

Mars 2017

Inventaire ichtyologique et caractérisation de l'habitat du poisson

Rivière Châteauguay

Groupe Ambioterra

624, rue Notre-Dame, bureau 31
Saint-Chrysostome (Québec)

JOS 1R0

Tél. : 450.637.8585

info@ambioterra.org

www.ambioterra.org



AMBIOTERRA

Équipe terrain

Elisabeth Groulx Tellier, géographe M. Env.

Priscilla Gareau, biologiste Ph. D. Env

Jean-Martin Veilleux, biologiste, M. Sc. Env.

Marie-Pier Lavallée, technicienne en bioécologie

Équipe de rédaction

Elisabeth Groulx Tellier, géographe M. Env.

Kevin Quirion-Poirier, biologiste B. Sc.

Priscilla Gareau, biologiste Ph. D. Env.

Cartographie

Elisabeth Groulx Tellier, géographe, M.Env.

Supervision du mandat

Priscilla Gareau, biologiste Ph. D. Env.

Référence à citer

Gareau, P., E. Groulx-Tellier et K.Quirion-Poirier. 2017. *Inventaire ichtyologique et caractérisation de l'habitat du poisson dans la rivière Châteauguay*. Rapport remis à la Fondation Héritage Faune. St-Chrysostome (Qc): le Groupe Ambioterra, v + 42 p. + 6 ann.

Table des matières

1. Présentation d’Ambioterra	2
2. Remerciements	2
3. Introduction	2
3.2 Portrait du territoire	3
3.2.1 Limites administratives	3
3.2.2 Grandes affectations du territoire	3
3.2.3 Utilisation du territoire.....	4
3.2.4 Géomorphologie.....	5
3.3 Description écologique du territoire	8
3.3.1 Communauté ichtyologique	8
4. Méthodologie.....	9
4.1. Inventaires ichtyologiques et caractérisation biophysique	9
4.2 Choix des stations d’échantillonnage	11
5. Résultats.....	14
5.1 Description des prises	14
5.2. Description détaillée des stations d’échantillonnage	17
5.3 Caractérisation générale de la rivière Châteauguay	22
6. Principales menaces et pistes de solutions.....	24
Qualité de l’eau	24
Modification de la rive	25
Turbidité et envasement excessif	25
Apport excessif de nutriments	27
Contaminants et substances toxiques	29
Obstacle au libre passage.....	30
Altération du régime d’écoulement des eaux.....	32
Espèces exotiques et maladies	33
Destruction des écosystèmes adjacents	35
7. Recommandations et conclusion	35
8. Références.....	37

Annexe 1	43
Annexe 2	45
Annexe 3	46
Annexe 4	47
Annexe 5	48
Annexe 6	49

Table des figures

Figure 1 Grandes affectations du territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay (Audet et coll. 2010)	4
Figure 2 Occupation du territoire	5
Figure 3 Bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté et coll., 2006)	6
Figure 4 Profil longitudinal de la rivière Châteauguay (Nastev et Lamontagne, 2010) .	7
Figure 5 Stations d'inventaire dans la rivière Châteauguay	2
Figure 6 IQBP de la rivière Châteauguay de 2001 à 2004 (Simoneau, 2007)	24

Table des tableaux

Tableau I Espèces d'intérêt pour la pêche sportive recensées dans la Châteauguay	8
Tableau II Localisation des stations d'inventaire.....	12
Tableau III Espèces de poissons et leur nombre inventoriées par station dans la rivière Châteauguay par l'équipe d'Ambioterra en 2016.....	16
Tableau IV Description des stations de pêche dans la rivière Châteauguay en 2016	18
Tableau V Sites de fraie potentiels	19
Tableau VI Barrages présents sur la rivière Châteauguay.....	31

1. Présentation d'Ambioterra

Le Groupe Ambioterra est un organisme charitable dont la mission consiste à protéger la biodiversité et, particulièrement l'habitat des espèces en péril dans le sud du Québec. Ambioterra a développé plusieurs projets de protection de la biodiversité dans la région de la Vallée-du-Haut-Saint-Laurent. L'emphase de ces projets porte sur la protection des milieux aquatiques ce qui nous a permis de développer une expertise solide dans le domaine de la caractérisation de l'habitat du poisson. Par ailleurs, Mme Gareau, directrice générale de l'organisme et docteure en sciences de l'environnement, fait également partie de l'Équipe de rétablissement des cyprins et des petits percidés du Québec depuis 2009. L'expertise d'Ambioterra est mise à la disposition des différents intervenants du territoire qui désirent obtenir des services-conseils en environnement.

2. Remerciements

Nous remercions le gouvernement du Canada, la Fondation de la faune du Québec (FFQ), la fondation Héritage Faune et les autres donateurs privés pour leur appui financier. Nous remercions également les intervenants régionaux et locaux qui ont participé à ce projet : madame Huguette Massé du MFFP pour la validation des espèces de poissons capturées, la MRC du Haut-Saint-Laurent, la direction régionale de la Montérégie-Ouest du MAPAQ, la Fondation Trout Illimitée et le comité ZIP du Haut-Saint-Laurent.

3. Introduction

La rivière Châteauguay, située à moins de 30 minutes de Montréal, est fort prisée par les pêcheurs sportifs. En effet, on y retrouve la majorité des espèces de poissons d'intérêt pour la pêche sportive : truite brune, omble de fontaine, truite arc-en-ciel, brochet d'Amérique, grand brochet, maskinongé, achigan à petite bouche, esturgeon jaune, perchaude, doré jaune et barbotte brune. À la hauteur de la ville de Châteauguay, la section comprise entre le premier barrage et la fin des rapides est considérée comme l'une des frayères les plus productives d'achigan à petite bouche de tout le sud-ouest de Montréal (FAPAQ, 2002). Cependant, la dégradation de la qualité de l'eau et des rives ainsi que l'avancée d'espèces envahissantes comme le gobie à tache noire entraîneraient une réduction de certaines espèces de poissons notamment les plus

sensibles comme l'omble de fontaine. Il s'avère donc important de localiser les endroits où ces espèces sont encore présentes ainsi que d'identifier les menaces qu'elles subissent en vue de proposer des solutions pour favoriser leur rétablissement. Durant l'été et l'automne 2016, l'équipe d'Ambioterra a donc réalisé une série d'inventaires de poissons dans la rivière Châteauguay dans le but de mieux connaître la communauté de poissons et ses habitats. Les inventaires visaient aussi à évaluer la progression du gobie à taches noires, espèce envahissante très menaçante pour plusieurs espèces de la rivière Châteauguay.

3.2 Portrait du territoire

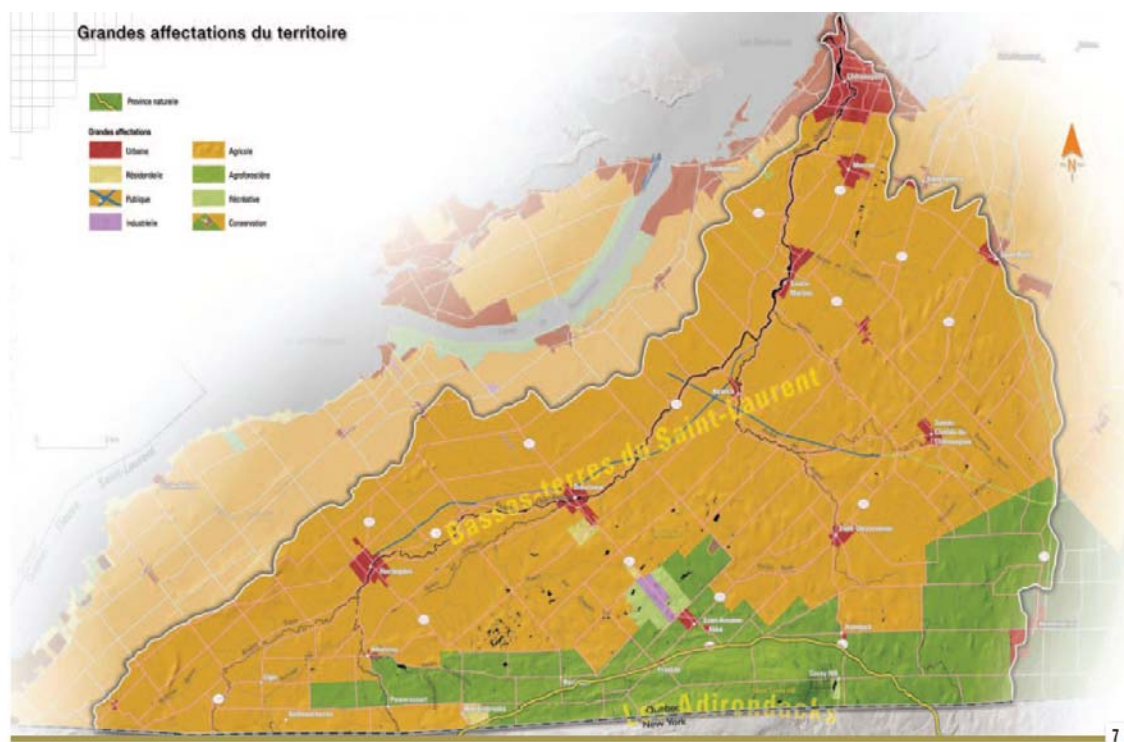
3.2.1 Limites administratives

La rivière Châteauguay prend sa source dans l'état de New York aux États-Unis. Elle continue sa course vers le Nord, au Québec, dans la région administrative de la Montérégie. Son bassin versant occupe 4 municipalités régionales de comté (MRC) soit le Haut Saint-Laurent, les Jardins-de-Napierville, de Beauharnois-Salaberry et de Roussillon. La rivière Châteauguay traverse les municipalités d'Elgin, de Godmanchester, d'Hinchinbrooke, d'Huntingdon, d'Ormstown, de Très Saint-Sacrement, de Sainte-Martine, de Mercier et de Châteauguay.

3.2.2 Grandes affectations du territoire

La rivière Châteauguay traverse une grande variété d'affectations du territoire en raison de son étendue géographique. Lorsqu'elle traverse la frontière, le territoire est en zone agricole 2 et agroforestière où les sols sont moins propices à l'agriculture. Passée le hameau d'Athelstan, elle sera presque essentiellement en zone agricole 1 (dynamique) où les cultures de maïs et de soya dominant (Financière agricole, 2016). Les municipalités d'Huntingdon, d'Ormstown, de Sainte-Martine, de Mercier et de Châteauguay constituent les agglomérations urbaines en bordure de la rivière Châteauguay (figure 1).

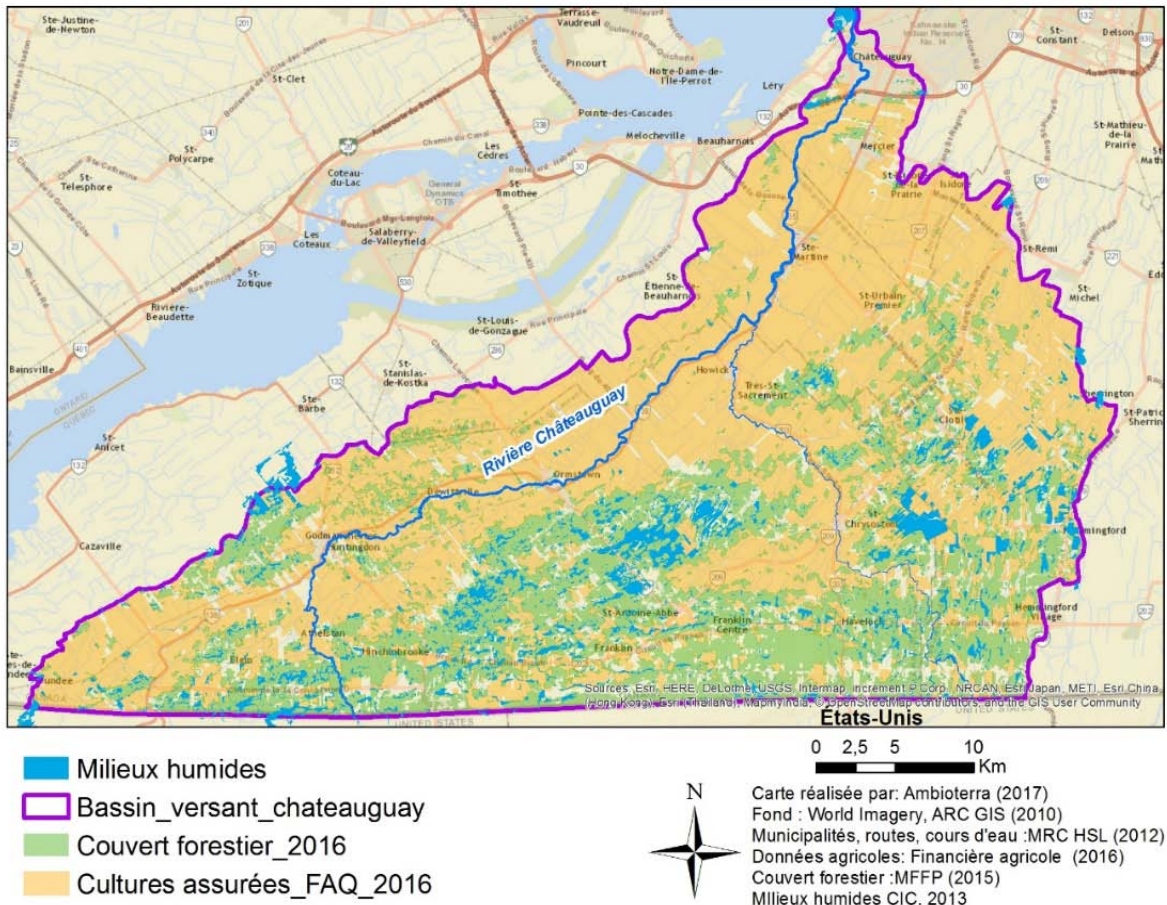
Figure 1 Grandes affectations du territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay (Audet et coll. 2010)



3.2.3 Utilisation du territoire

L'agriculture et la forêt occupent la majeure partie de la superficie du bassin versant de la rivière Châteauguay avec 44 % (642 km²) et 34 % respectivement (504 km²) (Financière agricole, 2016; MFFP, 2015) (figure 2). L'extraction des dernières données disponibles (cultures assurées par la Financière agricole en 2016) nous indique que les grandes cultures de maïs (35 %) et de soya (23 %) dominent le territoire. En 2010, environ 30 000 bovins et 20 000 porcs étaient élevés sur le territoire (MAPAQ, 2012). Les milieux humides et aquatiques couvrent 6 % du territoire. On les retrouve principalement au centre du bassin versant. Ce sont les marécages (47 %) et les tourbières boisées (31 %) qui sont les plus représentés. Le territoire urbanisé (9 %) est concentré en aval de la rivière, et correspond à la municipalité de Châteauguay et, dans une moindre mesure, aux municipalités de Mercier, Sainte-Martine, Ormstown et Huntingdon (Côté et coll., 2006).

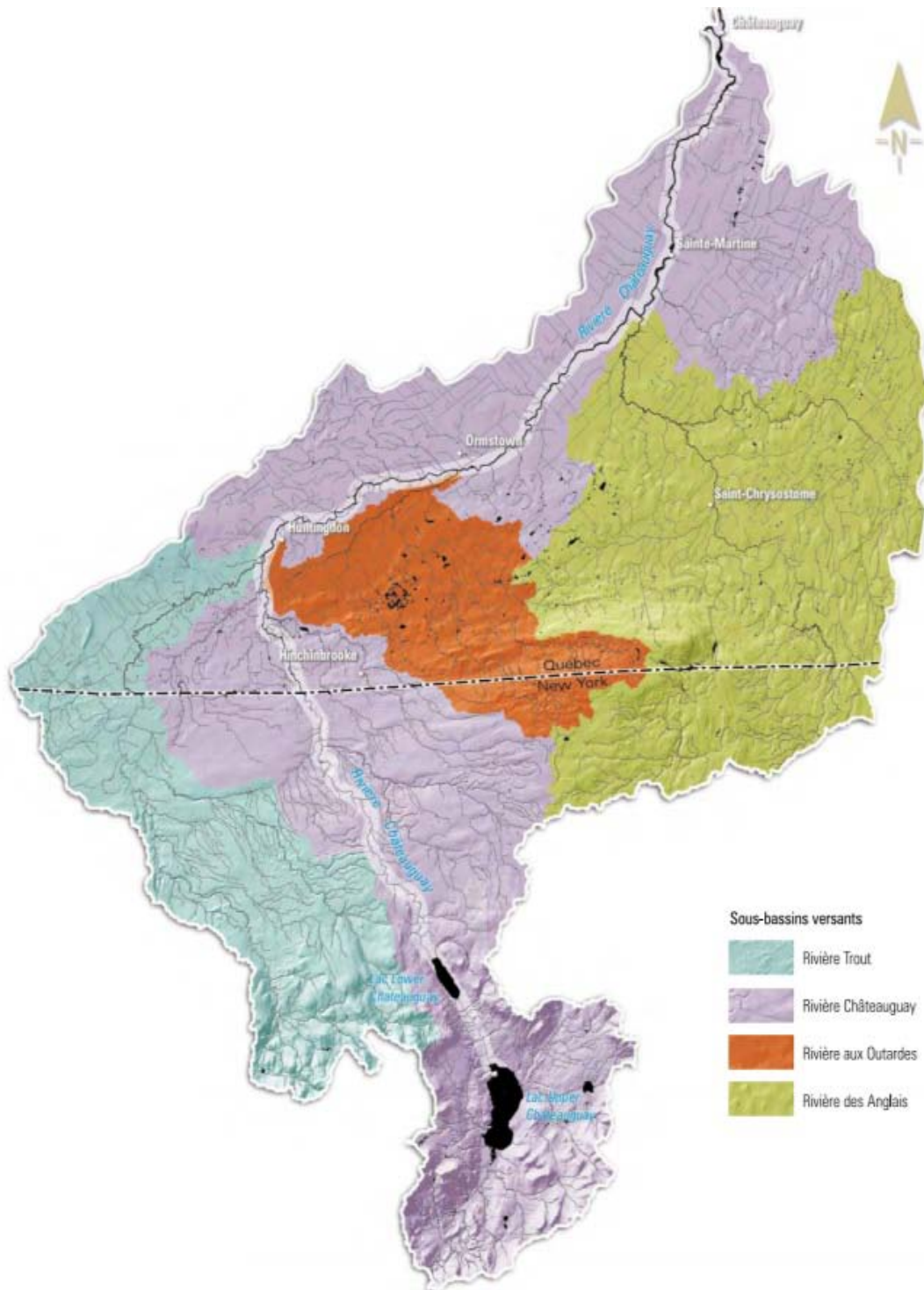
Figure 2 Occupation du territoire



3.2.4 Géomorphologie

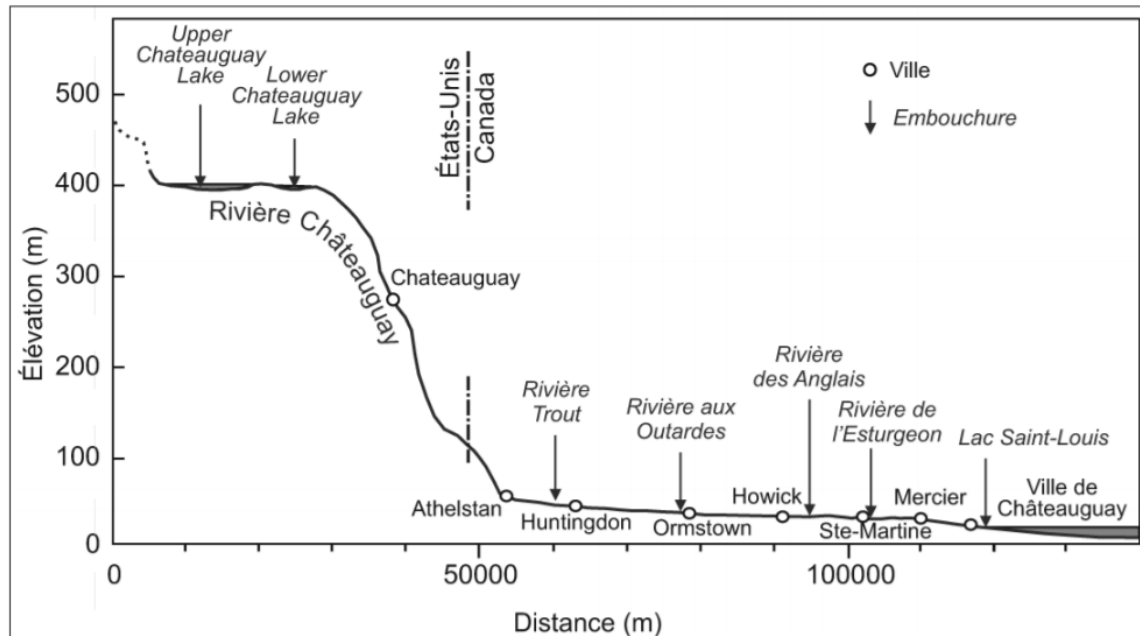
La rivière Châteauguay prend sa source dans le lac Upper Châteauguay. Elle coule sur plus de 121 km de sa source à son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent. Son bassin versant a une superficie d'environ 2500 km dont un peu plus de la moitié est situé du côté québécois (1467 km²) (figure 3).

Figure 3 Bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté et coll., 2006)



La figure 4 illustre le profil longitudinal de la rivière Châteauguay. À son point le plus haut, à l'exutoire du lac Upper Chateaugay, la rivière atteint une altitude de 399 m. Entre ce point et la frontière, la rivière descend un dénivelé de 286 m pour atteindre une altitude de 113 m. De ce point jusqu'à son embouchure, elle continue de descendre pour atteindre une altitude de 21 m.

Figure 4 Profil longitudinal de la rivière Châteauguay (Nastev et Lamontagne, 2010)



La rivière Châteauguay traverse une large gamme de sols. Dans la partie la plus en amont, dans l'état de New York, la pente prononcée cause un écoulement rapide des eaux qui ont alors un fort pouvoir d'érosion. En plusieurs endroits, l'action de l'eau a créé des canyons dans la roche-mère. Près de la frontière, la rivière atteint des dépôts granulaires en bordure du mont Covey Hill. Les sédiments d'une grande granulométrie donnent au sol une grande capacité de stockage de l'eau réduisant ainsi l'effet du drainage de surface sur l'hydrologie de la rivière. Au confluent de la rivière Trout, la rivière Châteauguay atteint la plaine du Saint-Laurent et on observe une diminution importante de la pente et conséquemment de l'écoulement. À partir de cet endroit, les sols originels ne permettent pas un drainage efficace de l'eau. Si les sols composés de till ont gardé le plus souvent leur mauvais drainage, les sols argileux ont presque tous été aménagés pour faciliter le drainage des terres à des fins agricoles. Par des drains, des fossés, et l'entretien des cours d'eau, l'évacuation des eaux se fait maintenant très

rapidement amenant une érosion importante des rives et des sols (Côté et coll., 2006).

3.3 Description écologique du territoire

3.3.1 Communauté ichthyologique

La rivière Châteauguay a fait souvent l'objet d'inventaires ciblés de sa communauté ichthyologique. Un total de 76 espèces de poissons y aurait été observé du côté canadien depuis 1941 (annexe 1). Parmi les données d'inventaires récentes, on recense 16 espèces de poissons d'intérêt pour la pêche sportive (tableau I). Durant la période de montaison, à l'automne, des saumons Chinook ont également été observés à quelques reprises au pied du barrage à Sainte-Martine (FAPAQ, 2002). Dans les mentions historiques remarquables qui n'ont pas été reconfirmées depuis longtemps, il existe de vieilles mentions de chevalier cuivré, de chevalier de rivière, de brochet vermiculé, de dard arc-en-ciel (CDPNQ) et des saumons Coho (Dumont et coll., 2008). Des recherches menées par la firme AECOM (2013) dans le but de retrouver des brochets vermiculés n'ont pas permis de confirmer la présence de l'espèce dans la rivière Châteauguay (secteur de l'île Saint-Bernard).

Tableau I Espèces d'intérêt pour la pêche sportive recensées dans la Châteauguay

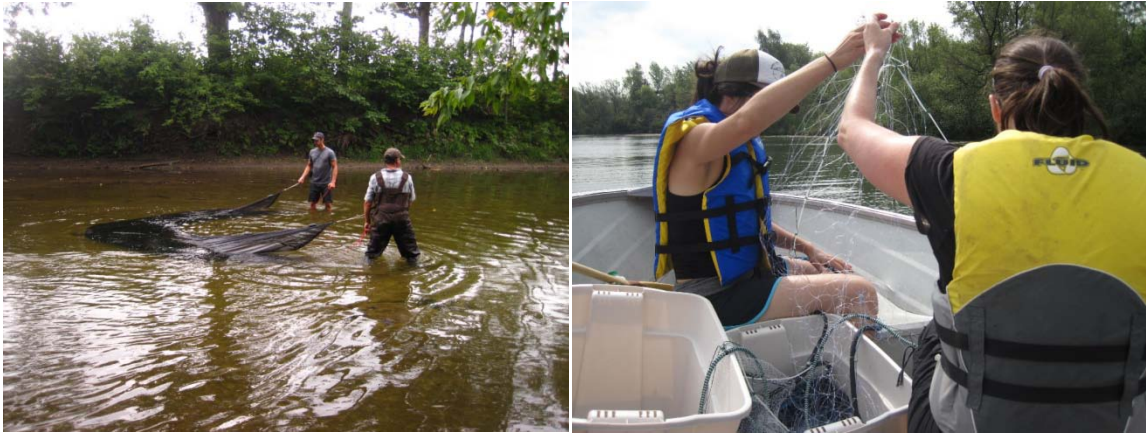
Nom Commun	Inventaires de poissons récents					
	1993, 1998	2006	2012	2014	2015	2016
Achigan grande bouche	MDDELCC					
Achigan petite bouche	MDDELCC	MRNF	AECOM			Ambioterra
Anguille d'Amérique	MDDELCC	MRNF				
Barbotte brune	MDDELCC		AECOM			Ambioterra
Carpe commune	MDDELCC					Ambioterra
Doré jaune	MDDELCC				Ambioterra	
Esturgeon jaune					K. Quirion	
Grand brochet	MDDELCC		AECOM			Ambioterra
Laquaiche argentée					Ambioterra	Ambioterra
Lépisosté osseux			Ambioterra			
Marigane noire	MDDELCC					
Maskinongé	MDDELCC		AECOM			
Omble de fontaine				TUC	TUC	
Perchaude	MDDELCC					Ambioterra
Truite arc-en-ciel					TUC	
Truite brune		MRNF		TUC	TUC	Ambioterra

Les données de l'Atlas des poissons d'intérieur de l'état de New York (Carlson et coll., 2016) comptabilisent 39 espèces différentes de poissons dans la rivière Châteauguay et les lacs Lower Chateaugay et Upper Chateaugay. La liste correspondante est disponible à l'annexe 2. Certaines espèces sont uniquement présentes du côté américain probablement en raison des lacs Lower Chateaugay et Upper Chateaugay qui offrent un habitat différent que ceux retrouvés au nord de la frontière. À l'inverse, de nombreuses espèces n'ont été observées que du côté canadien. Ces différences peuvent être expliquées par les différents barrages qui bloquent la migration des espèces vers le sud et par un effort de pêche différent de part et d'autre de la frontière.

4. Méthodologie

4.1. Inventaires ichthyologiques et caractérisation biophysique

L'échantillonnage de poissons a été réalisé à l'aide de quatre méthodes d'inventaire différentes: l'engin de pêche électrique, le filet maillant, la senne et le verveux. À chaque site d'inventaire, c'est le niveau de l'eau et le substrat du lit de la rivière qui ont déterminé le choix de la méthode optimale à utiliser. L'ensemble de la méthode s'inspire du document de Couillard et coll. (2011) et peut être vu plus en détail dans le rapport pour les permis de pêche du Groupe Ambioterra (Gareau et coll., 2016). L'engin de pêche électrique a été utilisé dans les sites où le courant était faible à modéré, où le niveau de l'eau était bas et où le substrat du lit de la rivière était dur ou rocheux. La senne a été utilisée principalement dans les stations où le lit de la rivière était homogène et lisse, sans grosses roches ou obstacles encombrants et dont le niveau de l'eau était bas. Le filet maillant a été utilisé dans les sites où le niveau de l'eau était de plus de 2 m. Finalement, le petit verveux a été utilisé dans les sites où le niveau de l'eau était de moins de 1 m et dans les endroits où le lit de la rivière était vaseux, caractérisés souvent par la présence d'herbiers. Les inventaires à un site étaient arrêtés dès la capture d'une espèce en péril comme stipulé dans le permis délivré par le MPO. L'utilisation de plusieurs méthodes d'inventaire a permis l'exploration d'une grande variété d'habitats comme les baies au fond vaseux, les amas de galets et de roches, les herbiers, les petits rapides, les seuils, etc. Tous les engins de pêche ont été traités et nettoyés à l'eau chaude et l'eau de javel entre chaque cours d'eau inventorié dans le but de prévenir la propagation d'espèces envahissantes.



Senne et filet maillant (crédit : Ambioterra)

Les poissons vivants ont été identifiés à l'espèce et relâchés sur leur lieu de capture. Lors de la capture et de l'identification, une attention particulière était apportée afin de minimiser le risque de mortalité potentiel des poissons sur le terrain. Les poissons ont été conservés dans des contenants à l'ombre avec l'eau du plan d'eau inventorié et les manipulations ont été effectuées rapidement. Les poissons morts ont été enfouis dans la berge. Ceux qui appartenaient à des espèces désignées ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables étaient conservés en vue d'être envoyés au laboratoire de la Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval. Tous les gobies à taches noires capturés ont été euthanasiés de façon à leur éviter toute souffrance et ont été mis dans la poubelle.



Pêche électrique et petit verveux (crédit : Ambioterra)

L'habitat du poisson a aussi été caractérisé à chaque station de pêche. Les données suivantes ont été notées : turbidité, température, profondeur, vitesse de courant, substrat (dominance), végétation aquatique (couvert et identification des plantes), présence de fosses ou de rapides ainsi que l'état des berges. Ce dernier été évalué selon l'indice de qualité de bandes riveraines (IQBR) développé par le MDDELCC. Cet indice adapté de Saint-Jacques et Richard (1998) permet d'évaluer la performance d'une bande riveraine à assurer ses fonctions écologiques (filtration des eaux de surface, amélioration de la qualité de l'eau, habitat pour la faune et la flore, etc.). Ainsi, un indice qui se rapproche de 100 indique une excellente qualité de bande riveraine (arbres, arbustes, herbacées naturelles) tandis qu'un pointage près de 17 signifie que la bande riveraine est de très faible qualité (sol nu, culture, etc.). L'analyse a été réalisée de chaque côté de la rivière sur une distance de 15 mètres à partir du haut de la berge.

L'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR)

L'IQBR se calcule comme suit :

$$IQBR = \frac{[\sum (d_i \times P_i)]}{D} \times 10$$

- i = nième composante (ex. : forêt, arbustaie, etc.)
- d_i = distance couverte par la nième composante (m)
- P_i = facteur de pondération de la nième composante, un nombre compris entre 1,7 et 10
- D = somme des distances couvertes par chacune des composantes

Légende IQBR

	Excellent	90-100 (89,5-100)
	Bon	75-89 (74,5 – 89,49)
	Moyen	60-74 (60,5 – 74,49)
	Faible	40-59 (39,5 – 59,49)
	Très faible	17-39 (17 – 39,49)

	Composantes de la bande riveraine								
	Forêt	Arbustaie	Herbaciaie	Coupe forestière	Friche et pâturage	Culture	Sol nu	Socle rocheux	Infrastructure
Facteur de pondération (Pi)	10	8.2	5.8	4.3	3.0	1.9	1.7	3.8	1.9

(Saint-Jacques, N. & Y. Richard, 1998)

4.2 Choix des stations d'échantillonnage

L'inventaire ichtyologique de la rivière Châteauguay a été effectué du 25 août au 7 octobre 2016 entre la frontière états-unienne et l'embouchure à Châteauguay. Dans le cas d'une pêche exploratoire visant à déterminer la richesse spécifique de la communauté de poissons, il est recommandé de pêcher l'ensemble du plan d'eau de

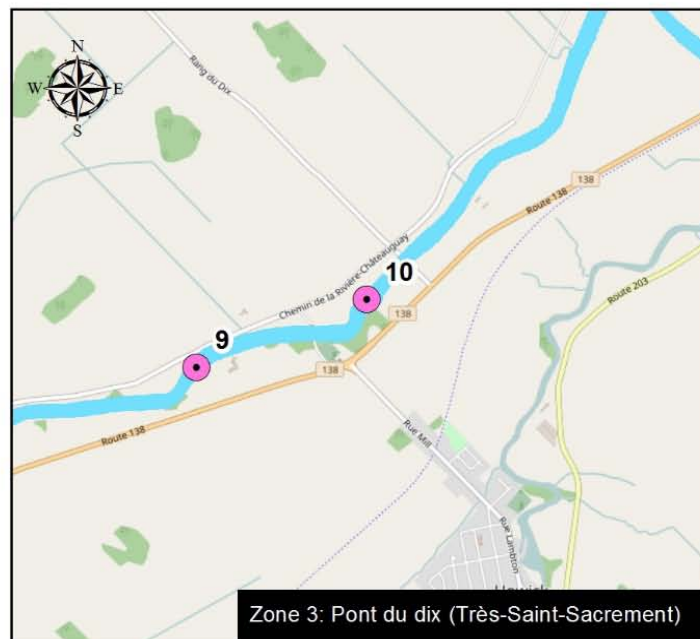
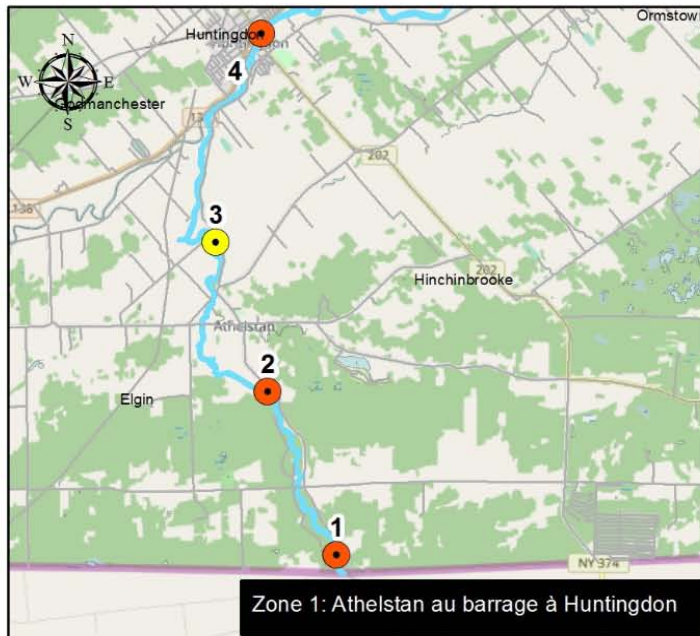
façon aléatoire à différentes strates de profondeur (Service de la Faune aquatique, 2011). Dans cette optique, les 14 stations ont donc été choisies de manière à couvrir l'ensemble des types d'habitats présent. Les coordonnées et l'emplacement des stations inventoriées sont présentés au tableau II et la figure 5.

Tableau II Localisation des stations d'inventaire

Station	Municipalité	Latitude*	Longitude*
1	Athelstan	44,99515	-74,15149
2	Hinchinbrooke	45,02466	-74,16886
3	Hinchinbrooke	45,05145	-74,18182
4	Huntingdon	45,08919	-74,1706
5	Hinchinbrooke	45,1134	-74,09352
6	Ormstown	45,11841	-74,03451
7	Ormstown	45,12627	-74,00643
8	Ormstown	45,12277	-73,98301
9	Très-Saint-Sacrement	45,1969	-73,87218
10	Très-Saint-Sacrement	45,19812	-73,86393
11	Sainte-Martine	45,25434	-73,7982
12	Mercier	45,31529	-73,7931
13	Châteauguay	45,35319	-73,74088
14	Châteauguay	45,36103	-73,7462

* Les coordonnées sont en latitude, longitude WGS 84.

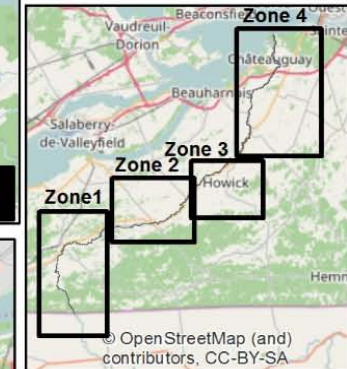
Figure 5 Stations d'inventaire dans la rivière Châteauguay



Stations inventoriées dans la rivière Châteauguay

Méthode

- Filet maillant
- Senne
- Senne et verveux
- Électrique



Sources des données:
 Carte réalisée par: Ambioterra (2016)
 Routes et cadastre: MRC HSL (2012)
 Couches de fond: OpenStreetMap

5. Résultats

5.1 Description des prises

Le tableau III permet de visualiser les différentes espèces capturées dans la rivière Châteauguay, en 2016, par l'équipe d'Ambioterra. Voir l'annexe 3 à la fin de ce document pour les codes correspondants aux espèces. Au total, 579 poissons de 10 familles et 32 espèces différentes ont été capturés au cours de ces inventaires. La richesse spécifique, mesure de la biodiversité, variait de 5 à 11 espèces par station. L'espèce la plus abondante était le naseux des rapides suivis du crapet de roche, du fouille-roche zébré et du méné à museau arrondi dans des proportions similaires. Sept espèces d'intérêt pour la pêche sportive ont été recensées, soit la carpe commune, la barbotte brune, l'achigan à petite bouche, la perchaude, la truite brune, le grand brochet et la laquaiche argentée. Le gobie à taches noires, une espèce exotique envahissante, a été retrouvé uniquement à la station 14, près de l'embouchure de la rivière Châteauguay. Notons aussi la présence d'espèces désignées comme menacées ou vulnérables au Québec selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* : le chat-fou des rapides et le méné à tête rose (susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables), le fouille-roche gris (vulnérable) et le dard de sable (menacé). À l'exception du méné tête rose, les espèces avec un statut de protection ont toutes été retrouvées en amont de la municipalité d'Ormstown.

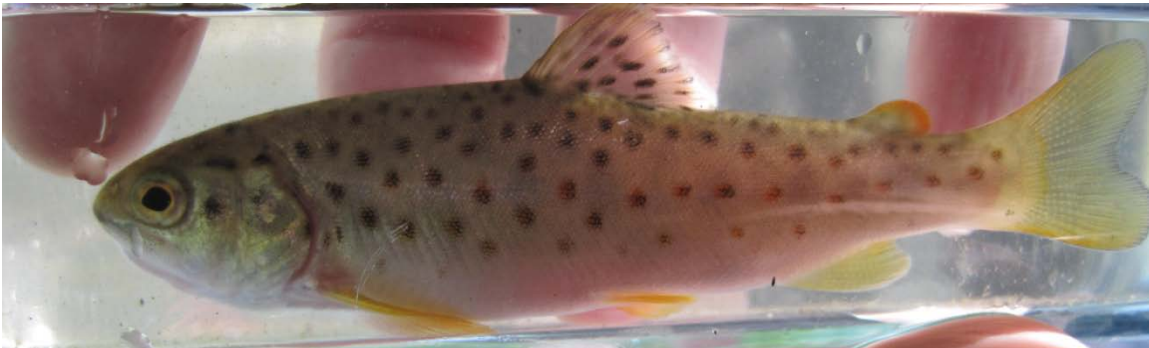
Le fouille-roche gris et le dard de sable sont des petits poissons d'eau douce de la famille des percidés. Ces espèces ont été classées comme menacées par le comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et inscrites à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* par le gouvernement du Canada. Parce que ces espèces sont de bons indicateurs de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques, le Groupe Ambioterra tente de protéger ces populations et les milieux aquatiques où elles se trouvent par divers moyens scientifiques, d'intendance, de sensibilisation et de réseautage entre les intervenants du territoire depuis 2009.



Carpe commune (12 lb) et chevalier blanc (crédit photo : Ambioterra)



Dard de sable (crédit photo : Jacques Trottier)



Truite brune (crédit photo : Ambioterra)

Tableau III Espèces de poissons et leur nombre inventoriées par station dans la rivière Châteauguay par l'équipe d'Ambioterra en 2016

		STATIONS DE PÊCHE														
FAMILLE	ESPÈCES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
Cyprinidés	EXMA	4	2		3											9
	CYCA												1			1
	CYSP			1	2			1	2							6
	LUCO				8											8
	NOAT								4							4
	NOHU								3			2				5
	NORU					4			1				1			6
	NOST								4					5	7	16
	NOVO								1				1			2
	PINO			51	1		1		15			4		3	1	76
	RHAT	3		8												11
	RHCA	50	45									11			1	107
SECO	1		28												29	
Fondulidés	FUDI										4		1		5	
Catostomidés	CACO	1	10	8	6						7	1	2	2	37	
	MOAN								1						1	
	MOMA								1						1	
Ictaluridés	AMNE												2		2	
	NOFL	1	1												2	
Centrarchidés	AMRU		1	17	17	3	2	1	3		2	3	10	6	3	68
	LEGI								3		1	9	3	5	1	22
	MIDO			7	1	5	1		5		6	6		11	2	44
Percidés	AMPE					2	2									4
	ETFL	7		5	1											13
	ETNI		1	6	8											15
	PECA		3	1	16	2	1	3	4			19	4	12	5	70
	PECO				1				1							2
	PEFL										2					2
Salmonidés	SATR	1													1	
Ésocidés	ESLU									1					1	
Hiodontidés	HITE										7				7	
Gobiidés	NEME													3	3	
RICHESSSE SPÉCIFIQUE		8	7	10	11	5	5	5	11	1	5	9	7	9	9	579

En orange = espèces en péril

5.2. Description détaillée des stations d'échantillonnage

Le tableau IV présente les caractéristiques biophysiques des 14 stations d'échantillonnages visitées, en 2016, par l'équipe d'Ambioterra. La description des différents faciès d'écoulement est présentée à l'annexe 4. Parmi les stations visitées, 7 ont un faciès d'écoulement de type rapide, 4 de type chenal, 2 de type seuil et 1 de type méandre. La profondeur moyenne de l'eau est de moins de 1 m sauf aux stations 9 et 10 où elle est de plus de 2 m. Le substrat du lit de la rivière est généralement grossier (cailloux à roche mère) aux stations où le courant est modéré à fort tandis qu'il est fin (sable et limon) aux stations où le courant est lent. Le recouvrement par la végétation est assez faible ou nul à toutes les stations à l'exception de la station 12 où il était de 70 %. Toutefois, ce paramètre n'a pas pu être évalué aux stations 8 à 10 à cause de la profondeur élevée de l'eau et de sa forte turbidité. Les plantes aquatiques dominantes sont : le butome à ombelle, le potamot sp. et le myriophylle à épi. Les stations 1 à 5 situées entre la frontière et le pont de la montée Rockburn à Hinchinbrooke, ont toutes des eaux claires. L'eau se détériore ensuite vers l'aval de la rivière Châteauguay variant de moyenne trouble à trouble. La station 11 au barrage à Sainte-Martine fait exception à la règle puisque l'eau y est claire. Finalement, l'état des berges varie beaucoup d'une station à l'autre, mais aussi de chaque côté de la rivière. On retrouve des berges de très faible et de faible qualité de l'amont à l'aval.



Myriophylle à épi et butome à ombelle (crédit photo :Ambioterra)

Tableau IV Description des stations de pêche dans la rivière Châteauguay en 2016

Station	Faciès d'écoulement	Vitesse courant (m/s)	Profondeur moyenne (m)	% recouvrement végétation	Substrat dominant	IQBR-berge Ouest	IQBR-berge est	Transparence de l'eau	Température de l'eau (°C)
1	Rapide	0,5	0,4	0	galet	Excellent	Bon	Claire	18
2	Rapide	0,4	0,3	0	galet	Moyen	Moyen	Claire	18
3	Méandre	0	0,9	5	sable	Très faible	Très faible	Claire	18
4	Rapide	0,1-0,4	0,3	10	cailloux	Excellent	Moyen	Claire	x
5	Rapide	0,1 à 1	0,3	10	galet	Bon	Bon	Claire	20
6	Seuil	0,1	0,2	10	sable	Moyen	Faible	Moyenne	21
7	Rapide	0,4	0,4	0	galet	Moyen	Faible	Trouble	21
8	Chenal	0	1	x	Limon	Moyen	Bon	Trouble	15
9	Chenal	0	2	x	sable	Excellent	Excellent	Trouble	16
10	Chenal	0	2	x	sable/gravier	Faible	Excellent	Trouble	17
11	Rapide	0,4	0,2	30	roche mère	Faible	Bon	Claire	x
12	Chenal	0,1	0,6	70	galet/bloc	Excellent	Excellent	Trouble	x
13	Rapide	0,5	0,4	10	galet	Bon	Bon	Trouble	16
14	Seuil	0,2	0,3	10	galet	Bon	Faible	Trouble	17

x= données non disponibles

Le potentiel de chaque station à renfermer un site de fraie a aussi été évalué durant cette étude. Sept espèces de poissons présentes dans la rivière ont été retenues : l'achigan à petite bouche, la barbotte brune, le grand brochet/maskinongé, l'omble de fontaine, la truite brune, le doré jaune et la perchaude. Les caractéristiques de chaque site de fraie sont présentées à l'annexe 5. Le tableau V présente les résultats pour chaque station.

Tableau V Sites de fraie potentiels

Station 1		<p><u>Frayères potentielles:</u> Omble de Fontaine Truite brune</p>
Station 2		<p><u>Frayères potentielles:</u> Omble de Fontaine Truite brune</p>
Station 3		<p><u>Aucunes</u></p>

Station 4



Frayères potentielles:

Truite brune
Doré jaune (pied du barrage)

Station 5



Frayères potentielles:

Doré jaune (pied de la chute)
Achigan petite bouche

Station 6



Frayères potentielles:

Doré jaune (pied du rapide)

Station 7



Frayères potentielles:

Achigan à petite bouche

Station 8



Frayères potentielles:

Grand brochet/maskinongé
Perchaude
Barbotte brune

Station 9



Frayères potentielles:

Grand brochet/maskinongé
Perchaude
Barbotte brune

Station 10



Frayères potentielles:

Grand brochet/maskinongé
Perchaude
Barbotte brune

Station 11



Frayères potentielles:

Achigan à petite bouche
Doré jaune

Station 12



Frayères potentielles:

Achigan à petite bouche

Station 13



Frayères potentielles:

Achigan à petite bouche

Doré jaune

Station 14



Frayères potentielles:

Achigan à petite bouche

5.3 Caractérisation générale de la rivière Châteauguay

Au cours de cette étude, la morphologie de l'ensemble de la rivière Châteauguay a aussi été caractérisée dans le but d'aider l'identification des habitats potentiels de certaines espèces de poisson. Pour ce faire, la rivière a été découpée par type de faciès d'écoulement : cascades, rapide, seuil, méandre, chenal ou bassin. Les fosses et les herbiers ont également été localisés. Les résultats sont présentés sous la forme de

cartes à l'annexe 6. Le type de faciès qui domine la rivière Châteauguay est le chenal (61 %) suivi par le bassin (20 %), le rapide (8 %), le méandre (7 %), le seuil (4 %) et les cascades (0 %).

Près de l'embouchure, on retrouve la section la plus étendue de la rivière Châteauguay, un bassin de plus de 350 m. de large. Ce bassin s'ouvre ensuite en deux chenaux de part et d'autre de l'île Saint-Bernard. Ce secteur est propice à la reproduction du grand brochet et de plusieurs autres espèces qui utilisent les zones inondées des bordures des cours d'eau et des milieux humides (Bolduc et coll., 2000; FAPAQ, 2002). Les autres bassins sont généralement situés en amont et en aval des barrages, des zones de rapides ou des cascades.

On retrouve principalement le faciès de type chenal entre les municipalités d'Ormstown et de Mercier. Dans cette zone, où la pente est presque nulle, le tracé de la rivière et la profondeur sont uniformes. Le substrat est généralement fin (sable et limon) et il y a présence de plusieurs herbiers. Ensuite, entre Huntingdon et Ormstown, la rivière devient plus sinueuse, c'est dans ce secteur que l'on retrouve le faciès de type méandre. On y découvre une succession de fosses et de seuils

Une grande zone de rapides se trouve en amont d'Huntingdon, de la frontière à la station 2 (près du chemin Ridge à Hinchinbrooke). En sol québécois, c'est dans cette section que l'on retrouve la pente la plus prononcée de la rivière Châteauguay. Dans ce secteur, les vitesses de courant sont rapides, le substrat grossier, l'eau claire et peu profonde. Plusieurs pêcheurs le savent, c'est un endroit propice aux salmonidés.

En aval d'Huntingdon, on note que les zones de rapides sont habituellement après les barrages (barrages d'Huntingdon, de Dewittville, de Sainte-Martine ou de Châteauguay), sous les ponts et dans les sections de rivière où le chenal se rétrécit. Ces zones de rapides sont des sites de fraie potentiels pour des espèces comme l'achigan à petite bouche et le doré jaune. La frayère la plus productive d'achigan à petite bouche de tout le sud-ouest se situe justement dans la zone de rapides située en aval du premier barrage à Châteauguay.

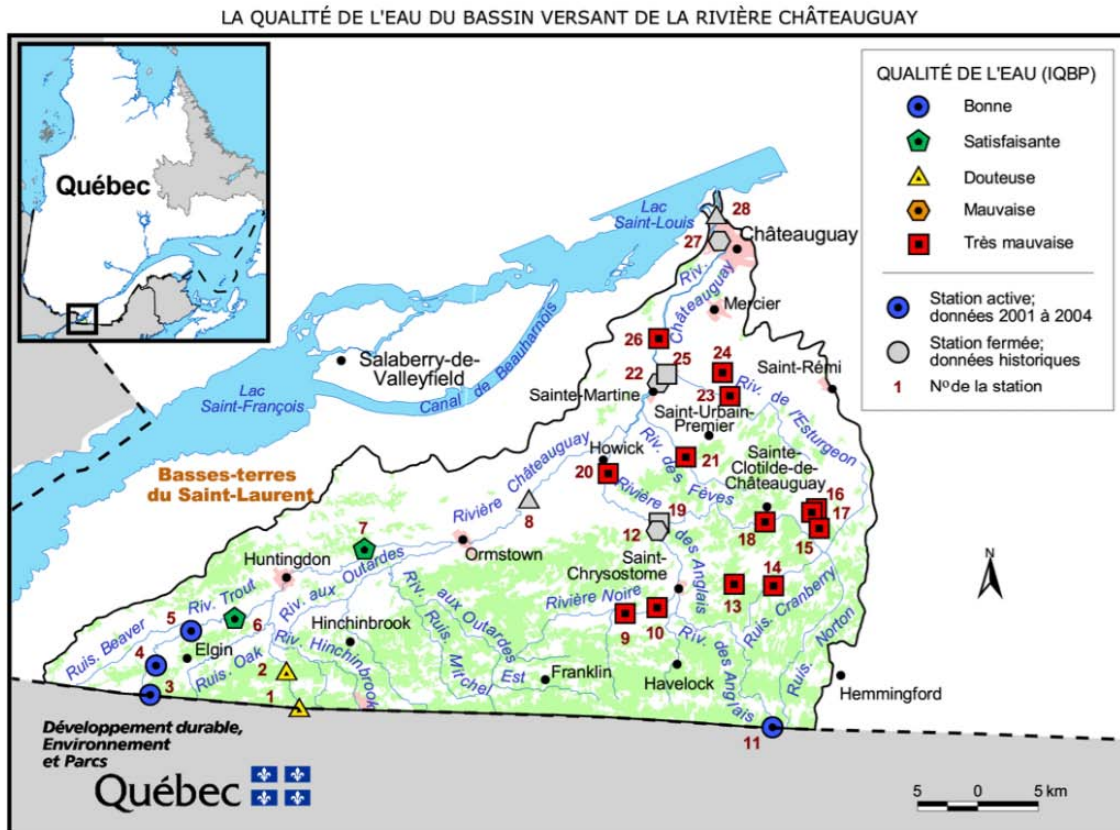
6. Principales menaces et pistes de solutions

Plusieurs pressions et perturbations affectent les communautés de poissons de la rivière Châteauguay et leurs habitats. La section suivante présente les principales menaces identifiées ainsi que des pistes de solutions pour atténuer leurs effets.

Qualité de l'eau

L'indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) développé par le MDDELCC a été utilisé dans le rapport faisant l'état de la rivière Châteauguay datant de 2007 (Simoneau, 2007). Dans la figure 6, les différentes stations et l'IQBP associé sont présentés. Ce portrait, bien que datant un peu, est identique aux dernières données datant de la période de 2011 à 2013 pour le cours d'eau principal de la Châteauguay (MDDELCC, 2017).

Figure 6 IQBP de la rivière Châteauguay de 2001 à 2004 (Simoneau, 2007)



On peut voir que la qualité de l'eau de la rivière Châteauguay est déjà dégradée lorsqu'elle traverse la frontière. Entre Huntingdon et Ormstown, la qualité s'améliore, résultante en partie de la contribution de la rivière Trout au cours d'eau principal. Par la suite la qualité diminue progressivement pour finalement être de très mauvaise qualité à l'embouchure dans le lac Saint-Louis. Les rivières des Anglais, des Fèves et de l'Esturgeon contribuent à cette détérioration.

Modification de la rive

La présence de bandes riveraines végétalisées joue un rôle important dans la protection de la qualité de l'eau. En effet, elles permettent de limiter l'érosion des sols, de filtrer les eaux de ruissellement qui contiennent des fertilisants, pesticides et sédiments et de régulariser la température de l'eau (Gagnon et Gangbazo, 2007). Les municipalités sont responsables de réglementer afin de protéger les rives et le littoral en accord avec les mesures édictées par la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. La collaboration des municipalités est indispensable au succès d'une stratégie de reboisement des rives. De l'information est collectée à cet égard depuis longtemps. Dans une étude commandée par l'association chasse et pêche Les Balbuzards à la firme conseil Pro-faune (Bolduc et Alain, 1998; 2000), le reboisement des rives était l'une des recommandations principales pour améliorer la qualité de l'habitat du poisson. Les secteurs entre l'embouchure de la rivière Hinchinbrooke et Huntingdon, et entre Dewittville et Sainte-Martine étaient considérés problématiques à l'époque. Une analyse rapide des photos aériennes actuelles nous laisse supposer que peu de choses ont changé depuis. La végétalisation des bandes riveraines problématiques de la rivière Châteauguay et de ses tributaires est une partie inhérente d'une stratégie à l'échelle régionale d'amélioration de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques.

Turbidité et envasement excessif

La turbidité et l'envasement des habitats aquatiques par l'érosion des sols sont des menaces importantes pour de nombreuses espèces de poissons. Une quantité excessive de sédiments dans l'eau influence la quantité de lumière qui pénètre ainsi que les mécanismes de transmission de la chaleur dans la colonne d'eau. Il en résulte une augmentation de la température de l'eau et une moins grande quantité d'oxygène

dissous dans l'eau (Vachon, 2003). Ces changements menacent l'intégrité de l'habitat et la survie de plusieurs espèces aquatiques. En effet, une grande quantité de sédiments en suspension de l'eau peut, par exemple, irriter les branchies des poissons ainsi que détruire la muqueuse protectrice couvrant leurs yeux et leurs écailles (MPO, 2016). Les œufs de poissons peuvent aussi être ensevelis par les sédiments dans les sites de fraie. L'envasement se produit là où la vitesse du courant est suffisamment faible pour permettre le dépôt de petites particules. Le changement du régime d'écoulement des eaux induit par l'amélioration de l'efficacité du drainage agricole dans les années 70 pourrait avoir nuit à plusieurs espèces. Les champs cultivés aux abords de la rivière Châteauguay sont presque exclusivement composés d'argile. L'érosion des terres causées par le manque de végétation et l'érosion des rives et du fond des cours d'eau par les débits de pointe sont certainement des sources de sédiments fins qui aboutissent dans les habitats aquatiques. La prévention de l'érosion des berges et des terres agricoles est nécessaire à la protection de plusieurs espèces et à leur expansion. La conservation des bandes riveraines végétalisées et le reboisement des rives dégarnies sont primordiaux pour l'ensemble du bassin versant de la Châteauguay. Tel que décrit plus tôt, la végétation des bandes riveraines augmente la déposition des sédiments et composés chimiques solubles et limite ainsi leur impact sur les écosystèmes aquatiques (Gagnon et Gangbazo, 2007). L'adoption par les agriculteurs de bonnes pratiques agroenvironnementales telles que le semis direct et les cultures de couverture sont des moyens efficaces de protéger les sols contre l'érosion (Guillou, 2015) et ainsi les habitats aquatiques. D'autres moyens à l'action plus localisés ont également fait leurs preuves. En effet, les marais artificiels, les fossés végétalisés et les étangs d'épuration favorisent la sédimentation améliorant ainsi la qualité de l'eau (Braskerud, 2002; Gagnon et coll., 2013; Fiener et Auerswald, 2003). Comme les drains souterrains détournent les eaux qui passeraient par une bande riveraine végétalisée, ce genre de mesure est complémentaire à une stratégie globale.



Eau turbide (crédit photo :Ambioterra)

Apport excessif de nutriments

L'enrichissement en éléments nutritifs des cours d'eau peut avoir des conséquences négatives sur la santé du milieu aquatique en provoquant la prolifération des algues et des bactéries qui entraînent une diminution des concentrations d'oxygène dissous. Pour la rivière Châteauguay, les sources de nutriments sont principalement d'origines agricoles, provenant de l'épandage de lisiers et d'engrais sur les champs (FAPAQ, 2002a). Les tributaires de la rivière Châteauguay que sont les rivières des Anglais, des Fèves et de l'Esturgeon contribuent de façon importante à la détérioration de la qualité de l'eau, notamment par des apports importants en matières nutritives. D'où la dégradation importante de la qualité de l'eau de la rivière Châteauguay de l'amont à l'aval. Comme pour le transport sédimentaire, le contrôle des apports de nutriments au milieu aquatique passe par l'établissement d'une bande riveraine adéquate ainsi que par des aménagements hydrauliques tels que des marais artificiels, des étangs d'épuration et des fossés végétalisés. Dans une étude ayant eu lieu dans le bassin versant de la rivière aux brochets (QC), le potentiel des marais filtrants a été testé (Kroeger et coll., 2009). Le marais permettait de retirer une partie significative des éléments nutritifs. Fisher et Acreman (2004), dans une revue détaillée, documentent l'efficacité des milieux humides comme purificateur des eaux de ruissellement. En réduisant la vitesse d'écoulement des eaux, l'eau peut se décharger de ses nutriments par la sédimentation

des particules, la dénitrification et l'absorption par les plantes. Les étangs d'épuration et les fossés végétalisés fonctionnent sur le même principe,

Les installations septiques non conformes pourraient représenter une autre source d'éléments nutritifs. Par exemple, une grande majorité des résidents de la MRC du Haut-Saint-Laurent ne sont pas desservis par des égouts publics (~76 %). Dans le plan de gestion des matières résiduelles de la MRC (2005), la non-conformité des fosses septiques, le nombre important de puisards, le manque de pouvoir pour forcer les propriétaires à mettre à jour leurs installations ainsi que le manque d'effectifs pour faire le suivi des installations constituaient des problématiques importantes. En conséquence, on estime que 60 % des boues produites s'accumulent dans les fosses septiques non conformes, dans les puisards, dans les champs d'épuration ou est dégagée pendant les périodes d'inondation. C'est autant de menaces pour la bonne qualité des eaux de surface.

Les différentes stations d'épuration, présentes sur la rivière Châteauguay, peuvent aussi amener une contribution sporadique en éléments nutritifs lors des épisodes de surverses.



Envasement (crédit photo :Ambioterra)

Contaminants et substances toxiques

Plusieurs espèces de poissons sont considérées comme intolérantes à la pollution. Cependant, on connaît mal leur sensibilité spécifique aux produits chimiques. En général, les contaminants et substances toxiques de diverses sources (ex. eaux usées, production agricole et élevage, rejets industriels) peuvent avoir des effets significatifs à l'échelle des populations de poissons. Entre autres, ils peuvent altérer la reproduction, perturber le comportement, diminuer la capacité de résister à des agents pathogènes et affecter le développement embryonnaire.

Pesticides

Une grande partie du bassin versant de la rivière Châteauguay est destinée à la production de maïs et de soya qui sont de grands utilisateurs de pesticides. En 2012, le suivi de la qualité de l'eau par le Réseau-rivières a permis de détecter 19 pesticides différents dans la partie aval de la rivière Châteauguay (Giroux, 2015). Au cours de cette période, 100% des échantillons prélevés dans cette rivière dépassaient les critères de qualité de l'eau établis pour la protection de la vie aquatique par le MDDELCC. Le S-métaochlore, l'atrazine, le thiaméthoxane et la clothianidine étaient détectés à tous les coups. Différentes avenues sont possibles pour diminuer concrètement la quantité de pesticides accédant aux cours d'eau. La capacité des milieux humides à traiter les pesticides dans les eaux de ruissellement a été étudiée dans une revue de Vymazal et Brezinova (2015). Ils en ont conclu que les résultats variaient beaucoup d'un pesticide à l'autre mais que la quantité de pesticides diminuait généralement à la sortie du milieu humide. Ajoutons que la diminution de la quantité de pesticides utilisés, via la lutte intégrée entre-autre, est impérative à l'amélioration de la qualité de l'eau.

Autres perturbateurs endocriniens

Les eaux usées contiennent divers contaminants pour la vie aquatique. Tetreault et coll. (2013) ont démontré que les stations d'épuration avaient un impact sur la communauté de poissons. En plus d'une grande quantité de nutriments qui mène à l'eutrophisation et à l'anoxie du milieu aquatique, les eaux usées contiennent divers perturbateurs endocriniens (Bolong et coll., 2009). Le traitement effectué dans la station d'épuration permet de diminuer l'apport en éléments nutritifs, mais a peu d'effets sur ces dernières

substances. Kidd et coll. (2007) ont démontré que les hormones sexuelles libérées dans l'environnement pourraient avoir un impact important sur les populations de poissons, même aux faibles concentrations rapportées en aval des stations d'épuration.

Polybromodiphényléthers

Les boues d'épuration composant en bonne partie les MRF sont considérées comme les principales sources diffuses de polybromodiphényléthers (PBDE). Ces derniers sont toxiques pour une grande variété d'organismes (Beaumier, 2014). En guise d'exemple, le poisson zèbre (*Danio rerio*), un organisme modèle fréquemment étudié en laboratoire, démontre des signes de perturbations par un type de PBDE dès 1 µg/l (He et coll., 2011). La concentration à laquelle la moitié des individus étudiés dans l'expérience sont morts (CL50) est atteinte entre 3600 et 11 700 µg/l dépendamment du type de PBDE (Usenko et coll., 2011). Les boues d'épuration de six stations d'épuration ontarienne contenaient de 1300 à 2700 g de PBDE pour chaque kg de boues sèches (Kim et coll., 2013). Considérant que les doses d'épandage au Québec sont d'environ 10 tonnes/ha (1 kg/m²) (MDDELCC, 2016), le risque environnemental est bien réel. La MRC du Haut-Saint-Laurent s'est dotée d'un Règlement visant à encadrer l'utilisation des MRF sur son territoire. Il est en effet interdit d'épandre des MRF dans la zone inondable, à moins de 15 m d'un fossé et à moins de 50 m d'un cours d'eau, d'un lac ou d'un milieu humide. Il n'existe pas de données prises visant à vérifier si cette réglementation est efficace et il est difficile de savoir si elle est tout simplement appliquée.

Obstacle au libre passage

L'impact des petits barrages sur les déplacements de poissons est connu depuis longtemps (Ruhr, 1957). Ces derniers restreignent les déplacements des poissons et fragmentent les populations, empêchant l'arrivée de nouveaux individus. Cela vulnérabilise les populations en amont qui ne peuvent pas bénéficier de l'immigration des individus en aval advenant une perturbation de l'habitat. La construction de passes migratoires ou le démantèlement des barrages sont des options intéressantes pour la restauration des communautés lotiques (Catalano et coll., 2007). Ces opérations sont coûteuses, toutefois elles sont souvent moins chères que la remise en état des structures désuètes (Born et coll., 2009). Des précautions visant à éviter le largage massif de sédiments dans l'habitat aquatique doivent être prises (Oey, 2015) lors du

démantèlement d'un barrage considérant les risques environnementaux (Fluker et coll., 2009).

Tableau VI : Barrages présents sur la rivière Châteauguay

Nom	Localisation	Coordonnées géographiques	
		Latitude	Longitude
Sans nom	intersection rue Châteauguay/rue Henderson, Huntingdon	45,0877778	-74,1727778
Barrage de la Châteauguay-2	Hameau de Dewitville	45,1108333	-74,0972222
Barrage Dunn	Rue du Pont Ste-Martine	45,2533333	-73,7991667
Barrage de la Châteauguay-1	Croissant du Barrage, Châteauguay	45,3513889	-73,7419444

Ces obstacles peuvent parfois être bénéfiques. En effet, ils peuvent servir de protection contre l'arrivée de nouveaux compétiteurs ou prédateurs, notamment des espèces exotiques indésirables. En l'occurrence, aucun gobie à taches noires n'a été observé en amont du barrage Dunn de Sainte-Martine. De plus, les réservoirs créés par ces petits barrages agissent également comme étang de rétention. Ils diminuent l'ampleur et la fréquence des crues (Bednarek, 2001), favorisent le dépôt des sédiments (Bednarek, 2001) et peuvent améliorer la qualité de l'eau (Tiessen et coll., 2011). Le démantèlement d'un barrage doit donc être pensé comme faisant partie d'un plan d'ensemble visant l'amélioration des habitats aquatiques.



Barrage Huntingdon (crédit photo :Ambioterra)

Altération du régime d'écoulement des eaux

Le drainage des terres agricoles engendre des changements importants au régime d'écoulement des eaux, principalement au niveau des débits de pointe (Skaggs et coll., 1994). Dans le but d'augmenter les superficies cultivables, de nombreux milieux humides ont été drainés et de nombreux cours d'eau ont été créés ou modifiés afin qu'ils soient linéaires (Beaulieu, 2001). La popularisation du drainage souterrain à la suite de la commission April en 1967 a permis le développement et la mise en culture de terres longtemps considérés incultes en raison du drainage déficient. L'intégrité écologique des écosystèmes lotiques est intrinsèquement liée à son régime hydrologique (Poff et coll., 1997). En effet, le régime d'écoulement des eaux a un rôle important à jouer dans la dynamique sédimentaire d'un cours d'eau et détermine ainsi la localisation et la présence d'habitats spécifiques. De plus, le régime d'écoulement des eaux influence le processus de formation des méandres qui permettent un ralentissement du courant, propice à la formation de bancs de sable (Gaudreau, 1995). Pour diminuer les effets du drainage agricole sur les habitats aquatiques, plusieurs solutions existent. Les étangs de régulation et d'épuration ont donné des résultats intéressants avec une réduction moyenne de 38% des débits de pointe (Chrétien, 2014). La Fondation de la Faune du

Québec (FFQ) propose également divers aménagements pour limiter l'érosion engendrée par le drainage des terres agricoles (FFQ et UPA, 2011). Évidemment, ces solutions sont efficaces dans l'optique d'une stratégie à l'échelle régionale.

Différentes infrastructures anthropiques peuvent également avoir une influence locale sur le régime d'écoulement, nommons les ponts, les petits barrages et les berges stabilisées au moyen de murets ou de roches. Ces structures peuvent augmenter la vitesse du courant localement et changer ainsi l'habitat de certains poissons. Par exemple, les petits barrages peuvent modifier la dynamique sédimentaire amenant la formation de bancs de sable (Gaudreau, 2005).

Espèces exotiques et maladies

Les impacts négatifs des poissons exotiques sur les poissons indigènes du bassin des Grands Lacs sont bien documentés (French et Jude, 2001; Thomas et Haas, 2004). Les espèces exotiques peuvent affecter certains poissons en exerçant une compétition directe pour l'espace, l'habitat, la nourriture et les sites de fraie, en mangeant leurs oeufs et leurs progénitures, en provoquant la restructuration des réseaux trophiques ou en introduisant de nouveaux parasites.



Gobie à taches noires (crédit photo :Ambioterra)

Le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*) (GTN), une espèce de poisson benthique, pourrait représenter une sérieuse menace pour toutes les espèces de dards en exerçant une compétition pour les habitats et les ressources alimentaires (MPO, 2013; 2014). Le GTN est, en effet, un poisson très compétitif au niveau de l'occupation de l'espace (Balshine et coll., 2005; Janssen et Jude, 2001). Le déclin de plusieurs espèces de poissons benthiques est associé à l'introduction du GTN. Par exemple, Lauer et coll. (2004) ont constaté que les fréquences de capture du raseux-de-terre noir (*Etheostoma nigrum*) et du chabot tacheté (*Cottus bairdi*) ont diminuées suite à l'introduction du GTN dans le lac Michigan. Bien qu'aucune occurrence n'ait été observée en amont du barrage Dunn, la présence du GTN dans la rivière Châteauguay est inquiétante. Plusieurs barrages entravent vraisemblablement la montée du GTN en amont tel qu'observé ailleurs dans plusieurs études (Kornis et Vander Zanden, 2010). Toutefois, la possibilité d'une introduction accidentelle n'est pas écartée. La prévention et le contrôle du gobie à taches noires reposent donc sur la sensibilisation et l'éducation de la population, particulièrement les pêcheurs.

Carpes asiatiques

Le 28 février 2017, le MFFP confirmait la présence de la carpe de roseau (*Ctenopharyngodon idella*) dans le fleuve Saint-Laurent. Cette nouvelle est très inquiétante considérant l'impact de cette espèce sur les habitats aquatiques. Les espèces associées à la végétation aquatique seraient les plus menacées par cette nouvelle espèce (Gertzen et coll., 2017).

Pathogènes

L'arrivée de nouveaux pathogènes est également une source d'inquiétude pour les petites populations isolées de poissons de la rivière Châteauguay. L'introduction de maladies provoquant un haut taux de mortalité pourrait avoir des conséquences désastreuses. Nommons l'exemple de la septicémie hémorragique virale, récemment arrivée dans les Grands Lacs (ACIA, 2010).

Destruction des écosystèmes adjacents

Dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, la disparition des milieux naturels adjacents aux cours d'eau pourrait avoir des effets indirects sur l'habitat de certaines espèces. En effet, la présence de milieux humides et de milieux forestiers améliore la qualité de l'eau à l'échelle du territoire (Verhoeven et coll., 2007 ; Calder et coll., 2007) et influence la dynamique hydrologique (Welsch et coll., 1995; Vose et coll., 2011). En général, les sols couverts de végétation permettent de diminuer l'érosion des sols (Ritter, 2015) qui cause une exportation de sédiments, de nutriments et de contaminants aux cours d'eau (Blann et coll., 2009). Dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, le développement agricole et résidentiel sont les principales causes de destructions des milieux naturels. La conservation volontaire devient alors un outil intéressant de préservation des services écologiques fournis par les forêts et les milieux humides. Par la préservation à long terme des milieux naturels, on assure un certain contrôle du développement agricole et résidentiel qui est à l'origine de la disparition des écosystèmes.

7. Recommandations et conclusion

La rivière Châteauguay recèle une riche biodiversité aquatique avec la présence d'au moins 76 espèces de poissons, dont 16 d'intérêt pour la pêche sportive. De nombreux sites de fraie potentiels ont également été identifiés pour le grand brochet, l'achigan petite bouche, l'omble de fontaine, le doré jaune etc. Bien que la rivière Châteauguay possède une variété d'habitats qui comblent les besoins de plusieurs espèces qui la fréquentent, ces derniers sont en mauvaises conditions principalement à cause de la dégradation de l'eau. Des études antérieures (Bolduc et Alain, 1998; 2000) en sont venues à la conclusion que la protection des poissons et de leurs habitats devait prioritairement passer par l'amélioration de la qualité de l'eau de la rivière Châteauguay. Nous le croyons également. La détérioration de la qualité de l'eau menace la survie de nombreuses espèces et limite l'expansion de plusieurs autres. Les espèces sensibles à la pollution sont les premières touchées. La charge polluante et l'apport de sédiments provenant principalement des activités agricoles doivent être diminués dans l'ensemble du bassin versant. Pour ce faire, de nombreuses actions à portée collective devront être prises. Parmi celles-ci, mentionnons la restauration des berges dégradées

particulièrement entre l'embouchure de la rivière Hinchinbrooke et Huntingdon, et entre Dewittville et Sainte-Martine. Le contrôle et la réduction des apports de nutriments dans l'eau ainsi que des contaminants doivent également être prioritaires. De nombreuses solutions sont mentionnées au chapitre précédent en ce sens. Finalement, même si les 4 barrages présents sur la rivière Châteauguay restreignent les déplacements des poissons et fragmentent les populations, ils semblent entraver la montée d'espèces envahissante comme le gobie à taches noires en amont.

Salmonidés

Les habitats de fraie propices aux salmonidés sont limités aux endroits où le faciès est de type rapide, le substrat grossier (gravier), l'eau claire et les températures de l'eau sont fraîches. Dans la portion québécoise de la rivière Châteauguay, on retrouve ce type d'habitats presque exclusivement entre la frontière et le barrage d'Huntingdon. Dans les habitats propices, la hausse de la température de l'eau et le colmatage des frayères par la sédimentation sont les principales menaces qui ont été identifiées. Les efforts de mise en valeur des habitats de salmonidés devraient se concentrer sur la réduction de ces deux menaces.

8. Références

AECOM. 2013. *Inventaire et caractérisation des habitats utilisés par le brochet vermiculé et le méné d'herbe*. Présenté à Pêches et Océans Canada. 19 p. et annexes.

AECOM. 2014. *Rapport non disponible*. Cité par Héritage St-Bernard, 2014. Rapport Annuel 2014. 35 p.

Audet, G., F. Blackburn, A. Sullivan et C. Deschambault. 2010. *Gestion intégrée de l'eau de la Zone Châteauguay* – Synthèse du portrait, SCABRIC, 80 p.

Agence canadienne des inspections des aliments (ACIA). 2010. *Septicémie hémorragique virale (SHV)*. En ligne : <http://www.inspection.gc.ca/animaux/animauxaquatiques/maladies/declarables/shv/fra/1327208906158/1327209371030> (Consulté le 10 février 2017).

Balshine, S., A. Verma, V. Chant et T. Theysmeyer. 2005. *Competitive Interactions between Round Gobies and Logperch*. *Journal of Great Lakes Research*, 31, 68-77 p.

Beaulieu, R., 2001. *Historique des travaux de drainage au Québec et état du réseau hydrographique*. Colloque régional sur les cours d'eau. Direction générale de la Montérégie, secteur ouest. MAPAQ. 12 p.

Beaumier, F.. 2014. *Évaluation des risques écotoxicologiques des polybromodiphényléthers*. Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable en vue de l'obtention du grade de maître en environnement, 94 p.

Bednarek, A.T.. 2001. *Undamming Rivers: A Review of the Ecological Impacts of Dam Removal*. *Environmental Management*, 27 (6), 803–814 p.

Bolduc, F. et É. Alain. 1998. *Caractérisation des habitats aquatiques de la rivière Châteauguay*. Phase 1 : Amont de Sainte-Martine. Rapport présenté par Pro-faune à l'Association Chasse et Pêche Les Balbuzards inc. 54 p. + 3 ann.

Bolduc, F. et É. Alain. 2000. *Caractérisation des habitats aquatiques de la rivière Châteauguay*. Phase 2 : Sainte-Martine à l'embouchure. Rapport présenté par Pro-faune à l'Association Chasse et Pêche Les Balbuzards inc. 48 p. + 2 ann.

- Bolong, N., A.F. Ismaila, M.R. Salimb et T. Matsuura. 2009. *A review of the effects of emerging contaminants in wastewater and options for their removal*. Desalination, 239, 229-246 p.
- Bouchard, H. et P. Millet. 1993. *Le Saint-Laurent : milieux de vie diversifiés- Bilan Saint-Laurent no97*. Environnement Canada, région du Québec, Direction générale de l'état de l'environnement. Saint-Laurent (Qué.).
- Braskerud, B.C.. 2002. *Factors affecting phosphorus retention in small constructed wetlands treating agricultural non-point source pollution*. Ecological Engineering, 19, 41-61 p.
- Brissette, F. P., R. Leconte, C. Marche et J. Rousselle. 2003. *Historical evolution of flooding damage on a USA/Quebec River Basin*. Journal of the American Water Resources Association. 39(6), pp. 1385-1396.
- Calder, I., T. Hofer, S. Vermont et P. Warren. 2007. *Vers une nouvelle compréhension des arbres et des forêts*. Unasylva, 58 (229), 3-10 p.
- Carlson, D., R.A. Daniels et J.J. Wright. 2016. *Atlas of Inland Fishes of New York*. New York State Museum. New York State Education Department and Department of Environmental Conservation. 362 p.
- Chrétien, F.. 2014. *Impacts des étangs épurateurs et régulateurs sur l'hydrologie et la qualité de l'eau*. Ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, 35 p. + 4 ann.
- Côté, M.J., Y. Lachance, C. Lamontagne, M. Nastev, R. Plamondon et N. Roy. 2006, *Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay*. Collaboration étroite avec la Commission géologique du Canada et l'Institut national de recherche scientifique – Eau, Terre et Environnement. Québec : ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 64 p.
- Couillard, M-A., J. Boucher et S. Garceau. 2011. *Protocole d'échantillonnage du fouille-roche gris (*Percina copelandi*), du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) et du méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*) au Québec*. MRNF, Faune Québec. 28 p.
- Desroches, J-F. et I. Picard, 2013. *Poissons d'eau douce du Québec et des maritimes, 2013*. Éditions Michel Quintin., ISBN : 978-2-89435-625-8, 472 p.
- Dumont, P., J. F. Bergeron, P. Dulude, Y. Mailhot, A. Rouleau, G. Ouellet et J. Lebel. 1988. *Introduced Salmonids: Where are They Going in Quebec Watersheds of the Saint-Laurent River?* Fisheries. 13:3, 9-17,

Environnement et Changements climatiques Canada. 2014. *Pollution par les eaux usées*. En ligne : <https://ec.gc.ca/eu-ww/default.asp?lang=Fr&n=6296BDB0-1> (Consulté le 21 mars 2017)

Financière agricole (La). 2016. *Cultures assurées*. Couche géomatique 2016

French, J.R.P. et D.J. Jude. 2001. *Diets and Diet Overlap of Nonindigenous Gobies and Small Benthic Native Fishes Co-inhabiting the St. Clair River, Michigan*. *Journal of Great Lakes Research*, 27 (3), 300-311 p

Gagnon, É et G. Gangbazo. 2007. *Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, ISBN : 978-2-550-49213-9, 17 p.

Gareau, P., E. Groulx-Tellier et K. Q.Poirier. 2016. *Rapport : Permis délivré en vertu de l'article 73 de la Loi sur les espèces en péril*, Permis: MPO-LEP-QC-16-007. St-Chrysostome. 31 p. + 2 ann.

Gaudreau, N.. 2005. *Rapport sur la situation du dard de sable (Ammocrypta pellucida) au Québec*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune, 26 p.

Gertzen, E.L., J.D. Midwood, N. Wiemann et M.A. Koops. 2017. *Ecological Consequences of Grass Carp, Ctenopharyngodon idella, in the Great Lakes Basin: vegetation, fishes and birds*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/117, v + 52 p.

Giroux, I. 2015. *Présence de pesticides dans l'eau au Québec : Portrait et tendances dans les zones de maïs et de soya – 2011 à 2014*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN . 978-2-550-73603-5, 47 p. + 5 ann. [En ligne] <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/flrivlac/pesticides.htm>

Guillou, M.. 2015. *Pratiques de conservation des sols : mesure des impacts sur la structure du sol*. Journées sur l'innovation et le progrès en agroalimentaire au Centre-du-Québec (INPACQ). En ligne : https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Regions/CentreduQuebec/INPACQ2015/Conferences_INPACQGrandescultures/pratiquesdeconservationdessols.pdf

He, J., D. Yang, C. Wang, W. Liu, J. Liao, T. Xu, C. Bai, J. Chen, K. Lin. C. Huang et Q. Dong. 2011. *Chronic zebrafish low dose decabrominated diphenyl ether (BDE-209) exposure affected parental gonad development and locomotion in F1 offspring*. *Ecotoxicology*, 20 (8), 1813-1822 p

Janssen, J. et D.J. Jude. 2001. *Recruitment failure of mottled sculpin *Cottus bairdi* in Calumet Harbor, southern Lake Michigan, induced by the newly introduced round goby *Neogobius melanostomus**. *Journal of Great Lakes Research*, 27, 319–328 p.

Kidd, K.A., P.J. Blanchfield, K.H. Mills, V.P. Palace, R.E. Evans, J.M. Lazorchak et R.W. Flick. 2007. *Collapse of a fish population after exposure to a synthetic estrogen*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (21), 8897-8901 p.

Kim, M., P. Guerra, M. Theocharides, K. Barclay, S.A. Smyth et M. Alaei. 2013. *Polybrominated diphenyl ethers in sewage sludge and treated biosolids: Effect factors and mass balance*. *Water Research*, 47, 6496-6505 p.

Kornis, M.S. et M.J. Vander Zanden. 2010. *Forecasting the distribution of the invasive round goby (*Neogobius melanostomus*) in Wisconsin tributaries to Lake Michigan*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 67, 553-562 p.

Larsen, S., G. Pace et J. Ormerod. 2011. *Experimental effects of sediment deposition on the structure and function of macroinvertebrate assemblages in temperate streams*. *River Research and Applications*, 27, 257-267 p.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). 2012. Edm, *Fiches D'enregistrement Des Exploitations Agricoles 2000 & 2010*. En ligne : <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Regions/monteregie/lamonteregie/mrchautstlaurent/Pages/MRCHautSaintLaurentLagriculture.aspx>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements Climatiques (MDDELCC). 2017. *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA) Québec*. Direction du suivi de l'environnement

Ministère Forêts, Faune et Parcs (MFFP). 2015. *Couches écoforestières 1/20000* (version 2015).

Nastev, M. et C. Lamontagne. 2010. *Survol Hydrogéologique de l'Aquifère Transfrontalier du Bassin Versant de la Rivière Châteauguay*. Canada – États-Unis. *Revue Canadienne des ressources hydriques*. 35 (4) : 359-376.

Poos, M.S., N.E. Mandrak et R.L. McLaughlin. 2008. *A practical framework for selecting among single-species, community-, and ecosystem-based recovery plans*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 65, 2656-2666 p.

Ritter, J.. 2012. OMAFRA Factsheet, Soil Erosion – Causes and Effects. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/english/engineer/facts/12-053.htm#1> (Consulté le 8 mars 2017).

Ruhr, C.E.. 1957. *Effect of Stream Impoundment in Tennessee on the Fish Populations of Tributary Streams*. Transactions of the American Fisheries Society, 86 (1), 144-157 p.

Scott, W. B., et E. J. Crossman. 1973. *Freshwater fishes of Canada*. Bulletin 184 Fisheries Research Board of Canada, Ottawa.

Service de la Faune Aquatique. 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures*. Tome I, Acquisition de données, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 137 p.

Simoneau, M. 2007. *État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Châteauguay : faits saillants 2001-2004*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-50193-0 (PDF), 16 p.

Skaggs R. W., M. A. Brevé et J. W. Gilliam. 1994. *Hydrologic and water quality impacts of agricultural drainage*. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 24 (1), pp. 1-32.

Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ)a. 2002. Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Montérégie. Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil, xv + 127 pages.

Tetreault, G.R., C.J.M. Brown, C.J. Bennett, K.D Oakes, M.E. McMaster et M.R. Servosy. 2013. *Fish Community Responses to Multiple Municipal Wastewater Inputs in a Watershed*. Integrated Environmental Assessment and Management. 9999 (0), 1-13 p.

Thomas, M.V. et R.C. Haas. 2004. *Status of Lake St. Clair fish community and sport fish, 1996-2004*. Michigan Department of Natural Resources, Fisheries Division. Fisheries Research Report 2067, 26 p.

Usenko, C.Y. E.M. Robinson, S. Usenko, B.W. Brooks et E.D. Bruce. 2011. *PBDE Developmental Effects on Embryonic Zebrafish*. Environmental Toxicology and Chemistry, 30 (8), 1865-1872 p.

Verhoeven, J.T.A., B. Arheimer, C. Yin et M.M. Hefting. 2006. *Regional and global concerns over wetlands and water quality*. Ecology and Evolution, 21 (2), 96-103 p.

Viana-Moreira, J. et P. Tremblay. 2014. *Ouvrages de surverse et stations d'épuration : Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2013*. Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire, 44 p. + 10 ann.

Vose, J.M., G. Sun, C.R. Ford, M. Bredemeier, K. Otsuki, A. Wei, Z. Zhang et L. Zhang. 2011. *Forest ecohydrological research in the 21st century: what are the critical need?* Ecohydrology, 13 p.

Welsch, D.J., D.L. Smart, J.N. Boyer, P. Minken, H.C. Howard, T.L. McCandless. 1995. *Forested Wetlands*. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Northern Area State & Private Forestry.

Annexe 1

Liste des poissons capturés dans la rivière Châteauguay avec source correspondante

Nom commun	Avant 1993	1993, 1998	2006	2012	2014	2015	2016
Achigan à grande bouche	FAPAQ	MDDELCC					
Achigan à petite bouche	FAPAQ	MDDELCC	MRNF	AECOM			Ambioterra
Anguille d'Amérique	FAPAQ	MDDELCC	MRNF				
Barbotte brune	FAPAQ	MDDELCC		AECOM			Ambioterra
Barbue de rivière	FAPAQ						
Bec-de-lièvre	FAPAQ	MDDELCC	MRNF				Ambioterra
Brochet maillé	FAPAQ						
Brochet vermiculé	CDPNQ						
Carpe commune	FAPAQ	MDDELCC					Ambioterra
Chabot tacheté	FAPAQ						
Chabot visqueux	FAPAQ						
Chat-fou brun	FAPAQ						
Chat-fou des rapides	CDPNQ		MRNF				Ambioterra
Chevalier blanc	FAPAQ	MDDELCC					Ambioterra
Chevalier cuivré	CDPNQ						
Chevalier de rivière	CDPNQ						
Chevalier jaune	FAPAQ	MDDELCC					
Chevalier rouge	FAPAQ	MDDELCC					Ambioterra
Couette	FAPAQ						
Crapet à longues oreilles	FAPAQ	MDDELCC					
Crapet de roche	FAPAQ	MDDELCC	MRNF	AECOM			Ambioterra
Crapet-soleil	FAPAQ	MDDELCC	MRNF	AECOM			Ambioterra
Crayon d'argent	FAPAQ			AECOM			
Dard arc-en-ciel	CDPNQ						
Dard barré	FAPAQ	MRNF	MRNF				Ambioterra
Dard de sable	FAPAQ						Ambioterra
Doré jaune	FAPAQ	MDDELCC				Ambioterra	
Doré noir	FAPAQ						
Éperlan arc-en-ciel	FAPAQ						
Épinoche à cinq épines	FAPAQ						
Esturgeon jaune	FAPAQ					K. Quirion	
Fondule barré	FAPAQ	MDDELCC		AECOM			
Fouille-roche gris	CDPNQ		MRNF				Ambioterra
Fouille-roche zébré	FAPAQ	MDDELCC	MRNF				Ambioterra
Gobies à taches noires				AECOM			Ambioterra
Grand brochet	FAPAQ	MDDELCC		AECOM			Ambioterra
Lamproie argentée	FAPAQ	MDDELCC					
Lamproie de l'Est	FAPAQ	MDDELCC	MRNF				
Lamproie du Nord	FAPAQ			MFFP			
Laquaiche argentée	FAPAQ					Ambioterra	Ambioterra

Lépisosté osseux	FAPAQ			Ambioterra			
Lotte	FAPAQ						
Marigane noire	FAPAQ	MDDELCC					
Maskinongé	FAPAQ	MDDELCC		AECOM			
Méné à grosse tête	FAPAQ						
Méné à menton noir	FAPAQ			AECOM			
Méné à museau arrondi	FAPAQ	MDDELCC	MRNF	AECOM			Ambioterra
Méné à museau noir	FAPAQ		MRNF	AECOM			
Méné à nageoires rouges	FAPAQ	MDDELCC	MRNF				Ambioterra
Méné à queue tachée	FAPAQ	MDDELCC		AECOM			Ambioterra
Méné à tête rose	FAPAQ	MDDELCC					Ambioterra
Méné argent ou laiton	FAPAQ			AECOM			
Méné bleu	FAPAQ	MDDELCC	MRNF	AECOM			Ambioterra
Méné d'herbe	CDPNQ				AECOM		
Méné émeraude	FAPAQ	MDDELCC	MRNF	AECOM			Ambioterra
Méné jaune	FAPAQ	MDDELCC		AECOM			
Méné paille	FAPAQ	MDDELCC	MRNF				Ambioterra
Méné pâle	FAPAQ	MDDELCC	MRNF				Ambioterra
Méné ventre-rouge	FAPAQ						
Meunier noir	FAPAQ	MDDELCC	MRNF				Ambioterra
Meunier rouge	FAPAQ						
Mulet à cornes	FAPAQ		MRNF				
Mulet perlé	FAPAQ						
Naseux des rapides	FAPAQ		MRNF				Ambioterra
Naseux noir	FAPAQ		MRNF				Ambioterra
Ombre de fontaine	FAPAQ				TUC	TUC	
Ouitouche	FAPAQ	MDDELCC	MRNF				Ambioterra
Perchaude	FAPAQ	MDDELCC					Ambioterra
Poisson-castor	FAPAQ						Kevin Quirion
Raseux de terre gris	FAPAQ	MDDELCC	MRNF				
Raseux de terre noir	FAPAQ	MDDELCC	MRNF	AECOM			Ambioterra
Saumon chinook		FAPAQ (2002)					
Saumon Coho	Dumont et coll. (1988)						
Truite arc-en-ciel	FAPAQ					TUC	
Truite brune	FAPAQ		MRNF		TUC	TUC	Ambioterra
Umbre de vase	FAPAQ						

En gris : mentions historiques

Totaux	
Avant 1993	75
Après 1993	53
Depuis 1941	76

Annexe 2

Liste des poissons capturés dans la rivière Châteauguay (côté américain) NYSM

Nom commun	
Achigan à grande bouche	
Achigan à petite bouche	
Anguille d'Amérique	
Barbotte brune	
Bec-de-lièvre	
Chabot visqueux	
Cisco de lac*	
Crapet de roche	
Crapet-soleil	
Dard barré	
Éperlan arc-en-ciel	
Fondule barré	
Fouille-roche zébré	
Grand brochet	
Grand corégone*	
Lamproie de l'Est	
Lamproie du Nord	
Méné à museau arrondi	
Méné à museau noir	
Méné à nageoires rouges	
Méné à ventre rouge	
Méné d'herbe	
Méné jaune	
Méné laiton	
Ménomini rond*	
Meunier noir	
Mulet à corne	
Mulet perlé	
Naseux des rapides	
Naseux noir	
Omble de fontaine	
Ouananiche*	
Ouitouche	
Perchaude	
Raseux-de-terre gris	
Raseux-de-terre noir	
Touladi*	
Truite arc-en-ciel	
Truite brune	
Total	39

Annexe 3

Code des espèces de poissons

Espèce	CODE
Achigan à petite bouche	MIDO
Barbotte brune	AMNE
Bec-de-lièvre	EXMA
Carpe commune	CYCA
Chat-fou des rapides	NOFL
Chevalier blanc	MOAN
Chevalier rouge	MOMA
Crapet de roche	AMRU
Crapet-soleil	LEGI
Dard barré	ETFL
Dard de sable	AMPE
Épinoche à 5 épines	CUIN
Fondule barré	FUDI
Fouille-roche gris	PECO
Fouille-roche zébré	PECA
Gobie à taches noires	NEME
Grand brochet	ESLU
Lamproie de l'Est	LAAP
Laquaiche argentée	HITE
Méné à nageoires rouges	NOCO
Méné bleu	CYSP
Méné émeraude	NOAT
Méné jaune	NOCR
Méné paille	NOST
Méné pâle	NOVO
Meunier noir	CACO
Mulet à cornes	SEAT
Méné à museau noir	NOHE
Naseux des rapides	RHCA
Naseux noir	RHAT
Ouitouche	SECO
Perchaude	PEFL
<i>Phoxinus</i> sp.	PH sp.
Méné à queue tachée	NOHU
Raseux-de-terre noir	ETNI
Méné à tête rose	NORU
Méné à grosse tête	PIPR
Truite brune	SATR
Umbre de vase	UMLI
Méné ventre-citron	PHNE
Méné ventre-rouge	PHEO
Méné à museau arrondi	PINO

Annexe 4

Description des faciès d'écoulement

Cascade	Rupture de pente en forme d'escalier, où dominant le roc et les gros blocs. Il s'agit d'obstacles à la migration des poissons, qui peuvent être franchissables ou infranchissables selon le cas.
Rapide	Légère rupture de pente où le courant est rapide : la surface de l'eau est brisée par la présence de matériaux grossiers qui affleurent. La granulométrie du lit s'échelonne généralement du gros bloc au caillou.
Seuil	Secteur peu profond constituant un haut-fond ou une légère rupture de pente du lit du cours d'eau. L'écoulement y est assez rapide et la granulométrie se situe habituellement dans la gamme des graviers, cailloux et galets.
Chenal	Segment où la profondeur d'eau, d'environ 1 m ou plus, est relativement constante. Le courant varie de modéré à lent et la surface de l'eau demeure lisse. La granulométrie des matériaux varie du sable au galet.
Méandre	Section d'un cours d'eau où le tracé forme de multiples boucles. Le lit présente une alternance de seuils et de fosses dont la granulométrie s'échelonne des sables aux cailloux
Bassin	Zone profonde localisée souvent au pied d'un obstacle et correspond la plupart du temps à un élargissement du cours. Le courant est lent, favorisant la sédimentation..

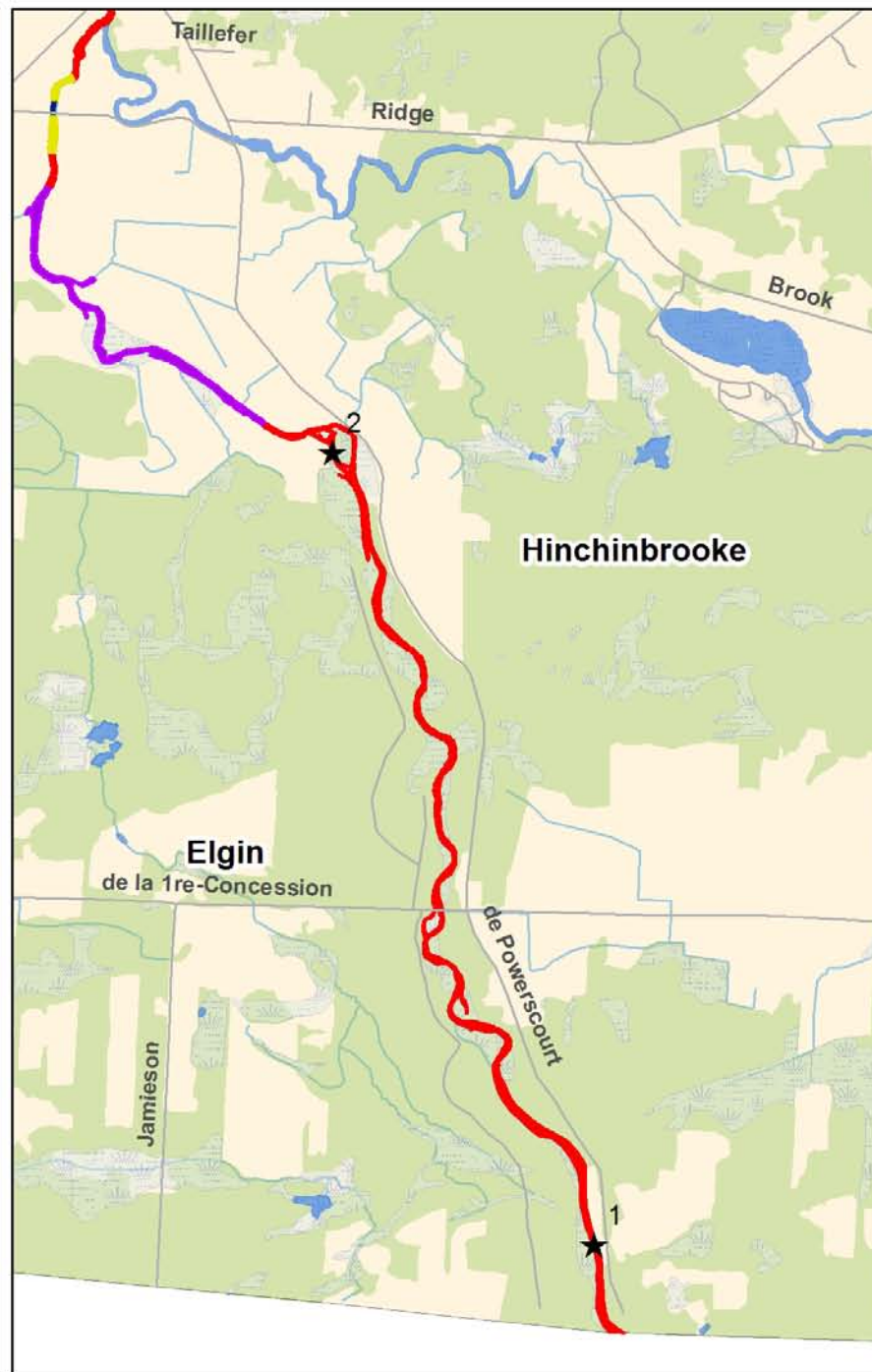
Annexe 5

Caractéristiques des habitats de fraie des principales espèces de poissons recherchés pour la pêche sportive

Espèce	Courant (m/s)	Profondeur (m)	Substrat	Carctéristiques	Température (°C)	Période
Achigan à petite bouche		0,6 - 6,1	sable, gravier, pierre ; substrat dur sablonneux à rocheux	endroits protégés par des roches, billots ou plus rarement une dense végétation	15 - 20	Printemps
Barbotte brune	0 - 0,6	0,1 - 1,2	limon, argile, sable, gravier	herbaçaie semi-aquatique émergente, Herbaçaie submergée	16 - 26	Printemps/été
Grand brochet/ Maskinongé	0 - 0,2	0,1 - 1,2	limon, argile	zones inondées en bordure des rivières, marais	4 - 18	Printemps
Omble de fontaine	0,4-0,9	0,1 -0,3	gravier et sable (< 20 %)	présence de résurgences, eau claire et bien oxygénée	5-10	Automne
Truite brune	0,4-0,9	0,1 -0,3	gravier et sable (< 20 %)	présence de résurgences, eau claire et bien oxygénée	5-10	Automne
Doré jaune	0,5 à 1,5	0,2-1,8	graveleux, galets	souvent au pied des chutes ou des barrages	6- 11	Printemps
Perchaude	0 - 0,2	0,5 - 3,0	limon, argile, sable, gravier	herbaçaie terrestre inondée ou semi-aquatique émergente	7 - 12	Printemps

Bouchard et Millet, 1993 ; Bernatchez et Giroux, 2000 ; Desroches et Picard, 2013 ; Scott et Crossman, 1974

Annexe 6
Cartes des faciès d'écoulement



Carte réalisée par: Ambioterra (2017)

Municipalités, routes, hydro:

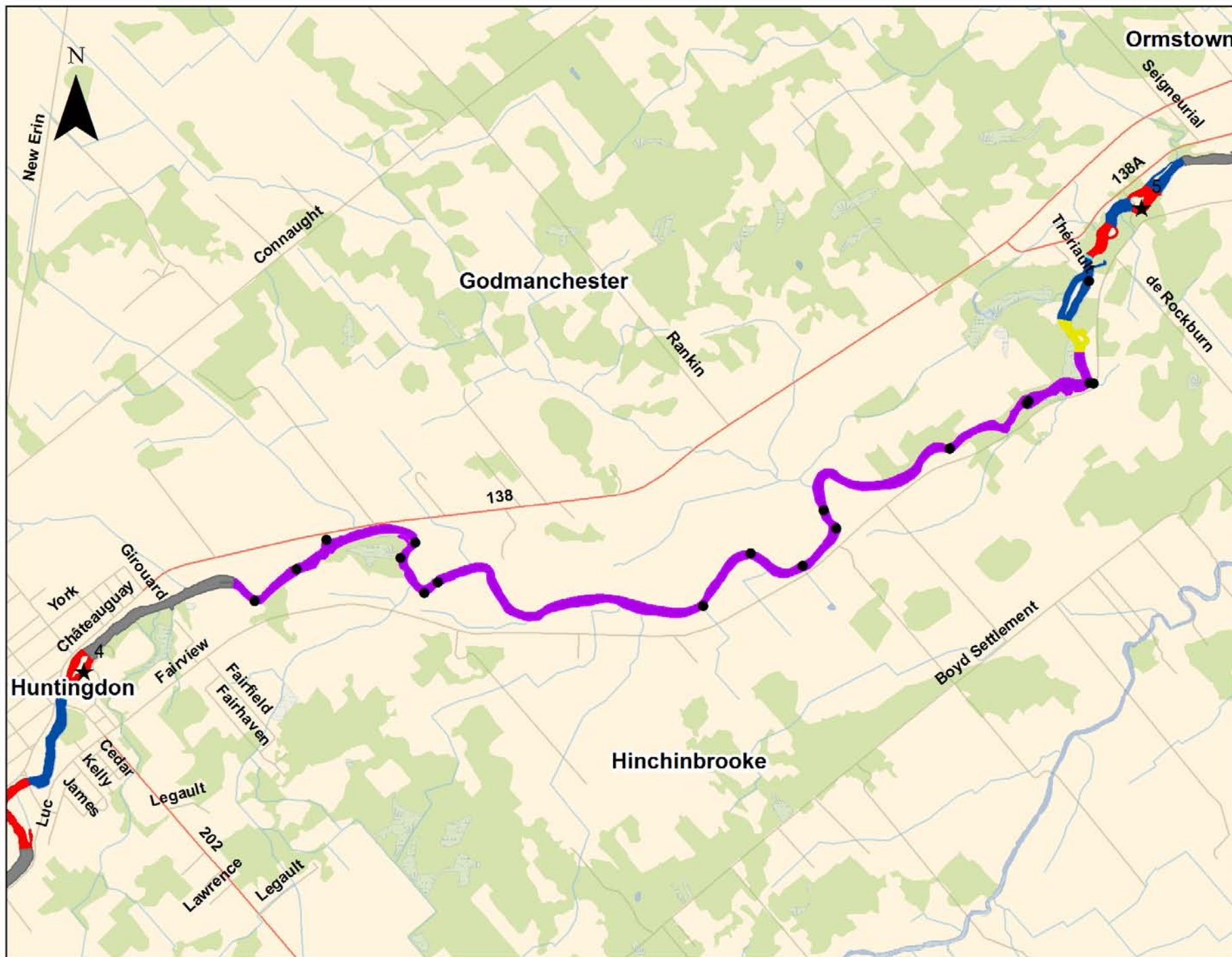
MRC HSL (2012)

Forêt: MFFP (2015)

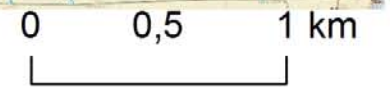
Milieux humides : CIC et MDDELCC (2012)

Projet : NAD 83 MTM8

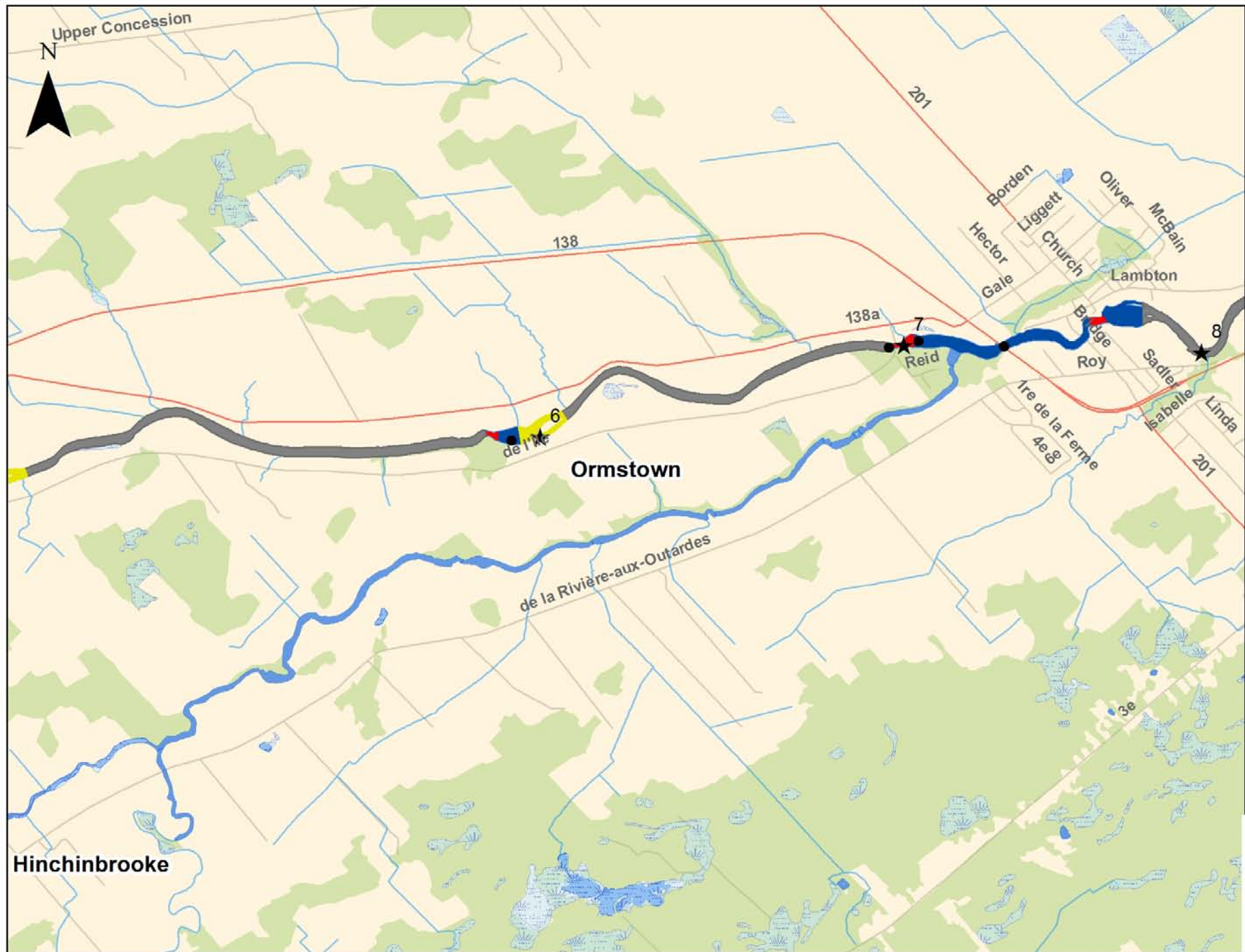
Échelle: 1:28 000



- Faciès d'écoulement**
- Bassin
 - Cascade
 - Chenal
 - Méandre
 - Rapide
 - Seuil
 - Milieux humides
 - Forêt
 - Fosses
 - Stations

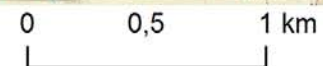


Carte réalisée par: Ambioterra (2017)
 Municipalités, routes, hydro:
 MRC HSL (2012)
 Forêt: MFFP (2015)
 Milieux humides : CIC et MDDELCC

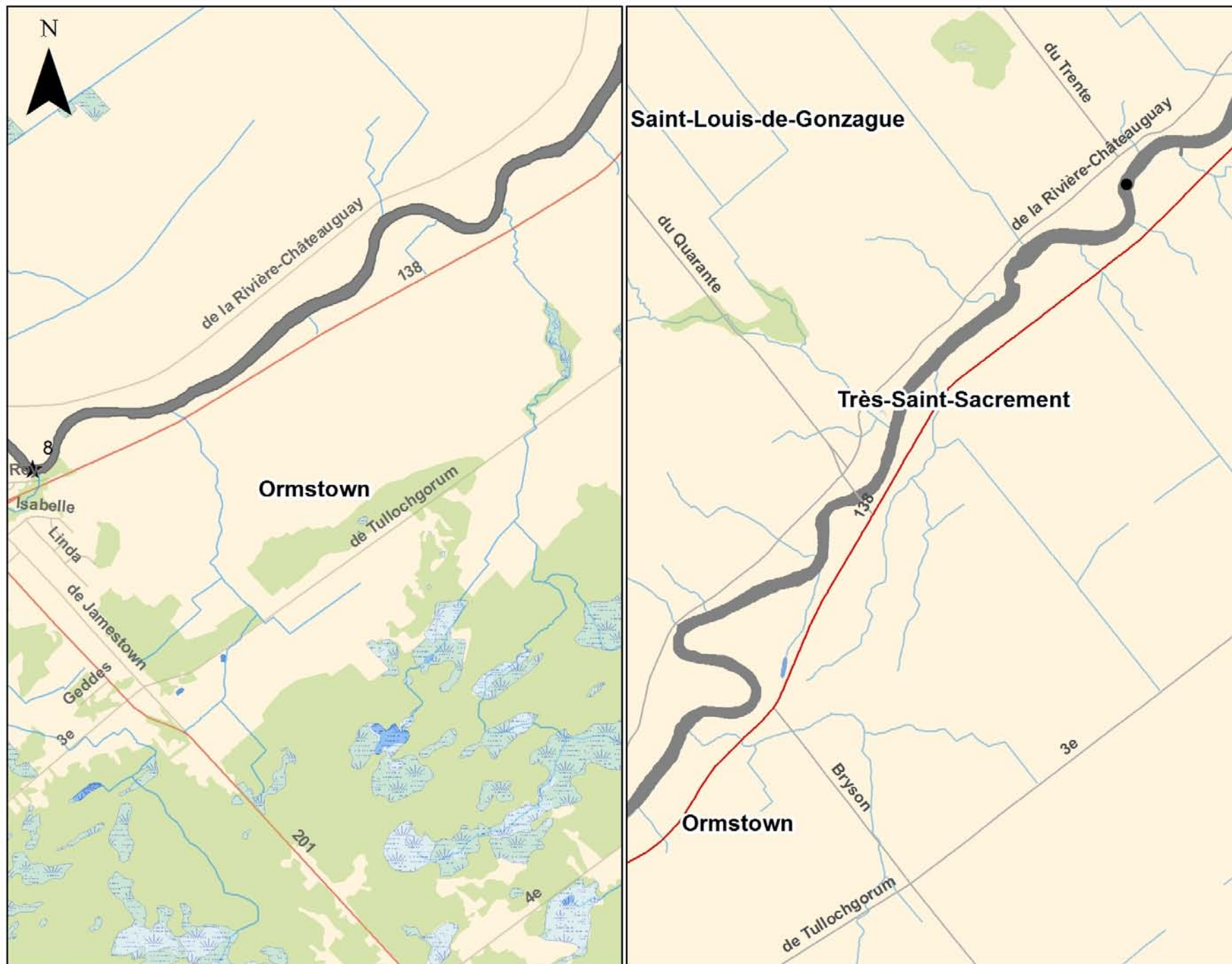


Faciès d'écoulement

- Bassin
- Cascade
- Chenal
- Méandre
- Rapide
- Seuil
- Milieux humides
- Forêt
- Fosses
- Stations

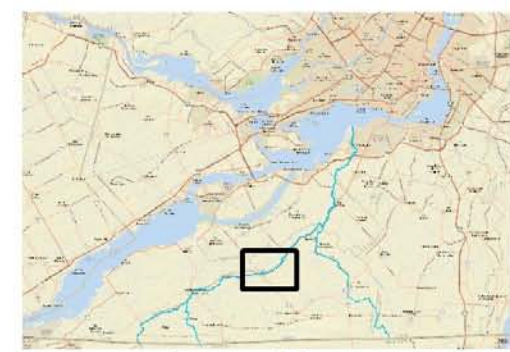


Carte réalisée par: Ambioterra (2017)
 Municipalités, routes, hydro: MRC HSL (2012)
 Forêt: MFFP (2015)
 Milieux humides : CIC et MDDELCC (2012)
 Projet : NAD 83 MTM8
 Echelle: 1:28 000



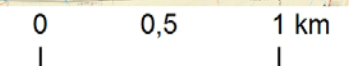
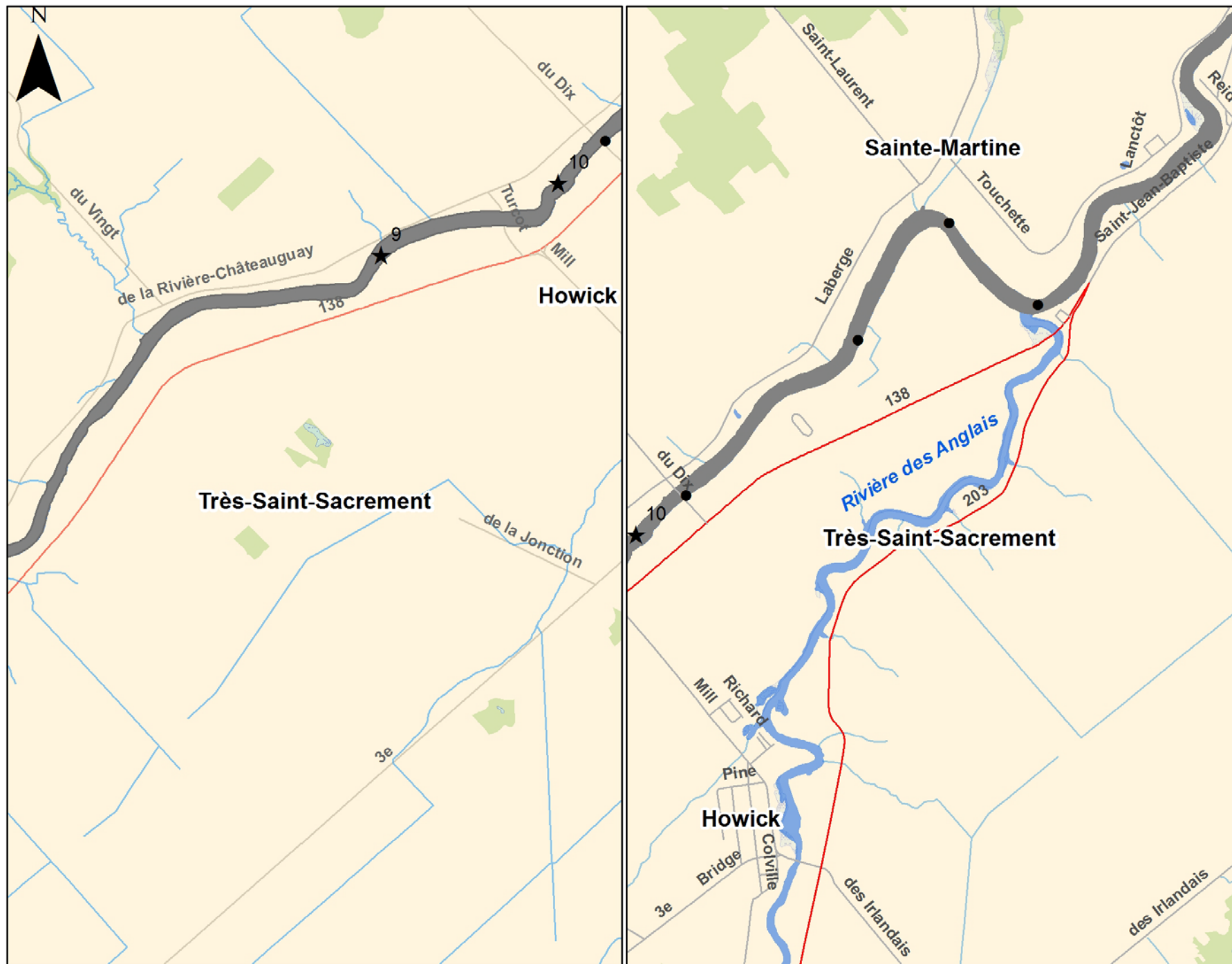
Faciès d'écoulement

- Bassin
- Cascade
- Chenal
- Méandre
- Rapide
- Seuil
- Milieux humides
- Forêt
- Fosses
- Stations

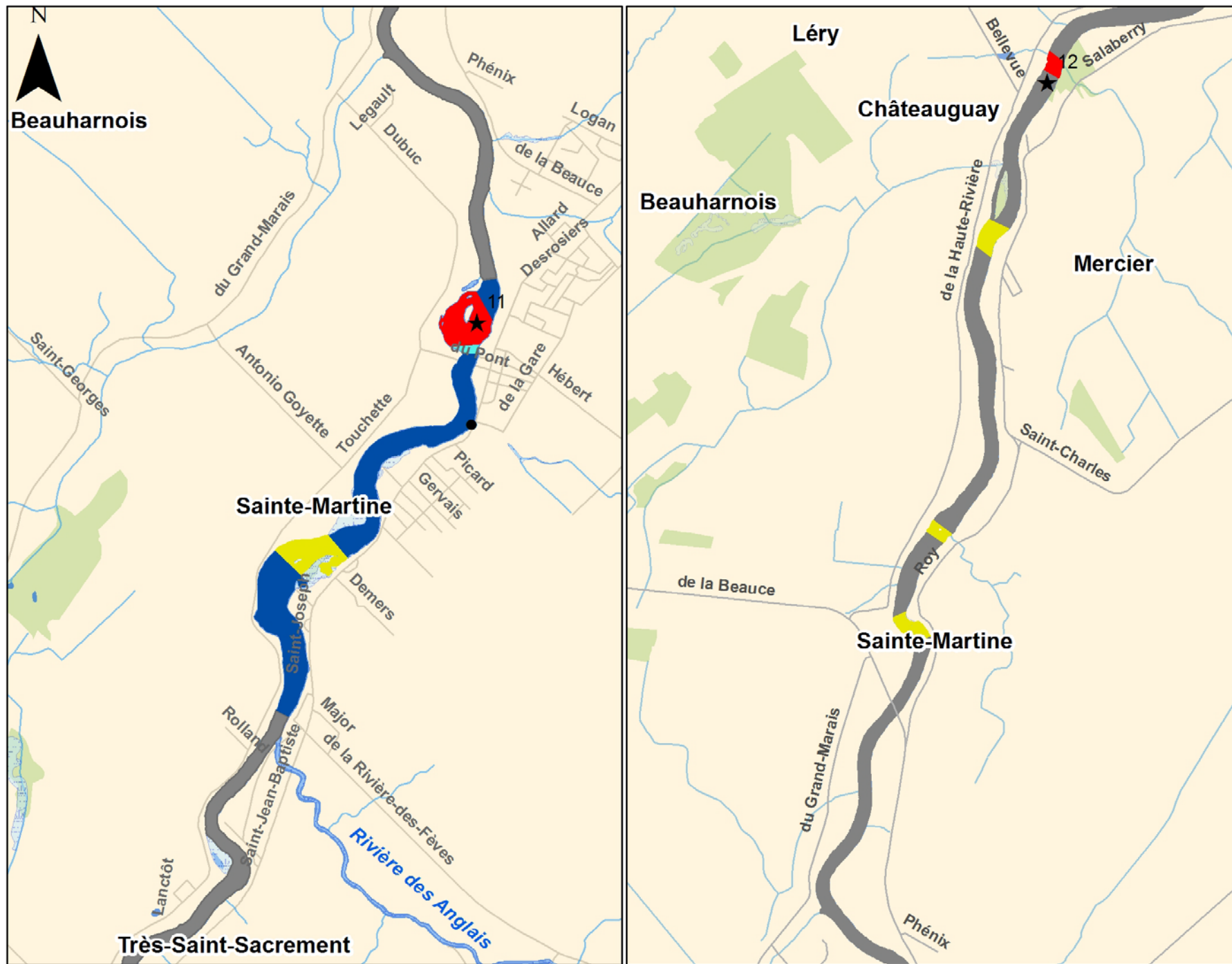


0 0,5 1 km

Carte réalisée par: Ambioterra (2017)
 Municipalités, routes, hydro: MRC HSL (2012)
 Forêt: MFFP (2015)
 Milieux humides: CIC et MDDELCC (2012)
 Projet: NAD 83 MTM8
 Échelle: 1:28 000



Carte réalisée par: Ambioterra (2017)
 Municipalités, routes, hydro:
 MRC HSL (2012)
 Forêt: MFFP (2015)
 Milieux humides : CIC et MDDELCC (2012)
 Projet : NAD 83 MTM8
 Échelle: 1:28 000



Carte réalisée par: Ambioterra (2017)
 Municipalités, routes, hydro:
 MRC HSL (2012)
 Forêt: MFFP (2015)
 Milieux humides : CIC et MDDELCC (2012)
 Projet : NAD 83 MTM8
 Échelle: 1:28 000

