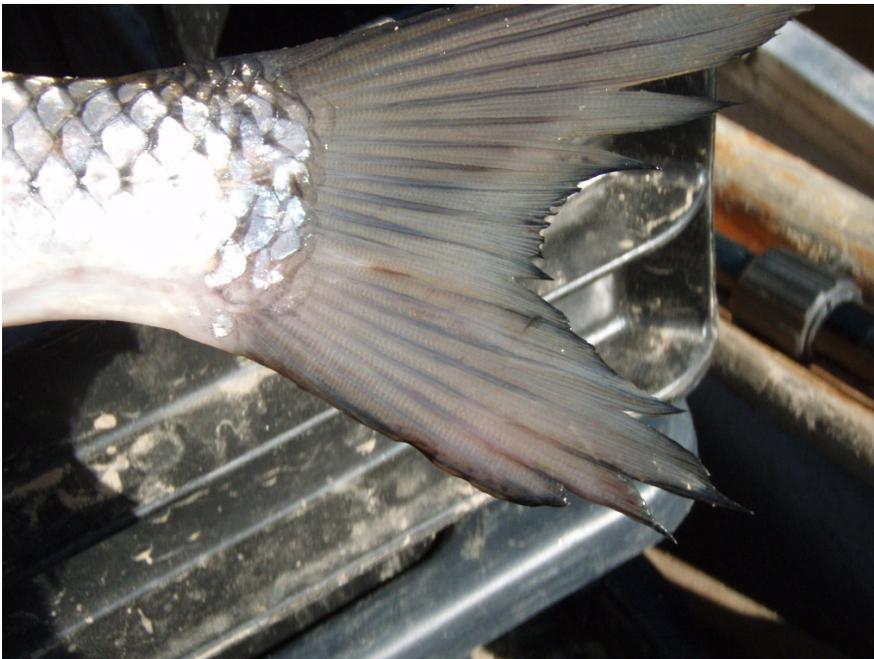


Photo 4 : Érosion de la nageoire caudale d'une ouitouche capturée à la station 5.

Annexe 15

**État de la végétation dans
la plaine inondable du
ruisseau Manitou**

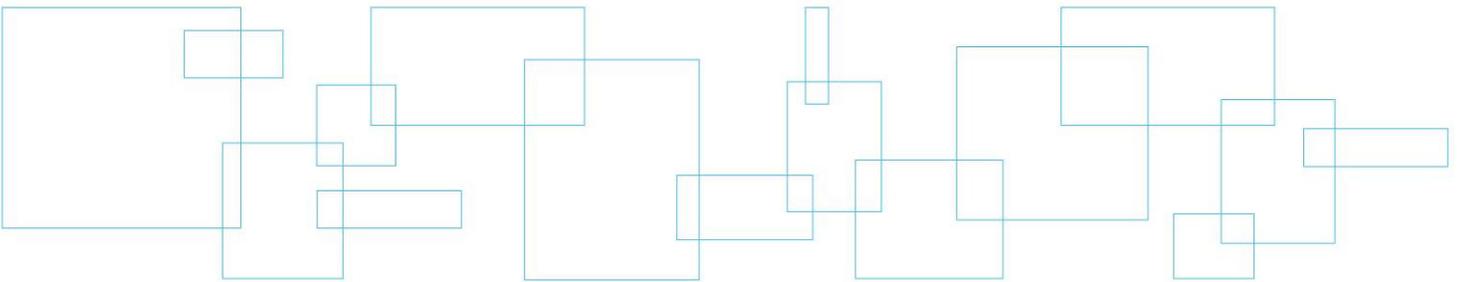




Photo 1 : Végétation aquatique présente dans le ruisseau Manitou et développement d'une strate muscinale sur la rive droite.



Photo 2 : Végétation aquatique présente dans une zone inondée.



Photo 3 : Végétation aquatique présente dans une zone inondée.



Photo 4 : Colonisation des versants de la digue érigée en bordure de la rivière Bourlamaque.



Photo 5 : Colonisation de la digue érigée en bordure de la rivière Bourlamaque.



Photo 6 : Zone dénudée avec une amorce de la colonisation par les végétaux dans le secteur 1.



Photo 7 : Zone dénudée avec une amorce de la colonisation pour les végétaux dans le secteur 1.



Photo 8 : Exemple de la succession des strates végétales vers la bordure de la plaine inondable, secteur 1.



Photo 9 : Végétation herbacée et arbustive présente dans le secteur 2.



Photo 10 : Végétation herbacée et arbustive présente dans le secteur 2.



Photo 11 : Végétation du secteur 3.



Photo 12 : Strate arborescente en périphérie de la plaine inondable.