

Créons un

Plan Directeur de l'Eau

Pour une Vallée de rivières

Portrait 2011

Bassin versant de la rivière Châteauguay



Société de Conservation et d'Aménagement
du Bassin de la Rivière Châteauguay
58, rue Saint-Joseph,
Sainte-Martine, QC, J0S 1V0
Téléphone : (450) 699-1771
Télécopieur : (450) 699-1781
Courriel: info@rivierechateauguay.qc.ca
Site web: www.rivierechateauguay.qc.ca

15 ans déjà!

Équipe de réalisation

Rédaction

Geneviève Audet Agente de l'environnement, SCABRIC

Planification et révision du contenu

Félix Blackburn Directeur général, SCABRIC

Cartographie

Andrew Sullivan Technicien en géomatique, SCABRIC
Jean Bapstiste Sarr Chargé de projet, SCABRIC

Lecture d'épreuve et mise en page

Marie-Claudette Lapointe Adjointe administrative, SCABRIC

Remerciements

Pour réussir à remercier réellement tous les intervenants qui ont été contactés au cours des recherches qui ont permis d'obtenir l'information récoltée et analysée afin de produire le présent portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay, il faudrait un document de plusieurs pages et les risques d'oublis seraient immenses. Nous nous contenterons donc d'énumérer les principales sources d'information :

- le MDDEP qui a transmis gracieusement plusieurs données sur le territoire et qui a réalisé l'Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay qui a été abondamment utilisé pour rédiger le présent portrait ;
- le MRNF qui a fourni des données géomatique et sur la biologie du bassin versant de la rivière Châteauguay ;
- le MAPAQ qui a fourni plusieurs cartes et des données sur l'agriculture qui occupe une grande place sur le territoire ;
- les municipalités et les MRC qui ont accepté de répondre à de nombreuses questions permettant de dresser un portrait plus précis de plusieurs aspects du portrait ;
- les organismes du milieu et les groupes de recherche qui ont été sollicités au fil des ans ;
- Les membres du conseil d'administration et les employés de la SCABRIC.

ISBN : à recevoir

Comment citer ce document

AUDET, G., BLACKBURN, F., SULLIVAN, A., SARR, J. B. ET LAPOINTE, M.-C., 2011.
Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay. SCABRIC, Sainte-Martine (Québec), 289 p.

Note au lecteur

Données présentées

Les données présentées dans le portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay proviennent d'une multitude de sources, comme l'indique la liste des références en fin de document. Les données ont été recueillies à des échelles variables de référence au territoire. Par exemple, certaines données sont à l'échelle des municipalités, d'autres sont à l'échelle des MRC, d'autres sont à l'échelle du bassin versant, d'autres sont à l'échelle de la Zone Châteauguay suite au redécoupage du Québec méridional, en zones de gestion intégrée de l'eau, d'autres encore sont à l'échelle 1 : 20 000, etc. Les données n'ont pas toutes la même précision. Certaines données proviennent de campagnes d'échantillonnage structurées et précises, alors que d'autres ont été récoltées de façon ponctuelle lorsqu'une occasion se présentait ou proviennent d'observations personnelles de citoyens informés du territoire. Certaines données présentées s'appliquent à plus d'une catégorie et sont parfois calculées en double. Certaines données sont vieilles de plusieurs années (plus de 25 ans), tandis que d'autres sont plutôt récentes (moins de 5 ans).

En raison de toutes ces disparités de sources, d'échelle, de précision, de classification et de temps, il arrive que l'on présente deux données pour la même information ou que la somme des pourcentages équivalent à plus de 100%. D'autre part, les données présentées sont parfois arrondies à la décimale près, ce qui peut entraîner des discordances dans les additions des chiffres présentés.

C'est le meilleur portrait qu'il a été possible de dresser à partir des données colligées au moment de la rédaction.

Bonne lecture!

Table des matières

TABLE DES MATIERES.....	IV
LISTE DES ENCADRÉS.....	IX
LISTE DES FIGURES.....	X
LISTE DES TABLEAUX.....	XIV
INTRODUCTION	1
LA POLITIQUE NATIONALE DE L'EAU	1
LE PLAN DIRECTEUR DE L'EAU.....	3
PROPRIÉTÉ DE L'EAU?.....	4
PRIORITÉ D'USAGE DE L'EAU ?	6
1. DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU TERRITOIRE ET DU MILIEU HUMAIN	7
1.1. SUPERFICIE TOTALE ET SUPERFICIE DES DIFFÉRENTS SOUS-BASSINS.....	7
1.1.1. <i>Les sous-bassins versants</i>	8
1.1.2. <i>Des cours d'eau omniprésents</i>	12
1.1.3. <i>Un réseau hydrographique modifié</i>	12
1.1.4. <i>Nettoyage des cours d'eau</i>	13
1.2. LIMITES PHYSIOGRAPHIQUES ET ADMINISTRATIVES	15
1.3. ORGANISATION TERRITORIALE.....	18
1.4. POPULATION.....	19
1.4.1. <i>Démographie</i>	21
1.5. GÉOLOGIE ET PÉDOLOGIE	21
1.5.1. <i>Propriétés hydrogéologiques du roc</i>	21
1.5.1.1. La cartographie des unités géologiques : l'évaluation du contenant.....	21
1.5.1.1.1. Les aquifères de roches cristallines et métamorphiques.....	22
1.5.1.1.2. Les aquifères de grès (formations de Cairnside et de Covey Hill)	22
1.5.1.1.3. Les aquifères de dolomie et calcaire (formations de Laval, de Beauharnois et de Theresa)	23
1.5.2. <i>Type de sol</i>	24
1.5.2.1. Propriétés hydrogéologiques des sédiments quaternaires	24
1.5.2.1.1. Beaucoup de sédiments!	24
1.5.2.1.2. Des sédiments qui ont de l'influence.....	25
1.5.2.1.2.1. Les sédiments glaciaires (till)	25
1.5.2.1.2.2. Les sédiments littoraux post-glaciaires (sables et graviers)	26
1.5.2.1.2.3. Les sédiments fluvio-glaciaires (eskers).....	26
1.5.2.1.2.4. Les sédiments éoliens (dunes de sable).....	26
1.5.2.1.2.5. Les sédiments lacustres (silts)	26
1.5.2.1.2.6. Les sédiments marins (argiles de la mer de Champlain)	27
1.5.2.1.2.7. Les sédiments alluviaux post-glaciaires (sables et graviers)	27
1.5.2.1.2.8. Les dépôts organiques	27
1.6. GÉOMORPHOLOGIE ET TOPOGRAPHIE	30
1.6.1. <i>Réseau de drainage</i>	30
1.6.2. <i>Profil de la rivière Châteauguay</i>	32
1.7. CLIMAT	34
1.7.1. <i>Aperçu des conditions météorologiques</i>	34
1.7.2. <i>Régime de précipitations</i>	36
1.7.3. <i>Changements climatiques</i>	38
1.7.3.1. L'environnement bâti	38
1.7.3.1.1. Le Sud	38
1.7.3.1.1.1. Les impacts	39
1.7.3.2. Les activités économiques	40
1.7.3.2.1. La production hydroélectrique	40
1.7.3.2.1.1. Les impacts	41
1.7.3.2.2. La demande énergétique.....	44
1.7.3.2.2.1. Les impacts	44
1.7.3.2.3. Les ressources en eau.....	46
1.7.3.2.3.1. Les eaux de surface	47

1.7.3.2.3.2.	Les eaux souterraines	51
1.7.3.2.4.	La forêt.....	51
1.7.3.2.4.1.	Croissance et productivité.....	52
1.7.3.2.4.2.	La migration.....	56
1.7.3.2.4.3.	Les perturbations	57
1.7.3.2.4.4.	La production de sirop d'érable.....	58
1.7.3.2.5.	L'agriculture	58
1.7.3.2.5.1.	Le climat et l'agriculture.....	59
1.7.3.2.5.2.	Les impacts potentiels	60
1.7.3.2.5.3.	Les températures.....	61
1.7.3.2.5.4.	Les précipitations	61
1.7.3.2.5.5.	Les autres facteurs de stress.....	62
1.7.3.2.5.6.	Les facteurs socioéconomiques	62
1.7.3.2.6.	Les transports	63
1.7.3.2.6.1.	Les impacts	63
1.7.3.2.6.2.	Les transports terrestres	63
1.7.3.2.6.3.	La viabilité hivernale.....	63
1.7.3.2.6.4.	La chaussée	64
1.7.3.2.6.5.	Les glissements de terrain.....	64
1.7.3.2.6.6.	Les glissements de terrain au Québec	64
1.7.3.3.	Le tourisme et les loisirs	65
1.7.3.3.1.	Les impacts appréhendés	66
1.7.3.4.	La santé des populations	67
1.7.3.4.1.	Les impacts et les sensibilités.....	68
1.7.3.4.1.1.	Le réchauffement moyen	68
1.7.3.4.1.2.	Les vagues de chaleur et l'effet d'îlot thermique urbain	69
1.7.3.4.1.3.	La pollution atmosphérique	70
1.7.3.4.1.4.	Les pollens	70
1.7.3.4.1.5.	L'ozone	71
1.7.3.4.1.6.	Les particules	71
1.7.3.4.1.7.	Les feux de forêt ou de friche.....	72
1.7.3.4.1.8.	Les tempêtes estivales et hivernales.....	73
1.7.3.4.1.9.	Les effets des changements climatiques sur la quantité et la qualité des ressources hydriques.....	73
1.7.3.4.1.10.	L'émergence et l'intensification des maladies zoonotiques et à transmission vectorielle	75
1.7.3.4.1.11.	L'exposition aux rayons ultraviolets (UV)	77
1.7.3.5.	Écosystèmes et biodiversité	77
1.7.3.5.1.	Une biodiversité dynamique.....	77
1.7.3.5.2.	Les enjeux régionaux	78
1.7.3.5.3.	La région sud	79
1.8.	HYDROGRAPHIE ET HYDROLOGIE	81
1.8.1.	<i>Rivières</i>	81
1.8.1.1.	État des bandes riveraines	101
1.8.1.2.	Inondations.....	104
1.8.1.2.1.	Origine des inondations	105
1.8.1.2.2.	Débits et stations de jaugeage	106
1.8.1.2.2.1.	Stations de jaugeage.....	106
1.8.1.2.2.2.	Débits	107
1.8.1.2.2.3.	Débits réservés écologiques.....	111
1.8.1.2.3.	Zones inondables	112
1.8.2.	<i>Lacs</i>	114
1.8.3.	<i>Milieus humides</i>	114
1.8.4.	<i>Eaux souterraines</i>	116
1.8.4.1.	Dynamique de l'eau souterraine	116
1.8.4.1.1.	Confinement de l'écoulement souterrain.....	117
1.8.4.1.2.	Influence des contextes hydrogéologiques sur l'écoulement	118
1.8.4.1.3.	Le bilan hydrologique.....	120
1.8.4.1.3.1.	Le cycle de l'eau.....	120
1.8.4.1.3.2.	Le bilan hydrologique en chiffres	121
1.8.4.1.3.2.1.	Les facteurs qui affectent le bilan hydrologique.....	122
1.8.4.1.3.2.2.	L'impact des activités anthropiques	123
1.8.4.2.	Piézométrie de l'aquifère régional.....	124

1.8.4.2.1.	Le niveau de la nappe phréatique : une question d'équilibre.....	124
1.8.4.2.2.	Pourquoi suivre les niveaux d'eau?	124
1.8.4.2.3.	Fluctuations observées dans le bassin versant.....	125
1.8.4.2.3.1.	Fluctuations annuelles.....	125
1.8.4.2.3.2.	Fluctuations à long terme.....	125
1.8.4.2.3.3.	Fluctuations causées par les pompages.....	126
1.8.4.2.4.	Piézométrie de l'aquifère régional.....	126
1.8.4.3.	Vulnérabilité de l'aquifère régional.....	128
1.8.4.3.1.	Vulnérabilité de l'aquifère régional à la contamination.....	128
1.8.4.3.1.1.	Pourquoi cartographier la vulnérabilité à l'échelle régionale?.....	128
1.8.4.3.1.2.	La méthode DRASTIC.....	128
1.8.4.3.1.3.	Une vulnérabilité dictée par le contexte hydrogéologique.....	129
1.8.4.3.1.4.	Exemples d'indices de vulnérabilité de l'aquifère régional.....	130
1.8.4.3.1.4.1.	Vallée de la rivière Châteauguay.....	130
1.8.4.3.1.4.2.	Esker de Mercier.....	131
1.8.4.3.1.4.3.	Secteur de Covey Hill.....	132
2.	DESCRIPTION DES ACTIVITES HUMAINES ET UTILISATIONS DU TERRITOIRE.....	134
	OCCUPATION DU SOL.....	134
	<i>Pour l'ensemble du bassin versant.....</i>	<i>134</i>
	<i>Pour la portion québécoise.....</i>	<i>134</i>
	GRANDES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE.....	136
	<i>Le bassin versant de la rivière Châteauguay, un territoire à vocation agricole.....</i>	<i>136</i>
	<i>Une activité agricole diversifiée.....</i>	<i>136</i>
	<i>...qui s'explique par le contexte physiographique.....</i>	<i>137</i>
	<i>Rôle des grandes affectations dans la protection des eaux souterraines.....</i>	<i>137</i>
2.1.	SECTEUR MUNICIPAL.....	140
2.1.1.	<i>Villes et villages.....</i>	<i>140</i>
2.2.	SECTEUR COMMERCIAL.....	140
2.3.	SECTEUR INDUSTRIEL.....	143
2.4.	SECTEUR AGRICOLE.....	146
2.4.1.	<i>Productions animales.....</i>	<i>149</i>
2.4.2.	<i>Productions végétales.....</i>	<i>157</i>
2.4.3.	<i>Clubs conseils en agroenvironnement.....</i>	<i>164</i>
2.4.4.	<i>Drainage agricole.....</i>	<i>165</i>
2.4.5.	<i>Matières résiduelles fertilisantes.....</i>	<i>165</i>
2.5.	SECTEUR FORESTIER.....	167
2.5.1.	<i>Forêt privée.....</i>	<i>169</i>
2.5.2.	<i>Drainage forestier.....</i>	<i>169</i>
2.6.	SECTEUR DE LA CONSERVATION.....	170
2.7.	SECTEUR RÉCRÉOTOURISTIQUE.....	173
2.7.1.	<i>Parcs et espaces verts.....</i>	<i>173</i>
2.7.2.	<i>Tourisme de nature.....</i>	<i>175</i>
2.8.	PRÉSENCE DE COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES.....	176
3.	DESCRIPTION DU MILIEU BIOLOGIQUE.....	177
3.1.	ÉCOSYSTÈMES TERRESTRES.....	178
3.1.1.	<i>Faune.....</i>	<i>178</i>
3.1.1.1.	Espèces animales présentes, par taxon.....	178
3.1.1.1.1.	Généralités sur la faune.....	179
3.1.1.1.2.	Généralités sur les habitats fauniques.....	180
3.1.1.1.3.	Tendances des populations et habitats fauniques.....	180
3.1.1.2.	Espèces animales en péril.....	180
3.1.1.3.	Espèces exotiques envahissantes.....	187
3.1.1.4.	Déprédation.....	189
3.1.2.	<i>Flore.....</i>	<i>189</i>
3.1.2.1.	Végétation terrestre.....	189
3.1.2.2.	Tendance des populations et évolution des habitats floristiques.....	190
3.1.2.3.	Espèces végétales en péril.....	191
3.1.2.4.	Écosystèmes forestiers exceptionnels.....	196

3.1.2.5.	Espèces végétales exotiques envahissantes	198
3.2.	ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES.....	200
3.2.1.	Faune	200
3.2.1.1.	Faune ichtyologique	200
3.2.1.2.	Les frayères	205
3.2.1.3.	Espèces animales aquatiques en péril.....	206
3.2.1.4.	Espèces animales aquatiques exotiques	207
3.2.2.	Flore	208
3.2.2.1.	Végétation aquatique.....	208
3.2.2.2.	Espèces végétales aquatiques en péril.....	209
3.2.2.3.	Espèces floristiques aquatiques exotiques et envahissantes	212
4.	DESCRIPTION DES ACTEURS, DES USAGERS ET DES USAGES DE L'EAU	213
4.1.	DESCRIPTION DES ACTEURS DE L'EAU PRÉSENTS SUR LE TERRITOIRE DU BASSIN VERSANT	213
4.1.1.	Secteur municipal	213
4.1.2.	Secteur économique	214
4.1.3.	Secteur communautaire	216
4.1.4.	Secteur gouvernemental.....	217
4.1.5.	Communautés autochtones	219
4.2.	USAGES DE L'EAU	220
4.2.1.	Usages passés	220
4.2.1.1.	Histoire et patrimoine.....	220
4.2.1.2.	Qualité de l'eau.....	222
4.2.1.2.1.	Surface	222
4.2.1.2.1.1.	IQBP.....	223
4.2.1.2.1.2.	Les substances toxiques	224
4.2.1.2.1.3.	Pesticides.....	224
4.2.1.2.1.4.	Substances organiques	225
4.2.1.2.1.5.	Chair de poisson	225
4.2.1.2.2.	Souterraine.....	231
4.2.1.2.2.1.	L'eau souterraine : toujours une eau de qualité?.....	231
4.2.1.2.2.2.	Une « contamination » d'origine naturelle?	231
4.2.1.2.2.3.	Qu'en est-il pour le bassin versant de la rivière Châteauguay ?.....	232
4.2.1.2.2.4.	Le site contaminé des lagunes de Mercier	232
4.2.1.2.2.5.	Problèmes de potabilité.....	233
4.2.1.2.2.6.	Problèmes esthétiques	234
4.2.2.	Usages actuels	236
Prélèvements et rejets	236	
Utilisation de l'eau souterraine	236	
4.2.2.1.	Usages municipaux.....	240
4.2.2.1.1.	Alimentation des aqueducs municipaux	240
4.2.2.1.2.	Puits privés	244
(Audet, 2009g, MAPAQ, 2008a, Besner, L., 2009, CLD Beauharnois-Salaberry, 2009, CLD Haut-Saint-Laurent, 2009b, CLD Jardins-de-Napierville, 2009a, CLD Roussillon, 2009a).....	244	
4.2.2.1.3.	Systèmes de traitement municipaux	246
4.2.2.1.4.	Systèmes de traitement privés.....	254
4.2.2.1.5.	Entretien des routes.....	254
4.2.2.1.6.	Plans de mesures d'urgences.....	255
4.2.2.2.	Usages industriels	257
4.2.2.2.1.	Le cas environnemental des lagunes de Mercier	257
4.2.2.3.	Usages agricoles	259
4.2.2.4.	Usages récréotouristiques	259
4.2.2.5.	Retenues d'eau	260
4.2.2.5.1.	Ponts, ponceaux et barrages	260
4.2.2.5.2.	Nettoyage des cours d'eau.....	261
4.2.3.	Usages prévus dans le futur	261
4.2.3.1.	Étalement urbain.....	261
4.2.3.2.	Développement agricole.....	262
4.2.3.3.	Développement industriel	262
CONCLUSION	263	
REFERENCES	264	

RÉFÉRENCES CITÉES	264
COMMUNICATIONS PERSONNELLES CITÉES	280
SOURCES DES FIGURES ET TABLEAUX CRÉÉES PAR ET POUR LA SCABRIC	283
ABREVIATIONS	285
ANNEXE	289
ANNEXE 1 – CARTE ÉCOTOURISTIQUE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE CHÂTEAUGUAY	289

LISTE DES ENCADRÉS

Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay

- Encadré 1 – Qu'est-ce qu'un bassin versant?, p. 2
- Encadré 2 – Le cycle de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant, p. 3
- Encadré 3 – Principaux types de porosité, p. 20
- Encadré 4 – Sédiments quaternaires, p. 24
- Encadré 5 - Qu'est-ce qu'un aquifère?, p. 115
- Encadré 6 – Influence des contextes hydrogéologiques sur l'écoulement, p. 117
- Encadré 7 - Bilan hydrologique, en chiffre, du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 120
- Encadré 8 - L'impact des activités anthropiques dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 122
- Encadré 9 – Risque ou vulnérabilité?, p. 127
- Encadré 10 – Application concrète, p. 128
- Encadré 11 – Qu'est-ce qu'une affectation?, p. 135
- Encadré 12 – Qu'est-ce qu'un SAD?, p. 136
- Encadré 13 – Qualité de l'eau souterraine, p. 229
- Encadré 14 – L'utilisation de l'eau souterraine en chiffres et productivité des puits au roc, p. 236

LISTE DES FIGURES

Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay

- Figure 1 - Le réseau hydrographique du bassin versant de la rivière Châteauguay et les trois principaux sous-bassins, p. 8
- Figure 2 - Le réseau hydrographique du bassin versant de la rivière Châteauguay indiquant les noms des principaux affluents, p. 10
- Figure 3 - Les barrages de plus d'un mètre recensés dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 13
- Figure 4 - Localisation et détail du bassin versant de la rivière Châteauguay dans la province de Québec, p. 15
- Figure 5 - Les limites administratives dans le bassin versant de la rivière, p. 16
- Figure 6 - Écoulement dans le grès, p. 22
- Figure 7 - Coupe nord-sud du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 23
- Figure 8 - Types de sols dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 28
- Figure 9 - Stations de jaugeage et réseau de drainage de la rivière Châteauguay, p. 30
- Figure 10 - Profil de la rivière Châteauguay et point de confluence des affluents, p. 31
- Figure 11 - Pentés dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 32
- Figure 12 - Moyennes des températures mensuelles observées pour les 10 stations du bassin versant de la rivière Châteauguay pour la période de 1960 à 2002, p. 33
- Figure 13 - Les bioclimats du Québec et la position du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 34
- Figure 14 - La distribution des précipitations dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 36
- Figure 15 - a) Évolution des conditions du régime hydrologique à l'horizon 2050 et b) Dispersion entre les différentes projections de l'évolution du régime hydrologique à l'horizon 2050, p. 41
- Figure 16 - Hydrogrammes moyens reconstitués et futurs pour chacune des 90 simulations – bassins versants du Nord québécois (Roy *et al.* 2008b), p. 42
- Figure 17 - Hydrogrammes moyens annuels simulés par les modèles hydrologiques HYDROTEL (en haut) et HSAMI (en bas) à l'exutoire de la rivière des Anglais. Les simulations ont été réalisées pour la période de référence 1961-1990 et les décennies 2040-2069 (Chaumont et Chartier, 2005), p. 48
- Figure 18 - Zones et sous-zones de végétation au Québec. Le Québec est partagé en trois zones de végétation : la zone tempérée nordique, dominée par des peuplements feuillus et mélangés, la zone boréale, caractérisée par des peuplements de conifères sempervirents, et la zone arctique, marquée par une végétation arbustive et herbacée (MRNF, 2009b), p. 51
- Figure 19 - Résultats des simulations des écarts de degrés-jours de croissance de la période 2041-2070 par rapport à la période 1971-2000, à partir de deux simulations du modèle régional canadien (MRCC version 4.2.0) et du scénario SRES A2 (Music et Caya, 2007), p. 52
- Figure 20 - Médiane des écarts de degrés-jours de croissance selon plusieurs modèles globaux (à gauche) et écarts-types associés (à droite), à partir de 70 simulations utilisant les scénarios SRES A1b, A2 et B1 (adapté de Logan *et al.*, en préparation), p. 52

LISTE DES FIGURES (suite)

Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay

- Figure 21 - Résultats des simulations des précipitations pendant la saison de croissance, pour la période 2041-2070 par rapport à la période 1971-2000, utilisant deux simulations du modèle régional canadien (MRCC version 4.2.0) et le scénario SRES A2 (Music et Caya, 2007), p. 54
- Figure 22 - Résultats des simulations des précipitations pendant la saison de croissance, pour la période 2041-2070 par rapport à la période 1971-2000 (médiane à gauche et écarts-types à droite), à partir de 127 simulations utilisant plusieurs modèles globaux et les scénarios SRES A1b, A2 et B1 (adapté de Logan *et al.*, en préparation), p. 54
- Figure 23 - L'évolution des rendements du maïs-grain tels qu'ils ont été rapportés par les agriculteurs dans leurs déclarations pour des indemnités, 1987-2001, pour les différentes régions agricoles du Québec (Bryant *et al.*, 2007), p. 59
- Figure 24 – Inventaire des demandes d'intervention pour des glissements de terrain au Québec, entre 1972 et 2005 (carte fournie par le MTQ, communication personnelle). La zone en gris foncé montre les limites de l'invasion marine postglaciaire à dépôts argileux, p. 64
- Figure 25 - Variation de la mortalité pendant l'été au Québec (villes et régions) selon divers scénarios (Doyon *et al.*, 2006.), p. 67
- Figure 26 - Image satellitaire des particules polluantes de monoxyde de carbone émises par des feux de forêt et de friche touchant le Midwest états-unien et les Prairies canadiennes, en juillet 2004. Le niveau de pollution augmente de bleu à vert, jaune et rouge (National Center for Atmospheric Research, NASA), p. 71
- Figure 27 - Simulation de l'évolution de la présence de la maladie de Lyme au Québec, vers 2050 (Ogden, 2006), p. 75
- Figure 28 – Affluents de la rivière des Anglais, principal sous-bassin de la rivière Châteauguay. (Audet G., SCABRIC 2010), p. 81
- Figure 29 – Affluents du ruisseau Norton, principal sous-bassin de la rivière des Anglais (Audet G., SCABRIC 2010), p. 82
- Figure 30 – Affluents de la rivière Châteauguay et leurs sous-bassins respectifs. (Audet G., SCABRIC 2010), p. 83
- Figure 31 – Affluents de premier niveau de la rivière Châteauguay (Audet G., SCABRIC 2010), p. 84
- Figure 32 - Les contraintes naturelles et anthropiques du bassin versant de la rivière Châteauguay, ce qui indique, entre autres, les zones d'inondation du bassin versant et les zones à risque d'érosion. (Côté *et al.*, 2006, p. 45), p. 101
- Figure 33 - Secteurs étudiés pour la qualité des bandes riveraines dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. Tiré des études réalisées pour Les Balbuzards et de celles réalisées dans le cadre du projet BSE, p. 102
- Figure 34 - Position des stations de jaugeage mesurant le débit des cours d'eau dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. (Côté *et al.*, 2006, p. 7), p. 105
- Figure 35 - Débits annuels moyens des rivières Châteauguay et des Anglais de 1970 à 2003. Données du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), p. 106

LISTE DES FIGURES (suite)

Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay

- Figure 36 - Débits moyens journaliers de la rivière Châteauguay à la station 030905 à Mercier. Tiré du site Internet du MDDEP le 9 mars 2009, p. 107
- Figure 37 - Débits moyens journaliers de la rivière Châteauguay à la station 030919 à Huntingdon. Tiré du site Internet du MDDEP le 9 mars 2009, p. 108
- Figure 38 - Débits moyens journaliers de la rivière des Anglais à la station 030907 à Très-Saint-Sacrement. Tiré du site Internet du MDDEP le 9 mars 2009, p. 109
- Figure 39 - Milieux humides et zones d'inondation dans le bassin versant de la rivière Châteauguay qui sont définies aux schémas d'aménagement des MRC de Roussillon, de Beauharnois-Salaberry et du Haut-Saint-Laurent, p. 112
- Figure 40 - Répartition des milieux humides dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 115
- Figure 41 - Les contextes hydrogéologiques de l'aquifère régional du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 118
- Figure 42 - Le cycle de l'eau, p. 119
- Figure 43 - Niveaux d'eau dans le puits 8R, p. 124
- Figure 44 - Niveaux d'eau dans le puits 03097094, p. 124
- Figure 45 - Niveaux d'eau dans les puits 5R (au roc) et 5MT (dans les dépôts), p. 125
- Figure 46 - La piézométrie de l'aquifère régional du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté et al., 2006, p. 29), p. 126
- Figure 47 - Exemples d'indices de vulnérabilité de l'aquifère régional - Vallée de la Châteauguay, p. 129
- Figure 48 - Exemples d'indices de vulnérabilité de l'aquifère régional - Esker de Mercier, p. 130
- Figure 49 - Exemples d'indices de vulnérabilité de l'aquifère régional - Secteur de Covey Hill, p. 131
- Figure 50 - Vulnérabilité de l'aquifère régional du bassin versant de la rivière Châteauguay à la contamination. (Côté et al., 2006, p. 35), p. 132
- Figure 51 - Occupation du sol dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 134
- Figure 52 - Les grandes affectations du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 137
- Figure 53 - Classification de l'usage du territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay à partir d'une image Landsat-TM du 14/08/2002, p. 145
- Figure 54 - Bilan phosphate au sol en Montérégie Ouest en 2006, p. 146
- Figure 55 - Unités animales par municipalité dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2001, p. 148
- Figure 56 - Densité animale par municipalité dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2001, p. 149
- Figure 57 - Unités animales par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006, p. 150
- Figure 58 - Bovins laitiers par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006, p. 151
- Figure 59 - Bœuf par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006, p. 152
- Figure 60 - Porc par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006, p. 153

LISTE DES FIGURES (suite)

Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay

- Figure 61 - Autres unités animales par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay
en 2006, p. 154
- Figure 62 - Superficie cultivée par municipalité dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2001, p. 156
- Figure 63 – Cultures à grandes interlignes dans les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay en 2001, p. 157
- Figure 64 – Culture du maïs dans les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay en 2001, p. 158
- Figure 65 - Céréales par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006. p. 159
- Figure 66 - Fourrages et pâturages par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006, p. 160
- Figure 67 - Légumes par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006, p. 161
- Figure 68 - Répartition des peuplements forestiers dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 166
- Figure 69 - Secteurs d'intérêt pour les habitats fauniques et aires protégées dans le bassin versant
de la rivière Châteauguay, p. 170
- Figure 70 - Réseau d'accès potentiels à la rivière Châteauguay pour la section de Sainte-Martine
à Châteauguay, p. 172
- Figure 71 - Espèces en péril du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 193
- Figure 72 - Répartition des écosystèmes forestiers exceptionnels dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 195
- Figure 73 - Qualité de l'eau dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 224
- Figure 74 - Qualité de l'eau par municipalité dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 225
- Figure 75 - Problèmes de potabilité de l'eau souterraine dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 231
- Figure 76 - Problèmes esthétiques de l'eau souterraine dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 232
- Figure 77 - Utilisation de l'eau souterraine dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 237
- Figure 78 - Provenance de l'eau potable dans les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay et nombre de foyers desservis, p. 240
- Figure 79 - Provenance de l'eau potable dans les réseaux d'aqueducs municipaux existants du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 241
- Figure 80 - Approvisionnement par les puits privés et traitement privé des eaux usées dans les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 243
- Figure 81 - La qualité de l'eau et les rejets des eaux usées municipales après épuration et sans épuration (surverses) dans les cours d'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 248

LISTE DES TABLEAUX

Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay

- Tableau 1 - Caractéristiques des principaux sous-bassins de la rivière Châteauguay, p. 7
- Tableau 2 - Principaux affluents du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 9
- Tableau 3 - Les MRC et les counties dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 17
- Tableau 4 - Municipalités dans la portion québécoise du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 17
- Tableau 5 - Densité de la population dans les MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay en 2009, p. 18
- Tableau 6 - Population dans les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay en 2009, p. 19
- Tableau 7 - Précipitations annuelles moyennes pour les stations retenues pour la caractérisation hydrogéologique du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 35
- Tableau 8 - Impact (%) des changements climatiques sur le chauffage et la climatisation dans le secteur résidentiel (Lafrance et DesJarlais, 2006), p. 44
- Tableau 9 - Superficie en culture et nombre de fermes au Québec, de 1931 à 2006 (Statistiques Canada, 2007), p. 59
- Tableau 10 - Caractéristiques hydrographiques de la rivière Châteauguay et de ses principaux tributaires en sol québécois, p. 80
- Tableau 11 - Cours d'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 85
- Tableau 12 - Municipalités désignées à risque d'inondation graves et récurrentes, p. 103
- Tableau 13 - Stations de suivi en temps réel des niveaux d'eau ou des débits dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 104
- Tableau 14 - Débits réservés écologiques appliqués au bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 110
- Tableau 15 - Plans d'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 113
- Tableau 16 - Milieux humides présents sur le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 114
- Tableau 17 - Facteurs affectant le bilan hydrologique, p. 121
- Tableau 18: - Occupation du sol dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 133
- Tableau 19 - Répartition des affectations dans la partie québécoise du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 135
- Tableau 20 - Entreprises des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 139
- Tableau 21 - Catégories d'entreprises des MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 140
- Tableau 22 - Municipalités où sont présentes des industries polluantes retenues pour des interventions d'assainissement dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 141
- Tableau 23 - Intervention d'assainissement des industries polluantes retenues dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2005, p. 141
- Tableau 24 - Terrains contaminés répertoriés par le MDDEP présents dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2004, p. 142
- Tableau 25 - Revenus et nombre de producteurs agricoles enregistrés dans les quatre MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay déclarés en 2008, p. 144

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay

- Tableau 26 - Nombre d'unités animales (UA) et d'exploitations agricoles par catégories de production animale dans les MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 147
- Tableau 27 - Proportion du nombre d'unités animales (UA) par catégories de production animale dans les MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 147
- Tableau 28 - Superficies et nombre d'exploitations par catégories de production végétale dans les MRC de la Zone Châteauguay, p. 155
- Tableau 29 - Proportion de la superficie par catégorie de production végétale dans les MRC de la Zone Châteauguay, p. 155
- Tableau 30 - Répartition des superficies qui font l'objet de pratique visant la réduction de l'utilisation des pesticides, qui font l'objet d'intervention phytosanitaires ou sur lesquelles sont établies des engrais verts chez des exploitants agricoles membres des CCAE dans la région de la Montérégie Ouest pour la période du 1^{er} avril 2007 au 31 mars 2008, p. 162
- Tableau 31 - Répartition des superficies selon les types de travail primaire du sol chez des exploitants agricoles membres des CCAE dans la région de la Montérégie Ouest pour la période du 1^{er} avril 2007 au 31 mars 2008, p. 162
- Tableau 32 - Type de demandes de certificat d'autorisation pour la valorisation ou l'entreposage de matières résiduelles fertilisantes (MRF) transmises au MDDEP (en vertu des articles 22 et 48 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*) sur le territoire de la MRC du Haut-Saint-Laurent, p. 164
- Tableau 33 - Municipalités de provenance des demandes de certificat d'autorisation et délivrance des certificats pour la valorisation ou l'entreposage des matières résiduelles fertilisantes (MRF) transmises au MDDEP (en vertu des articles 22 et 48 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*) sur le territoire de la MRC du Haut-Saint-Laurent, p. 164
- Tableau 34 - Peuplements forestiers du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 165
- Tableau 35 - Profil des propriétaires de boisés en Montérégie entre 2001 et 2006, p. 167
- Tableau 36 - Conservation dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 168
- Tableau 37 - Aires protégées du bassin versant de la rivière Châteauguay selon les registres du MDDEP, p. 169
- Tableau 38 - Compilation partielle des parcs et espaces verts à partir des visites du territoire et des sites Internet trouvés en octobre 2009, p. 173
- Tableau 39 - Espèces fauniques observées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay et en Montérégie d'après les données de nombreuses sources, p. 176
- Tableau 40 - Répartition par décennie des dates de dernière occurrence des 113 occurrences contenues dans les données obtenues du CDPNQ en mai 2009, p. 179
- Tableau 41 - Espèces animales en péril et leur désignation au Québec et au Canada qui ont été recensées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay et la Zone Châteauguay selon les données extraites par de nombreuses sources, p. 180
- Tableau 42 - Espèces animales exotiques introduites et observées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay d'après des données de nombreuses sources en 2004, p. 186
- Tableau 43 - Espèces végétales en péril présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay et dans la Zone Châteauguay, p. 190
- Tableau 44 - Types d'EFE dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 194

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay

- Tableau 45 – Écosystèmes forestiers exceptionnels du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 194
- Tableau 46 – Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay d’après des données de nombreuses sources depuis 2004, p. 197
- Tableau 47 – Espèces animales vertébrées dont la présence est directement liée aux cours d’eau, p. 200
- Tableau 48 – Espèces animales en péril du bassin versant de la rivière Châteauguay dont la présence est directement liée aux cours d’eau, p. 204
- Tableau 49 – Espèces animales exotiques introduites et observées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay dont la présence est directement liée aux cours d’eau, p. 205
- Tableau 50 – Espèces végétales aquatiques et palustres présentes dans le domaine floristique tempéré mixte où se situe le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 206
- Tableau 51 – Espèces végétales aquatiques et palustres en péril présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 208
- Tableau 52 – Espèces végétales exotiques envahissantes présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay dont la présence est directement liée aux cours d’eau, p. 210
- Tableau 53 – Liste partielle des musées et lieux historiques d’intérêt touristique dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 220
- Tableau 54 – Stations d’échantillonnage de la qualité de l’eau où sont dépassées les normes des divers critères de l’IQBP, p. 221
- Tableau 55 – Stations d’échantillonnage dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 226
- Tableau 56 - Municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay alimentées partiellement ou totalement par des puits privés, p. 242
- Tableau 57 - Type d’épuration des eaux usées dans les réseaux municipaux existants du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 245
- Tableau 58 - Endroit du rejet des eaux usées après épuration ou sans épuration (surverses) de chacune des municipalités possédant un réseau d’égout et un système d’épuration des eaux usées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 246
- Tableau 59 - Surverses dans les ouvrages municipaux d’assainissement des eaux des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay entre 2001 et 2009 , p. 247
- Tableau 60 - Efficacité d’assainissement et dépassement des objectifs environnementaux de rejets pour la demande biologique en oxygène (DBO5) des ouvrages municipaux d’assainissement des eaux des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay entre 2001 et 2009, p. 249
- Tableau 61 – Efficacité d’assainissement et dépassement des objectifs environnementaux de rejets pour les matières en suspension (MES) des ouvrages municipaux d’assainissement des eaux des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay entre 2001 et 2009, p. 249
- Tableau 62 – Efficacité d’assainissement et dépassement des objectifs environnementaux de rejets pour le phosphore total des ouvrages municipaux d’assainissement des eaux des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay entre 2001 et 2009, p. 250

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay

- Tableau 63 – Dépassements de la norme de coliformes fécaux pour les activités de contact primaire dans les effluents des ouvrages municipaux d’assainissement des eaux des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay entre 2001 et 2009, p. 251
- Tableau 64 - Contenu des plans de mesures d’urgence des municipalités ayant répondu au sondage de la SCABRIC avant février 2010, p. 276
- Tableau 65 - État des plans de mesures d’urgence des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay, p. 277

Introduction

L'eau est un élément essentiel à la vie qui est au cœur de l'équilibre des écosystèmes. Les travaux de la *Commission sur la gestion de l'eau au Québec* (BAPE, 2000) ont permis de prendre conscience de l'ampleur des défis liés à la question de l'eau. Cette commission a également souligné l'urgence de mettre en place un cadre approprié de gestion pouvant assurer la pérennité et la qualité de l'eau. Pour répondre à ces exigences, le gouvernement du Québec a adopté la *Politique nationale de l'eau* (Gouvernement du Québec, 2002) qui privilégie l'application de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant.

La Politique nationale de l'eau

La politique nationale de l'eau du gouvernement du Québec comporte trois enjeux et cinq orientations majeures.

Enjeux

- 1- reconnaître l'eau comme patrimoine collectif des Québécois;
- 2- assurer la protection de la santé publique et des écosystèmes aquatiques;
- 3- gérer l'eau de façon intégrée, c'est-à-dire pour que tous travaillent vers les mêmes objectifs dans une perspective de développement durable.

Orientations

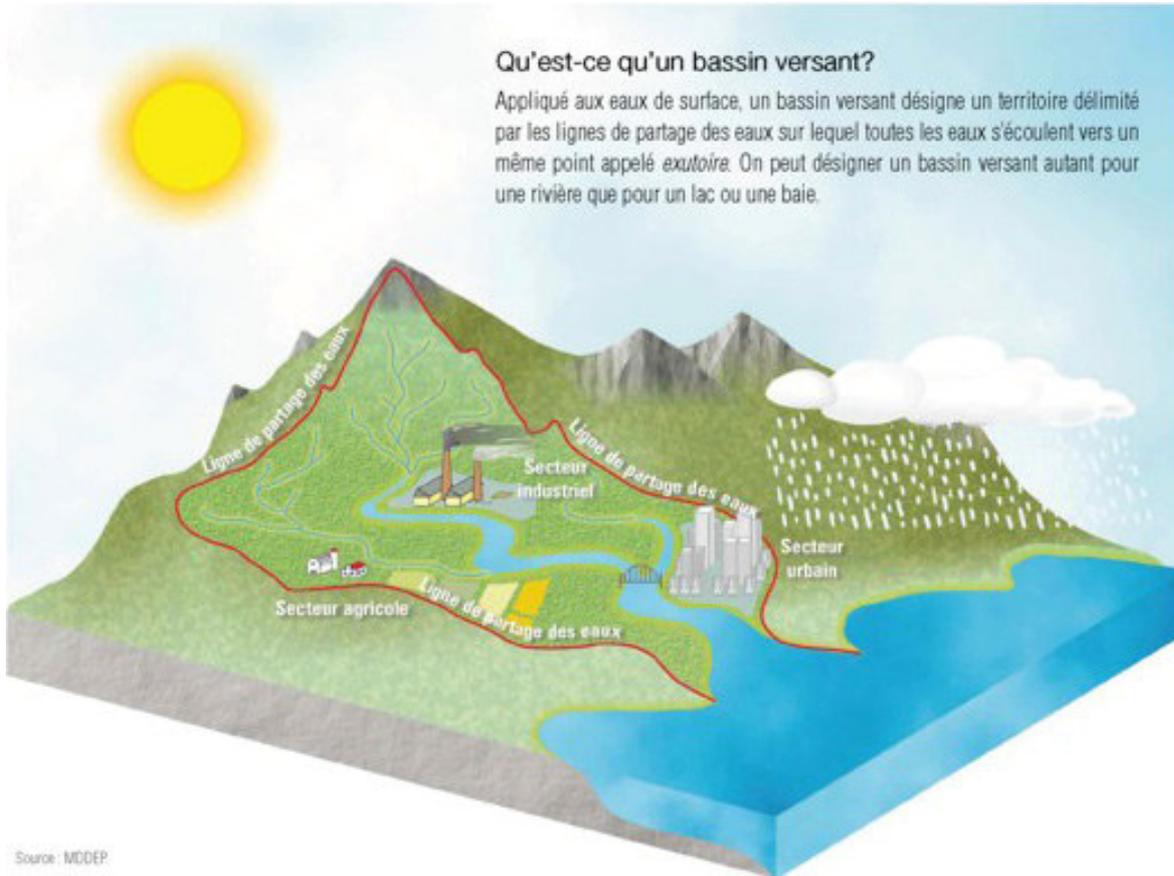
- 1- réformer la gouvernance de l'eau;
- 2- implanter la gestion intégrée du Saint-Laurent;
- 3- protéger la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques;
- 4- poursuivre l'assainissement de l'eau et améliorer la gestion des services d'eau;
- 5- favoriser les activités récréotouristiques relatives à l'eau.

L'adoption de la Politique nationale de l'eau (PNE), en novembre 2002, a désigné le bassin versant de la rivière Châteauguay comme prioritaire et reconnu la Société de conservation et d'aménagement du bassin de la rivière Châteauguay (SCABRIC) comme l'organisme ayant pour mandat de veiller à la mise en œuvre de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV) sur le territoire. En 2009, le concept de bassin versant prioritaire a été remplacé par celui de Zone de gestion intégrée de l'eau par bassins versants de la *Zone Châteauguay*. Depuis mars 2009, cette Zone de gestion intégrée de l'eau englobe les parties québécoises des bassins versants ¹ des rivières Châteauguay, Au Saumon, La Guerre, Saint-Louis, Suzanne, Saint-Pierre, de la Tortue et Saint-Jacques. (SCABRIC, 2005 ; MDDEP, 2009a)

¹ voir l'encadré 1 *Qu'est-ce qu'un bassin versant?*

Encadré 1

Qu'est-ce qu'un bassin versant? (Côté, M.-J., et al., 2006, p. 4)



La SCABRIC est un organisme à but non lucratif, incorporé en 1993, voué à l'amélioration et à la conservation de la qualité de l'eau et des sols du bassin de la rivière Châteauguay. Elle a un mandat de concertation des intervenants du territoire. Son conseil d'administration, composé de représentants des différents secteurs d'activité du territoire (économique, municipal, communautaire), reflète non seulement la diversité des intérêts en cause, mais aussi la volonté de conjuguer les efforts de tous les intervenants vers un objectif commun, soit la gestion intégrée de l'eau par bassin versant.

Le plan directeur de l'eau

Le plan directeur de l'eau (PDE) est un document de planification constitué d'un portrait du territoire (le présent document), d'un diagnostic et d'un plan d'action. Le portrait décrit le territoire. Le diagnostic identifie les préoccupations, liées à l'eau, identifiées par la population et les intervenants consultés. Le plan d'action établit les actions à réaliser, par les intervenants du milieu, pour atteindre des objectifs répondant aux préoccupations identifiées. (Auger, P. et Baudrand, J., 2004)

Encadré 2

Le cycle de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant (Auger, P. et Baudrand, J., 2004)



Une façon de planifier les différentes activités nécessaires à la mise en œuvre de la GIEBV est le cycle de gestion ci-dessus. Un cycle peut avoir une durée variable, soit environ huit ans dans le cas du cycle initial. Par la suite, la durée d'un cycle devrait être de six ans.

L'intérêt principal d'utiliser le bassin versant comme unité de gestion est la prise en compte de l'ensemble des activités et de leurs impacts, qu'ils soient naturels ou non, pouvant avoir des répercussions qualitatives ou quantitatives sur un cours d'eau.

Suite à l'accroissement du territoire sous la responsabilité de la SCABRIC, des démarches devront être entreprises pour ajuster le plan directeur de l'eau à la Zone Châteauguay. Toutefois, cette intégration devra se faire dans une version subséquente du Plan directeur de l'eau. Pour la première version du Plan directeur de l'eau, étant donné les informations disponibles et les consultations publiques réalisées, la SCABRIC a effectué le choix de traiter uniquement du bassin versant de la rivière Châteauguay.

Voici donc le portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay. Une version synthèse vulgarisée du portrait-diagnostic de la Zone Châteauguay a été réalisée avec les informations disponibles afin d'introduire le territoire aux municipalités de la Zone. Ces documents s'appuient sur le travail de 7 années de recherche, de collecte et d'analyses de multiples sources d'information ainsi que sur la participation de dizaines de personnes et d'organismes à des consultations, en plus du résultat d'une série de six consultations publiques.

Dans ce document, dans une perspective de gestion des usages et afin de faciliter la compréhension, les informations concernant l'eau de surface et l'eau souterraine ont été traitées séparément, même s'il est impératif de les considérer comme une seule et même chose, tel qu'expliqué subséquemment.

Il est important de garder à l'esprit que le plan directeur de l'eau est un document construit par et pour les intervenants de l'eau sur le territoire. Il sert à orienter l'action, mais ce sont les acteurs qui, en concertation, ont le pouvoir de le mettre en œuvre. Sans leur participation active, la gestion intégrée de l'eau ne restera qu'un concept.

Propriété de l'eau?

En 2007, un comité ad hoc de la SCABRIC s'est penché sur la question de la réserve d'eau et la hiérarchisation de ses usages afin de faire rectifier le flou juridique qui entoure la propriété de l'eau souterraine (SCABRIC, 2007).

« D'abord, il n'est pas superflu de rappeler la nature même de l'eau. Il va sans dire que l'élément est essentiel aux milieux qui engendrent et maintiennent la vie et à la vie elle-même. Dans les différents écosystèmes, cet élément non-substituable est inégalement réparti ou accessible. Ses propriétés sont très altérables et ce, encore plus dans le contexte actuel des changements climatiques.

Qu'elle affleure ou disparaisse sous terre, **l'eau n'est pas une ressource renouvelable. Comme l'air, elle est plutôt un élément recyclable** qui effectue, en plusieurs phases, un cycle fragile constamment à la recherche d'un équilibre. [...]

L'eau douce, surtout l'eau souterraine, est une **réserve** dans laquelle on doit puiser avec prudence. [...]

Selon Madame Madeleine Cantin Cumyn, Professeure et titulaire de la Chaire Wainwright de droit civil à l'université McGill, « *le Code [civil du Québec (C.c.Q.)] dispose, à l'article 913, que les choses communes ne sont pas susceptibles d'appropriation, que leur usage est commun à tous et que cet usage commun est régi par des lois d'intérêt général.* »

Alors quel devrait être le statut juridique de la réserve d'eau d'un aquifère, c'est-à-dire l'eau souterraine ? Serait-ce celui de ressources naturelles telles les mines, les forêts ou la faune ?

La réponse est claire : il faut que « la main mise que l'on peut exercer sur elle ne confère jamais *de jure* un droit de propriété » (Commission Legendre, 1^{er} rapport, 1970, page 75). La réponse est limpide : il faut « que l'eau souterraine soit désormais considérée comme une *chose commune* au même titre que l'eau de surface » (Commission sur la gestion de l'eau au Québec, 2000).

Le législateur doit donc fonder son analyse juridique sur la nature des choses. Si l'eau de surface a le statut de « *chose commune* », comment attribuer un statut autre et même contraire à l'eau souterraine qui est le même élément dans une phase différente de son cycle ? Aucune base scientifique ne permet de distinguer juridiquement l'eau de surface de l'eau souterraine si bien que la nature des choses exige du droit qu'il donne la même qualification à l'eau quelle que soit la phase de son cycle.

La réserve d'eau souterraine n'a donc rien d'une ressource naturelle à maîtriser (*res nullius* des articles 914 et 934 C.c.Q.), ou d'un *bien public* soumis aux lois du commerce international. De plus, l'État ne peut se soustraire à son rôle et à son pouvoir de gérer cette réserve dans l'intérêt collectif; l'État a l'obligation de la préserver et de la régir par des lois d'intérêt général.

Le législateur a d'abord une obligation de cohérence. Reconnaître que l'eau souterraine est une « *chose commune* » d'un côté et, de l'autre, instituer, par le *Règlement sur le captage des eaux souterraines*, un régime d'autorisation de captage d'eau souterraine permettant le commerce de l'eau embouteillée est d'une incohérence manifeste. On ne peut statuer que l'eau souterraine est inappropriable d'un côté et, de l'autre, attribuer un droit de propriété! L'eau, de surface ou souterraine, ne peut faire l'objet d'une vente ou d'une expropriation. [...] » (SCABRIC, 2007)

La Loi de l'eau adoptée par le gouvernement du Québec en 2009 est venue confirmer le caractère collectif de l'eau et le rôle de l'État à titre de « gardien des ressources hydriques dans l'intérêt général et dans la poursuite de l'objectif de développement durable ». Cette loi reconnaît officiellement le modèle de gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV) qui intègre la participation citoyenne à la gestion de l'eau. Cette loi ne laisse aucune place à l'éventualité d'une appropriation de l'eau puisqu'elle écarte toute distinction entre l'eau de surface et l'eau souterraine. L'eau douce a le même statut, quelque soit le lieu où elle se trouve. Le régime d'autorisation de prélèvements d'eau par l'obtention d'un permis ouvre la porte à la révision de ces permis, notamment par l'addition de conditions, la réduction des quantités autorisées ou le retrait du permis sans qu'aucune indemnité ne puisse être réclamée à l'État, si un prélèvement demandé ou autorisé préalablement présente un risque sérieux pour la santé publique ou pour les écosystèmes aquatiques. La procédure établie pour l'obtention des autorisations de prélèvement d'eau dessine un ordre de priorité des usages. Les êtres humains ont un droit d'accès à l'eau pour satisfaire leurs besoins essentiels (pour leur alimentation et leur hygiène). Les prélèvements d'eau doivent donc satisfaire en priorité les besoins des populations en matière de santé, de salubrité, de sécurité civile et d'alimentation en eau potable, sans qu'il soit nécessaire pour ce type d'usage de produire des rapports de prélèvements ni de payer de redevances, peu importe le volume prélevé. Entrent dans une catégorie subséquente, les usages de l'eau reliés à l'agriculture, à l'aquaculture, à l'industrie, à la production d'énergie et autres activités humaines, telles les loisirs et le tourisme. Les besoins en eau de ces usagers doivent être conciliés avec les besoins des écosystèmes aquatiques à des fins de protection. En agriculture, seules les entreprises qui utilisent plus de 75 000 litres d'eau par jour (75 m³/jour) doivent obtenir un permis de captage et produire un rapport annuel ainsi que payer des redevances. Les prélèvements d'eau en vue de sa commercialisation sous forme d'eau embouteillée ne sont pas directement envisagés dans la loi. Il est difficile cependant de croire qu'un prélèvement effectué dans ce but, et, notamment, s'il visait l'exportation d'eau embouteillée, puisse être considéré comme un « usage légitime » de l'eau dont la « gestion est d'intérêt général et qui concour[t] à l'objectif de développement durable » ainsi que la loi l'édicte. De plus, la loi prévoit que, dans l'octroi des permis, l'on tienne compte de la possibilité que l'eau soit retournée au milieu après l'usage. Puisque l'on considère aujourd'hui qu'il n'existe pas de « surplus » d'eau dans l'environnement, les activités retournant l'eau au milieu et servant à la production d'aliments pour une consommation locale devraient avoir préséance sur des activités qui impliquent un transfert de l'eau à l'extérieur de son bassin versant. (Cantin Cumyn, M., 2010)

Priorité d'usage de l'eau ?

Ce même comité ad hoc de la SCABRIC a soulevé une autre considération importante en lien avec l'eau, c'est-à-dire que certains usages légitimes ont préséance sur d'autres :

« Puisque l'eau est la chose qui n'est pas susceptible d'appropriation (Art. 913 C.c.Q.) mais dont l'usage est commun à tous et régi par des lois d'intérêt général, tous les intervenants, simples citoyens, entrepreneurs et gestionnaires publics, sont des fiduciaires de la réserve et sont imputables de leurs usages. [...]

Le droit d'accès à l'eau potable de tout citoyen doit être assujéti à son devoir d'en faire un usage légitime, conforme à sa nature de « *chose commune* ». Il est donc pertinent d'établir une certaine hiérarchie dans les divers usages de sorte que lorsqu'adviennent certains conflits d'usages, les autorités compétentes désignées puissent les arbitrer avec célérité et équité ! [...]

La **gestion intégrée des usages légitimes de l'eau** est donc basée sur le principe que l'eau elle-même (H₂O), cette « *chose commune* », n'a pas de prix et doit être accessible de façon immédiate et salubre à tout citoyen selon une hiérarchisation des usages légitimes et selon un financement équitable.

Par exemple, en milieu rural, s'il est équitable de répartir les coûts de maintien de l'intégrité des aquifères par un financement collectif (contribution fiscale quelconque) pour les usages de première nécessité, il est d'autant plus équitable d'envisager une tarification progressive selon l'utilité sociale réelle de tel ou tel autre usage et une contribution supérieure et particulière pour les activités économiques productives.

Encore une fois, il ne faut pas voir là un prix à l'eau ou l'application du principe de l'utilisateur-payeur; cela ne ferait qu'autoriser une surexploitation de la réserve par les plus nantis! Non, il s'agit plutôt du principe « que la richesse produite par l'eau revienne à l'eau », et permette de mieux connaître la réserve d'eau souterraine et les usages qu'on en fait. [...]

Finalement, plusieurs municipalités rurales laissent se débrouiller seuls les citoyens qui n'ont pas accès à une eau potable ou en quantité suffisante. On évite la responsabilité collective en prétextant qu'ils n'ont qu'à se la procurer comme n'importe quelle autre marchandise, lire l'acheter!

Pour ces citoyens qui sont privés d'eau potable, en qualité et en quantité, le législateur doit rappeler aux municipalités qu'elles doivent offrir à ceux-ci un service d'approvisionnement de base et qu'il s'agit là d'une responsabilité collective. L'eau embouteillée peut être un mode de distribution d'eau potable mais ce service doit être assumé et géré par un organisme public responsable et imputable qui respecte la hiérarchisation des usages légitimes et protège la réserve. [...] » (SCABRIC, 2007)

1. Description des caractéristiques physiques du territoire et du milieu humain

1.1. *Superficie totale et superficie des différents sous-bassins*

La rivière Châteauguay draine un bassin versant d'environ 2500 km². De sa source, située dans les hautes-terres des Adirondacks, jusqu'à son embouchure au fleuve Saint-Laurent, elle parcourt 121 km, soit 53 km dans l'État de New-York (États-Unis) et 68 km dans la province de Québec [(Canada)]. Situés à sa tête, les lacs Upper Chateaugay et Lower Chateaugay totalisent une superficie de 12,6 km² et sont alimentés par les eaux de ruissellement provenant des Adirondacks. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 4)

Il existe plusieurs versions des limites physiographiques du bassin versant de la rivière Châteauguay. La plus ancienne cartographie a été produite par la SCABRIC dans la création de son premier dépliant au cours des années 1990 (SCABRIC, 1995), puis de la carte du bassin versant créée en 2001 (Bolduc, S. et J. Hénen, 2001). Au début des années 2000, le MDDEP a produit un découpage des limites des bassins versants à l'échelle du Québec. Pour le bassin versant de la rivière Châteauguay, ce découpage était de précision moindre que la version du dépliant. Plus tard, vers 2004, le MAPAQ Montérégie-Ouest a produit son propre découpage des limites des bassins versants de son territoire, incluant celui de la rivière Châteauguay et de ses principaux affluents. À l'échelle de chacune des MRC, celles-ci ont produit les cartes de découpage des bassins versants qui sont nécessaires à l'application de leur réglementation respective. La représentation la plus récente du bassin versant de la rivière Châteauguay se retrouve dans l'Atlas du bassin de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006). Ce sont les limites présentées dans ce document qui seront utilisées pour l'ensemble des cartes présentées dans le portrait du bassin, sauf exception, par exemple pour les cartes provenant du MAPAQ.

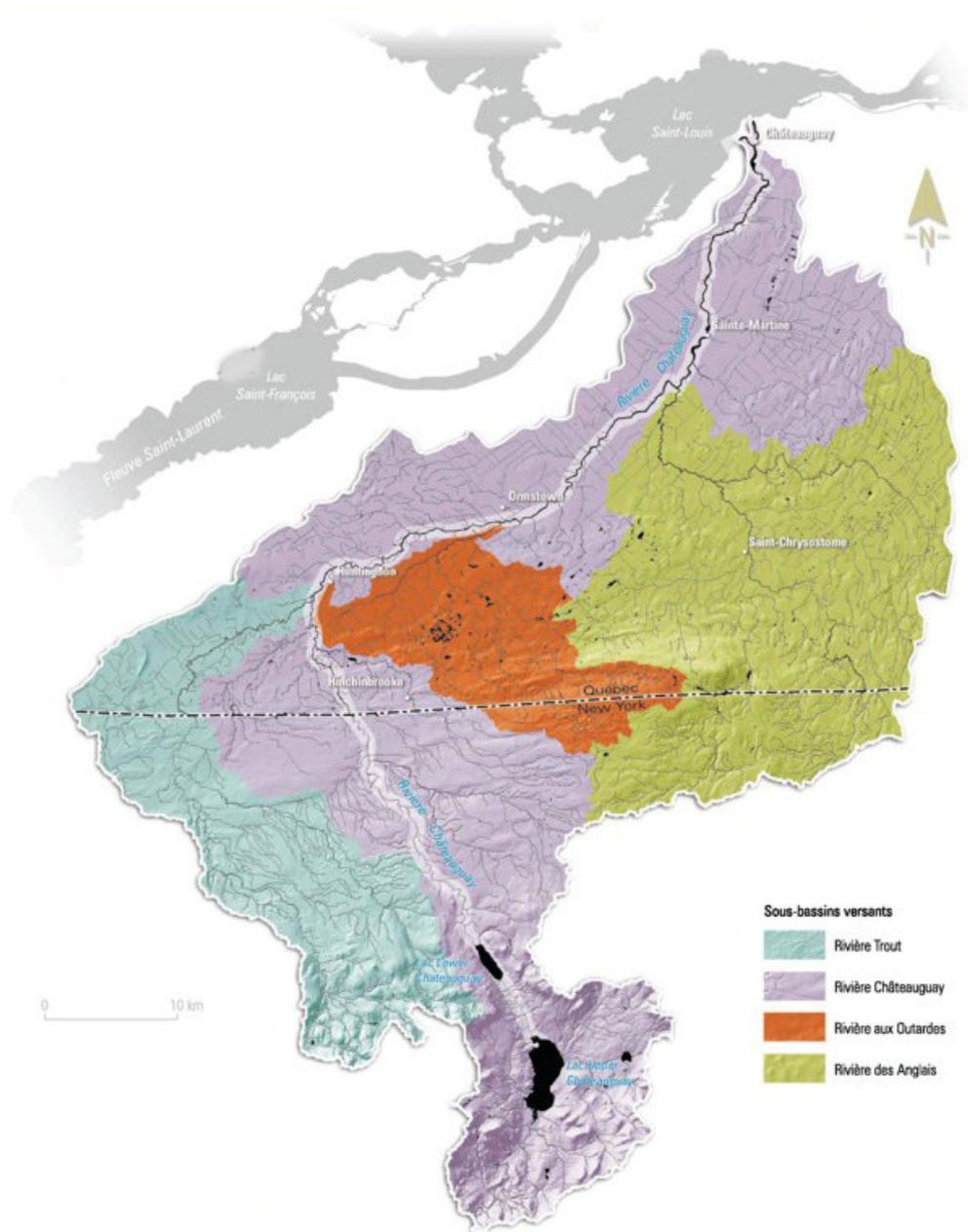
1.1.1. Les sous-bassins versants

De l'ouest vers l'est, les tributaires de la Châteauguay les plus importants sont les rivières Trout, aux Outardes et des Anglais. Ces tributaires prennent leur source dans les hautes-terres des Adirondacks du côté américain de la frontière. À l'échelle régionale, le drainage est contrôlé par le fleuve Saint-Laurent, qui constitue la principale zone de résurgence. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 4)

Tableau 1 - Caractéristiques des principaux sous-bassins de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 4)

Sous-bassin	Superficie (km ²)	Proportion dans le bassin versant
Rivière Châteauguay	1192	47%
Rivière des Anglais	693	28%
Rivière Trout	391	16%
Rivière aux Outardes	226	9%
Total	2502	100%

Figure 1 - Le réseau hydrographique du bassin versant de la rivière Châteauguay et les trois principaux sous-bassins (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 4)



En plus des sous-bassins de grande taille présentés à la page précédente, quelques bassins plus petits sont importants pour le Québec. Ils sont présentés au tableau 2 ci-dessous. La Société historique de la Vallée de la Châteauguay a produit un cahier d'exercice qui présente le bassin versant aux jeunes anglophones des écoles du territoire. Dans ce cahier on retrouve plusieurs cartes, dont une indiquant tous les cours d'eau. Cette carte complète est présentée à la figure 2 en page suivante.

Tableau 2 - Principaux affluents du bassin versant de la rivière Châteauguay

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	
Rivière Châteauguay (2543 km²)	Rivière Esturgeon (86 km ²)		
	Rivière des Fèves		
	Rivière des Anglais (728 km ²)	Rivière Noire	
		Ruisseau Norton	
		Ruisseau Allen	
		Ruisseau Mooer	
	Ruisseau Robson		
	Rivière aux Outardes (229 km ²)	Rivière aux Outardes Est (111 km ²)	
	Rivière Trout (427 km ²)	Ruisseau Beaver	
Rivière Hinchinbrooke (et lac Moonlight Lake) (101 km ²)			
Ruisseau Oak (73 km ²)			

Ajusté de (McGee, R., 2009, et de FAPAQ, 2002, p. 55).

1.1.2. Des cours d'eau omniprésents

Comme le démontrent les cartes des figures 1, p. 8 et figure 2, p. 10, la principale caractéristique des cours d'eau dans le bassin versant de la rivière Châteauguay est leur omniprésence. Rares sont les terrains qui ne sont pas traversés par un cours d'eau alimentant le réseau hydrographique de la rivière Châteauguay.

Il n'existe aucun lac naturel sur le territoire. Les quelques lacs sont en fait les retenues d'eau en amont d'un barrage. Selon l'historienne Denyse B. Touchette, le territoire de la vallée de la rivière Châteauguay a été historiquement désigné par l'expression « une vallée de rivières » (Touchette, D.B., 2004, communication personnelle)

On retrouve des secteurs de concentration de milieux humides qui alimentent une partie des cours d'eau (figures 39, p. 112 et figure 40, p. 115).

1.1.3. Un réseau hydrographique modifié

Tel que l'illustrent les figures 1 et 2, une grande proportion des cours d'eau ont été redressés. Dans le dernier demi-siècle, le ministère de l'Agriculture a financé ces redressements de cours d'eau, afin d'accélérer l'évacuation de l'eau des terres agricoles au printemps. Cela a permis de débiter la culture des champs plus tôt à chaque année. Dans le même objectif, la plupart des terres agricoles du territoire sont sillonnées de drains souterrains qui évacuent l'eau en surplus dans les champs vers les cours d'eau de surface. (Lavoie, L.-C., 2009, communication personnelle)

[... L]e réseau naturel de drainage se transforme en un réseau structuré et plutôt dense, formé le plus souvent par des drains agricoles. Le développement des sols fertiles pour une vocation agricole a commencé au début des années 1800 avec l'arrivée massive de colons. Le drainage des champs, des sols organiques et des milieux humides ainsi que la déforestation se poursuivent toujours. De plus, des travaux d'excavation et d'approfondissement des lits de certaines rivières ont été réalisés dans les années 1960, pour accélérer l'évacuation des eaux de fonte au printemps. Toutes ces interventions sur le réseau de drainage naturel ont conduit inévitablement à l'augmentation des probabilités d'inondation ; ces probabilités sont les plus élevées à l'embouchure de la rivière Châteauguay. Enfin, la déforestation et le drainage des sols favorisent un ruissellement de surface plus important et plus rapide, provoquant une plus grande érosion des sols et rives. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 7)

La situation est similaire en zone urbaine, où plusieurs cours d'eau ont été canalisés et le réseau d'évacuation de l'eau a été structuré pour quadriller les quartiers résidentiels, commerciaux et industriels.

Ainsi, les cours d'eau étant omniprésents, le nombre de croisements entre les routes et les cours d'eau est élevé. Sur le territoire de la Montérégie Ouest, le MTQ recense 652 ponts de 3 mètres et plus et 3135 ponceaux de moins de 3 mètres. De plus, le bassin versant comporte au moins 62 barrages de plus d'un mètre (Figure 3, p. 13). On retrouve le détail de ces informations à la section 4.2.2.5.1, p. 258.

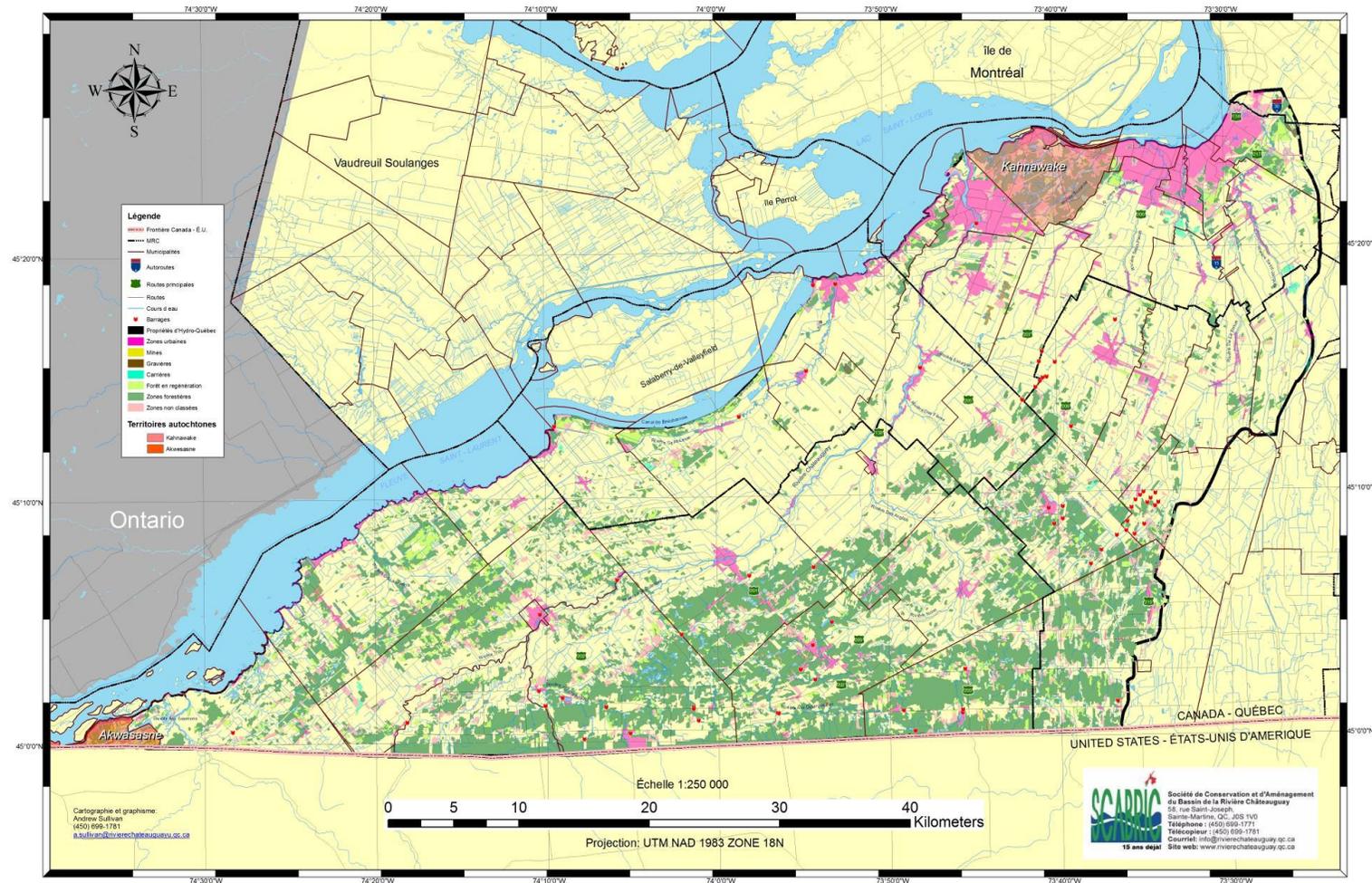
1.1.4. Nettoyage des cours d'eau

Le nettoyage des cours d'eau est effectué afin qu'ils retrouvent leur efficacité de drainage des terres. Cette responsabilité échoit aux MRC. Lorsqu'un propriétaire effectue auprès de sa municipalité locale une demande de nettoyage, l'inspecteur municipal est dépêché sur les lieux pour valider s'il existe ou non un problème d'évacuation de l'eau. Si c'est le cas, une résolution est adoptée à la table du Conseil de la municipalité locale afin de demander l'intervention de la MRC. Sur réception de la résolution par la MRC, cette dernière mandate son ingénieur, sur recommandation du comité de cours d'eau de la MRC, afin d'entreprendre les démarches nécessaires aux travaux d'entretien d'une partie ou du cours d'eau en entier, selon le cas. Ces nettoyages sont effectués en respectant une série de critères : ils doivent s'effectuer en dehors des périodes de frai du poisson, ne doivent pas dépasser le profil original du cours d'eau et doivent considérer les efforts de stabilisation réalisés par les propriétaires. Actuellement, les MRC peuvent procéder avec les travaux d'entretien des cours d'eau sans obtenir, du MDDEP, un certificat d'autorisation. Il s'agit là d'une entente administrative entre les deux paliers. La pratique du nettoyage des cours d'eau requiert que l'une des rives soit déboisée afin de permettre à l'excavatrice d'avoir accès au cours d'eau. La facture de l'opération est distribuée au prorata de la superficie contributive de chacune des propriétés faisant partie du bassin versant du cours d'eau nettoyé. Un suivi des nettoyages est élaboré par l'ingénieur qui doit faire la surveillance de chantier. L'ingénieur doit être en mesure de répondre à toutes les questions concernant l'état d'avancement des travaux de chacun des dossiers en cours. (Crête, F., 2009, communication personnelle)

Récemment, le MRNF a rendu disponible en ligne un outil afin de faciliter le choix des dates d'intervention pour les nettoyages de cours d'eau en Montérégie. Les comités de cours d'eau des MRC peuvent maintenant consulter les cartes interactives thématiques pour l'habitat du poisson en Montérégie au <http://plans-thematiques06.mrnf.gouv.qc.ca/index.asp>.

On y apprend que les seuls cours d'eau contenant des poissons d'eau froide sont situés en tête du bassin versant de la rivière Châteauguay, soit dans les sous-bassins de la rivière Hinchinbrooke, de la rivière aux Outardes et à la tête du bassin versant de la rivière des Anglais. Tous les autres affluents du bassin versant de la rivière Châteauguay, sont des cours d'eau contenant des poissons d'eau chaude.

Figure 3 - Les barrages de plus d'un mètre recensés dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Sullivan, A., 2010e).



1.2. Limites physiographiques et administratives

Le bassin versant de la rivière Châteauguay draine un territoire [...] de [2543 km²], de part et d'autre de la frontière canado-américaine. Il prend sa source dans le lac Upper [Chateaugay] situé dans l'État de New-York (États-Unis), pour se jeter quelque 120 kilomètres plus loin dans le fleuve Saint-Laurent. [...] La population est principalement concentrée dans la partie nord du bassin versant, soit les [Basses-Terres] du Saint-Laurent situées majoritairement en territoire québécois. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 2)

Le bassin versant de la rivière Châteauguay est à cheval sur la frontière qui sépare le Québec des États-Unis, plus précisément de l'État de New York. La portion québécoise du bassin versant occupe environ 1440 km², soit un peu plus de 57 %, tandis que la portion américaine occupe 1056 km², soit près de 43 % du bassin versant. Quatre municipalités régionales de comté (MRC) (du Haut-Saint-Laurent, Les Jardins-de-Napierville, de Beauharnois-Salaberry et de Roussillon) et deux comtés (Franklin et Clinton) se partagent le territoire du bassin versant. Au Québec, c'est la MRC du Haut-Saint-Laurent qui occupe la plus grande superficie, soit près de 62 % du territoire. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 5)

Dans la portion québécoise, 27 municipalités se partagent le territoire. De celles-ci, 12 sont entièrement comprises dans le bassin versant. Enfin, les principales agglomérations sont Châteauguay, Ormstown, Huntingdon, Sainte-Martine et Hinchinbrooke. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 5)

Figure 4 - Localisation et détail du bassin versant de la rivière Châteauguay dans la province de Québec (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 2)

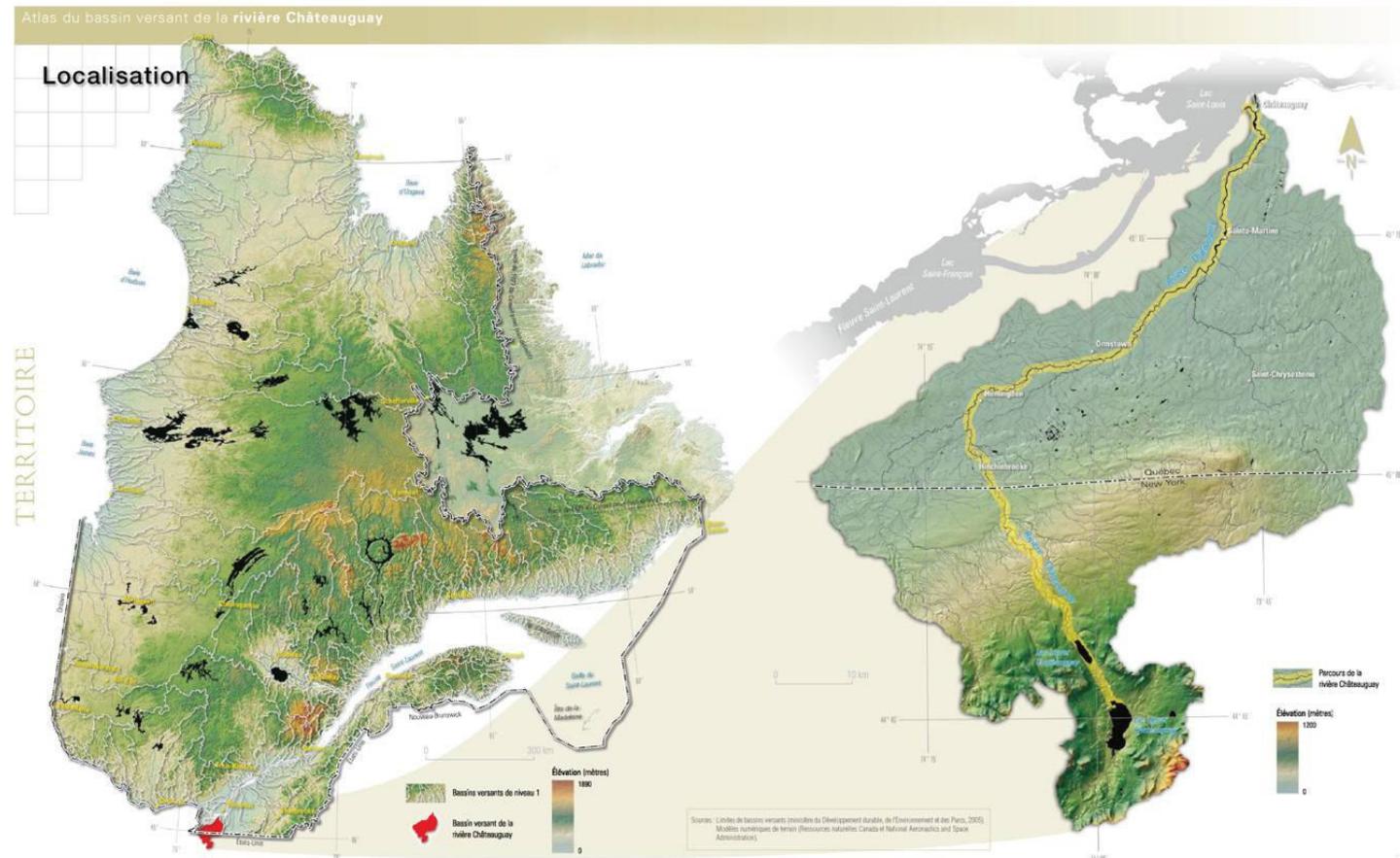
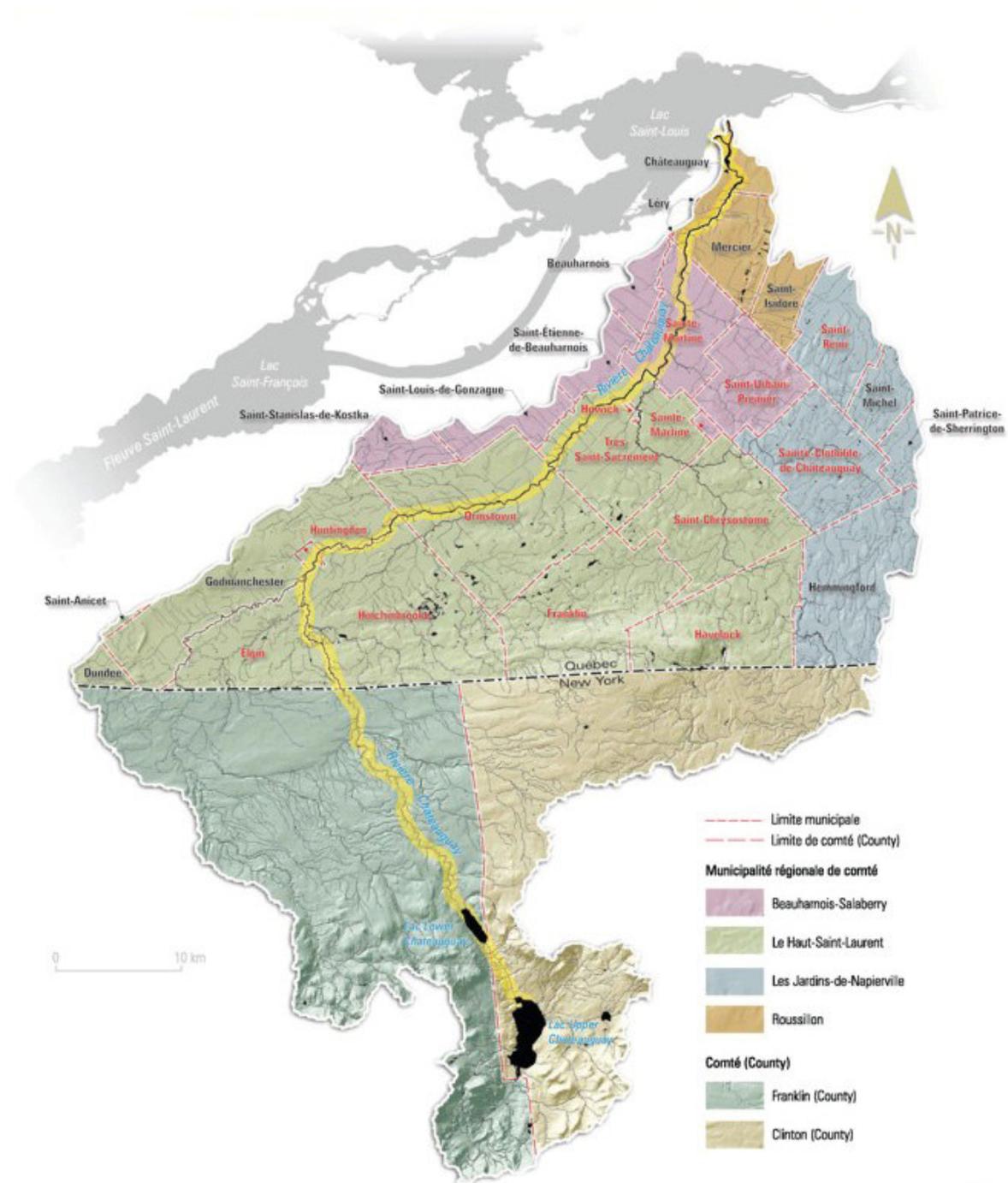


Figure 5 - Les limites administratives dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 5).



1.3. Organisation territoriale

Le bassin versant de la rivière Châteauguay est inclus dans 6 unités administratives du niveau des MRC et counties.

Tableau 3 - Les MRC et les counties dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 5).

Nom	Superficie dans le bassin versant (km ²)	Pourcentage du bassin versant	
		Total	Portion québécoise
MRC de Roussillon	92	4	6
MRC de Beauharnois-Salaberry	198	8	14
MRC Les Jardins-de-Napierville	271	11	19
MRC du Haut-Saint-Laurent	884	35	61
Comté de Franklin (NY)	621	25	-
Comté de Clinton (NY)	436	17	-

La portion québécoise du bassin versant touche à 27 municipalités.

Tableau 4 - Municipalités dans la portion québécoise du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 5).

Municipalités *	MRC	Superficie dans le bassin versant (km ²)	Pourcentage dans le bassin versant
Beauharnois	Beauharnois-Salaberry	20	24
Saint-Étienne-de-Beauharnois	Beauharnois-Salaberry	20	48
Saint-Louis-de-Gonzague	Beauharnois-Salaberry	23	26
Saint-Urbain-Premier	Beauharnois-Salaberry	54	100
Saint-Stanislas-de-Kostka	Beauharnois-Salaberry	17	27
Sainte-Martine	Beauharnois-Salaberry	64	100
Dundee	Haut-Saint-Laurent	5	6
Elgin	Haut-Saint-Laurent	70	100
Godmanchester	Haut-Saint-Laurent	111	80
Howick	Haut-Saint-Laurent	1	100
Huntingdon	Haut-Saint-Laurent	3	100
Havelock	Haut-Saint-Laurent	89	100
Saint-Chrysostome	Haut-Saint-Laurent	100	100
Très-Saint-Sacrement	Haut-Saint-Laurent	99	100
Franklin	Haut-Saint-Laurent	113	100
Ormstown	Haut-Saint-Laurent	144	100
Hinchinbrooke	Haut-Saint-Laurent	150	100
Saint-Anicet	Haut-Saint-Laurent	1	< 1
Hemmingford	Jardins-de-Napierville	100	63
Saint-Rémi	Jardins-de-Napierville	52	66
Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	Jardins-de-Napierville	78	100
Saint-Michel	Jardins-de-Napierville	26	44
Saint-Patrice-de-Sherrington	Jardins-de-Napierville	15	16
Châteauguay	Roussillon	20	43
Léry	Roussillon	1	13
Mercier	Roussillon	43	92
Saint-Isidore	Roussillon	29	55

* Les municipalités surlignées en jaunes se retrouvent à 100% dans le bassin versant de la rivière Châteauguay.

Les données de superficie des municipalités qui sont présentées doivent être prises avec un bémol. Les données administratives de la province de Québec proviennent du défunt Institut de la Statistique. Plusieurs données de superficie municipale datent de 1855 et n'ont pas été validées, sauf dans les cas de fusion, d'annexion ou de démembrement de municipalités. Ces données, modifiées selon les résultats d'arpenteurs géomètres ou de calculs au planimètre pour des projets particuliers ont permis au ministère des Ressources naturelles de produire en 1975 la compilation cadastrale des superficies municipales en basant les informations sur des cartes topographiques à l'échelle 1 : 20 000. Lorsque des arpenteurs fournissent des données, du bureau de l'Arpenteur général du ministère des Ressources naturelles, les données sont acceptées sans autre vérification et ceux-ci tolèrent qu'il y ait une différence de 5% entre les données. Un autre élément à considérer est que l'arpenteur a la liberté de fournir la superficie totale des municipalités ou bien seulement celle en terre ou celle en eau.

Lorsque le bureau de l'Arpenteur général du Québec met à jour des données de superficie de municipalités, il les transmet à la fois au niveau provincial au ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) et au niveau fédéral au bureau de la géographie de Statistiques Canada.

Les données de superficie publiées sur le site Internet de Statistiques Canada ne sont pas les données officielles. Les données de 2001 ont été calculées à partir de la Base géographique nationale, qui est un système d'information géographique (SIG) comportant trois échelles de cartes, 1 : 50 000, 1 : 250 000 et 1 : 1 000 000. Plus l'échelle est fine, plus il y a de généralisation. Toutes les données de Statistiques Canada sont des superficies totales qui incluent les superficies en terre et en eau dans les municipalités. (<http://www12.statcan.ca/english/census01/Products/Reference/dict/geo029.htm>)

Pour toutes ces raisons, on observe des variations parfois importantes des données d'une source à l'autre. Les données que la SCABRIC a choisi de présenter sont celles présentées dans l'*Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay* (Côté, M.-J., et al., 2006, p. 5) qui proviennent du Système sur les découpages administratifs (MRN, 2001) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, à l'échelle 1 : 20 000.

1.4. Population

La densité moyenne de la population québécoise dans le bassin versant de la rivière Châteauguay est d'environ 44 habitants par kilomètre carré. Comme l'illustre le tableau de la densité de population par MRC du territoire, cette densité est concentrée dans la zone urbaine de la MRC de Roussillon.

Tableau 5 - Densité de la population dans les MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay en 2009 (Sources : MAMROT, 2009a; Côté, M.-J., et al., 2006)

MRC	Population calculée dans le bassin versant	Nombre de municipalités	Superficie dans le bassin versant	Densité de population
Beauharnois-Salaberry	9487	6	197	48
Jardins-de-Napierville	8388	5	271	31
Haut-Saint-Laurent	16981	12	884	19
Roussillon	29332	4	92	319
	64187	27	1444	44

Tableau 6 - Population dans les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay en 2009. (Sources : MAMROT, 2009a; Côté, M.-J., *et al.*, 2006)

Ville ou Municipalité	MRC	Population calculée	Population totale	% dans le bassin versant
Beauharnois	Beauharnois-Salaberry	2772	12052	23%
Saint-Étienne-de-Beauharnois	Beauharnois-Salaberry	366	779	47%
Saint-Louis-de-Gonzague	Beauharnois-Salaberry	364	1456	25%
Saint-Stanislas-de-Kostka	Beauharnois-Salaberry	433	1664	26%
Saint-Urbain-Premier	Beauharnois-Salaberry	1113	1113	100%
Sainte-Martine	Beauharnois-Salaberry	4439	4439	100%
Dundee	Haut-Saint-Laurent	26	428	6%
Elgin	Haut-Saint-Laurent	437	437	100%
Franklin	Haut-Saint-Laurent	1641	1641	100%
Godmanchester	Haut-Saint-Laurent	1133	1434	79%
Havelock	Haut-Saint-Laurent	773	773	100%
Hinchinbrooke	Haut-Saint-Laurent	2386	2386	100%
Howick	Haut-Saint-Laurent	609	609	100%
Huntingdon	Haut-Saint-Laurent	2537	2537	100%
Ormstown	Haut-Saint-Laurent	3622	3622	100%
Saint-Anicet	Haut-Saint-Laurent	11	2697	0%
Saint-Chrysostome	Haut-Saint-Laurent	2592	2592	100%
Très-Saint-Sacrement	Haut-Saint-Laurent	1215	1215	100%
Hemmingford (Canton de)	Jardins-de-Napierville	1138	1806	63%
Saint-Michel	Jardins-de-Napierville	1159	2695	43%
Saint-Patrice-de-Sherrington	Jardins-de-Napierville	290	1934	15%
Saint-Rémi	Jardins-de-Napierville	4197	6359	66%
Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	Jardins-de-Napierville	1604	1604	100%
Châteauguay	Roussillon	18208	43353	42%
Léry	Roussillon	309	2377	13%
Mercier	Roussillon	9445	10379	91%
Saint-Isidore	Roussillon	1370	2490	55%
		64187	114871	

1.4.1. Démographie

La répartition de la population dans le bassin versant (tableaux 5 et 6, p. 18 et 19) s'explique par le fait que la colonisation des villages et des villes s'est effectuée par les européens via les cours d'eau : le fleuve Saint-Laurent, la rivière Châteauguay et la rivière des Anglais en particulier. Les Français ont préféré s'installer dans la plaine fertile de l'aval du bassin versant, près du fleuve Saint-Laurent, alors que les Écossais et les Irlandais se sont déplacés vers l'amont, entre autres près de Covey Hill et près du Rocher. Ainsi, dans l'amont de la portion québécoise du bassin versant, la proportion de citoyens dont la langue première est l'anglais est d'environ 35%, ce qui est beaucoup plus élevé que les 8% présents au Québec (Statistiques Canada, 2006)

1.5. Géologie et pédologie

1.5.1. Propriétés hydrogéologiques du roc

1.5.1.1. La cartographie des unités géologiques : l'évaluation du contenant

L'eau souterraine est l'eau qui se trouve sous la surface du sol et qui remplit les **porosités** du milieu géologique, c'est-à-dire les fractures et les espaces entre les grains, que ce soit dans le sol, les dépôts meubles ou le roc. Plus la porosité du milieu géologique est élevée, plus il y a d'espace disponible pour emmagasiner de l'eau.

Encadré 3

Principaux types de porosité (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 22)



Pour qu'une unité géologique soit intéressante pour l'approvisionnement en eau souterraine, il faut aussi que cette eau se renouvelle, c'est-à-dire qu'il faut que les vides communiquent entre eux pour que l'eau puisse circuler d'un endroit à l'autre. En bref, pour évaluer si le contenant qu'est le milieu géologique constitue un bon aquifère, il faut connaître sa porosité, son degré de fracturation et sa capacité à transmettre l'eau rapidement d'un vide à l'autre. Les hydrogéologues peuvent déterminer ces propriétés par différents essais dans les trous de forages (obturateurs, injection, pompage, etc.) et par l'observation du roc et des dépôts meubles.

1.5.1.1.1. Les aquifères de roches cristallines et métamorphiques

Les roches cristallines et métamorphiques d'âge précambrien sont exposées à la tête du bassin versant, dans les hautes-terres des Adirondacks aux États-Unis. Dans la portion québécoise du bassin versant, elles sont présentes partout en profondeur, mais toujours sous les roches sédimentaires. C'est pourquoi elles n'apparaissent pas sur la carte.

En raison de leurs origines, ces roches ont une porosité primaire très faible. En fait, l'eau circule surtout le long des fractures formées par le refroidissement des roches, leur déformation tectonique et le relâchement de pression à la suite de la fonte des glaciers. Généralement, ces ouvertures sont plus fréquentes près de la surface et deviennent plus rares et plus petites en profondeur, de sorte que la quantité d'eau qu'un puits peut fournir par mètre de puits foré décroît avec la profondeur de ce puits. Les roches cristallines et métamorphiques transmettent donc une certaine quantité d'eau, mais la quantité qu'elles peuvent emmagasiner est faible, et les puits induisent le plus souvent des rabattements assez importants même pour de faibles débits de pompage. Généralement, les puits forés dans ces roches fournissent un débit de quelques dizaines de litres par minute, ce qui permet d'alimenter une résidence, sans plus.

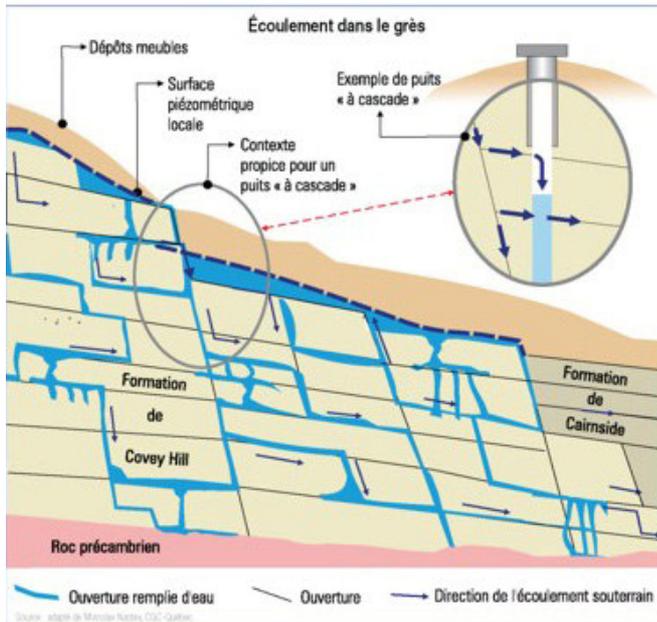
1.5.1.1.2. Les aquifères de grès (formations de Cairnside et de Covey Hill)

Les grès ceinturent les roches cristallines des hautes-terres des Adirondacks et sont présents en profondeur partout dans la région.

Les grès sont des roches sédimentaires formées par l'accumulation de grains de sable (ou d'autre matériel de la même taille) en milieu aquatique. Même si la porosité des grès de la région est assez élevée (de 4 à 30%, avec une moyenne de 10%), la plus grande partie des espaces intergranulaires est remplie d'argile, de ciment de silice ou de carbonate. Par conséquent, l'eau souterraine circule surtout le long des ouvertures secondaires, c'est-à-dire dans les fissures et fractures ou entre les lits. En général, après s'être infiltrée verticalement le long des fissures et des fractures, l'eau circule horizontalement le long des lits à partir des zones de recharge situées en hauteur vers les zones de résurgence situées à la base des pentes et le long des rivières principales.

La présence de puits qui « cascaden » aux environs du mont Covey Hill illustre ce phénomène : l'eau circule près de la surface le long des lits et tombe dans ces puits pour ensuite continuer son chemin dans une fracture plus profonde. Si la roche transmettait l'eau dans toutes les directions, comme une éponge, ce phénomène n'existerait pas.

Figure 6 - Écoulement dans le grès (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 22)



Les grès de la région ne se comportent pas tous de la même façon. Celui de Covey Hill présente de rares zones conductrices d'eau, soit une zone conductrice très étendue pour plusieurs dizaines de mètres de profondeur, alors que le grès de Cairnside présente un plus grand nombre de fractures moins étendues ou discontinues.

Les essais par obturateurs ont révélé que certaines fractures sont ouvertes sur plus d'un kilomètre. Cette observation confirme les résultats d'essais de pompage qui ont montré qu'un pompage important peut avoir un impact sur un puits situé à plus

d'un kilomètre s'il est localisé dans la même fracture.

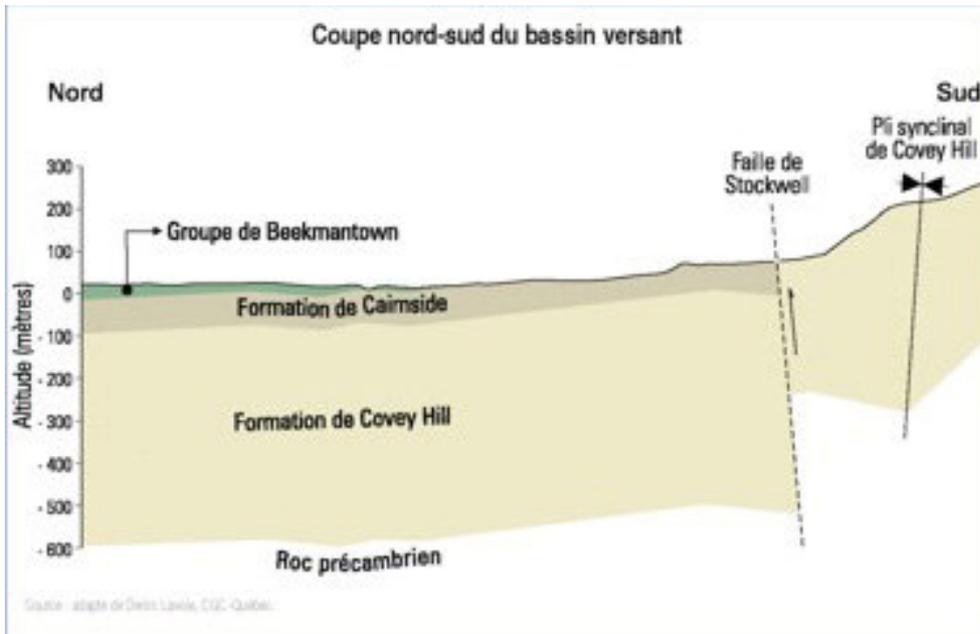
Par conséquent, selon le réseau de fractures intercepté par un puits, la quantité d'eau disponible sera plus ou moins importante, et les grès de la région constitueront de plus ou moins bons aquifères.

1.5.1.1.3. Les aquifères de dolomie et calcaire (formations de Laval, de Beauharnois et de Theresa)

Les aquifères de dolomie et calcaire de l'Ordovicien moyen à inférieur recouvrent plus de la moitié de la région, mais représentent une faible épaisseur par rapport aux grès sur lesquels ils reposent.

La dolomie et le calcaire sont des roches chimiques formées par la précipitation de minuscules grains de carbonate de calcium dans l'eau de mer ou par l'accumulation de fossiles marins. Ces roches sont constituées de lits individuels d'épaisseur variant de quelques centimètres à plus d'un mètre. Chaque lit est séparé du suivant par un horizon plus boueux qui marque un changement dans le régime sédimentaire.

Figure 7 - Coupe nord-sud du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 22)



En général, ces roches ont une porosité primaire très faible, car les grains qui les forment sont très petits. Par contre, les ouvertures entre les lits permettent une bonne circulation d'eau. De plus, comme ces roches sont formées de particules en partie solubles, la circulation de l'eau agrandit les ouvertures existantes. En raison de cette porosité secondaire, les dolomies et les calcaires peuvent souvent fournir des débits intéressants suffisants pour alimenter des petites collectivités. Ce sont donc de bons aquifères.

La dolomie étant une roche en général très fracturée parce que mécaniquement peu résistante, en théorie on s'attendrait à ce que l'eau y circule facilement dans toutes les directions. Toutefois, des essais par obturateurs ont révélé que l'eau qui circule dans les dolomies de la région emprunte un nombre limité d'horizons qui transmettent beaucoup d'eau. Il est possible que ces « conduits naturels » soient causés par la dissolution de minces lits de gypse présents dans la roche. Pour les puits qui interceptent ces horizons, les dolomies de la région constituent de très bons aquifères. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 22 et 23)

1.5.2. Type de sol

1.5.2.1. Propriétés hydrogéologiques des sédiments quaternaires

1.5.2.1.1. Beaucoup de sédiments!

Les sédiments quaternaires recouvrent presque toute la surface du bassin, à l'exception de quelques zones d'affleurement situées sur Le Rocher, sur le flanc nord du mont Covey Hill et en élévation aux États-Unis. En général, l'épaisseur des dépôts meubles est de quelques mètres seulement, mais sous le lit de la rivière Châteauguay cette épaisseur peut atteindre 45 m, en raison de la présence d'une ancienne vallée, beaucoup plus large que la vallée actuelle, aujourd'hui comblée par les sédiments quaternaires.

1.5.2.1.2. Des sédiments qui ont de l'influence

Les sédiments quaternaires ont un effet important sur le comportement de l'eau souterraine dans le bassin, car leur perméabilité et leur épaisseur influent sur la recharge en contrôlant la quantité d'eau qui peut parvenir à l'aquifère régional. Par exemple, les sédiments grossiers qui sont associés aux eskers et aux anciennes plages de la mer de Champlain sont des voies de prédilection pour l'infiltration et la recharge de l'aquifère régional.

Ces dépôts orientent également notre usage du territoire. Par exemple, les sédiments graveleux de Covey Hill se drainent trop rapidement pour y implanter de grandes cultures, alors que, à l'opposé, les sédiments fins lacustres et marins se drainent si mal qu'il est nécessaire d'y installer des systèmes de drainage.

Encadré 4

Sédiments quaternaires

Par **sédiments quaternaires**, on entend les divers dépôts meubles qui sont présents dans le bassin :

- Les sédiments mixtes d'origine glaciaire, peu perméables.
- Les sables et graviers d'origine fluvio-glaciaire et post-glaciaire. Ce sont des sédiments grossiers, perméables, déposés en marge du glacier ou par des mécanismes reliés aux cours d'eau : eskers, alluvions, plaines d'épandage.
- Les silts et argiles d'origine lacustre et marine. Ce sont des sédiments fins, peu perméables, déposés en eau profonde.
- Les dépôts organiques formés dans les tourbières.

Par ailleurs, tous ces sédiments ont pu être remaniés ou modifiés par des mécanismes post-glaciaires surtout reliés à l'invasion de la mer de Champlain.

1.5.2.1.2.1. Les sédiments glaciaires (till)

Les tills sont des sédiments mixtes (grossiers et fins) composés de roche broyée, transportée et déposée directement sur le roc par les glaciers. Vu leur granulométrie très variée, ces sédiments sont peu perméables. Cependant, comme ils couvrent une portion importante de la superficie du bassin, l'infiltration de l'eau à travers ces sédiments constitue une composante non négligeable du bilan hydrologique régional.

Pour la majeure partie de la région, la portion supérieure du till a été remaniée par les vagues de la mer de Champlain, et constitue une couche plus perméable que le till non remanié. Par endroits, le till forme des drumlins, qui sont de petites collines de forme ovale à parois escarpées, disposées parallèlement au sens de déplacement du glacier. Ces drumlins sont recouverts d'une couche plus ou moins épaisse de till remanié, de sables et graviers littoraux ou de silts lacustres.

1.5.2.1.2.2. Les sédiments littoraux post-glaciaires (sables et graviers)

Autour du mont Covey Hill, à des élévations comprises entre 70 et 165 m (au-dessus du niveau de la mer), se trouvent des sables et graviers littoraux très perméables, formés par le remaniement du till par les vagues de la mer de Champlain. Aux endroits où ces sédiments reposent directement sur le roc, l'eau des précipitations peut s'infiltrer rapidement jusqu'à l'aquifère régional. Lorsqu'ils reposent sur une couche de till non remanié, l'infiltration est beaucoup moins importante.

Ainsi, sur le flanc nord-est du mont Covey Hill, ces sédiments sont souvent en contact direct avec le roc, alors qu'aux environs de Hitchinbrooke une couche de till épaisse et continue les sépare du roc.

Le village de Franklin et ses environs sont caractérisés par une bande de graviers remaniés par les eaux de la mer de Champlain. À la base de ces sédiments, des forages suggèrent la présence d'une couche de till discontinue d'épaisseur relativement importante (± 15 m) qui recouvre le roc. D'autres forages situés près de cette localité montrent que les graviers littoraux sont parfois en contact direct avec le roc sous-jacent. Il apparaît probable que la région de Franklin comprenne un aquifère de surface local au-dessus du till non remanié, et un aquifère profond (l'aquifère régional) sous le till (dans le roc).

1.5.2.1.2.3. Les sédiments fluvio-glaciaires (eskers)

Les eskers présents dans la région ont été mis en place par les eaux de fonte des glaciers qui formaient des rivières sur le glacier ou à l'intérieur de celui-ci. Typiquement, un esker est constitué d'une crête représentant le lit de la rivière et d'une frange de sédiments en forme de cônes d'épandage subaquatiques (un peu comme un delta). L'ancien lit de la rivière est constitué de sédiments grossiers, donc très perméables, mais les cônes d'épandage sont composés de sédiments plus fins, moins perméables. Les eskers peuvent contenir de très grandes quantités d'eau et les transmettre très rapidement.

1.5.2.1.2.4. Les sédiments éoliens (dunes de sable)

À quelques endroits dans la région, par exemple au nord-ouest de l'esker « Beaver crossing », les vents ont remanié les sables des eskers et ont formé des dunes.

1.5.2.1.2.5. Les sédiments lacustres (silts)

Pendant la période glaciaire, plusieurs lacs d'eau douce se sont succédé dans la région, soit avant la mer de Champlain (lac Iroquois et lac Lampsilis), soit après (lac Candona). Ces lacs temporaires ont laissé derrière eux des grandes étendues de sédiments fins silteux (rarement sableux ou argileux) relativement peu perméables, qui peuvent se trouver à différents niveaux dans la séquence stratigraphique (c'est-à-dire au-dessus ou au-dessous des argiles de la mer de Champlain).

1.5.2.1.2.6. Les sédiments marins (argiles de la mer de Champlain)

Les argiles de la mer de Champlain forment une grande plaine qui repose sur les sédiments glaciaires et fluvio-glaciaires de la région, et peuvent aussi être présentes dans les cuvettes situées entre les drumlins. L'épaisseur de ces argiles dépend à la fois de la profondeur du roc et de l'espace entre les drumlins. Au milieu des cuvettes, l'épaisseur des argiles est généralement de cinq à 15 mètres. En bordure des cuvettes la couche est plus mince, mais cette épaisseur augmente très rapidement en raison des pentes escarpées des flancs des drumlins. Généralement, on peut considérer que cette bordure « mince » où l'argile a moins de cinq mètres d'épaisseur est d'environ 100 mètres de largeur.

Dans la région, les argiles de la mer de Champlain sont reconnues pour être quasi imperméables, en raison de leur épaisseur importante et de leur intégrité (peu de fracturation, pas de remaniement, peu d'altération). Par conséquent, partout où elles sont présentes, l'infiltration de l'eau vers l'aquifère régional est très limitée.

Curieusement, les argiles de la mer de Champlain ne contiennent que très peu de minéraux de la famille des argiles. Elles portent le nom d'argiles parce qu'elles sont constituées de minuscules (<2 microns) fragments de roche qui ont la taille des vraies argiles.

1.5.2.1.2.7. Les sédiments alluviaux post-glaciaires (sables et graviers)

Les sédiments alluviaux sont formés par l'action des cours d'eau qui remanient les sédiments glaciaires. Typiquement, ils sont très perméables, mais dans la région, ils sont peu communs en raison du manque de matériel grossier dans les sédiments (notamment dans le till) de ce secteur.

1.5.2.1.2.8. Les dépôts organiques

La plupart des grandes superficies de terres noires de la région situées à l'est et à l'ouest du bassin sont des reliques d'anciennes tourbières reposant sur des couches de sédiments peu perméables.

Pour comprendre l'hydrologie des grandes tourbières du bassin, il faut savoir que la plupart d'entre elles doivent leur existence aux drumlins, ces collines peu perméables qui constituent de véritables barrières au drainage hydrographique normal de la région. Vers la fin de la dernière glaciation, ces drumlins ont retenu l'eau de fonte des glaciers pendant un certain temps, créant ainsi des lacs temporaires dans lesquels se sont déposés les sédiments peu perméables qui forment aujourd'hui le fond des tourbières. Par conséquent, la plupart des grandes tourbières de la région sont des aquifères perchés, sans contact direct avec l'aquifère régional.

Toutefois, certaines tourbières ont été formées dans des dépressions ou encore directement sur le roc (par exemple sur Le Rocher) et peuvent être en contact avec la nappe phréatique.

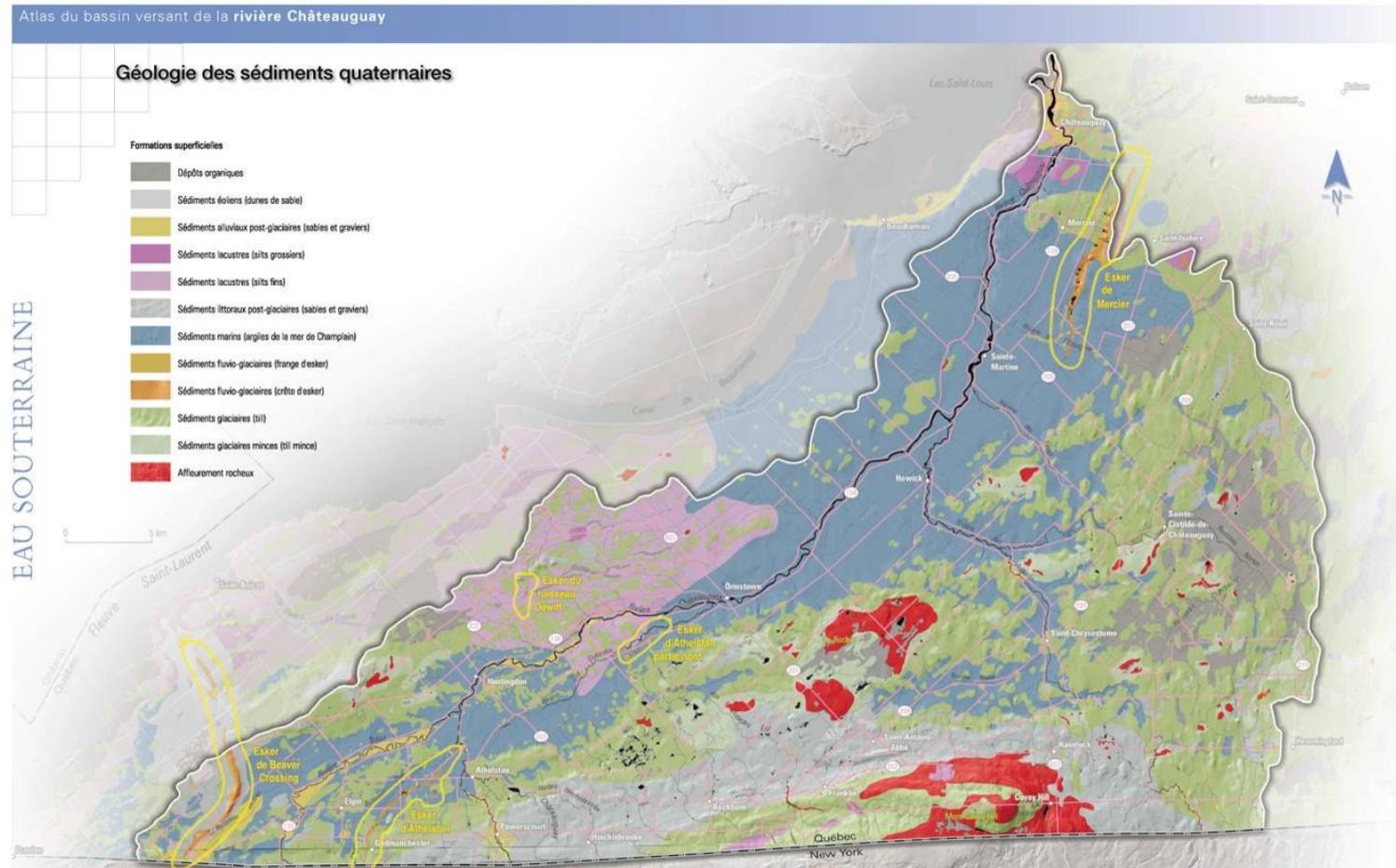
(Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 24)

[...] les anciennes tourbières sur lesquelles on pratique aujourd'hui les cultures maraîchères sont le résultat de la présence d'une couche de sédiments peu perméables déposés localement. Ils forment une sorte de cuvette étanche située au-dessus du niveau de la nappe d'eau régionale. La plupart des grandes tourbières de la région sont donc des milieux humides isolés, sans lien hydrologique avec l'aquifère régional. On parle alors « de nappes perchées ». Comme ces tourbières interceptent l'eau de pluie et l'empêchent de pénétrer plus profondément jusqu'à l'aquifère régional, les grandes superficies de terre noire n'offrent pratiquement aucune recharge à la nappe régionale (une carte des recharges de cet aquifère régional est disponible dans Côté, M.-J., *et al.*, 2006) et la nature des activités pratiquées sur ces sols ne pose que peu ou pas de problèmes à l'égard de la qualité de l'eau dans la nappe régionale. En revanche, même si la contamination ne peut atteindre la nappe régionale, les contaminants sont rapidement relâchés dans l'environnement en aval (là où l'eau souterraine fait résurgence dans le réseau hydrique) puisque le renouvellement de l'eau dans les aquifères perchés comme ceux situés sous les superficies de terre noire au sud de Montréal s'effectue très rapidement.

Dans le contexte maraîcher, l'utilisation de puits de surface comme source d'approvisionnement pour l'irrigation n'est pas recommandée. En effet, le pompage d'eau dans l'aquifère perché entraînerait inévitablement une baisse localisée du niveau de l'eau souterraine (cône de rabattement), ce qui pourrait accélérer l'affaissement des sols dans la zone d'influence du puits de pompage. Pour ces raisons, les producteurs maraîchers utilisent plutôt des puits allant chercher l'eau dans l'aquifère régional. Cette eau est plus propre et elle est disponible en grande quantité, mais elle coûte beaucoup plus cher à pomper comparativement au prélèvement de l'eau de surface dans des cours d'eau. En effet, des frais de 30 000 à 50 000 \$ (certificat d'autorisation et étude hydrogéologique) sont à prévoir avant même d'entreprendre le creusement de tout nouveau puits duquel on envisage pomper plus de 75 m³ par jour. Les eaux souterraines subviennent à 48% (ou 31 Mm³/an selon Côté, M.-J., *et al.*, 2006) des besoins en eau de l'ensemble des utilisateurs du bassin versant de la rivière Châteauguay, à savoir : les municipalités (aqueducs), les commerces/industries (carrières, embouteillage, transformation des aliments, etc.), les entreprises agricoles et les particuliers (usage domestique). À elles seules, les entreprises agricoles (en particulier les maraîchers) sont responsables de près du tiers des volumes d'eau prélevés. Actuellement, l'approvisionnement en eau pour l'irrigation en Montérégie se fait à hauteur de 22% par des puits de ferme dans l'aquifère régional, 4% par aqueduc, 24% provenant des rivières ou des lacs (eau de surface), 43% des étangs de ferme et 7% d'autres sources (BPR, 2003). (Canards Illimités Canada, 2008, p. 9 et 10)

Il existe une particularité spécifique aux sols organiques du bassin versant du ruisseau Norton, où sont situées l'essentiel des terres agricoles maraîchères du bassin versant de la rivière Châteauguay, soit le creusement du ruisseau dans le but de drainer les tourbières afin de les rendre davantage disponibles à l'agriculture (Groleau, L., 1993).

Figure 8 - Types de sols dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 25)



1.6. Géomorphologie et topographie

1.6.1. Réseau de drainage

[Tel que l'illustre la figure 9, d]ans la partie amont du bassin (1), la rivière s'écoule rapidement suivant une pente prononcée vers le nord-ouest. Par endroits, la rivière a creusé des canyons relativement étroits à travers le till et les grès. Le réseau de drainage naturel y est dense et bien développé, et les sols ont un potentiel d'érosion élevé en raison de la pente.

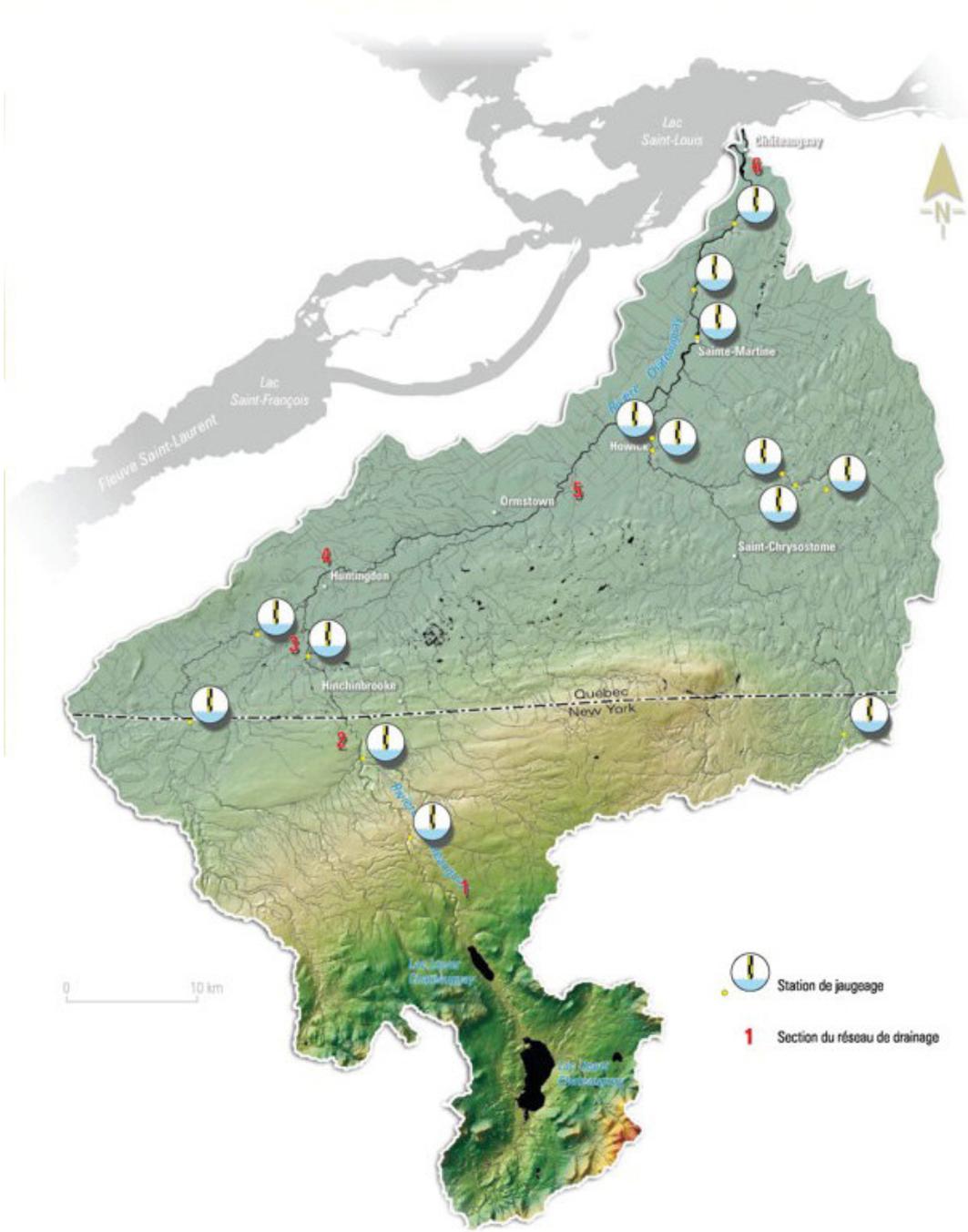
Lorsque la rivière atteint les dépôts granulaires situés en bordure du mont Covey Hill (2), la densité du réseau de drainage diminue considérablement. Les sédiments grossiers en contact direct avec le roc semblent avoir une grande capacité d'accumuler l'eau des précipitations, réduisant du coup le drainage de surface à un phénomène d'infiltration et d'écoulement de l'eau dans le sol.

À l'approche de la jonction avec la rivière Trout située un peu avant Huntingdon (3), le terrain accidenté fait place à la vaste plaine du Saint-Laurent et l'écoulement de surface devient beaucoup plus lent.

Dans la partie aval du bassin, la rivière effectue un virage à 90 degrés vers le nord-est, bloquée par le champ de drumlins de Huntingdon-Cazaville (4). Ça et là, le paysage présente des dépressions remplies d'eau résultant du faible drainage sur le till. Plusieurs de ces dépressions sont demeurées remplies d'eau depuis le retrait des glaciers dans la région, ou se sont remplies à la suite [d'importants événements de précipitation] et/ou une fonte des neiges trop rapide, qui a créé une érosion importante apportant de grandes quantités de sédiments fins qui bloquent l'infiltration. Ces conditions ont favorisé l'établissement de tourbières et de zones humides où les matières organiques ont progressivement comblé les dépressions [(les plus connues étant les Large et Small Teafields)].

Une fois sur la plaine argileuse (5), le réseau naturel de drainage se transforme en un réseau structuré et plutôt dense, formé le plus souvent par des drains agricoles. Le développement des sols fertiles pour une vocation agricole a commencé au début des années 1800 avec l'arrivée massive de colons. Le drainage des champs, des sols organiques et des milieux humides ainsi que la déforestation se poursuivent toujours. De plus, des travaux d'excavation et d'approfondissement des lits de certaines rivières ont été réalisés dans les années 1960, pour accélérer l'évacuation des eaux de fonte au printemps. Toutes ces interventions sur le réseau de drainage naturel ont conduit inévitablement à l'augmentation des probabilités d'inondation ; ces probabilités sont les plus élevées à l'embouchure de la rivière Châteauguay (6). Enfin, la déforestation et le drainage des sols favorisent [un] ruissellement de surface plus important et plus rapide, provoquant une plus grande érosion des sols et rives. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 7)

Figure 9 - Stations de jaugeage et réseau de drainage de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., et al., 2006, p. 7).



1.6.2. Profil de la rivière Châteauguay

La rivière Châteauguay prend sa source dans la chaîne de montagnes des Adirondack, dans l'État de New-York. Le terrain s'aplanit ensuite dans le piedmont avec la Covey Hill situé à la frontière canado-américaine. La dénivellation du reste du bassin versant est très faible, ce qui constitue la plaine des Basses-Terres du Saint-Laurent. L'eau s'écoule du sud vers le nord, ce qui implique que le dégel printanier débute en amont et se termine en aval, augmentant ainsi les risques d'embâcles créant les inondations. (Leclerc, M., *et al.*, 2006)

Figure 10 - Profil de la rivière Châteauguay et point de confluence des affluents (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 7)

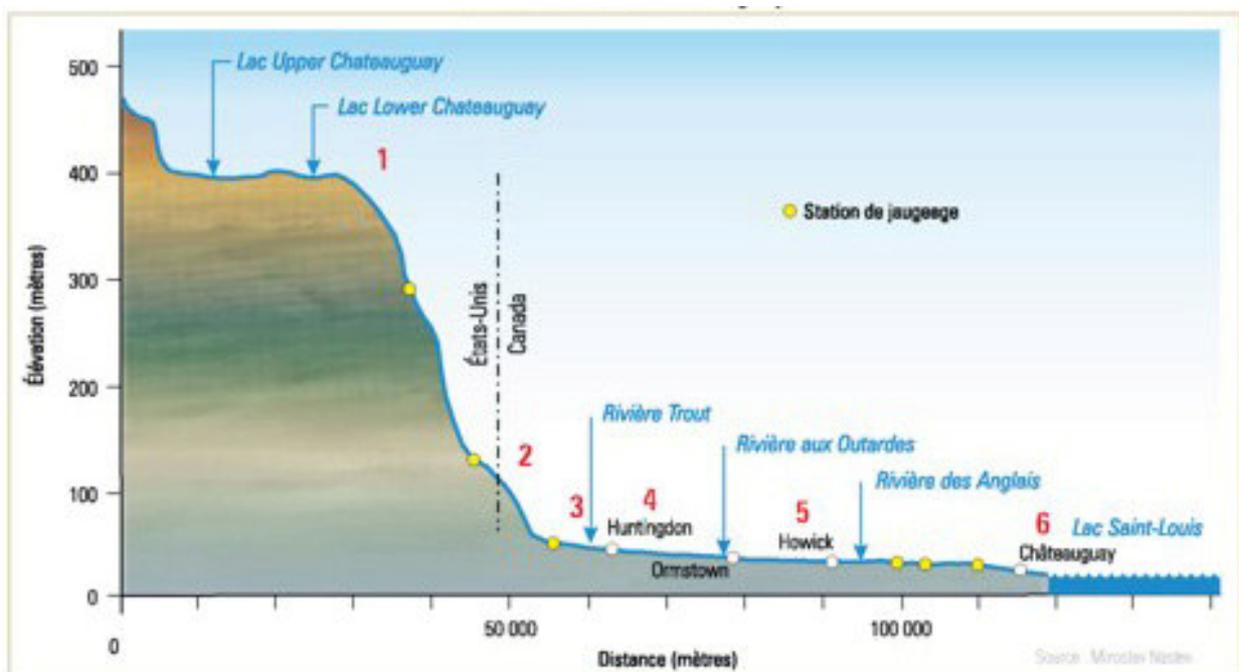
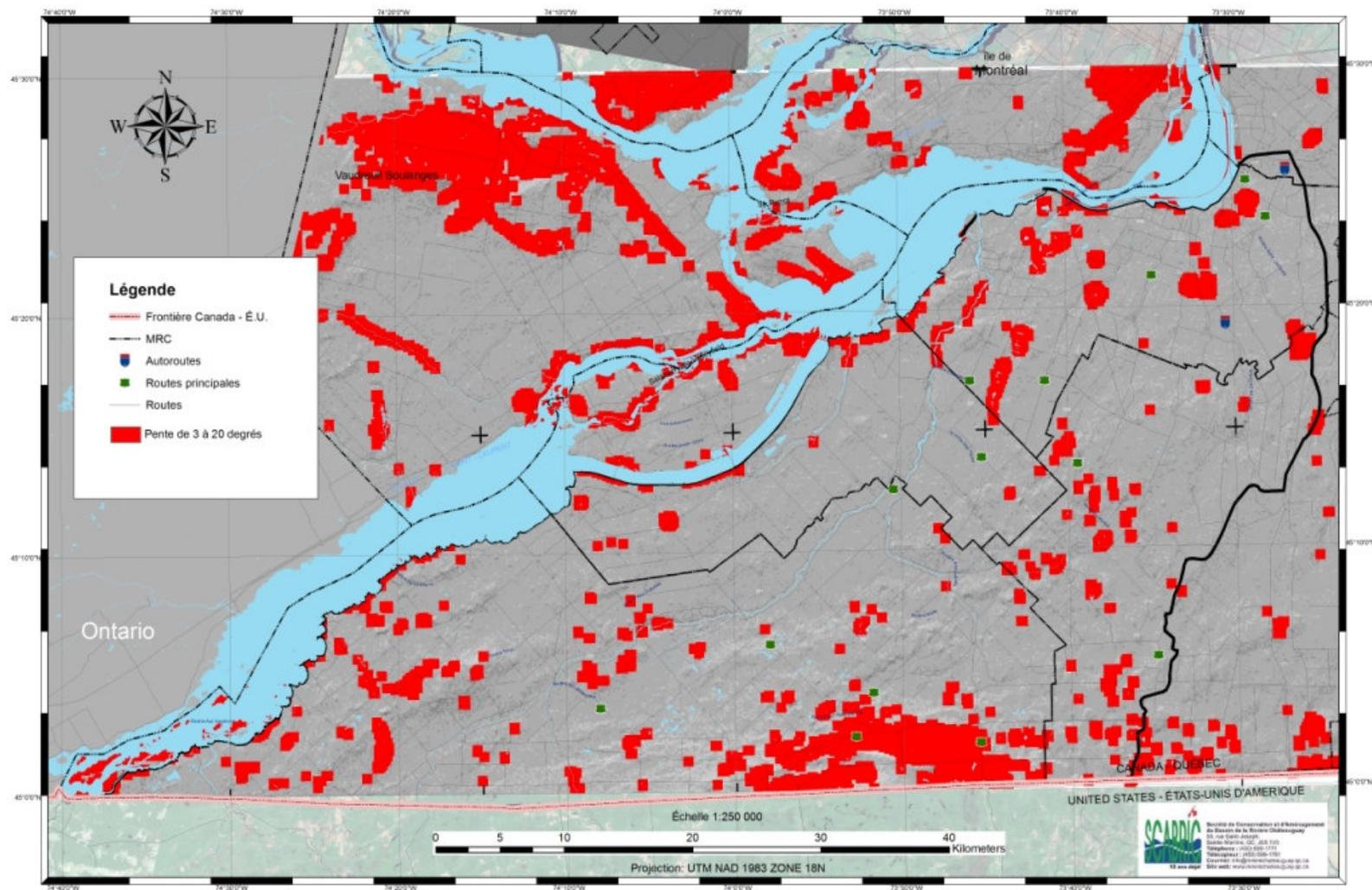


Figure 11 – Pentés dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Sarr, J. B. et Sullivan, A., 2010)



1.7. Climat

Le bassin versant de la rivière Châteauguay est sous l'influence d'un climat de type modéré, sub-humide à saison de croissance longue. Cela se traduit généralement par des étés chauds et des hivers froids.

1.7.1. Aperçu des conditions météorologiques

Les **températures** observées pour les 10 stations du bassin versant de la rivière Châteauguay sont très similaires. La température annuelle moyenne est d'environ **6,3 °C**. Le mois de janvier est le plus froid (moyenne de -9,9 °C) et le mois de juillet le plus chaud (moyenne de 20,7 °C). En général, le sol est gelé de la mi-novembre à la mi-mars. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 6)

Le climat du bassin versant de la rivière Châteauguay a été l'un des mieux documentés au monde. Un observatoire, le réseau Mésonet-Montréal, est installé à Sainte-Clotilde-de-Châteauguay. Il était suivi et validé en temps réel par deux radars régionaux (Marcotte, D., 2004). Malheureusement ce système n'est plus utilisé suite à la dissolution du groupe de recherche par manque de fonds pour le fonctionnement.

Figure 12 - Moyennes des températures mensuelles observées pour les 10 stations du bassin versant de la rivière Châteauguay pour la période de 1960 à 2002 . (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 6)

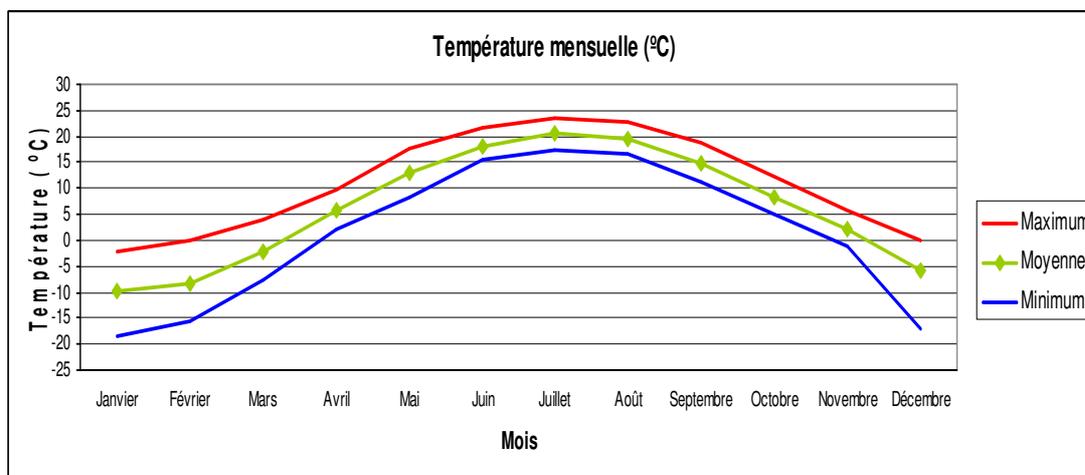
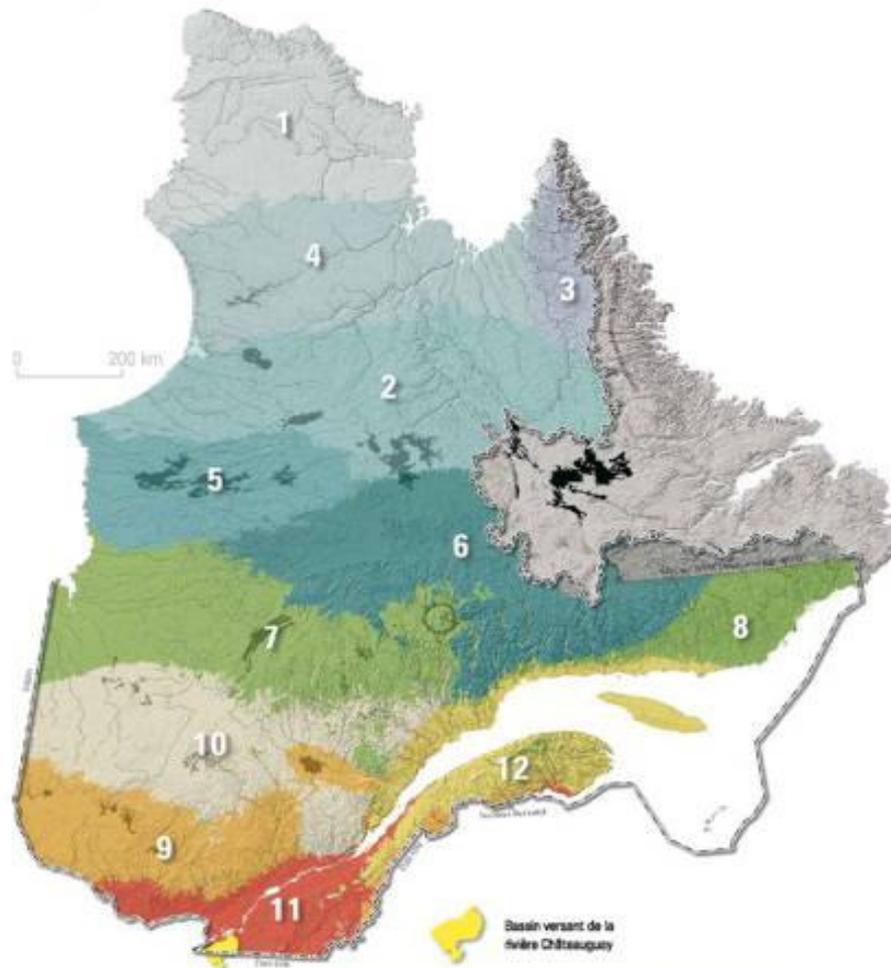


Figure 13 - Les bioclimats du Québec et la position du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 6)



Les bioclimats du Québec

Source: GERARDIN, Y et D. MOUTERAY (2001)

Classe	Température (°C)	Précipitations (mm)	Saison de croissance
1	polaire	semi-aride	très courte
2	subpolaire froide	modérée	très courte
3	polaire	modérée	courte
4	polaire	modérée	très courte
5	subpolaire froide	modérée	courte
6	subpolaire froide	sub-humide	courte
7	subpolaire froide	sub-humide	moyenne
8	subpolaire	humide	courte
9	subpolaire douce	sub-humide	longue
10	subpolaire	humide	moyenne
11	modérée	sub-humide	longue
12	subpolaire	sub-humide	moyenne

1.7.2. Régime de précipitations

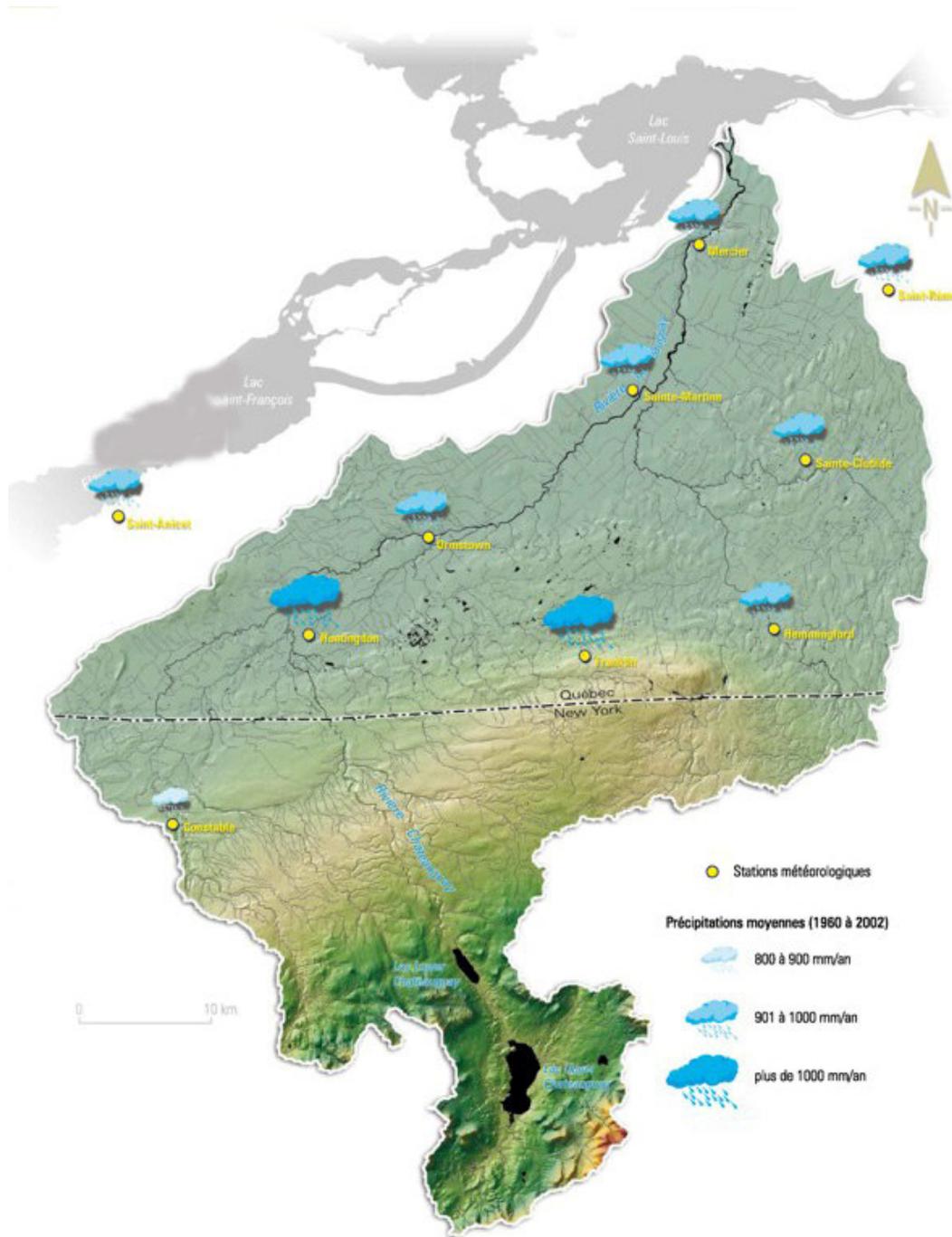
Contrairement aux températures, les **précipitations** sont très variables d'une station à l'autre. Ces précipitations tombent sous forme de neige lorsque la température est inférieure à 0 °C, soit de décembre à mars principalement. Pour la portion québécoise du bassin, la station qui enregistre les précipitations annuelles les plus faibles est Hemmingford (moyenne de 918 mm/an), et la station qui enregistre les précipitations annuelles les plus importantes est Franklin (moyenne de 1039 mm/an), principalement en raison de son altitude plus élevée. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 6)

Tableau 7 - Précipitations annuelles moyennes pour les stations retenues pour la caractérisation hydrogéologique du bassin versant de la rivière Châteauguay

Station météorologique	Précipitations (mm/an)			Altitude (mètres)
	Minimum	Moyenne	Maximum	
Franklin	764	1039	1485	145
Hemmingford	679	918	1281	61
Huntingdon	660	1014	1384	49
Mercier	705	931	1328	31
Ormstown	665	925	1234	46
Saint-Anicet	655	957	1228	53
Sainte-Martine	700	949	1331	38
Sainte-Clotilde	683	987	1267	56
Saint-Rémi	768	985	1227	53
Constable	630	877	1103	128

Sources : Au Canada : Canadian Daily Climate Data, Environnement Canada (2004a) : Stations Franklin/7022560, Hemmingford/7023075, Huntingdon/7023240, Mercier/7024878, Ormstown/7025745, Saint-Anicet/7026836, Sainte-Martine/7027040, Sainte-Clotilde/7027540, Saint-Rémi/7027690. Aux États-Unis : Station Constable 1S/ WBAN 301723. (Croteau, A., 2006).

Figure 14 - La distribution des précipitations dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 6)



1.7.3. Changements climatiques

Le bassin versant de la rivière Châteauguay a été identifié, par le consortium Ouranos sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques en 2003, comme le laboratoire d'étude du sud du Québec des effets des changements climatiques et sur les adaptations aux effets prévisibles des changements climatiques. Le bassin versant a été jugé intéressant par les équipes de recherche sur les ressources en eau ainsi que sur les impacts sociétaux et environnementaux, ce qui a conduit à la rédaction des rapports *S'adapter aux changements climatiques* et *Savoir s'adapter aux changements climatiques* (DesJarlais, C., *et al.*, 2004; DesJarlais, C., *et al.*, 2010). Le consortium Ouranos, en collaboration avec le CEHQ du MDDEP, a réalisé des modélisations climatologiques et hydriques basées sur les données du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 50 et 51). Les intervenants du bassin versant de la rivière Châteauguay ont été invités à participer à un atelier de discussion sur les changements climatiques du bassin versant en 2004. Ouranos a également utilisé le bassin versant de la rivière Châteauguay dans d'autres contextes : rencontre d'échange sur les nombreuses études réalisées sur le territoire par une panoplie de groupes de recherche (2004), poster sur les activités d'Ouranos pour la 11^e rencontre internationale sur les changements climatiques (COP11) à Montréal (2005). Un intranet du bassin versant de la rivière Châteauguay avait été créé par Ouranos, mais n'est plus accessible.

Sont présentés dans les paragraphes qui suivent les impacts appréhendés directs et indirects des changements climatiques dans le sud du Québec sur l'environnement bâti, sur les activités économiques telles la production hydroélectrique, la demande énergétique, l'eau de surface et souterraine, la forêt, le transport, sur le tourisme et les loisirs, sur la santé des populations et sur les écosystèmes et la biodiversité. (DesJarlais, C., *et al.*, 2010).

1.7.3.1. L'environnement bâti

1.7.3.1.1. Le Sud

Dans les sociétés occidentales, l'environnement bâti est très important, particulièrement dans les centres urbains où les réseaux et les structures sont relativement complexes et fortement interreliés (par exemple, les systèmes d'approvisionnement en eau potable dépendent d'une alimentation énergétique). Au Québec, les infrastructures représentent un investissement collectif considérable (par exemple, selon le MAMROT, à elles seules, les infrastructures souterraines d'eau potable et d'eaux usées sont évaluées à environ 60 milliards de dollars) et se révèlent essentielles au bien-être et à la santé des collectivités. Elles comprennent à la fois les réseaux de transport, de communication et d'énergie ainsi que les infrastructures municipales comme les systèmes d'approvisionnement en eau potable, de traitement des eaux usées et de gestion des déchets. Nous incluons aussi dans la définition les bâtiments, tant résidentiels, agricoles, industriels, commerciaux qu'institutionnels. L'ensemble de ces infrastructures forme une trame fortement interdépendante, fondamentale de notre mode de vie (Ruth, 2003).

Or, la vaste majorité des infrastructures construites au cours des dernières décennies ont été conçues à partir de critères basés sur une analyse statistique des événements climatiques passés. L'hypothèse selon laquelle les conditions climatiques passées seraient représentatives des conditions futures est remise en cause avec les changements climatiques. Cela soulève notamment des questions au sujet de la sécurité et de l'efficacité des infrastructures, dont la durée de vie est en général de plusieurs décennies, une période pendant laquelle les effets des changements climatiques se feront sentir.

Le développement même des communautés et des activités économiques, dans une société aussi tertiariée que celle du Québec, dépend fortement du bon fonctionnement des infrastructures. L'interdépendance entre les infrastructures rend le Québec encore plus vulnérable aux défaillances provoquées par un événement climatique (Bruce *et al.*, 1999 ; Kirshen *et al.*, 2007 ; Chang *et al.*, 2007). Plusieurs exemples illustrent à quel point un événement climatique entraînant la destruction d'infrastructures peut perturber les activités socioéconomiques et les populations. On peut noter, à cet égard, les inondations du Saguenay en 1996 (MSP, 1996 ; MTQ, 2000), la tempête de verglas de 1998 (MSP, 1999) ou encore des glissements de terrain (Lebuis *et al.*, 1983) et des avalanches (Lied et Domaas, 2000 ; Sécurité publique Canada, 2006) provoqués par des précipitations importantes. Les pertes et les dommages causés par des événements climatiques sont en effet significatifs et semblent en augmentation (Bruce *et al.*, 1999 ; McBean et Henstra, 2003).

1.7.3.1.1.1. Les impacts

Pour le Québec, les principales craintes à l'égard des infrastructures par rapport aux changements climatiques sont liées à des changements dans la durée, la fréquence ou l'intensité des événements de pluie (Mailhot, 2007a), tant en milieu urbain que rural. De tels événements, pouvant amener des inondations telles que celles du rond-point l'Acadie à Montréal en 2006 et de Rivière-au-Renard en 2007, pourraient devenir plus fréquents. Les changements climatiques entraîneront vraisemblablement une augmentation des cycles de gel-dégel dans certaines régions, ce qui affectera la conception et l'entretien des infrastructures, tant en surface que sous terre (dégradation accélérée de la chaussée et nids-de-poule, bris des réseaux souterrains d'eau potable et d'eaux usées, etc.). Enfin, l'assèchement des sols, dû aux températures plus élevées et aux périodes sans pluie, particulièrement dans les zones argileuses comme dans les régions de Montréal et de l'Outaouais, pourrait aggraver les problèmes de lézardes dans les fondations. Comme on peut le voir plus en détail dans d'autres sections de ce document, les infrastructures sont également menacées dans le Nord du Québec et sur la côte.

Les événements climatiques extrêmes présentent sans doute les risques les plus grands pour les infrastructures (GIEC, 2007b ; Bruce *et al.*, 1999 ; Auld et MacIver, 2004), mais les changements graduels les affecteront aussi de manière significative. On distingue trois grands types d'impacts directs des changements climatiques sur les infrastructures et l'environnement bâti (Ingénieurs Canada, 2008 ; Infrastructure Canada, 2006 ; Auld et MacIver, 2004 ; Case, 2008) :

- Les problèmes structurels et la perte de fonctionnement à cause de charges excédant celles pour lesquelles la structure a été conçue à l'origine, par exemple : un volume et une intensité de pluie très élevés, une accumulation de neige considérable ou encore des vents très forts. Ces charges peuvent provoquer l'affaissement total ou partiel de la structure ou le bris de certaines de ses composantes (ponceaux, toitures, etc.).

- L'accélération du rythme d'usure des matériaux, qui se traduit par une diminution générale de la durabilité des matériaux, de la corrosion, etc. Les conditions climatiques peuvent agir comme catalyseurs de certaines réactions chimiques qui ont pour effet d'altérer les matériaux et leur rythme de dégradation (comme l'augmentation du dioxyde de carbone qui dégrade le mortier et la pierre). L'usure prématurée de l'infrastructure peut également la rendre beaucoup plus vulnérable aux événements extrêmes.
- La perte de la performance optimale de l'infrastructure. Même si l'intégrité de la structure n'est pas à risque, les nouvelles conditions climatiques peuvent affecter sa performance technique. À titre d'exemple, un bâtiment qui emmagasine beaucoup la chaleur peut constituer un milieu très inconfortable en période de chaleur intense, particulièrement pour des personnes vulnérables (voir la section « La santé des populations »).

Les impacts indirects des changements climatiques sur l'environnement bâti sont essentiellement liés aux conséquences de ces derniers sur l'environnement naturel. Par exemple, les précipitations plus abondantes pourront provoquer des inondations, des glissements de terrain et des avalanches qui à leur tour affecteront les infrastructures localisées dans ces zones à risque. Des impacts sur l'eau pourront aussi avoir des conséquences sur certaines infrastructures ou certains procédés qui dépendent d'une eau brute à une température, une qualité ou une quantité données.

Néanmoins, les intervenants associés au milieu bâti, dont les ingénieurs, sont de plus en plus sensibilisés à cet enjeu (Ingénieurs Canada, 2008 ; FCM, 2002 ; ICU, 2007 ; Ligeti *et al.*, 2007 ; Case, 2008), et la capacité d'adaptation des communautés semble s'améliorer (Infrastructure Canada, 2006). Cela s'inscrit dans le contexte d'un effort considérable de construction de nouvelles infrastructures et de remise en état des infrastructures vieillissantes (Statistique Canada, 2006 ; Mirza, 2007 ; Larsen *et al.*, 2008). Cet investissement massif dans les infrastructures constitue du même coup une occasion idéale pour intégrer des considérations liées aux changements climatiques dans la conception, la gestion et l'entretien des infrastructures.

[...]

Au Québec, l'environnement bâti demeure somme toute assez robuste, car la variabilité du climat est déjà relativement importante. Néanmoins, les infrastructures sont vieillissantes et, par conséquent, de plus en plus vulnérables. Dans ce contexte, le réinvestissement dans les infrastructures offre la possibilité non seulement de considérer les changements climatiques, mais aussi de revoir nos façons de concevoir les infrastructures, remettre en question le rôle qu'elles jouent et repenser la manière d'aménager le territoire. [...]

1.7.3.2. Les activités économiques

1.7.3.2.1. La production hydroélectrique

L'industrie de l'électricité au Québec et au Canada pourrait être l'un des secteurs de l'économie les plus directement touchés par les changements climatiques tant du côté de la production, fortement hydroélectrique, que de celui de la demande. Au Québec en particulier, où la production hydroélectrique représente environ 96 % de la production totale d'électricité et près de 41 % de la demande totale d'énergie, les impacts des changements climatiques sur la ressource hydraulique sont d'une importance majeure.

1.7.3.2.1.1. Les impacts

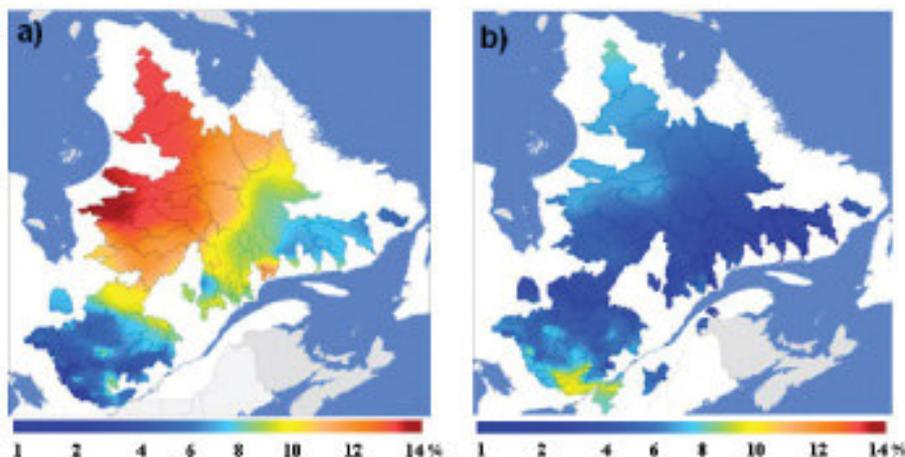
Au cours des prochaines décennies, les changements climatiques entraîneront des modifications significatives dans les précipitations et conséquemment dans la disponibilité des ressources hydriques. Cela touchera en premier lieu le régime hydrologique des cours d'eau aménagés, mettant en jeu la capacité à respecter toutes les contraintes associées à l'usage multiple des ressources hydriques (production hydro-électrique, alimentation en eau potable, navigation, irrigation agricole, préservation des habitats fauniques, prévention des inondations, etc.).

En second lieu, il est permis de croire que la conception des ouvrages hydrauliques à venir sera elle-même affectée, dans la mesure où les changements climatiques attendus viendront modifier la productivité des installations tout au cours de leur durée de vie. La prise en compte des effets potentiels de l'évolution du climat sur l'hydraulicité des divers bassins versants aménageables permettra de mieux dimensionner les ouvrages et d'optimiser la planification de leur exploitation, de manière à produire un maximum d'énergie tout en respectant les multiples contraintes avec lesquelles il faut composer.

Les outils de simulation climatique mis au point par Ouranos ont permis d'améliorer la connaissance de l'évolution du climat projeté au cours des prochaines décennies, en portant une attention particulière aux changements attendus des températures et du régime des précipitations. Ces derniers ont, en effet, une grande incidence sur la prévision de l'offre et de la demande énergétique. L'amélioration des connaissances du climat à venir, plus spécifiquement de l'évolution du régime hydrologique, du régime thermique et de la fréquence des événements météorologiques extrêmes, permettra éventuellement de modifier certaines stratégies d'exploitation ou certains exercices de planification et de conception, de manière à tenir compte des effets des changements climatiques.

D'une façon globale, on estime que les changements climatiques se traduiront par une augmentation des précipitations de neige et de pluie pour l'ensemble des bassins versants, avec cependant des différences importantes selon les régions (Desrochers *et al.*, 2008). Comme on peut le voir dans la [figure 15 a) et b)], la moyenne des changements de débits annuels projetés à l'horizon 2050 se situe entre 1 % et 15 % selon les différents bassins. L'augmentation de débit annuel serait plus importante dans le Nord du Québec que dans la partie sud-ouest. Ainsi, pour la région Nord-Ouest, l'augmentation varierait entre 10 % et 15 % selon les différents bassins versants et entre 7 % et 10 % pour Churchill Falls et la Côte-Nord, alors que pour la région Sud-Ouest, elle se situerait entre 1 % et 8 %.

Figure 15 – a) Évolution des conditions du régime hydrologique à l'horizon 2050 et b) Dispersion entre les différentes projections de l'évolution du régime hydrologique à l'horizon 2050 (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)



Ces évaluations sont tirées de 90 simulations basées sur la combinaison de divers modèles globaux et de divers scénarios futurs d'émissions de gaz à effet de serre. Elles reposent sur la méthode des perturbations, qui consiste à modifier une série d'observations climatiques à partir de projections climatiques (Music *et al.*, 2008). [...]

Les changements dans la répartition à travers l'année seraient tout autant, sinon plus importants que les changements de moyenne annuelle (Roy *et al.*, 2008b). La figure 16 présente les hydrogrammes (évolution des apports annuels sur un cycle annuel) moyens des 90 simulations sur la période 2041 à 2070 superposés à l'hydrogramme moyen reconstitué de la période actuelle.

À l'échelle saisonnière, c'est au printemps que les changements seraient les plus importants, tant en termes absolus que relatifs. En moyenne, les apports des mois de mars, avril et mai seraient plus importants dans le futur. Cette augmentation des apports s'expliquerait en grande partie par le devancement de la période de crue printanière.

Pour la période estivale, à l'inverse on s'attend à une diminution des apports naturels en raison justement de ce même déplacement de la période de crue. Le ruissellement résultant de la fonte des neiges a un impact plus important sur les débits des mois de juin, juillet et août de la période actuelle que pour les débits à l'horizon 2050. Une partie de cette diminution pourrait également s'expliquer par l'augmentation de l'évapotranspiration due à des températures plus chaudes à l'horizon 2050. Peu de changements sont anticipés pour la période automnale. On envisage enfin pour l'hiver, défini ici de décembre à février inclusivement, une augmentation des apports à l'horizon 2050. Cela résulterait de températures au-dessus du point de congélation plus fréquentes et, conséquemment, d'une proportion plus grande de précipitations sous forme liquide plutôt que solide au cours des mois d'hiver dans les prochaines décennies. Des étiages hivernaux plus soutenus découleraient ainsi des conditions d'hydraulicité plus favorables existant avant le début de l'hiver.

Pour toutes les saisons tout comme pour les changements de volumes annuels, on note une certaine variabilité parmi les résultats des différentes simulations pour les changements du régime hydrologique à l'horizon 2050 — ce qui souligne le caractère incertain de ces évaluations. En dépit de cette incertitude, on note certaines caractéristiques communes, telles qu'un changement systématiquement positif à l'échelle annuelle de même que pour l'hiver. Pour

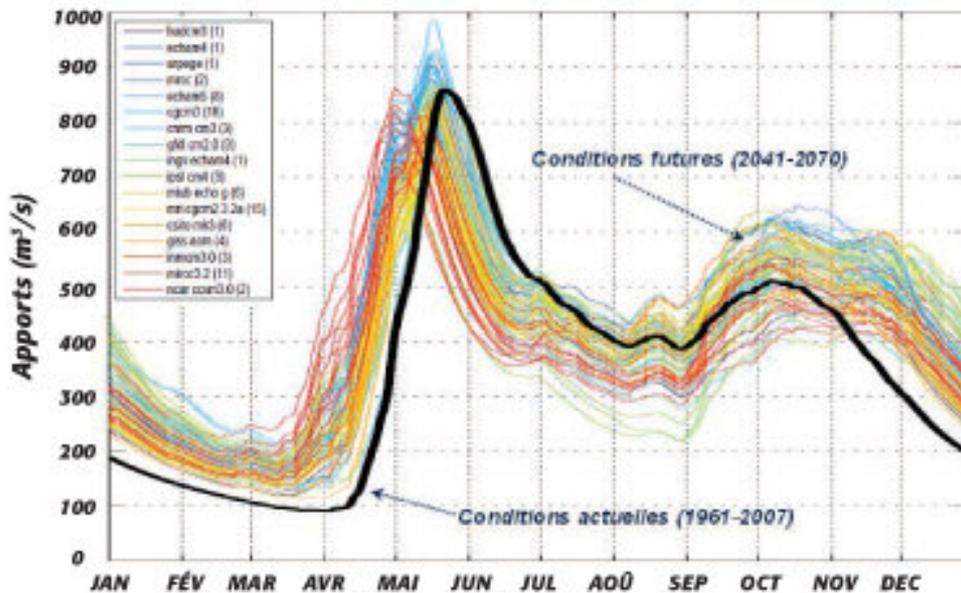
l'automne cependant, toutes les projections ne s'accordent pas sur le sens du changement du régime hydrologique, certaines permettant d'envisager une réduction et d'autres une augmentation des débits automnaux considérés.

Les résultats des simulations n'ont pas encore permis de quantifier le changement de la variabilité naturelle interannuelle des débits [...].

Les changements attendus, tant dans les moyennes de précipitations que dans leur variabilité, pourraient avoir des conséquences sur les risques auxquels font face les entreprises de cette industrie.[...]

Quant aux événements climatiques extrêmes, les modèles climatiques suggèrent que les cyclones extratropicaux affectant le territoire québécois pourraient être moins nombreux mais beaucoup plus intenses et donc que l'envergure des événements climatiques extrêmes à venir pourrait être plus grande. Si on négligeait de prévoir des mesures d'adaptation à ces événements climatiques, ceux-ci pourraient compromettre l'intégrité des installations de production, de transport et de distribution de l'hydroélectricité. L'augmentation probable des températures pourrait aussi modifier la capacité de refroidissement des eaux qui circulent dans les turbines hydrauliques. La hausse des températures de l'eau pourrait exiger d'avoir recours à des systèmes de refroidissement d'appoint. Notons que ce dernier élément est surtout important pour les centrales thermiques conventionnelles et nucléaires qui dépendent des cours d'eau pour leur refroidissement et pour lesquelles un réchauffement des températures peut entraîner une baisse de production.

Figure 16 - Hydrogrammes moyens reconstitués et futurs pour chacune des 90 simulations – bassins versants du Nord québécois (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)



1.7.3.2.2. La demande énergétique

Pour le Québec, l'un des impacts directs attendus des changements climatiques parmi les plus importants sur le plan économique serait l'effet du réchauffement des températures sur la demande d'énergie. Les hivers froids et les étés relativement chauds au Québec entraînent en effet une demande de chauffage et de climatisation qui représente une forte dépense dans tous les secteurs de l'économie. L'impact du réchauffement du climat sur la demande énergétique se traduirait naturellement par des besoins de chauffage moindres en hiver et des besoins de climatisation accrus en été. En 2006, ces deux usages représentaient 59 % de la demande énergétique du secteur résidentiel et 56 % du secteur commercial et institutionnel. Comme ces deux secteurs correspondent eux-mêmes à 35 % de la demande totale (secteurs résidentiel, commercial institutionnel, industriel et les transports), l'impact énergétique et économique total des changements climatiques sera donc significatif, tant pour la demande d'électricité qui assure une grande part du chauffage dans les secteurs résidentiels, commercial et institutionnel et l'essentiel de la climatisation, que pour le gaz naturel relativement important pour le chauffage dans les secteurs tertiaire, comme on le verra ci-dessous (MRNF, 2009a).

Le rapport entre la température, le chauffage et la climatisation a fait l'objet de plusieurs analyses au cours des dernières décennies dans le cadre notamment des études sur l'efficacité énergétique et d'analyses de prévision de la demande (MRNF, 2001 et 2005). Une étude plus récente sur l'augmentation des températures et de l'humidité, réalisée par Ouranos pour le compte de l'Agence de l'efficacité énergétique, visait aussi à mieux cerner l'impact des changements climatiques sur le chauffage et la climatisation des bâtiments (Sottile, 2006).

Dans le secteur résidentiel, les besoins de chauffage sont étroitement liés au nombre de degrés-jours de chauffe et, en général, on assume que la relation est essentiellement proportionnelle ou linéaire pour une région et un type d'habitation donnés. Dans le cas de la climatisation, la relation est un peu plus complexe et dépend à la fois de la variation des degrés-jours de climatisation et de la diffusion des équipements. Cette dernière est elle-même fonction de l'évolution des températures, notamment en ce qui concerne l'usage d'un climatiseur central. Ainsi, on observe que le pourcentage d'habitations pourvues d'un climatiseur central est plus important dans les régions plus au sud présentant des températures plus élevées.

1.7.3.2.2.1. Les impacts

D'après une étude réalisée en 2006 (Lafrance et DesJarlais, 2006) suivant un scénario médian de réchauffement de 2,6 ° en hiver et de 2,0 ° en été à l'horizon 2030 et de 3,5 ° en hiver et de 3,1 ° en été à l'horizon 2050, les besoins en énergie du secteur résidentiel diminueraient en 2030 de 6,7 % et de 6,9 % en 2050 (voir le tableau 8) par rapport à la demande d'un scénario de référence sans changements climatiques. On notera dans ce tableau que l'impact de la hausse de la climatisation sur la demande d'énergie des ménages est moins grand que celui de la diminution des besoins de chauffage. Cela s'explique à la fois par des hausses de température plus importantes en hiver qu'en été et par un usage beaucoup moins répandu de la climatisation dans les résidences. Notons cependant que les besoins énergétiques de climatisation seraient multipliés par 4 en 2030 et par 7 en 2050, tandis que les besoins de chauffage ne diminueraient respectivement que de 13 % et 14 %.

Tableau 8 – Impact (%) des changements climatiques sur le chauffage et la climatisation dans le secteur résidentiel (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)

Sur la demande totale d'énergie (%)				Sur la demande d'électricité (%)		
	Chauffage	Climatisation	Net	Chauffage	Climatisation	Net
Scénario						
2030						
Optimiste	-7,5	3,4	-4,0	-5,8	4,3	-1,5
Médian	-11,0	4,4	-6,7	-8,6	5,5	-3,1
Pessimiste	-15,7	6,4	-9,2	-12,1	8,1	-4,0
2050						
Optimiste	-10,5	5,5	-5,1	-8,5	6,6	-1,9
Médian	-15,2	8,3	-6,9	-12,3	10,0	-2,3
Pessimiste	-12,1	12,3	-8,8	-17,1	14,8	-2,3

Pour sa part, la demande d'énergie dans le secteur commercial et institutionnel baisserait en 2050 de 10 % en raison des économies de chauffage dans un scénario médian et augmenteraient de 2,5 % pour les besoins de climatisation, soit une baisse nette de 7,5 % de la demande totale. En 2001, la part de la climatisation dans la consommation de ce secteur était supérieure à celle du secteur résidentiel.

Dans le secteur industriel, qui représente 40 % de la demande totale d'énergie (MRNF, 2009a), la consommation d'énergie est due principalement aux procédés industriels et non au chauffage et à la climatisation. On note cependant dans la consommation des combustibles une variation saisonnière, qui permet d'estimer un impact limité du climat dans ce secteur, notamment dans l'industrie légère. Enfin, l'examen des consommations dans le secteur des transports (25 % de la demande totale d'énergie) ne permet pas d'établir de lien significatif entre climat et consommation d'énergie.

Globalement, la demande en énergie (chauffage et climatisation) dans l'ensemble des secteurs (résidentiel, commercial et institutionnel, industriel et des transports) serait réduite de 2,7 % selon le scénario médian à l'horizon 2050. De plus, cette réduction affectera beaucoup plus fortement l'usage des combustibles, contribuant ainsi sensiblement à la réduction des gaz à effet de serre.

Bien que modestes en pourcentage de la consommation totale de l'économie québécoise, ces économies annuelles peuvent s'élever à plusieurs centaines de millions de dollars sur la base des prix de 2003 (voir le tableau 5). Par ailleurs, ces économies touchent davantage les combustibles importés, ce qui contribue à l'amélioration de la balance commerciale du Québec.

L'impact sur la demande d'électricité du secteur résidentiel et du secteur commercial et institutionnel est également significative quoique moindre en raison de l'utilisation importante des combustibles pour fins de chauffage. On estime que pour le secteur résidentiel la demande d'électricité serait réduite de 2,3 % dans un scénario médian à l'horizon 2050, tandis que celle du secteur institutionnel et commercial augmenterait de 0,7 %. Dans ce dernier cas, les hypothèses de diffusion de la climatisation dans les établissements de santé expliquent en partie les résultats.

Enfin, il est intéressant de noter que l'impact sur la demande de pointe en hiver sera encore plus important, car les vagues de froid sont appelées à diminuer de façon encore plus marquée que la réduction des degrés-jours, comme on le voit à la figure 18, où l'on constate une quasi-disparition des températures inférieures à -25 °C.

1.7.3.2.3. Les ressources en eau

Le territoire québécois recèle une quantité importante d'eau douce, soit environ 3 % des eaux douces renouvelables de la planète. Les ressources en eau sont essentielles, tant en quantité qu'en qualité, au bien-être économique, social et environnemental du Québec. Leur utilisation dans une perspective de développement durable, intégrant par définition une réflexion prospective, relève de l'intérêt commun.

De nombreuses infrastructures ont été mises en place au fil des ans pour profiter de cette ressource, tant par les individus et les entreprises que par les municipalités et les autres paliers de gouvernement.

Au nombre de celles-ci, on compte les infrastructures de retenue (barrages, digues, ouvrages de contrôle), de protection (protection des berges, protection contre les inondations), de prélèvement (prises d'eau de surface, puits), de circulation de l'eau (drainage, ponts, ponceaux) et de navigation (voie navigable, écluses).

Or, les changements climatiques appréhendés laissent entrevoir des perturbations importantes dans le régime hydrique. Comme on l'a vu à la section sur l'hydroélectricité et plus spécifiquement aux figures 15 a) et b), p. 41 et 16, p. 42, différentes projections climatiques laissent penser que la fréquence d'apparition et l'amplitude des crues d'été et d'automne pourraient se modifier. Les crues de fonte des neiges pourraient quant à elles être devancées, et les débits maximums, atteints au moment de ces crues, auraient tendance à diminuer. Pour leur part, les étiages estivaux pourraient être plus sévères et de plus longue durée. Globalement, on assisterait à une amplification de la variabilité des débits par rapport aux conditions actuelles et à une augmentation des situations de stress ponctuelles sur les systèmes hydriques.

En ce qui a trait à la qualité de l'eau, des augmentations de température et des réductions des débits en été risquent de contribuer à la dégradation de certains de [ces] paramètres. De surcroît, l'intensification des étiages risque aussi d'amplifier certains problèmes de pollution des milieux récepteurs en réduisant la dilution bénéfique des contaminants.

De plus, l'augmentation possible de la fluctuation des débits, jumelée à une augmentation possible des crues subites, risque d'augmenter l'érosion des berges des différents plans d'eau québécois. Enfin, les modifications du régime hydrique qu'apporteront les changements climatiques risquent de fragiliser l'apport des cours d'eau aux écosystèmes.

À eux seuls, le grand nombre de ces infrastructures de même que leur rôle clé dans l'économie québécoise justifient amplement la réflexion sur l'étude des changements climatiques et de leurs effets sur les ressources en eau. Les changements appréhendés dans les caractéristiques du régime hydrique nécessiteront des adaptations de l'utilisation et de la mise à niveau des infrastructures liées à l'eau existantes.

Cela pourrait aussi entraîner l'installation de nouvelles infrastructures à titre de mesures d'adaptation. En effet, l'utilisation et la mise en valeur actuelles de l'eau au Québec dépendent dans une certaine mesure des quantités d'eau disponibles et de leur variabilité dans le temps. Les infrastructures de gestion de l'eau mises en place pour tirer parti de cette disponibilité ont été conçues pour jouer efficacement leurs rôles à partir de données historiques sur les conditions hydriques moyennes et leurs fluctuations.

À ces mesures d'adaptation de nature structurelle doit s'ajouter une réflexion sur les ajustements à apporter au cadre législatif et réglementaire, à l'aménagement du territoire et à l'optimisation de la gestion des systèmes hydriques dans ce nouveau contexte de changements climatiques.

Tant en zones rurales qu'urbaines, les usages de l'eau sont majeurs et nombreux : mentionnons à titre d'exemples les prélèvements pour l'embouteillage, l'approvisionnement industriel, municipal, piscicole, agricole et minier de même que l'utilisation sur place de l'eau pour la production hydro-électrique, le transport fluvial, les usages récréatifs, la pêche et l'évacuation des eaux usées. Considérant ces besoins multiples et souvent conflictuels, ces mesures d'adaptation aux changements climatiques en matière de gestion de l'eau devront s'inscrire dans un processus de participation des usagers concernés.

Enfin, il est à prévoir que l'environnement naturel et les écosystèmes qui sont, jusqu'à un certain point, en équilibre avec ces mêmes quantités moyennes et fluctuations historiques seront également perturbés et que des mesures d'adaptation spécifiques seront, là aussi, nécessaires.

La provenance des approvisionnements en eau de la population et de l'économie québécoises se répartit entre le fleuve Saint-Laurent (environ 45 %), les lacs et les rivières (35 %) et les eaux souterraines (20 %). La section suivante abordera donc en premier lieu les questions relatives aux eaux de surface en s'intéressant aux bassins versants du Sud du Québec considérés globalement et au fleuve Saint-Laurent plus particulièrement, et en second lieu aux eaux souterraines. Enfin, le texte présentera un certain nombre d'éléments liés à l'adaptation.

1.7.3.2.3.1. Les eaux de surface

Les eaux de surface représentent environ 80 % des volumes d'eau utilisés au Québec (Mailhot *et al.*, 2004 ; Rousseau *et al.*, 2004). Leur abondance dans toutes les régions du Québec a en partie déterminé tant le mode de vie des Québécois que l'aménagement même du territoire habité et la nature des activités économiques.

Sans que l'on puisse formellement y associer l'effet des changements climatiques, l'analyse des observations de 56 stations hydrométriques localisées dans le Sud du Québec, comparant les 15 années les plus récentes aux 15 précédentes (Larouche *et al.*, 2008), a révélé des étiages plus sévères (-11 %) et plus longs (+3 jours), des crues de printemps moins intenses (-8 %) et une plus grande variabilité des débits (écart-type de +22 %). Ce type de comportements est semblable à ce que les projections climatiques futures attribuent généralement à l'impact des changements climatiques. Il semble aussi que les crues d'été et d'automne auraient été plus fortes au cours des 15 dernières années (+20 %), alors que les volumes annuels n'auraient pas subi de modifications statistiquement significatives. On doit par ailleurs préciser, bien que les différences entre ces deux périodes de 15 ans soient importantes, qu'elles ne constituent pas nécessairement des indices de tendances statistiquement démontrables.

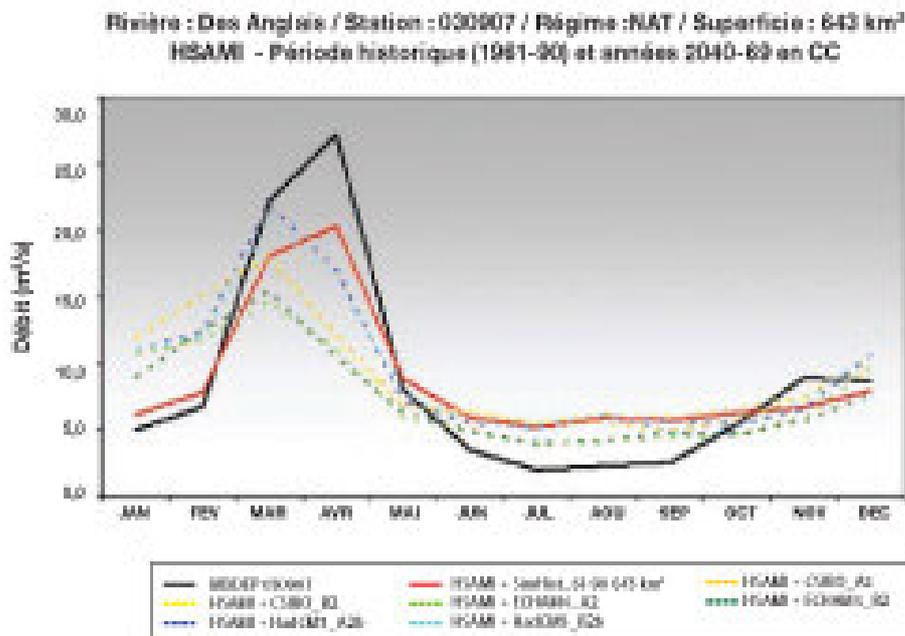
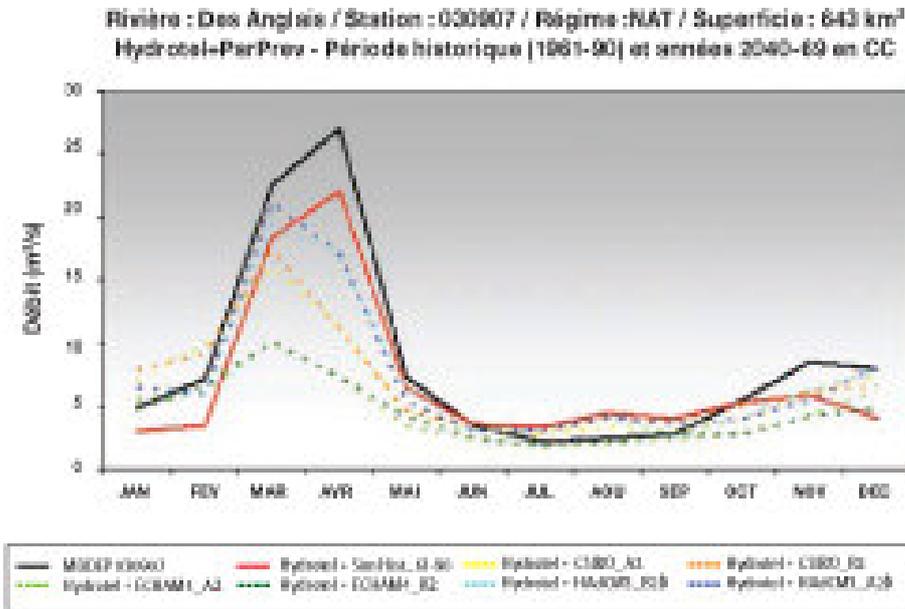
Sur le plan des statistiques tendanciennes, l'étude de Jones (2008) s'attardant plus spécifiquement à la rivière Massawippi, en Estrie, montre que, même si certains paramètres climatiques ont été significativement modifiés au cours des dernières années (diminution de la neige au sol, plus grande proportion de précipitations liquides par rapport aux précipitations solides), cela n'a pas conduit à des modifications statistiquement significatives des débits.

Au cours des prochaines décennies, on s'attend cependant à ce que la ressource en eau subisse des impacts similaires dus aux changements climatiques, dont des avancées et des réductions des crues de printemps, une intensification des étiages et des changements dans l'intensité et la fréquence des crues d'été et d'automne. Des changements sont aussi possibles dans les volumes annuels d'écoulement (Rousseau *et al.*, 2003 ; Nantel *et al.*, 2005).

À cet égard, les études réalisées ces quatre dernières années sur le bassin versant de la rivière Châteauguay illustrent bien les impacts futurs des changements climatiques sur les eaux de surface dans le Sud du Québec.

Ainsi, les modèles hydrologiques HYDROTEL et HSAMI, appliqués à la rivière des Anglais (un tributaire de la rivière Châteauguay), ont permis d'évaluer l'impact associé à six simulations climatiques futures à partir de trois modèles globaux du climat (ECHAM4, HadCM3 et CSIRO) et de deux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (A2 et B2), en utilisant la méthode des deltas pour la mise à l'échelle des résultats de simulation (Chaumont et Chartier, 2005). Comme le montre la figure 17, les pointes de crues de printemps seraient avancées dans le futur de près de deux mois, passant de la fin d'avril pour la période de 1961 à 1990, au début de mars au cours de la décennie 2050. L'exercice semble aussi indiquer une baisse des débits des étiages estivaux pour chacune des projections malgré la hausse des précipitations, en raison de l'augmentation plus importante de l'évapotranspiration (Pugin *et al.*, 2006). En ce qui concerne le volume annuel d'écoulement, les projections divergent. Les projections alimentées par le modèle HadCM3 projettent une hausse du volume annuel d'écoulement, celles alimentées par ECHAM4 montrent une baisse importante, et celles utilisant CSIRO, une baisse plus faible. Ces écarts s'expliquent par les différences d'évolution des températures et des précipitations projetées par ces modèles climatiques.

Figure 17 - Hydrogrammes moyens annuels simulés par les modèles hydrologiques HYDROTEL (en haut) et HSAMI (en bas) à l'exutoire de la rivière des Anglais. Les simulations ont été réalisées pour la période de référence 1961-1990 et les décennies 2040-2069 (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)



Des résultats similaires, avec une plus grande diversité de méthodes de mise à l'échelle, ont été obtenus sur le bassin de la rivière Chaudière (Quilbé *et al.*, 2008a). De même, l'étude de trois approches de modélisation différentes pour l'estimation de l'évapotranspiration sur le bassin de la rivière Châteauguay a permis d'estimer une augmentation annuelle de l'évapotranspiration allant de 79 mm à 141 mm (Vescovi *et al.*, 2009).

Trois approches ont aussi été testées pour estimer l'évapotranspiration à partir des simulations climatiques du modèle régional canadien MRCC4 pilotées par le modèle global canadien MGCC3 et à partir des modèles HYDROTEL et PROMET (Mauser et Ludwig, 2002) alimentés par les précipitations et températures des mêmes simulations du climat. Les résultats, variables selon les approches, ont enclenché la réalisation d'une étude des choix de modèles hydrologiques pour les évaluations en changements climatiques, dont les premiers résultats ont été compilés par Ludwig *et al.* (2009).

À une échelle plus fine, des évaluations des teneurs en eau des couches supérieures du sol, réalisées sur le ruisseau Norton (un sous-bassin de la rivière des Anglais) à l'aide d'un modèle de bilan, montrent une augmentation des besoins en irrigation des terres agricoles. Ceci s'explique essentiellement par la hausse de l'évapotranspiration. Compte tenu des contraintes environnementales liées au prélèvement d'eau de surface et malgré la relative dispersion des résultats des différents scénarios climatiques analysés, il faudrait vraisemblablement augmenter les efforts de planification concertée de l'utilisation de la ressource hydrique. Celle-ci devrait s'appuyer sur une gestion globale et intégrée à l'échelle du bassin versant afin de maintenir la proportion des besoins futurs en eau d'irrigation actuellement comblés à partir des cours d'eau du sous-bassin (Pugin *et al.*, 2006).

Les inondations provoquées par les crues de rivières demeurent parmi les événements hydroclimatiques les plus dommageables (Ashmore et Church, 2001 ; Brissette *et al.*, 2003 ; Ouranos, 2004) auxquels le Québec doit faire face (MSP, 1996). À cet égard, Caron (2005) et Mareuil (2005) ont mené, eux aussi sur le bassin versant de la rivière Châteauguay, un exercice de modélisation basé sur un générateur stochastique de climat comprenant les anomalies mensuelles de températures et de précipitations tirées de trois modèles de circulation générale : MCGG2, HadCM3 et ECHAM4. Les scénarios dégagés du modèle ECHAM4 à l'horizon 2050 indiquent une diminution statistiquement significative des crues printanières pour les périodes de retour de 2 à 500 ans, et ceux dérivés des modèles HadCM3 et MCGG2 des résultats similaires, mais statistiquement non significatifs.

Pour la période estivale, HadCM3 montre une légère augmentation de l'intensité des crues (mais statistiquement non significative), et ce, pour toutes les périodes de retour. Quant aux modèles ECHAM4 et MCGG2, ils indiquent une diminution statistiquement significative de 8 % à 10 %. Une étude complémentaire (Laforce, 2008) sur un tout autre bassin versant, celui de la rivière du Nord, présente des résultats similaires.

Notons enfin que, pour le bassin versant de la rivière Châteauguay, les impacts appréhendés des changements climatiques prendraient la forme de crues printanières devancées et d'étiages plus sévères mais aussi d'inondations amplifiées ou réduites en fonction des variations des niveaux du Saint-Laurent. En effet, si les inondations causées par les embâcles à Châteauguay même résultent surtout du comportement du bassin hydrologique et de la présence de glace s'accumulant sur la rivière (Leclerc, M., *et al.*, 2006), les inondations récurrentes en eau libre que connaît cette municipalité résulteraient davantage des niveaux fluctuants du fleuve.

1.7.3.2.3.2. Les eaux souterraines

Les eaux souterraines sont la source de 20 % des approvisionnements en eau potable au Québec. Rivard *et al.* (2003 et 2008) ont constaté que la recharge annuelle des ressources en eau souterraine semble être restée stable ou avoir diminué légèrement ces dernières décennies au Québec. Des baisses significatives de disponibilité en eau souterraine auraient d'importantes répercussions, surtout en zone rurale où une proportion non négligeable de la population (26 % en Chaudière-Appalaches, par exemple, contre 10 % pour l'ensemble du Québec) s'approvisionne à une source souterraine à l'aide de puits individuels (Régie régionale de la santé et des services sociaux de Chaudière-Appalaches, 2001). La vulnérabilité des nappes d'eau souterraine au Canada est d'autant plus grande que les connaissances à leur sujet accusent encore des lacunes. Au Québec, la cartographie de l'aquifère du bassin de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006) et le nouveau programme québécois d'acquisition de connaissance sur les eaux souterraines (MDDEP, 2008a) marquent des pas dans la bonne direction. De plus, sur ce même bassin, plusieurs projets de recherche démarrés en 2006 et soutenus par Ouranos et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) tentent d'améliorer les connaissances des systèmes intégrant à la fois les eaux de surface et les eaux souterraines, entre autres à l'aide de la modélisation couplée. Ces connaissances permettront de contribuer à l'étude de la vulnérabilité de ces aquifères à l'échelle locale.

1.7.3.2.4. La forêt

Depuis la dernière glaciation, la forêt du Québec a évolué sous un climat rigoureux conjugué à une dynamique de perturbations naturelles principalement dominée par les feux de forêt et les épidémies d'insectes. Ceci a mené à la formation (voir zones et sous-zones de végétations de la figure 18) de trois grandes écozones forestières du sud au nord : l'érablière (11-15), la sapinière (7-10) et la pessière (4-6). Dans le dernier siècle, le climat s'est réchauffé de façon importante et les impacts des activités humaines sur la forêt, notamment la récolte, ont sensiblement modifié le paysage forestier. Ces impacts ont déjà entraîné une modification de la dynamique entre le climat et la composition forestière.

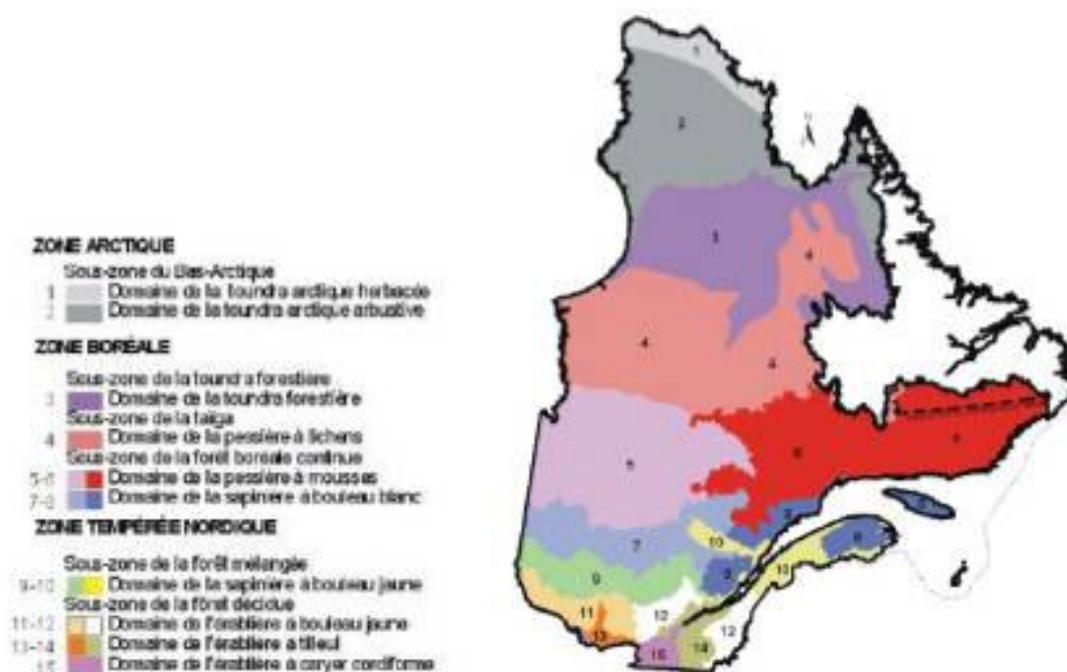
Il est prévisible que le réchauffement climatique appréhendé en raison d'une augmentation de la concentration des gaz à effet de serre, et qui sera beaucoup plus rapide que celui observé au cours du siècle dernier, accélère davantage la rupture de l'équilibre entre le climat et la forêt. Cela entraînerait des modifications dans la composition et la productivité des peuplements forestiers. La dynamique des perturbations naturelles (feux et insectes) et la fréquence des événements météorologiques extrêmes (sécheresses et verglas) sont également appelées à changer. Dans ce contexte, les décisions qui sont prises aujourd'hui en matière d'aménagement forestier sont cruciales et doivent s'inspirer des connaissances les plus à jour sur les effets multiples et subtils des changements climatiques sur les écosystèmes forestiers.

1.7.3.2.4.1. Croissance et productivité

Les changements de température, les changements dans le régime des précipitations ainsi que les concentrations atmosphériques croissantes de CO₂ ont chacun leur influence sur la croissance et la productivité des écosystèmes forestiers. L'augmentation des températures peut se traduire par un allongement de la saison de croissance. Ainsi, Julien et Sobrino (2009) ont estimé qu'entre les années 1981 et 2004, la longueur de la saison de croissance a augmenté, en moyenne, de 0,8 jour par année. Des signes d'un allongement de la saison de croissance sont déjà perceptibles ; par exemple, Raulier et Bernier (2000) ont constaté à l'aide de modélisations que l'ouverture des bourgeons de l'érable à sucre a été devancée de quelques jours sur une centaine d'années. Au cours du XXI^e siècle, le réchauffement du climat pourrait devancer de 9,2 jours en moyenne (Morin *et al.*, 2009) la date d'apparition des feuilles de nombreuses autres espèces présentes en Amérique du Nord.

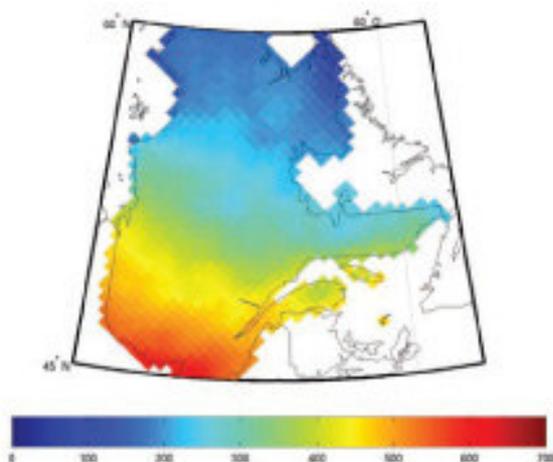
En plus de prolonger la saison de croissance, l'augmentation des températures pourrait agir directement sur la physiologie et le métabolisme des arbres et par le fait même augmenter la productivité primaire des forêts, dans la mesure où cet accroissement des températures n'affecterait pas la disponibilité en eau (Price *et al.*, 1999 ; Kirschbaum, 2000). L'augmentation des températures du sol pourrait aussi induire une accélération de la décomposition de la matière organique, augmentant la disponibilité de l'azote pour le système racinaire des arbres (Van Cleve *et al.*, 1990 ; Kirschbaum, 1995 ; MacDonald *et al.*, 1995 ; Rustad *et al.*, 2000 et 2001 ; Verburg, 2005).

Figure 18 - Zones et sous-zones de végétation au Québec. Le Québec est partagé en trois zones de végétation : la zone tempérée nordique, dominée par des peuplements feuillus et mélangés, la zone boréale, caractérisée par des peuplements de conifères sempervirents, et la zone arctique, marquée par une végétation arbustive et herbacée (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)



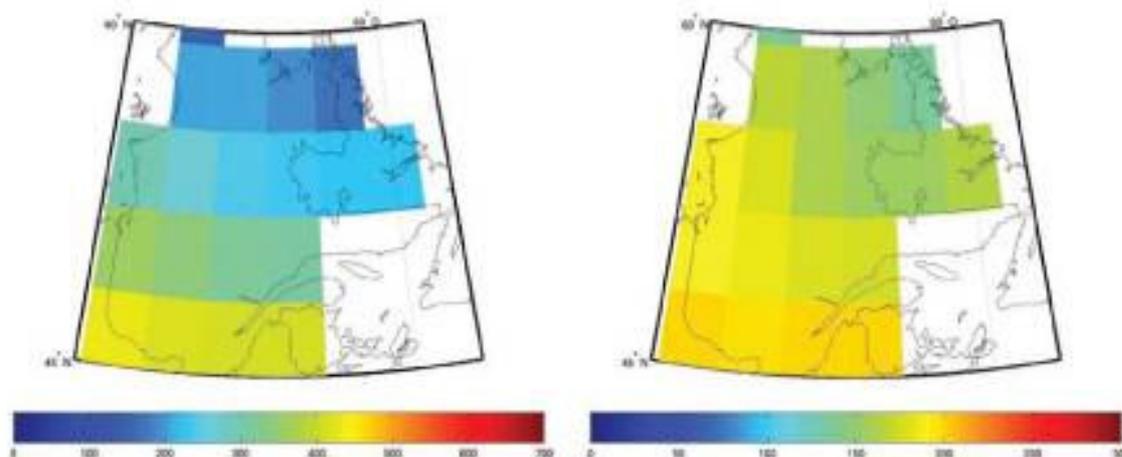
La figure 19 [, ci-dessous,] montre les écarts en degrés-jours de croissance pour la période 2041-2070 par rapport à la période de référence 1971-2000 simulés par le modèle régional canadien du climat (MRCC). La quantité de degrés-jours pour une région donnée est un indice de la quantité d'énergie disponible pour la croissance des végétaux. Plus précisément, cet indice indique le total annuel des degrés-jours au-dessus de 5 °C.

Figure 19 - Résultats des simulations des écarts de degrés-jours de croissance de la période 2041-2070 par rapport à la période 1971-2000, à partir de deux simulations du modèle régional canadien (MRCC version 4.2.0) et du scénario SRES A2 (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)



La figure 20, pour sa part, présente les projections médianes tirées d'un ensemble de modèles globaux de climat ainsi que les écarts-types associés.

Figure 20 - Médiane des écarts de degrés-jours de croissance selon plusieurs modèles globaux (à gauche) et écarts-types associés (à droite), à partir de 70 simulations utilisant les scénarios SRES A1b, A2 et B1 (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)



Sur le territoire de la forêt québécoise, la prédiction médiane de l'ensemble des modèles globaux montre une augmentation d'environ 300 à 400 degrés-jours, avec des augmentations plus élevées au sud du territoire. Considérer un grand nombre de modèles permet d'associer une mesure de dispersion autour d'un scénario moyen.

Ainsi, on remarque qu'au sud de la forêt dans le domaine de l'érablière, les augmentations prédites sont de l'ordre de 400 ± 200 degrés-jours [...]. La simulation du modèle régional canadien montre des hausses de degrés-jours un peu plus élevées que la médiane de l'ensemble des modèles globaux mais avec une résolution accrue, ce qui permet de mieux apprécier le gradient spatial des changements escomptés. Globalement, les augmentations de degrés-jours prévues sont quantitativement très élevées, étant de l'ordre de 35 % à 45 %.

Un autre indice important pour la forêt est la longueur de la saison de croissance, qui est une variable définie comme étant le nombre maximal de jours consécutifs sans gels. Les prédictions des modèles globaux ainsi que du modèle régional pour 2050 montrent des augmentations de l'ordre de 25 à 30 jours (Logan *et al.*, en préparation). Étant donné que la longueur de la saison de croissance est déjà plutôt courte, en particulier pour les conifères de la forêt boréale, une telle hausse est quantitativement importante.

Le deuxième facteur est la hausse de la concentration du CO₂ dans l'atmosphère qui aurait un effet fertilisant sur les forêts en augmentant le rendement photosynthétique des plantes et leur efficacité d'utilisation de l'eau, entraînant ainsi une augmentation de la productivité primaire nette (Drake *et al.*, 1997 ; Ainsworth et Long, 2005 ; Norby *et al.*, 2005). Plusieurs études dénotent déjà des productivités accrues dans les forêts au cours des dernières décennies (Gielen et Ceulemans, 2001 ; Nemani *et al.*, 2003 ; Boisvenue et Running, 2006). Toutefois, à long terme, ces gains pourraient être annulés par l'acclimatation des arbres aux nouvelles concentrations de CO₂ (DeLucia *et al.*, 1999), ou encore limités par le manque d'éléments nutritifs, tels que l'azote, dans le sol (Luxmoore *et al.*, 1993 ; Luo *et al.*, 2004).

Le contexte climatique en 2050 semble donc être plus favorable à la croissance de la forêt si on se base sur l'évolution probable des variables discutées ci-haut. Cependant, la vue d'ensemble paraît moins positive du côté des précipitations. En effet, bien que le MRCC (voir la figure 21) envisage des hausses marquées des précipitations annuelles, principalement pendant l'hiver [...] (Logan *et al.*, en préparation), les changements seront minimes pendant la saison de croissance (juin, juillet et août) pour la majeure partie du Québec forestier [...]. Dans l'ensemble, ces résultats concordent avec ceux tirés des simulations des modèles globaux présentés à la figure 22, p. 54. Des précipitations à peu près identiques conjuguées à des températures plus élevées pourraient donc augmenter l'évapotranspiration des plantes et causer un assèchement des sols. Ces changements pourraient avoir des conséquences à la fois sur la composition et la productivité des forêts.

Figure 21 - Résultats des simulations des précipitations pendant la saison de croissance, pour la période 2041-2070 par rapport à la période 1971-2000, utilisant deux simulations du modèle régional canadien (MRCC version 4.2.0) et le scénario SRES A2 (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)

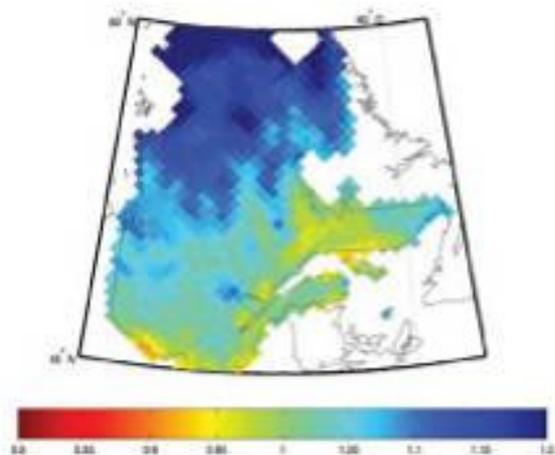
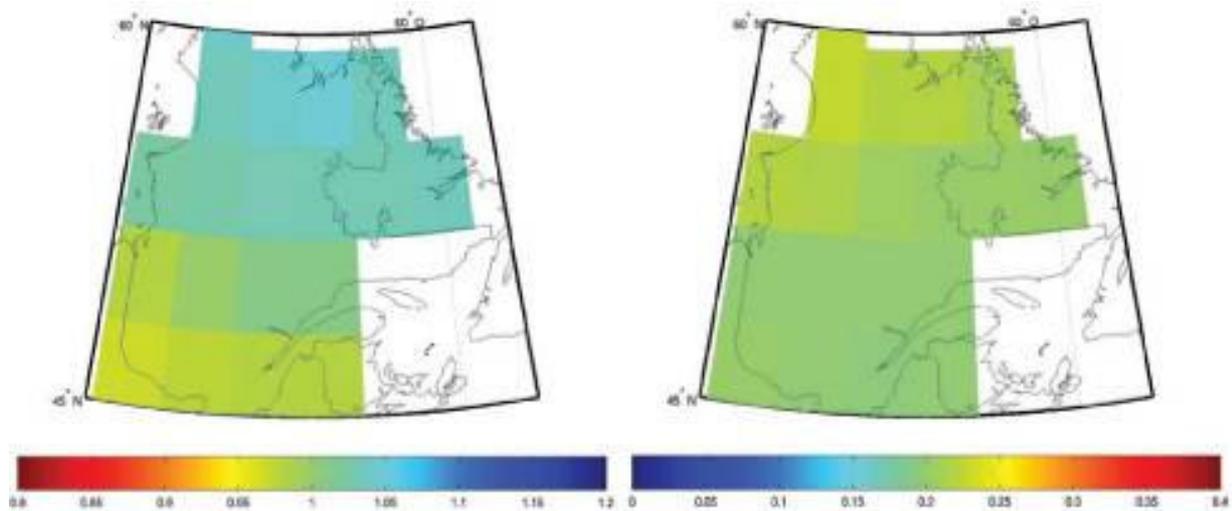


Figure 22 - Résultats des simulations des précipitations pendant la saison de croissance, pour la période 2041-2070 par rapport à la période 1971-2000 (médiane à gauche et écarts-types à droite), à partir de 127 simulations utilisant plusieurs modèles globaux et les scénarios SRES



A1b, A2 et B1 (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)

En considérant ces effets possibles d'une modification du climat sur les forêts, les résultats préliminaires de modèles de prédiction de croissance utilisant un scénario de doublement des concentrations de CO₂ prévoient une augmentation de la productivité primaire nette des forêts de l'Est du Canada, alors que celles de l'Ouest seraient touchées de manière contraire (Price et Scott, 2006). La plupart des modèles sont toutefois basés sur des relations entre le climat et la croissance propres à diverses essences et ne tiennent pas compte des facteurs potentiellement défavorables à la productivité. Par exemple, les génotypes des espèces présentes dans un écosystème sont en général étroitement adaptés au climat qui y règne. Andalo *et al.* (2005) et Beaulieu et Rainville (2005) ont à cet égard démontré que lorsque des semences d'épinettes blanches du Québec étaient plantées dans des régions plus chaudes de 4 °C et où les précipitations étaient légèrement plus abondantes que dans leur lieu d'origine, leur productivité diminuait significativement. Les forêts pourraient avoir besoin de plusieurs générations pour s'adapter aux nouvelles conditions résultant d'un changement climatique.

Il faut tenir compte du fait que l'évolution des écosystèmes forestiers face aux changements climatiques ne dépend pas uniquement de leur réponse directe aux facteurs énumérés plus haut. Le climat affecte aussi la forêt indirectement par l'influence qu'il exerce sur le régime des perturbations naturelles telles que les épidémies d'insectes, les sécheresses ou les feux.

1.7.3.2.4.2. La migration

L'une des stratégies d'adaptation et d'acclimatation des forêts est la migration des espèces et des communautés. Dans un scénario de doublement de la teneur atmosphérique en CO₂, les modèles prédisent que les différents biomes auraient le potentiel de faire des déplacements d'aires géographiques importants, tant en latitude qu'en altitude. La hausse de température annuelle moyenne appréhendée de 3,2 °C d'ici à 2050 au centre du Québec provoquerait un déplacement des zones climatiques de 515 km vers le nord. Une forêt en équilibre avec un tel climat serait très différente d'aujourd'hui. Ainsi, la zone de l'érablière pourrait s'étendre jusqu'à Baie-Comeau [...].

Toutefois, pour que les communautés forestières soient capables de « suivre » la vitesse des changements climatiques, cela impliquerait une vitesse de migration d'environ 10 km par an. Dans les faits, la vitesse de migration des arbres est beaucoup plus lente, atteignant des vitesses de 10 km à 45 km par siècle (Davis, 1981 ; Huntley et Birks, 1983). En outre, plusieurs facteurs risquent de ralentir ce mouvement, dont la fragmentation des écosystèmes forestiers (Schwartz, 1992). Par ailleurs, en raison des différences de vitesse de migration d'une espèce à l'autre, le déplacement pourrait mener à de nouvelles communautés forestières, affectant ainsi les interactions interspécifiques (Kirschbaum, 2000 ; Hansen *et al.*, 2001). Enfin, la fertilité des sols et la capacité de rétention en eau pourraient également limiter le déplacement des arbres vers le nord, puisque les besoins en éléments nutritifs de la forêt varient selon les peuplements.

Par exemple, les érablières ont un plus grand besoin d'éléments nutritifs que les sapinières ou les pessières (Houle, 2006). La migration des écosystèmes, qui prendra plusieurs siècles à s'effectuer, sera donc nettement inférieure au rythme de modification des habitats induit par les changements climatiques (Weber et Flannigan, 1997 ; Parker *et al.*, 2000 ; Price *et al.*, 2001 ; Malcolm *et al.*, 2002 ; Neilson *et al.*, 2005 ; Aitken *et al.*, 2008).

1.7.3.2.4.3. Les perturbations

Le régime des perturbations naturelles joue un rôle important dans le façonnement du paysage forestier : il a un effet sur la composition, la structure et les processus inhérents aux écosystèmes. Ces perturbations comprennent les proliférations d'insectes, les feux de forêt, les maladies et les conditions climatiques extrêmes, telles que sécheresse, verglas et vents violents. Un changement de conditions climatiques influencera la gravité, la fréquence et l'étendue de ces perturbations.

Les changements climatiques pourraient influencer sur la distribution et l'abondance des insectes. L'adaptation de ceux-ci pourrait être rapide à cause de leur grande mobilité et de leur taux de reproduction élevé. Leur rythme métabolique pourrait bénéficier d'une augmentation des températures (Ayres et Lombardero, 2000). Les infestations pourraient donc être plus fréquentes, plus intenses et plus longues, rendant les forêts particulièrement vulnérables (Logan *et al.*, 2003).

En se basant sur une modélisation à l'échelle du paysage, Régnière *et al.* (2005) ont révélé que la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana* [Clem.]) verrait son aire de répartition augmenter de façon importante. De plus, la tordeuse provoquerait davantage de dommages dus à des infestations plus longues et à une augmentation du pourcentage de défoliation (Gray, 2008). Également, l'invasion de plusieurs espèces exotiques d'insectes, due aux changements climatiques, pourrait toucher grandement les forêts du Québec. Par exemple, la distribution de la spongieuse (*Lymantria dispar* [L.]) pourrait en progressant vers le nord atteindre le Sud du Québec, le dendroctone du pin ponderosa (*Dendroctonus ponderosae* [Hopk.]) pourrait s'étendre sur toute la forêt boréale de l'Ouest canadien jusqu'au Québec et aux Maritimes, alors que le longicorne asiatique (*Anoplophora glabripennis* [Motschulsky]) pourrait envahir les érables, les ormes et les bouleaux du Sud-Est du Canada (Carroll *et al.*, 2003 ; Gray, 2004 ; Peterson et Scachetti-Pereira, 2004).

Le réchauffement climatique pourrait aussi accroître la fréquence des feux de forêt dans plusieurs écosystèmes en raison notamment de l'allongement de la saison de croissance et d'une augmentation de l'occurrence de la foudre (Wotton et Flannigan, 1993). Plusieurs observations démontrent déjà une recrudescence des épisodes d'incendies extrêmes en lien avec les récents changements climatiques (Podur *et al.*, 2002 ; Gillett *et al.*, 2004). Dans un scénario de triplement de la teneur atmosphérique en CO₂, Flannigan *et al.* (2005) estiment que d'ici la fin du siècle, la superficie de forêt brûlée annuellement au Canada pourrait doubler. Au Québec, la modification de la fréquence des feux pourrait être assez variable, selon la région géographique : ainsi, [...] elle resterait inchangée ou diminuerait dans l'Ouest et le Sud (Bergeron *et al.*, 2004).

Les modèles actuels projettent une augmentation des événements météorologiques extrêmes (précipitation intenses, vents violents, ouragans, tempêtes de verglas) en Amérique du Nord, bien qu'une certaine incertitude persiste (Field *et al.*, 2007). Une hausse de la fréquence de ces événements pourrait modifier la dynamique des populations et des communautés ainsi qu'altérer les processus de l'écosystème forestier (Williamson *et al.*, 2009).

Finalement, le réchauffement climatique pourrait perturber la dynamique de gel du sol forestier. La diminution de l'épaisseur du couvert nival, sa discontinuité ou sa fonte précoce exposerait davantage le sol au gel, entraînant potentiellement des dommages importants aux racines, ce qui nuirait à la croissance des arbres (Boutin et Robitaille, 1995). La réduction du couvert de neige et la diminution de la durée de l'hiver pourraient également influencer sur les activités forestières et leur planification, notamment par une réduction de la période d'accès aux sites

pendant l'hiver, une hausse du potentiel de dégradation du terrain et une augmentation des fluctuations saisonnières des emplois.

1.7.3.2.4.4. La production de sirop d'érable

Le Québec est le plus grand producteur mondial de sirop d'érable, et cette activité rapporte plus de 200 millions de dollars bruts aux nombreux producteurs québécois. On sait depuis longtemps que la quantité de sève produite par chaque érable à sucre à la coulée printanière est directement influencée par les conditions climatiques. Une succession de jours pendant lesquels la température descend sous zéro la nuit et passe au-dessus de zéro le jour offre des conditions idéales et il peut être relativement facile, pour un endroit donné, de relier quantitativement la production journalière de sève au climat.

Jusqu'à tout récemment, on ne disposait pas d'un modèle permettant de relier la production annuelle totale de sirop de la province au climat. Il existe maintenant un modèle qui prédit 84 % de la variabilité dans la production annuelle (exprimée par arbre entaillé) à partir de 4 variables mensuelles. À partir de ce modèle, Duchesne *et al.* (2009) ont utilisé des scénarios climatiques provenant de plusieurs modèles climatiques globaux pour estimer les effets du réchauffement climatique sur la production de sirop.

Les résultats suggèrent que la production pourrait diminuer en moyenne de 15 % et 22 %, en 2050 et 2090 respectivement. Des mois d'avril de plus en plus chauds sont responsables de la majeure partie de ces diminutions dans le futur. Il est possible par contre que les pertes escomptées soient moins grandes si l'érable à sucre peut s'adapter pour devancer la période de production maximale de sève de 12 et 19 jours respectivement en 2050 et 2090. Or, il existe déjà une variation importante dans les dates de coulées d'une année à l'autre, ce qui suggère une certaine adaptabilité de l'érable à sucre, mais cette variabilité est présentement mal documentée. Une meilleure quantification de la variabilité intra- et interannuelle nous permettra d'améliorer notre compréhension des effets des changements climatiques sur la production de sirop d'érable.

1.7.3.2.5. L'agriculture

Les activités agricoles au Québec se concentrent essentiellement dans le Sud, région propice à l'agriculture grâce à son climat et à ses terres fertiles, notamment dans les régions centrales (Montérégie, Chaudière-Appalaches et Centre-du-Québec) où sont réalisés plus de 58 % des revenus agricoles en provenance du marché (MAPAQ, 2008a). Les superficies cultivées, qui atteignaient 2,5 millions d'hectares en 1931, ont diminué pour atteindre 1,6 million d'hectares en 1991. Elles ont recommencé à augmenter depuis, avec 1,9 million d'hectares en culture au Québec en 2006 (voir le tableau 6). En même temps, à l'instar de la plupart des pays développés, le nombre de fermes a chuté considérablement, entraînant une augmentation de la superficie en culture par ferme (Statistique Canada, 2007).

En 2006, l'industrie agricole atteignait un produit intérieur brut (PIB) de 2 840 millions de dollars et procurait plus de 60 562 emplois. Les produits animaux et le bétail représentaient près de 68 % des recettes agricoles, avec les produits laitiers qui à eux seuls en constituaient 30 %. Les légumes, le maïs, les produits de l'industrie horticole et des pépinières, les produits de l'érable, la pomme de terre et le soya constituaient les principales productions végétales et comptaient pour plus de 74 % des recettes provenant des cultures (MAPAQ, 2008b).

1.7.3.2.5.1. Le climat et l'agriculture

Le climat est avec la nature et la qualité des sols l'un des éléments déterminants des activités agricoles pouvant être exercées. Le climat ainsi que les sols influencent surtout les cultures mais ont aussi leur importance pour l'élevage, entre autres par le biais des ressources d'alimentation.

La longueur de la saison de croissance des cultures et le cumul de chaleur pendant cette saison constituent des facteurs agroclimatiques fondamentaux qui conditionnent le choix des cultures et les rendements. Les hybrides et les variétés cultivés sont sélectionnés en fonction du cumul de chaleur généralement observé dans une région donnée. Plus le cumul de chaleur pendant la saison de croissance est élevé, plus le potentiel de rendement est grand.

Les conditions climatiques relativement fraîches et humides des régions agricoles du Québec sont favorables aux plantes fourragères et aux petites céréales (blé, orge, avoine, seigle), ce qui explique en partie l'importance de la production laitière dans l'agriculture québécoise. Pour les cultures plus exigeantes en chaleur, telles que le maïs et le soya, les superficies dédiées sont concentrées dans les régions plus au sud de la province. Notons que la productivité des cultures dont les besoins en chaleur sont importants est généralement supérieure à celle des cultures mieux adaptées aux climats frais.

Selon Yagouti *et al.* (2008), les degrés-jours de croissance au-dessus de 5 °C (une mesure du cumul de chaleur pendant la saison de croissance) ont augmenté de façon statistiquement significative à 38 des 53 stations étudiées entre 1960 et 2005 dans le Québec méridional, rendant la saison plus favorable à la majorité des cultures. Par contre, il n'y a pas de tendance observable dans la longueur de la saison de croissance, cette dernière ayant diminué dans le tiers des cas et augmenté dans les autres mais, dans les deux cas, sans être statistiquement significative.

La variabilité interannuelle climatique peut indiquer l'état de la sensibilité du secteur agricole par rapport aux conditions climatiques. Par exemple, dans la période s'étendant de 1987 à 2001 (voir la figure 23), la plus importante baisse de rendement du maïs a eu lieu en 2000, année marquée par une humidité excessive et un ensoleillement insuffisant pour en favoriser la croissance (Environnement Canada, 2002). En conséquence, il y a eu un niveau record des indemnités versées par les assurances-récoltes pour le maïs, soit 97 millions de dollars en 2000, contre 191 000 \$ en 1999 (La Financière agricole du Québec, 2006). Dans la même période, les sous-régions ont aussi montré des différences même quant aux impacts de la variabilité climatique, en raison des différents environnements biophysiques, type de sol, topographie, température (Bryant *et al.*, 2005).

Figure 23 - L'évolution des rendements du maïs-grain tels qu'ils ont été rapportés par les agriculteurs dans leurs déclarations pour des indemnités, 1987-2001, pour les différentes régions agricoles du Québec (DesJarlais, C., *et al.*, 2010).

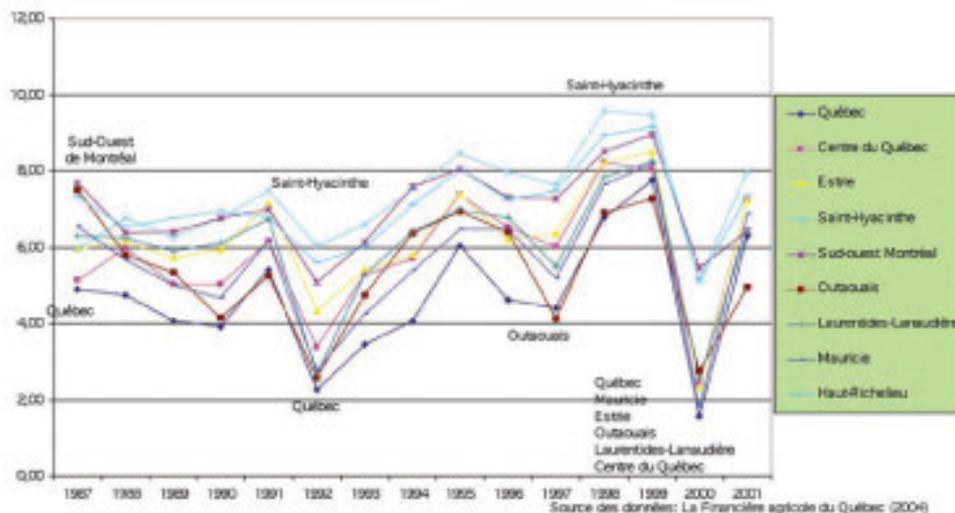


Tableau 9 - Superficie en culture et nombre de fermes au Québec, de 1931 à 2006 (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)

	1931	1951	1971	1981	1991	2001	2006
Superficie (x 1000 ha)	2 485	2 484	1 755	1 756	1 638	1 850	1 933
Fermes ¹	135 957	134 336	57 549	42 646	31 160	26 036	23 967
Superficie par ferme (ha) ¹	18	17	30	41	53	71	81

¹ Fermes déclarant des superficies en culture pour la période de 1971 à 2006, toutes les fermes pour la période de 1931 à 1951.

1.7.3.2.5.2. Les impacts potentiels

Au Québec, la production agricole est limitée surtout par une saison de croissance courte et un cumul de chaleur restreint. Les scénarios climatiques des prochaines décennies indiquent que les conditions climatiques pourraient être plus favorables à plusieurs cultures. À l'inverse, ces mêmes conditions climatiques peuvent aggraver la pression des ennemis des cultures et les risques d'érosion des sols. De plus, l'augmentation de la concentration atmosphérique du CO₂ influe directement sur la croissance des cultures en augmentant la photosynthèse nette (Long *et al.*, 2006) et peut aussi affecter le ratio feuille/racine des plantes (Ziska et McClung, 2008). L'effet net, soit positif soit négatif, dépendra des interactions complexes et parfois imprévisibles de tous ces facteurs et pourrait se traduire par des gains ou des pertes de revenus selon les cultures, l'intensité et la rapidité des changements ainsi que, bien entendu, la réaction des agriculteurs.

1.7.3.2.5.3. Les températures

Pour des cultures qui profitent de la chaleur estivale et d'une longue saison de croissance (comme le maïs et le soya), on prévoit une augmentation importante du potentiel agronomique pour les années à venir (Bootsma *et al.*, 2004, 2005a et 2005b). Leur culture pourrait s'étendre dans de nouvelles régions où les sols et la topographie se prêtent à leur culture, par exemple le Saguenay–Lac-Saint-Jean, l'Abitibi et le Bas-Saint-Laurent–Gaspésie. Selon les mêmes études, les rendements des petites céréales seraient, toutefois, moins favorisés par les changements climatiques. Quant aux plantes fourragères, le nombre de récoltes par saison pourrait augmenter (Bélanger, 2002), mais la qualité nutritive en être diminuée (Gitz *et al.*, 2006).

Les conditions climatiques en dehors de la saison de croissance auront aussi des répercussions sur l'agriculture, notamment sur les plantes pérennes. Pour les plantes fourragères, dont les superficies représentaient environ 40 % des hectares cultivés en 2007 (ISQ et MAPAQ, 2009), des automnes plus chauds, une diminution de la couverture de neige et une hausse des pluies hivernales augmenteraient les risques de mortalité en hiver (Bélanger *et al.*, 2002). Dans la région actuelle de la pomiculture commerciale au Québec, les pommiers seraient exposés à un risque moindre de froids intenses en hiver, tandis que le risque de gel printanier des bourgeons demeurerait inchangé (Rochette *et al.*, 2004 ; Lease *et al.*, 2009).

1.7.3.2.5.4. Les précipitations

Étant donné que la plupart des scénarios climatiques pour le Sud du Québec n'indiquent pas d'augmentation significative des précipitations pendant la saison de croissance, il existe une probabilité accrue de stress hydrique due à l'augmentation de l'évapotranspiration occasionnée par les températures plus élevées. Puisque l'efficacité de l'utilisation d'eau par les plantes augmente sous une atmosphère enrichie en CO₂ (Bunce, 2004), l'évaluation des impacts combinés de ces différents facteurs sur la productivité des cultures est incertaine.

Par ailleurs, les excès d'eau sont aussi dévastateurs en agriculture, et les changements climatiques pourraient augmenter la probabilité de ces événements. À part leur impact direct sur les cultures, les précipitations ont une grande influence sur le ruissellement, l'érosion des sols et la qualité de l'eau. Des questions non seulement sur les apports en eau, mais également sur les changements d'intensité et sur le ratio pluie/neige des précipitations sont donc à considérer (Nearing *et al.*, 2004). En effet, la fonte des neiges au printemps est une période particulièrement propice à l'érosion des sols et aux pertes d'éléments nutritifs (Beaudet *et al.*, 2008).

Toutefois, la vulnérabilité des sols à l'érosion hydrique est aussi fonction de l'occupation agricole du territoire. Dans une étude de modélisation historique du bassin versant de la rivière Chaudière (Savary *et al.*, 2009), on voit que la lame d'eau annuelle, la charge en sédiments et le débit d'étiage à l'exutoire du bassin versant ont été fortement influencés par l'évolution de la superficie agricole. Dans l'étude de Quilbé *et al.* (2008b), on note que les incertitudes liées aux scénarios climatiques ne permettaient pas d'évaluer l'impact des différents scénarios de l'utilisation du territoire sur les différents paramètres hydrologiques étudiés.

On sait que les choix de gestion des producteurs agricoles peuvent augmenter les risques d'érosion appréhendés, dans le cas d'un accroissement des superficies en culture laissant le sol exposé à l'érosion. En revanche, ces risques peuvent être atténués par une amélioration des pratiques de conservation des sols et par la gestion des ressources en eau.

1.7.3.2.5.5. Les autres facteurs de stress

Les changements climatiques risquent d'accroître les stress hydriques et thermiques qui menacent toujours les cultures et plus particulièrement les productions horticoles. La combinaison simultanée ou successive de différents stress climatiques cause des dommages immédiats aux cultures ou encore les rend plus vulnérables aux maladies. Plus précisément, quand les températures changent radicalement et trop rapidement, les plantes ne peuvent s'acclimater au même rythme, et l'on observe des problèmes d'insolation tels que brûlures et chancres au collet sur les carottes, laitues, radis et bon nombre d'autres plantes maraîchères. On relève également des cas d'asphyxie racinaire dans la pomme de terre, le maïs et le soya qui proviennent d'épisodes de précipitations abondantes qui, en laissant plusieurs centimètres d'eau dans les baissières, créent des conditions asphyxiantes aux racines. Dans ces circonstances, les délais pour le drainage de l'eau excédentaire des champs permettent l'entrée des champignons secondaires.

Des modifications des populations d'agents pathogènes et d'insectes sont inéluctables, ces derniers étant étroitement affectés par la température et l'humidité. Une évaluation de l'ampleur des impacts de ces éléments demeure toujours difficile. Cette lacune est due aux différences parfois importantes entre les scénarios climatiques, aux réponses non linéaires des systèmes biologiques aux paramètres environnementaux et à la capacité non prévisible des organismes de s'adapter génétiquement aux nouvelles conditions environnementales (Scherm, 2004). L'efficacité des traitements de contrôle des mauvaises herbes peut diminuer, en partie à cause de l'effet direct d'une augmentation de la concentration atmosphérique du CO₂ sur la croissance des racines des mauvaises herbes (Ziska et Goins, 2006).

Les changements climatiques auront des conséquences aussi sur les productions animales qui dominent l'agriculture au Québec. Le danger que peuvent poser les vagues de chaleur a été mis en évidence en juillet 2002 quand au moins 500 000 volailles ont péri, malgré les systèmes de ventilation modernes. À l'opposé, des conditions hivernales moins rudes pourraient avoir pour effets un plus grand gain de poids chez les bovins de boucherie élevés en plein air et une réduction des besoins en chauffage des poulaillers et des porcheries.

1.7.3.2.5.6. Les facteurs socioéconomiques

Tracer un portrait intégré des impacts potentiels des changements climatiques sur le secteur agricole exige que l'on tienne compte de la situation décisionnelle des producteurs (Wall *et al.*, 2004). Le projet européen *Assessing climate change effects on land use and ecosystems* (ACCELERATES) (Rounsevell *et al.*, 2006) visait justement à intégrer divers modèles biophysiques avec des modèles socio-économiques afin d'évaluer la sensibilité future des agroécosystèmes européens. Il a permis de conclure que les impacts les plus importants sont liés aux scénarios socio-économiques plutôt que climatiques. L'incertitude inhérente à ces scénarios empêche de tirer des conclusions claires quant à l'avenir de l'agriculture.

De nombreux autres facteurs influencent les activités agricoles, dont l'évolution des marchés domestiques et internationaux liée aux accords commerciaux, l'action des gouvernements et leurs programmes d'appui au revenu agricole, l'évolution des technologies, la capacité de gestion des entreprises, l'accès au financement, la réglementation en matière d'environnement. En particulier, il faudra tenir compte des impacts des changements climatiques sur l'agriculture hors Québec, qui provoqueront des changements dans les marchés mondiaux des produits agricoles potentiellement aussi importants que les impacts directs sur la production québécoise.

1.7.3.2.6. Les transports

Les transports sont essentiels à la vie de tous les jours. En assurant les déplacements des personnes et des biens nécessaires aux activités culturelles, sociales et économiques, ils constituent l'un des premiers moyens de communication. L'existence de systèmes de transport efficaces, fiables et sécuritaires représente un atout considérable pour l'économie du Québec, puisque leur efficacité est un élément important de productivité et de compétitivité tant pour les affaires internes que dans les échanges avec l'extérieur. Une interruption des transports, même momentanée, surtout en région éloignée, peut signifier entre autres des risques accrus pour la santé humaine, une diminution de la qualité de vie et des pertes économiques importantes pour les producteurs de biens et services tels que les productions agricoles ou les activités touristiques. Globalement, on estime que la demande finale en transport au Québec (c'est-à-dire l'ensemble des achats de biens et de services reliés au transport) représente 12 % de la valeur du produit intérieur brut.

1.7.3.2.6.1. Les impacts

Les modifications des moyennes de températures et de précipitations de même que de la fréquence et de la sévérité des événements climatiques extrêmes affecteront à la fois l'usage des moyens de transport et les infrastructures nécessaires à leur fonctionnement. Elles toucheront plus particulièrement le transport terrestre, mais aussi les transports maritime et aérien entre autres par leurs effets sur les infrastructures.

1.7.3.2.6.2. Les transports terrestres

Sur le plan interne, les transports terrestres constituent la part la plus importante des activités de transport des personnes et des marchandises. À cet égard, le réseau routier joue le rôle principal, suivi du rail qui assure une bonne part du transport des marchandises.
[...]

1.7.3.2.6.3. La viabilité hivernale

La conduite en hiver sur les routes du Québec représente un défi, en raison surtout des conditions difficiles et changeantes. Or, les tempêtes hivernales, bien que moins fréquentes, s'intensifieraient selon les projections faites pour l'hémisphère Nord (Cohen et Miller, 2001).

Dans leur *Analyse de simulations régionales du climat et d'indices climatiques associés au transport routier dans le Sud du Québec*, Brown et Chaumont (2009) concluent que, selon les scénarios climatiques, le climat hivernal de la période 2041-2070 serait plus chaud et plus humide avec une arrivée plus tardive de la période de gel et une arrivée plus hâtive de la période de dégel, ce qui entraînerait une diminution de la période de gel de 24 jours. Le nombre annuel d'événements de chutes de neige diminuerait alors que le nombre d'événements de pluies hivernales augmenterait, tout comme les événements de redoux. La quantité de précipitations par événement serait aussi en hausse d'environ 10 % et 20 % pour les chutes de neige et les pluies hivernales respectivement. La gestion des opérations de viabilité hivernale, qui couvre l'ensemble des mesures prises par les divers acteurs pour combattre ou s'adapter à la dégradation des conditions de circulation en hiver, deviendrait alors plus complexe, notamment en présence de mélange de plusieurs types de précipitations (pluie, neige, verglas, grésil).

1.7.3.2.6.4. La chaussée

Dans le Sud du Québec, les écarts de température peuvent atteindre 25 °C en quelques heures. Pendant plus de quatre mois, le sol gèle à des profondeurs de 1,2 m à 3,0 m, et les précipitations peuvent atteindre jusqu'à 1 000 mm par an (MTQ, 2006b). Au printemps, après avoir résisté à la déformation due au gel profond, la route doit être en mesure de supporter des charges importantes, alors que la résistance de la chaussée est réduite de 40 % (Frigon, 2003). Or, les scénarios dérivés des modèles climatiques laissent présager une augmentation de l'incidence des épisodes de redoux (MDDEP, 2006c). Les cycles de gel-dégel, la profondeur du gel et une présence accrue d'eau sur la chaussée accentuent certains phénomènes de dégradation des revêtements ; ces nouvelles conditions climatiques ont une incidence sur l'état des chaussées et, par conséquent, sur les coûts d'entretien.

1.7.3.2.6.5. Les glissements de terrain

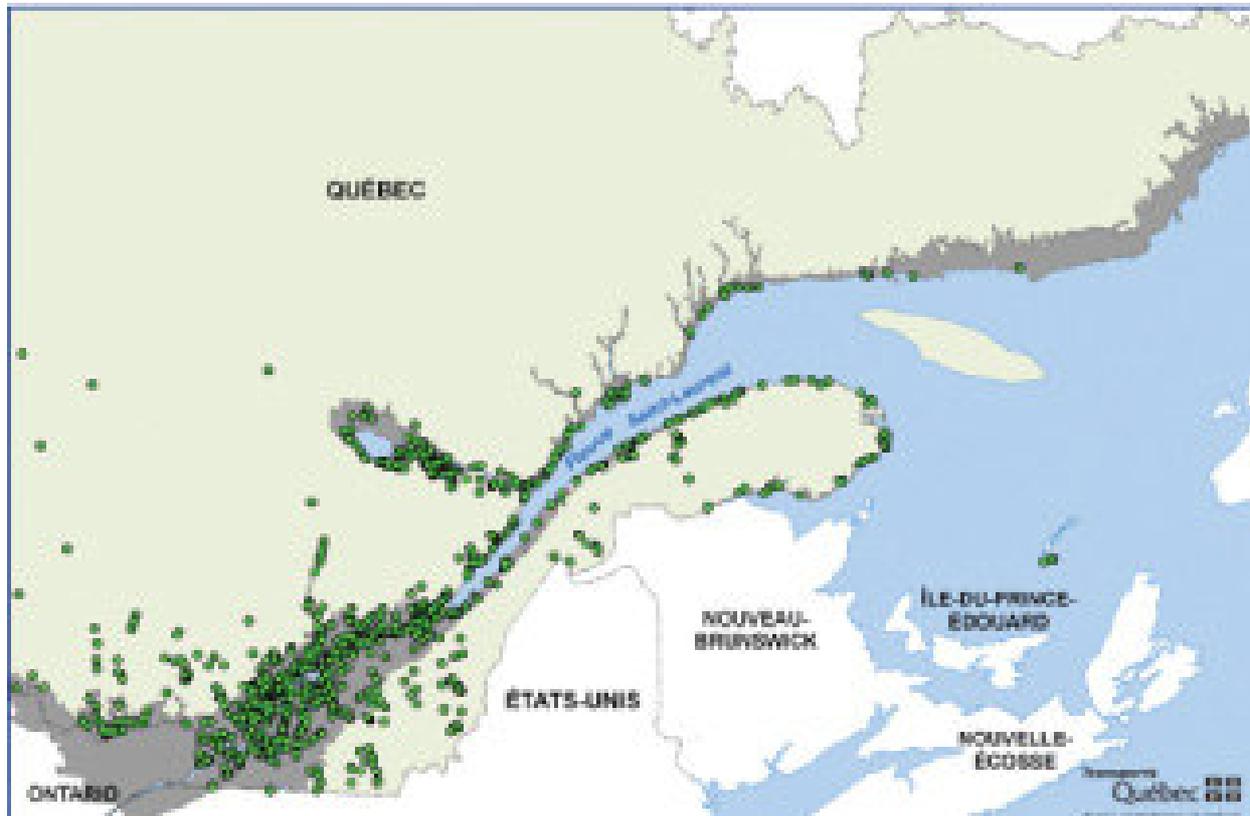
La majeure partie du Québec habité se trouve sur des sols argileux propices aux glissements de terrain (voir l'encadré), et toute hausse du nombre des glissements aurait des conséquences importantes sur la sécurité des personnes et des biens. Bien que les connaissances sur les liens entre le climat et la géologie du Sud du Québec soient limitées, il est à craindre qu'une augmentation des précipitations intenses attribuable aux changements climatiques ne se traduise par une augmentation encore plus importante du nombre de glissements de terrain et de ruptures du réseau routier.

1.7.3.2.6.6. Les glissements de terrain au Québec

Au Québec, des centaines de glissements de terrain se produisent chaque année et la plupart surviennent dans des sols argileux (voir la figure 24). Il est connu que l'infiltration de l'eau dans les sols, à la suite de la fonte des neiges printanière ou au moment des précipitations, est l'une des deux causes principales de déclenchement de glissements de terrain, l'autre étant l'érosion progressive des berges à cause de cours d'eau ou d'interventions humaines déstabilisantes. Or, les événements météorologiques extrêmes prennent souvent la forme de fortes quantités de pluie, causant fréquemment des crues importantes. Les nombreux glissements de terrain qui surviennent au printemps ou à l'occasion d'événements exceptionnels – comme les pluies diluviennes de juillet 1996 au Saguenay-Lac-St-Jean, où plus de 1 000 glissements de terrain ont eu lieu en moins de 36 heures (MTQ, 2000) – en sont la preuve.

Figure 24 – Inventaire des demandes d'intervention pour des glissements de terrain au Québec, entre 1972 et 2005 (carte fournie par le MTQ) (DesJarlais, C., *et al.*, 2010).

La zone en gris foncé montre les limites de l'invasion marine postglacière à dépôts argileux



1.7.3.3. *Le tourisme et les loisirs*

Sur les plans de l'économie et de l'emploi, les activités de tourisme et de loisir comptent sans aucun doute parmi les plus importantes activités économiques potentiellement touchées par les changements climatiques — les recettes touristiques dépassent les 10 milliards de dollars annuellement. En effet, le climat est un facteur déterminant des activités touristiques, sportives et de plein air, soit directement (soleil, beau temps, neige et glace), soit indirectement (paysages et végétation). Il conditionne, par exemple, la nature et la durée des activités liées à la neige et au froid (ski, motoneige), à l'eau (baignade, activités nautiques) ou encore à la couleur automnale des feuilles (randonnée), tout comme il influence les conditions de vie du gibier (chasse) ou du poisson (pêche). Il peut même influencer le nombre et la durée des séjours culturels. Malgré cette importance du climat pour le tourisme et les loisirs, les connaissances au sujet de ses impacts sur ce secteur et des capacités d'adaptation de ce dernier à la variabilité climatique demeurent limitées (Scott et Jones, 2006).

1.7.3.3.1. Les impacts appréhendés

Parmi les activités touristiques, seules les industries du ski et du golf ont fait l'objet d'études à ce jour et le ski est de loin l'industrie qui a été la mieux analysée. À cet égard, il peut être utile de rappeler que le Québec représente le plus grand marché régional du ski au Canada avec 80 stations, 37 % du marché national et près de 7 millions de visiteurs annuellement. De ceux-ci, environ 80 % proviennent du Québec, 11 % de l'Ontario, 6 % des États-Unis, 2 % d'outre-mer et 1 % des Maritimes (Archambault, 2008).

L'impact économique annuel total de l'industrie du ski au Québec est évalué à quelque 600 millions de dollars incluant, entre autres, les dépenses relatives à l'achat de l'équipement et des vêtements, au transport, à l'hébergement, à la restauration et à l'acquittement de droits pour pratiquer l'activité. Au Québec, un total de 32 500 emplois sont associés à l'industrie du ski (Archambault, 2008).

Selon Singh *et al.* (2006) et Scott *et al.* (2007), l'industrie québécoise du ski devra vraisemblablement s'adapter à des conditions climatiques plus difficiles au cours des prochaines décennies. Les régions du Sud du Québec (Montréal, Estrie) verraient s'accroître des conditions douces et pluvieuses qui raccourciront la saison de ski. Certaines des périodes les plus rentables (Noël, Pâques, la semaine de relâche scolaire) pourraient aussi être touchées. Un réchauffement (moins de froid et de vent) aurait néanmoins pour effet d'augmenter le nombre de journées skiables et la fréquentation des pistes, surtout en janvier et en février. [...]

Sur le plan de la demande, le Québec qui conservera une large proportion de neige naturelle, pourrait être avantagé en raison de l'attrait de celle-ci et de la qualité de ski qu'elle assure, notamment dans les stations qui peuvent attirer une clientèle de l'extérieur. [...]

Des répercussions sérieuses sont à craindre sur d'autres activités hivernales, telles que la motoneige, le ski de randonnée et la raquette, où les moyens d'adaptation sont moins efficaces. Selon un scénario pessimiste, on a estimé (Scott *et al.*, 2002a ; Scott et Jones, 2006) que la réduction de la couverture de neige pourrait entraîner une réduction allant jusqu'à 50 % de la saison de motoneige dans plusieurs régions du Canada. Or, il s'agit d'une autre activité touristique aux retombées économiques majeures, notamment pour les régions ressources. Ici encore les impacts négatifs des changements climatiques pourraient être compensés par l'avantage concurrentiel accru sur les régions plus au sud.

La pêche sur glace présente aussi une grande vulnérabilité aux hausses des températures, qui entraînent une augmentation des risques pour la sécurité des pêcheurs. Enfin, des événements comme les festivals d'hiver seraient également touchés.

En été, 75 % de la fréquentation des terrains de golf s'étale de juillet à septembre. On estime que la saison du golf pourrait, dans un contexte de changements climatiques, être prolongée de deux à trois semaines (Singh *et al.*, 2006), essentiellement au début de la saison. L'occurrence de journées défavorables devrait cependant augmenter, avec une fréquence accrue de canicules et de journées de pluie, si une hausse des précipitations se confirme.

Les besoins accrus en irrigation découlant de l'augmentation de la chaleur représentent le principal défi pour les terrains de golf, dans la mesure où ils deviendraient problématiques et source de conflits d'usage dans le contexte d'une baisse des niveaux d'eau. Les variétés actuelles des gazons se détérioreraient plus rapidement pendant la saison estivale. Par ailleurs, les redoux hivernaux et les conditions climatiques futures favoriseraient les bactéries et autres agents pathogènes. La qualité de drainage des terrains de golf serait également touchée par l'intensité et la récurrence des précipitations, et leur entretien serait plus coûteux si l'augmentation de l'évapotranspiration devait résulter en un assèchement des terrains. Ces nouvelles contraintes climatiques seraient cruciales pour les exploitants, qui doivent également composer avec les normes environnementales liées à l'utilisation des produits d'entretien, auxquelles il faut se conformer (Singh *et al.*, 2006).

En ce qui a trait aux autres activités touristiques estivales, malgré le manque d'études, on peut présumer une augmentation des activités telles que les randonnées, la fréquentation des parcs, les activités récréatives nautiques et la navigation de plaisance (Jones et Scott, 2005 ; Scott *et al.*, 2002b). Plusieurs régions touristiques au climat plus froid seraient avantagées par un réchauffement des températures et, d'une façon générale, le Québec serait favorisé par rapport aux régions plus au sud, ce qui viendrait améliorer son bilan touristique. Les impacts négatifs proviendraient de l'accroissement des précipitations, des canicules ou de la dégradation de la qualité de l'eau, notamment en raison de la prolifération des cyanobactéries et d'autres espèces nuisibles (MDDEP, 2009a). La pêche serait perturbée, puisque les poissons sont sensibles même à de faibles variations de la température.

1.7.3.4. La santé des populations

Les changements climatiques posent un défi pour la santé humaine. Leurs impacts sont soit directs (par exemple, mortalité due aux coups de chaleur), soit indirects (par exemple, recrudescence d'insectes pathogènes). Les paragraphes suivants décrivent ce que l'on sait des principaux impacts des changements climatiques sur la santé humaine, notamment ceux du réchauffement moyen, des vagues de chaleur et des îlots thermiques urbains, de la pollution atmosphérique, des feux de forêt ou de friche, des tempêtes estivales et hivernales ainsi que de l'exposition aux rayons ultraviolets (UV). On aborde ensuite les effets plus indirects sur la quantité et la qualité des ressources hydriques, les maladies zoonotiques [(des maladies liées aux animaux)] et à transmission vectorielle, et enfin certains autres effets.

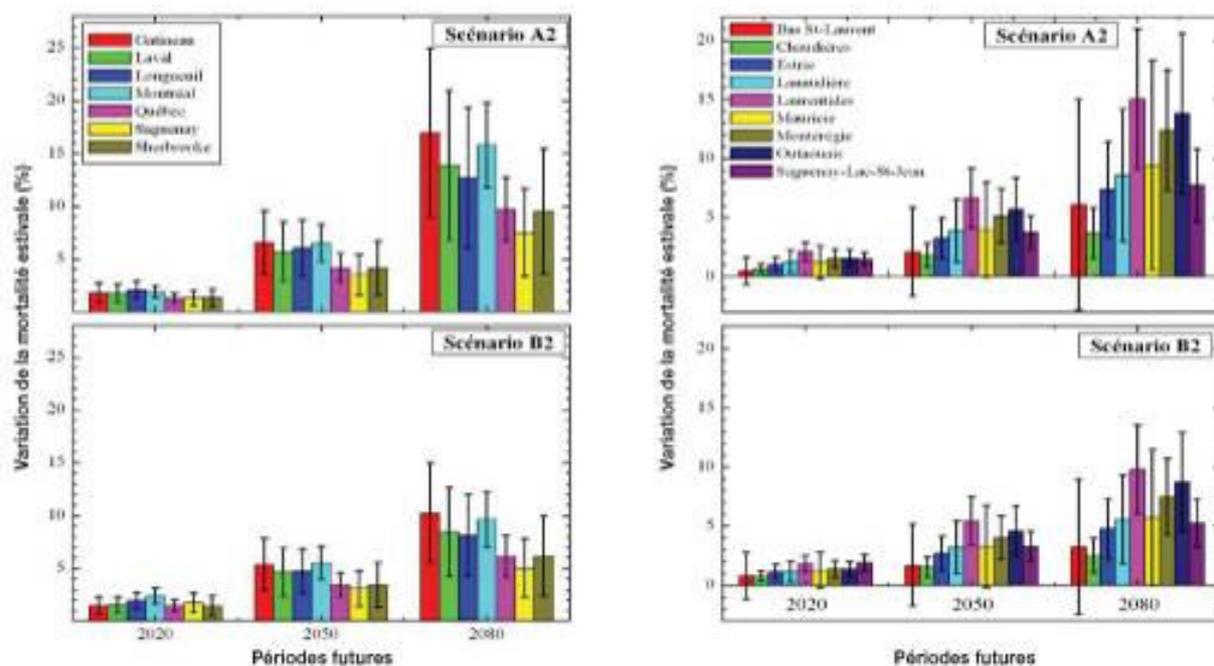
La deuxième partie de cette section porte sur les mesures d'adaptation pour chacune des sources de vulnérabilité énumérée précédemment. À cet égard, les populations montrent des degrés de vulnérabilité différents aux changements climatiques, ce qui complique l'instauration de ces mesures.

1.7.3.4.1. Les impacts et les sensibilités

1.7.3.4.1.1. Le réchauffement moyen

Au Québec, la hausse des températures moyennes pourrait, sans adaptation, entraîner une augmentation du taux annuel de mortalité (voir la figure 25). L'étude de Doyon *et al.* (2006, 2008) sur l'impact des changements climatiques sur la mortalité dans les villes de Montréal, Québec et Saguenay prévoit une hausse de la mortalité estivale de causes non traumatiques de l'ordre de 2 % à l'horizon 2020 et de 10 % à l'horizon 2080, selon le scénario A2 (GIEC, 2001a). Cette hausse ne serait pas entièrement compensée par une baisse de la mortalité en automne et en hiver. Donc, sur une base annuelle, la hausse du taux de mortalité serait de l'ordre de 0,5 % à l'horizon 2020 et de 3 % à l'horizon 2080, soit une augmentation de l'ordre de 150 décès vers 2020 et de 1 400 vers 2080 pour le Québec méridional au sud du 50e parallèle ; ces excès n'incluent pas les décès supplémentaires pendant les canicules. L'intervalle de confiance à 95 % de ces chiffres montre cependant une grande étendue des valeurs possibles, qui varient aussi selon les scénarios climatiques. Cette augmentation toucherait la plupart des régions du Québec, à l'exception de la Côte-Nord et de la Gaspésie, avec une progression d'intensité de l'est vers l'ouest.

Figure 25 - Variation de la mortalité pendant l'été au Québec (villes et régions) selon divers scénarios (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)



Ces conclusions sont similaires à celles présentées pour plusieurs villes des États-Unis par Kalkstein et Green (1997) qui estimaient le nombre de décès au cours des journées chaudes comme étant trois fois plus important qu'au cours des journées froides. Elles contredisent cependant celles de Keatinge *et al.* (2000), qui ont prévu une diminution annuelle nette de la mortalité au Royaume-Uni en raison d'une diminution de la mortalité pendant l'hiver, probablement en raison de l'adaptation au froid (chauffage abordable, isolation des logements).

Ces simulations ne considèrent ni le vieillissement de la population ni l'augmentation de la pollution atmosphérique qui peuvent élever substantiellement le taux de mortalité, ni les mesures d'adaptation qui peuvent le diminuer tout autant. Notons à cet égard qu'au Québec il y aura de plus en plus de gens âgés de 65 ans et plus, la proportion devant passer de 12 % en 2001 à environ 24 % en 2025 (ISQ, 2009), et que la mortalité pour ce groupe d'âge est de deux à trois fois plus importante que pour les personnes âgées entre 15 et 64 ans (Doyon *et al.*, 2006). D'autres aspects méthodologiques sont aussi avancés pour expliquer ces différences (Gosselin *et al.*, 2008).

1.7.3.4.1.2. Les vagues de chaleur et l'effet d'îlot thermique urbain

Des températures plus élevées, un humidex quotidien en hausse depuis les quatre dernières décennies à Montréal et à Québec ainsi que des vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses représentent des risques importants pour la santé humaine (Environnement Canada, 2004a et 2004b). À ces événements, il faut ajouter l'effet d'îlot thermique urbain (EITU), généré par les recouvrements asphaltés et les matériaux des infrastructures et bâtiments qui absorbent la chaleur et rehaussent la température de l'air ambiant de 0,5 °C à 5,6 °C dans les milieux urbains (Oke, 1982). La chaleur peut provoquer de l'inconfort, allant d'une faiblesse aux troubles de la conscience, mais aussi des syncopes et des coups de chaleur pouvant s'avérer mortels (Besancenot, 2004). Indirectement, la chaleur peut également aggraver des pathologies chroniques. [...]

Les populations du Sud du pays sont plus sensibles à une fréquence accrue des épisodes de chaleur accablante, tandis que celles du Nord souffrent davantage d'une hausse des températures, n'y étant pas acclimatées (Santé Canada, 2005). Plusieurs études scientifiques (Commission de la santé et de la sécurité du travail, 2004 ; Direction de la santé publique de Montréal, 2004) ont fait mention de personnes à vulnérabilité accrue en fonction de caractéristiques environnementales (par exemple, logement, travail, accès aux lieux frais) ou individuelles (par exemple, maladie, handicap, âge).

Les études de Bélanger *et al.* (2006, 2007, 2008) ont jeté une lumière nouvelle sur la vulnérabilité de certains groupes à la chaleur. Elles ont mis en relief certains facteurs connus, et documenté de nouvelles associations pouvant aggraver l'impact des vagues de chaleur, notamment :

- 1) le fait de vivre seules pour les personnes âgées ;
- 2) la précarité économique ;
- 3) une mobilité restreinte ;
- 4) des problèmes neurologiques chroniques (épilepsie, sclérose en plaques) ;
- 5) un faible soutien social ;
- 6) le type de logement occupé (dont certains immeubles d'appartements) ;
- 7) le manque d'accès à des activités récréatives en périodes de canicule (tels que des lieux de baignade).

Le rapport entre les immeubles d'appartements comptant plusieurs étages et la hausse du taux de mortalité dans les épisodes de canicule a été établi par plusieurs chercheurs (Klinenberg, 2002 ; Dixsaut, 2005) et cette vulnérabilité a aussi été documentée dans les perceptions de la population pour l'ensemble du Québec (Bélanger *et al.*, 2006). Une étude menée à Montréal (Smargiassi *et al.*, 2009) suggère aussi que la mortalité estivale survenant à la maison ou dans un centre de soins prolongés augmente lorsque la bâtisse est localisée dans un îlot de chaleur urbain (tel que déterminé par des cartes satellitaires) ; cette augmentation était de l'ordre de 20 % quand on comparait les décès survenant les jours avec une température moyenne de 20 °C et ceux avec 26 °C, mais variait selon différents autres facteurs.

Une étude exploratoire réalisée dans la région de l'Estrie et traitant de l'usage de médicaments au cours d'épisodes de chaleur accablante a mis en évidence l'importance des mises en garde de la part des pharmaciens (Albert *et al.*, 2006). On y fait ressortir un fort pourcentage (30,2 %) de personnes âgées de 65 ans et plus prenant des médicaments dont l'effet peut être compromis par la déshydratation ou qui peuvent empêcher la perte calorique ou encore nuire à la fonction rénale.

Près de 5 % des personnes âgées avaient trois ordonnances ou plus de médicaments de ce type, à prendre simultanément. Les connaissances sur ce sujet demeurent restreintes, ce qui limite toute interprétation quant aux impacts possibles en lien avec le climat.

1.7.3.4.1.3. La pollution atmosphérique

Un deuxième ensemble d'impacts des changements climatiques sur la santé humaine est lié à l'incidence de l'augmentation des températures sur la pollution atmosphérique, notamment les pollens, l'ozone et les particules en suspension. Or, la population urbaine (80,4 % des Québécois) est particulièrement vulnérable aux problèmes de qualité de l'air, surtout dans la région de l'île de Montréal (ISQ, 2005a et 2005b). Les estimations actuelles de mortalité et de morbidité pour le Québec liées à la pollution atmosphérique sont appréciables (Bouchard et Smargiassi, 2008) : sur une base annuelle, on compte près de 2 000 décès prématurés et quelque 250 000 jours/personnes symptomatiques d'asthme liés à la pollution pour une population de 3,6 millions de personnes. La charge sanitaire totale associée à la pollution de l'air pourrait donc augmenter substantiellement dans un contexte de changements climatiques.

1.7.3.4.1.4. Les pollens

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a émis l'hypothèse qu'un climat plus chaud et plus humide augmente la concentration atmosphérique de certains pollens suscitant, par le fait même, une recrudescence des affections allergiques, telles que la rhinite allergique et l'asthme (McMichael *et al.*, 2003). La rhinite allergique constitue un sérieux problème de santé publique dans les pays industrialisés, altérant la qualité de vie des populations, causant absentéisme et perte de productivité et entraînant d'importants coûts d'hospitalisation, de médicaments et de consultations médicales (Breton *et al.*, 2006 ; Garneau *et al.*, 2006). La rhinite allergique se classe au 5^e rang (9,4 %) des problèmes de santé déclarés (ISQ, 2009) et touche surtout les enfants et les jeunes adultes. Sa prévalence semble avoir augmenté de 6 % depuis 1987 (Garneau *et al.*, 2006), mais plusieurs facteurs externes autres que le climat peuvent y avoir contribué. Pour les régions de Québec et de Montréal, on a documenté entre 1994 et 2002 une hausse à la fois des concentrations polliniques et de la fréquence des consultations médicales pour cause de rhinite.

1.7.3.4.1.5. L'ozone

L'ensoleillement contribue à la formation d'ozone troposphérique (O₃) dans les milieux urbains, un gaz nuisible à la santé humaine et composant principal du smog estival au Québec. La modélisation des données sur les changements climatiques au Canada soutient l'hypothèse qu'une hausse des températures favorisera l'augmentation des concentrations ambiantes d'O₃ ainsi qu'un accroissement de la durée de dépassement des normes (Lamy et Bouchet, 2008). L'ozone troposphérique est responsable de dommages aigus et chroniques au système respiratoire ; les réactions aiguës sont particulièrement préoccupantes chez les asthmatiques. L'ozone peut provoquer l'irritation des yeux et des voies respiratoires, une réduction des fonctions respiratoires, une aggravation des maladies des voies respiratoires ou cardiaques et même une mort prématurée (Santé Canada, 2009).

1.7.3.4.1.6. Les particules

En ce qui concerne les particules, les mêmes simulations indiquent qu'elles demeureraient stables ou régresseraient légèrement. Les auteurs de ces simulations canadiennes soulignent cependant que les relations des changements climatiques avec les particules font toujours l'objet de nombreuses études et demanderaient plus de recherches. Il faut spécifier que ces simulations ne touchaient que l'été et n'incluaient donc pas le smog d'hiver, principalement lié (au Québec) aux particules fines trouvant leur source dans le chauffage au bois pour 47 % du total (MDDEP, 2002). Ces résultats sur les particules méritent en effet d'être considérés comme préliminaires si l'on consulte quelques études récentes menées aux États-Unis. Ainsi, selon Pye *et al.* (2009), le changement climatique seul (avec le modèle GEOS-Chem, sous le scénario A1B) amènerait pour 2050 une augmentation des aérosols (sulfates et ammoniums) pour le Midwest et le Nord-Est américain, alors que les niveaux décroîtraient ailleurs aux États-Unis, pour une augmentation à l'échelle nationale, avec des variations saisonnières importantes.

Une analyse des effets sur la santé menée par une modélisation historique combinant le climat et la pollution atmosphérique (Jacobson, 2008) conclut que les concentrations d'ozone et de particules se sont élevées simultanément avec les concentrations de CO₂ depuis l'ère préindustrielle, avec une augmentation de la mortalité de 1,1 % par degré Celsius, dont 60 % est attribuable à l'effet des particules, et 40 % à l'ozone.

Comme le signale l'évaluation états-unienne sur la santé et les changements climatiques (Ebi *et al.*, 2008), la plupart des études menées jusqu'ici ne concernaient que l'ozone, et des recherches supplémentaires sur les particules sont nécessaires avant de conclure quoi que ce soit. Ce qui est très bien connu par contre, c'est que les particules fines (d'une taille inférieure à 2,5 µm — PM_{2,5}) sont associées à des hospitalisations et à une augmentation de la morbidité cardiorespiratoire, tout en aggravant notamment l'asthme (Dominici *et al.*, 2006 ; Goldberg *et al.*, 2001), et que l'impact nocif des vagues de chaleur est amplifié par la pollution atmosphérique, tant de l'ozone que des particules en suspension (OMS, 2008).

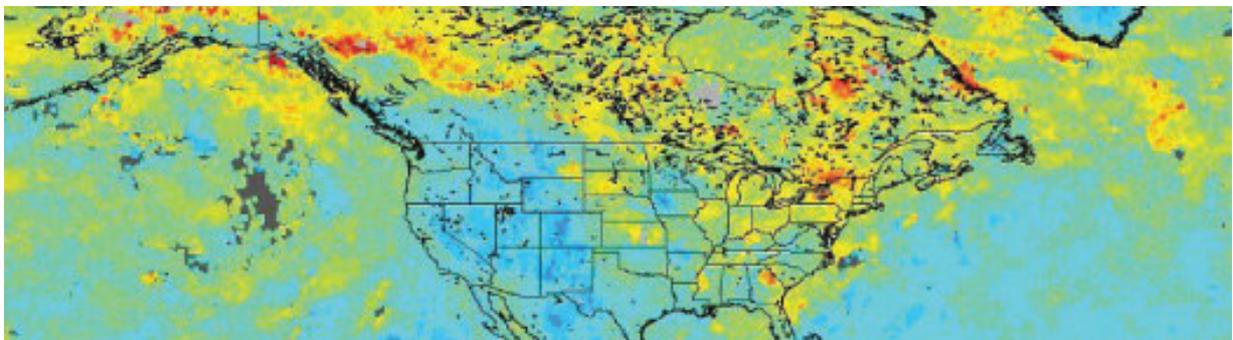
Ces particules sont émises par divers processus de combustion dont celle du bois de chauffage, de plus en plus populaire (Bélanger *et al.*, 2008). Ainsi, Montréal a connu à l'hiver 2008-2009 la pire saison de smog (lié aux particules) de son histoire, soit 68 jours par rapport au record précédent de 19 jours en 2005, le chauffage au bois y contribuant en grande partie. Alors que le recours à ce type de chauffage est recommandé par le ministère des Ressources naturelles du Canada en cas de panne d'électricité pour augmenter la résilience et l'indépendance énergétique des ménages, dans les faits, il constituerait une mauvaise adaptation en raison de ses impacts sanitaires importants (Bélanger *et al.*, 2008). Son usage a d'ailleurs fait récemment l'objet d'une réglementation plus stricte de la Ville de Montréal.

1.7.3.4.1.7. Les feux de forêt ou de friche

L'impact des feux de forêt sur la santé constitue une autre préoccupation majeure. En plus de leur impact économique important sur l'industrie forestière, les feux de forêt émettent dans l'atmosphère des composés chimiques, à savoir des particules, des oxydes d'azote, du monoxyde de carbone ou encore des composés organiques. Ces émissions peuvent, chez l'être humain, entraîner des problèmes d'irritation des voies respiratoires, une aggravation des maladies chroniques et des intoxications imputables à l'inhalation de fumée. Des syndromes aigus peuvent aussi survenir chez les pompiers qui combattent ces incendies et chez les travailleurs de la forêt longuement exposés à la fumée (Dost, 1991). À ces impacts directs, il faut ajouter les effets indirects sur la santé de la population et des travailleurs liés au stress post-traumatique et à toutes ses conséquences souvent sévères.

Les scénarios actuels pour la forêt boréale ne prévoient pas de modifications notables du régime des pluies et des feux de forêt au Québec, mais l'incertitude persiste (Ouranos, 2004) car le Nord-Est américain et l'Ontario semblent au contraire s'orienter plutôt vers une augmentation des feux (Lemmen *et al.*, 2008 ; Ebi *et al.*, 2008), ce qui exposerait davantage la population québécoise par le biais du transport atmosphérique transfrontalier des polluants.

Figure 26 - Image satellitaire des particules polluantes de monoxyde de carbone émises par des feux de forêt et de friche touchant le Midwest états-unien et les Prairies canadiennes, en juillet 2004. Le niveau de pollution augmente de bleu à vert, jaune et rouge (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)



Pour l'ensemble du Canada, l'évolution future des feux de forêt serait à la hausse, sauf peut-être dans certaines portions du Québec où leur nombre pourrait demeurer stable (Lemmen *et al.*, 2008). De même, on s'attend à une hausse marquée des feux de forêt dans tout l'Ouest du continent américain (Ebi *et al.*, 2008). En tenant compte du transport de longue distance dont la dominante circule d'ouest en est, les risques d'exposition aux particules provenant des feux de forêt seraient donc accrus. La figure 26, p. 71 illustre un épisode de transport de longue distance de pollution provenant de feux de forêt et de friche du Midwest américain et des Prairies canadiennes en juillet 2004 (zones polluées en jaune et rouge), notamment vers le Québec.

1.7.3.4.1.8. Les tempêtes estivales et hivernales

Les tempêtes produisent aussi des effets sanitaires importants. Les tempêtes estivales de pluies violentes entraînant des inondations peuvent causer des blessures, des problèmes cardiaques et des décès par noyade. Les effets indirects prennent la forme de maladies infectieuses (conjonctivites et dermatites) causées par les contaminants présents dans l'eau des crues, de gastroentérites dues à la contamination microbiologique des sources d'eau potable et de problèmes respiratoires provoqués par les moisissures.

À cause des pertes affectives ou matérielles importantes liées à ces événements (perte du domicile, de l'emploi), les sinistrés et les intervenants peuvent souffrir d'un syndrome de stress post-traumatique pouvant mener à la dépression, à l'anxiété, à des troubles psychosociaux, voire au suicide (OMS, 2005).

Les tempêtes hivernales se traduisent par des blessures, des engelures, de l'hypothermie et quelquefois des décès (100 Canadiens chaque année) (Institut de prévention des sinistres catastrophiques, 2005).

La pluie verglaçante pendant cinq jours consécutifs au Québec, en janvier 1998, a laissé plus de 3 millions de personnes sans électricité, et pour des centaines de milliers d'entre eux pendant près de 40 jours. Cet épisode a occasionné quelque 21 décès et 200 intoxications au monoxyde de carbone (Roy, 1998), principalement en Montérégie et dans l'île de Montréal. (Tremblay *et al.*, 1998). Laplante *et al.* (2004) ont mené une étude sur 224 femmes sélectionnées, qui étaient alors enceintes ou qui le sont devenues dans les trois mois suivant cette tempête. Les facteurs de stress « objectifs » (le nombre de jours sans électricité) et les réactions « subjectives » (syndrome de stress post-traumatique) ont été évalués. Les résultats montrent un lien entre un stress prénatal important chez la mère et une mortalité périnatale élevée, des différences de développement psychomoteur chez les enfants âgés de 2 à 5,5 ans et des troubles de comportement chez ceux âgés de 4 à 5,5 ans. [...]

1.7.3.4.1.9. Les effets des changements climatiques sur la quantité et la qualité des ressources hydriques

Dans le Sud, les changements climatiques pourraient entraîner une baisse des niveaux et des débits des cours d'eau, une modification du régime pluviométrique et une hausse de la salinité des eaux du Saint-Laurent (Bourgault, 2001). Il s'agit d'une projection inquiétante, car plus de 70 % de la population tire son eau potable des eaux de surface (MDDEP, 2004). Les risques de contamination microbienne, chimique et par biotoxines naturelles seraient plus élevés. La population en général serait touchée par des pénuries d'eau sur les plans physique et psychologique ; les familles déjà en situation précaire vivraient davantage d'insécurité sur le plan alimentaire, en ayant à acheter leur eau (Direction de la santé publique de la Montérégie, 2004). De plus, les pénuries d'eau, causées par la diminution de la capacité des aqueducs, présentent un risque accru en cas d'incendie, accompagné de blessures, décès et incidences psychologiques importantes pour les familles qui assistent à la destruction de leurs biens personnels (Enright, 2001).

Des maladies d'origine hydrique pourraient se manifester si des micro-organismes pathogènes migraient vers les eaux souterraines ou de surface utilisées comme sources d'approvisionnement (Conseil canadien des ministres de l'Environnement, 2005a et 2005b). Le phosphore, l'ensoleillement et la température sont les principaux facteurs responsables de la prolifération d'algues ou fleurs d'eau de cyanobactéries (MDDEP, 2009a). Au Québec, ce phénomène a déjà touché quelque 156 lacs et cours d'eau différents entre 2004 et 2008 (MDDEP, 2009b), dont certains pendant plusieurs saisons estivales, et a mené à des interdictions de consommer l'eau et de se baigner, sans provoquer toutefois de maladies humaines rapportées à ce jour.

Les cyanotoxines produites par les cyanobactéries peuvent causer une irritation de la peau, des dommages hépatiques ou nerveux sérieux, tant par contact cutané que par ingestion d'eau (American Water Works Association, 1999 ; Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2003). Les jeunes enfants, les personnes âgées et les malades chroniques risquent davantage de présenter des symptômes sévères résultant de la contamination de l'eau. Les amateurs d'activités aquatiques sont particulièrement vulnérables à la contamination par biotoxines naturelles (MSSS, 2008).

Pour ce qui est de la capacité de traitement des usines québécoises face aux cyanobactéries, par contre, il semble bien que leur état actuel et les améliorations déjà en chantier soient amplement suffisants pour se prémunir contre les risques liés aux biotoxines provenant de ces algues (Barbeau *et al.*, 2008).

Une étude récente a permis de montrer que les projections climatiques actuelles tendent vers une modification de la distribution intra-mensuelle des événements de pluie pendant l'été ainsi que, vraisemblablement, vers une augmentation des intensités de chaque événement pluvieux (Mailhot *et al.*, 2008a), fournissant un contexte susceptible d'entraîner l'éclosion de maladies infectieuses d'origine hydrique. Plusieurs études suggèrent une relation étroite entre l'émergence d'épisodes de maladies hydriques et des événements météorologiques extrêmes (MacKenzie *et al.*, 1994 ; Rose *et al.*, 2000 ; Thomas *et al.*, 2006). Curriero *et al.* (2001) ont ainsi montré, à partir de données observées aux États-Unis dans la période 1984-1994, que l'éclosion d'épisodes d'infections hydriques était précédée, dans 68 % des cas, d'événements de pluies intenses (80^e percentile et plus). Une récente étude menée dans plusieurs régions rurales du Québec arrive à la même conclusion (Febriani *et al.*, 2008). Cela suggère fortement que les épisodes pluvieux, sans être l'unique facteur en cause, jouent tout de même un rôle prépondérant (Watson *et al.*, 2005).

Il demeure à l'heure actuelle très difficile de déterminer, de façon précise, l'incidence qu'une modification, par exemple de l'occurrence des pluies extrêmes, pourra avoir sur la fréquence et l'ampleur des éclosions de maladies hydriques (Patz *et al.*, 2000 ; Benson *et al.*, 2000 ; Huntingford *et al.*, 2007). Les autres facteurs responsables de ces éclosions sont variés et peu évalués. Des variations importantes de la qualité de l'eau d'approvisionnement associées à des équipements de traitement inadéquats des usines de production d'eau potable, ou encore des conditions d'opération non optimales de ces usines sont autant de facteurs pouvant être mis en cause (Rizak et Hrudey, 2008). [...]

Au Nunavik, une personne sur cinq est âgée de moins de cinq ans ; il s'agit là d'un groupe à risque pour les maladies gastroentériques en raison de la fragilité du système immunitaire des enfants (Martin *et al.*, 2005a et 2005b). Les changements pressentis mettent en évidence l'urgence d'améliorer les systèmes de monitoring environnemental et de surveillance sanitaire pour détecter et traiter rapidement les problèmes de santé liés à la qualité de l'eau (Owens *et al.*, 2006).

1.7.3.4.1.10. L'émergence et l'intensification des maladies zoonotiques et à transmission vectorielle

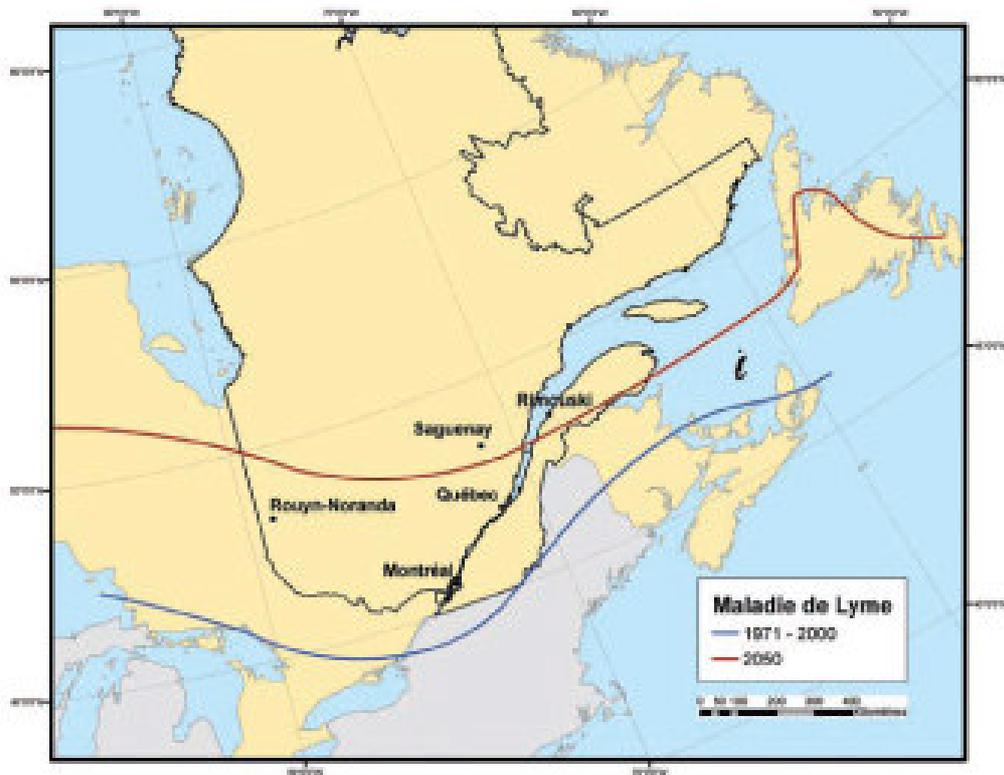
Les changements climatiques pourraient modifier l'aire de distribution des parasites et des maladies transmises par des animaux, des insectes et des tiques, entraînant une hausse des maladies infectieuses existantes ou même l'apparition de nouvelles maladies infectieuses au Québec. Au nombre des maladies zoonotiques transmissibles à l'humain, on compte le syndrome pulmonaire à hantavirus (SPH), causé par un virus qui peut infecter certains rongeurs. Un climat plus chaud pourrait entraîner la propagation des rongeurs dans de nouvelles régions. Plusieurs rongeurs indigènes peuvent servir de vecteurs de cette maladie ; un premier cas a été rapporté au Québec en 2005 (Direction de la santé publique, 2005).

La rage est une autre maladie transmissible à l'être humain par des morsures ou des griffures d'animaux infectés. Les changements climatiques pourraient occasionner des modifications de l'habitat, de la durée d'hibernation et des conditions de reproduction des animaux-réservoirs, et avoir ainsi pour effet de propager cette maladie dans le Nord du Québec (Institut de recherche forestière de l'Ontario, 2003).

Au Québec, il existe actuellement peu d'espèces de moustiques vecteurs de maladies virales transmissibles à l'humain. Toutefois, quelques espèces présentes dans le Sud sont des vecteurs du virus du Nil, de l'encéphalite de Saint-Louis, de l'encéphalite de La Crosse et de l'encéphalite équine de l'Est (INSPQ, 2003a et 2003b).

Des hivers plus doux et des étés plus longs pourraient prolonger la durée de vie de ces moustiques, ainsi que la saison de la transmission du virus responsable de l'encéphalite de Saint-Louis, originaire des États-Unis, qui pourrait alors s'étendre au Québec. L'encéphalite de La Crosse, pour sa part, existe de façon endémique aux États-Unis, et la variété *Snowshoe Hare* (qui attaque le lièvre) de ce virus est présente au Québec. Le virus de l'encéphalite équine de l'Est a déjà été identifié au Québec, mais aucun cas n'a été rapporté chez l'humain jusqu'à présent (INSPQ, 2005a et 2005b) ; il risque par contre d'être réintroduit chaque année par les oiseaux migrateurs (Institut de recherche forestière de l'Ontario, 2003), comme cela a été le cas avec un épisode équin en septembre 2008. La maladie de Lyme est une zoonose émergente au Canada. Sa bactérie peut être transmise aux êtres humains par la morsure de tiques infectées. Selon les chercheurs de l'Université de Montréal et, comme l'illustre la figure 27, les tiques responsables de la propagation de cette maladie séviraient d'ici 10 à 20 ans dans plusieurs des régions de l'Est du Canada, dont le Québec, à mesure que le climat se réchauffera (Ogden *et al.*, 2006 ; Charron *et al.*, 2008).

Figure 27 - Simulation de l'évolution de la présence de la maladie de Lyme au Québec, vers 2050 (DesJarlais, C., *et al.*, 2010)



Plusieurs zoonoses existent aussi chez les espèces animales arctiques, notamment : la tularémie chez les lièvres, les rats musqués et les castors ; la rage chez les renards (Dietrich, 1981) ; la brucellose chez les ongulés, les renards et les ours ; l'échinocoque chez les espèces canines (Chin, 2000). Les Inuits présentent des niveaux élevés de plusieurs zoonoses parasitaires, notamment la toxoplasmose (Tanner *et al.*, 1987 ; Anctil et Rochette, 2008). Les changements climatiques sont susceptibles d'en accroître la transmission, soit par ingestion de chair animale ou par contamination hydrique. De même, le taux de survie à l'hiver et l'aire de répartition de certains insectes progressent en raison de l'élévation des températures, ce qui peut provoquer l'apparition de nouvelles pathologies dans les régions arctiques ou accroître les risques d'infection par des agents endémiques (Parkinson et Butler, 2005). [...]

1.7.3.4.1.11. L'exposition aux rayons ultraviolets (UV)

Dans les régions nordiques telles que le Québec, les changements de comportements liés aux changements climatiques seraient le facteur le plus important de l'exposition future aux rayons ultraviolets (UV), plutôt que l'amincissement de la couche d'ozone (Diffey, 2004). On prévoit en effet que l'allongement de la saison chaude amène une plus grande exposition de la population aux rayons ultraviolets (Hill *et al.*, 1992). Une augmentation de l'exposition aux rayons UV signifie globalement une augmentation de l'incidence des coups de soleil, des cancers de la peau (de 4 % à 6 % d'augmentation annuelle), des cataractes et des maladies associées aux effets immunosuppresseurs des rayons UV (OMS, 2003). Diffey (2004) a montré que des températures estivales plus chaudes sous nos latitudes peuvent encourager la population à vivre davantage à l'extérieur et que le réchauffement moyen futur amènerait une augmentation de l'exposition aux UV et des cancers de la peau de l'ordre de 20 % par rapport aux niveaux actuels. Cette augmentation est deux fois plus grande que l'effet de l'amincissement de la couche d'ozone sur les cancers (environ 10 % d'augmentation) qui devrait être éliminé vers 2050 en vertu du protocole de Montréal.

Les problèmes de santé associés aux UV pourraient donc continuer de s'accroître à un rythme encore plus grand que celui des dernières décennies. Les impacts sur la santé publique sont sérieux, avec quelque 80 000 nouveaux cas de cancers de la peau (estimation) chaque année au Canada. Il s'agit de la forme de cancer la plus fréquente (Société canadienne du cancer, 2009) ; quelque 400 cas de mélanomes (la forme la plus grave, qui peut être mortelle) sont diagnostiqués chaque année au Québec. Or, il y a très peu de recherche sur ce sujet au Québec et on tient rarement compte de la composante protection contre les UV dans les mesures d'adaptation même si ce thème est une priorité canadienne (Warren *et al.*, 2004).

1.7.3.5. Écosystèmes et biodiversité

Le climat est le principal facteur agissant sur la structure et la productivité végétale ainsi que sur la répartition des espèces animales et végétales à l'échelle mondiale (GIEC, 2002). Il est certain que les changements climatiques prévus sur le territoire du Québec auront des effets que l'on pourra constater à l'échelle locale, sur des populations ou des écosystèmes sensibles. Dans certains cas, les impacts des changements climatiques se traduiront par la réduction d'effectifs ou la disparition de certaines populations ; dans d'autres cas, ils permettront d'accroître les effectifs et d'étendre l'aire de répartition des populations. Ils modifieront les dynamiques écologiques des écosystèmes et, à moyen et long terme, les paysages (McCarty, 2001 ; Root et Schneider, 2002 ; Scott *et al.*, 2002b ; Walther *et al.*, 2002, Rodenhouse *et al.*, 2009).

1.7.3.5.1. Une biodiversité dynamique

Ces transformations ne sont pas déterministes ; les êtres vivants sont soumis à de multiples pressions et les changements climatiques ne constituent qu'un des éléments de l'équation. En effet, chaque écosystème a une structure et un fonctionnement propres qui se maintiennent dans le temps de manière dynamique, en fonction de l'évolution des paramètres du milieu (Di Castri et Younes, 1990). C'est cette dynamique et cette évolution qui ont permis de maintenir la diversité biologique (ou biodiversité) que nous connaissons. La biodiversité se décline sur trois plans : diversité des gènes, diversité des espèces et diversité des écosystèmes (Nations Unies, 1993 ; Di Castri et Younes, 1996).

C'est du côté des populations que les enjeux autour de la biodiversité peuvent être appréhendés de la manière la plus concrète. Une population est un groupe d'individus de la même espèce qui tente de maintenir ses effectifs de génération en génération ; elle est l'unité sur laquelle s'exercent les pressions d'adaptation. À chaque nouvelle génération, les individus doivent s'adapter à un ensemble de facteurs écologiques et engendrer une descendance fertile pour le maintien de l'espèce. Les écosystèmes présentent une multitude de biens et services essentiels à la survie humaine, comme l'attestent certaines collectivités autochtones ou rurales particulièrement dépendantes de ces ressources (GIEC, 2002).

Les organismes vivants réagissent directement aux facteurs écologiques et survivent selon leur tolérance. Ils peuvent aussi être affectés indirectement par des variations du climat qui modifient par exemple la disponibilité de leur alimentation. Ainsi, le nombre d'individus d'une population dans un écosystème est un indicateur de leur adaptation aux facteurs biophysiques et climatiques (Dajoz, 2000). Plus leur tolérance est élevée, meilleure est leur adaptation, comme l'ont démontré Albanese *et al.* (2004) chez les poissons. Par exemple, une espèce envahissante agrandit rapidement son aire de répartition dans un nouvel écosystème, soit parce qu'elle n'est plus limitée par un facteur écologique qui agissait autrefois, soit parce qu'elle profite de nouvelles conditions créées par une perturbation agissant sur les espèces dominantes du milieu et avec lesquelles elle entre en compétition, que ce soit en termes de nourriture ou d'habitats (Bagon *et al.*, 1996).

Plusieurs modifications phénologiques ont été constatées au XXe siècle, et cette tendance, déclenchée par des modifications de température, des précipitations, de la photopériode ou d'une combinaison d'événements, devrait s'accélérer (GIEC, 2002). Ainsi, des modifications phénologiques ont été déjà observées chez des populations de petits mammifères nordiques, comme l'écureuil (Réale *et al.*, 2003 ; Berteaux *et al.*, 2004). Des observations indiquent que les oiseaux arrivent plus tôt au printemps au Québec, ce qui semble confirmer une tendance claire observée ailleurs dans le monde (Berteaux, communication personnelle).

Visser et Both (2005) ont démontré que la plupart des espèces n'arrivent pas à coordonner les modifications de leur phénologie de façon optimale avec celles de leur nourriture. Par exemple, la date d'une migration déclenchée par une photopériode précise ne changera pas avec l'augmentation de la température, mais celle-ci pourrait influencer le comportement de l'espèce ou le comportement de proies. Cette absence de coordination risque de réduire en particulier les effectifs de prédateurs migrants (Jones *et al.*, 2003 ; Strobe, 2003).

1.7.3.5.2. Les enjeux régionaux

Les impacts des changements climatiques sur les espèces et les écosystèmes du Québec seront très différents selon la région considérée et, d'une façon générale, on peut s'attendre à une progression des espèces du sud vers le nord en réaction au réchauffement des températures et au déplacement vers le nord des isothermes (Berteaux, 2008). Sur le plan de la diversité spécifique, l'effet du réchauffement climatique n'aurait pas forcément que des impacts négatifs, puisque des espèces actuellement menacées pourraient trouver un refuge salutaire en migrant dans certaines régions au rythme de l'évolution du climat (Berteaux, 2009). Pour d'autres espèces, par contre, les changements climatiques seront synonymes de déclin. Les modifications de précipitations ainsi que le devancement des crues et des étiages auront aussi des impacts variés selon les espèces concernées. Cela s'appliquera en particulier aux insectes, qui devraient connaître des changements dans leurs aires de distribution géographique, entraînant localement des modifications de la biodiversité (Rodenhouse *et al.*, 2009).

L'impact des changements climatiques sur la distribution des espèces au Québec et le déplacement potentiel des niches écologiques dans de nouvelles régions biogéographiques font d'ailleurs l'objet d'un important projet de recherche qui s'étend de 2007 à 2010, regroupant des chercheurs de plusieurs universités et utilisant l'expertise d'Ouranos en climatologie régionale (voir <http://cc-bio.uqar.ca>). Cette étude devrait jeter une lumière nouvelle sur l'état actuel de la biodiversité au Québec et sur l'impact prévisible des changements climatiques.

1.7.3.5.3. La région sud

Le Sud, région qui abrite la majeure partie des espèces et des écosystèmes menacés ou vulnérables (Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue, 2003), sera entre autres touchée par la hausse des températures moyennes, la modification du régime des crues et les redoux hivernaux (Kling *et al.*, 2003).

En raison principalement des impacts des changements climatiques sur les Grands Lacs, les modifications du régime des crues et des débits et niveaux moyens du Saint-Laurent amèneront un réajustement géomorphologique des embouchures des tributaires. Celui-ci se traduira par l'incision et la déstabilisation des lits et des berges, touchant de nombreuses espèces animales et floristiques, reliées ou non aux terres humides, qui subissent déjà les effets de l'activité humaine (Mortsch *et al.*, 2000 ; Morin *et al.*, 2005).

Des travaux sur deux deltas du lac Saint-Pierre indiquent des processus d'ajustements rapides s'accompagnant d'une progradation de ces formes dans le fleuve (Boyer *et al.*, 2004). Les espèces dépendantes du régime des crues du Saint-Laurent, comme le grand brochet (*Esox lucius*) et la perchaude (*Perca flavescens*), seront touchées (Casselmann, 2002 ; Chu *et al.*, 2005 ; Brodeur *et al.*, 2006).

L'approche combinant des modèles d'habitat multivariés avec la modélisation bidimensionnelle de la physique (Morin *et al.*, 2003 ; Mingelbier *et al.*, 2004 et 2005) permet de mesurer les impacts des changements climatiques sur les surfaces d'habitat disponibles pour plusieurs espèces de poissons dans les périodes cruciales de leur vie. La température de l'eau, la vitesse du courant et le niveau d'eau sont des variables clés pour comprendre quels effets les changements climatiques auront sur les poissons. Déjà, des données indiquent un réchauffement de l'eau à certains endroits (Hudon, 2004), et les températures atypiques de l'été 2001 ont entraîné une mortalité massive de carpes (*Cyprinus carpio*) dans le Saint-Laurent fluvial et ses affluents (Mingelbier *et al.*, 2001, Monette *et al.*, 2006).

Pour leur part, les amphibiens sont très dépendants des mares d'eau temporaires qui résultent de la fonte des neiges ou des crues printanières et ils risquent d'être affectés par une réduction des précipitations neigeuses et par des périodes de sécheresse qui diminueraient leur succès reproductif (Brooks et Hayashi, 2002). En revanche, le réchauffement des températures pourrait permettre à certaines espèces d'amphibiens d'étendre leur aire de répartition vers le nord (Araujo *et al.*, 2006).

Les modifications projetées des crues printanières entraîneront une baisse de reproduction comme celle constatée chez les oiseaux palustres et la sauvagine de la plaine du Saint-Laurent, qui comprennent quelques espèces en péril (Giguère *et al.*, 2005 ; Lehoux *et al.*, 2005 ; Desgranges *et al.*, 2006). Dans la plaine inondable du fleuve, le rat musqué (*Ondatra zibethica*) est particulièrement sensible aux fluctuations hivernales du niveau de l'eau et les changements le toucheront profondément (Ouellet *et al.*, 2005).

Dans l'extrême sud, des espèces de mammifères de petite taille qui hibernent, comme les chauves-souris, recherchent une température hivernale stable. Des fluctuations à la hausse, telles qu'on peut en observer en période de redoux, amènent les animaux à se réveiller, ce qui comporte un coût énergétique important.

Une augmentation de la fréquence des redoux hivernaux pourrait causer des décès dans les colonies de la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) (Rodenhouse *et al.*, 2009). Par ailleurs, les changements dans le régime des crues et les périodes de sécheresse peuvent réduire l'abondance des insectes dont elles se nourrissent, ce qui pourrait limiter la capacité de plusieurs espèces de chauve-souris à s'alimenter adéquatement.

Les populations de poissons d'eau froide du sud seront touchées par une eutrophisation accélérée ainsi que par des crues subites, potentiellement plus fréquentes, qui entraîneront une érosion du bassin versant et le transport de sédiments dans les lacs, tendance d'ailleurs déjà renforcée par l'activité humaine comme l'agriculture, l'urbanisation et l'exploitation forestière (Shuter *et al.*, 1998). L'augmentation des températures des lacs du Sud du Québec causerait de plus longues périodes de stratification thermique, entraînant des conditions anoxiques dans l'hypolimnion pendant une partie de l'année. Le touladi (*Salvelinus namaycush*), par exemple, est sensible à ces deux derniers stress (Hesslein *et al.*, 2001).

Les altérations des débits du fleuve Saint-Laurent vont également modifier la distribution spatiotemporelle des masses d'eau et les propriétés physicochimiques caractéristiques (Frenette *et al.*, 2003 et 2006). Ces changements risquent d'avoir une incidence sur la qualité nutritive des algues (Huggins *et al.*, 2004) et la structure des communautés algales (micro- et macrophytes). La baisse de profondeur devrait se traduire par une augmentation de lumière près du fond et, donc, par une augmentation concomitante de la quantité de plantes submergées, ainsi que par des modifications des propriétés de la matière organique dissoute dans l'eau et des particules (Martin *et al.*, 2005a).

Les terres humides de toutes les régions sont sensibles aux changements climatiques en raison de la variation amplifiée des crues et des étiages annuels ou interannuels associée aux précipitations violentes ou aux sécheresses. Turgeon *et al.* (2005) ont démontré qu'il existait des liens fondamentaux entre l'hydrologie et la distribution spatiale des grandes classes de terres humides. Plusieurs espèces animales utilisant les terres humides seraient perturbées, ce qui représente un enjeu important pour l'écosystème du Saint-Laurent, tout comme pour les marais du lac Saint-Pierre (Hudon *et al.*, 2005). De plus, d'autres pressions, notamment l'agriculture et le développement industriel et urbain, s'y exerceront (Bernier *et al.*, 1998 ; Robichaud et Drolet, 1998 ; Jean *et al.*, 2002 ; Ouranos, 2004) et entraîneront un fractionnement néfaste des habitats (Root et Schneider, 2002 ; Villeneuve, 2008).

1.8. Hydrographie et hydrologie

Le bassin versant de la rivière Châteauguay est constitué essentiellement de rivières et de milieux humides, avec quelques lacs artificiels créés suite à l'installation de barrages.

1.8.1. Rivières

Selon l'historienne Denyse B. Touchette (Touchette, D. B., 2004, communication personnelle), l'une des premières appellations du bassin versant de la rivière Châteauguay, par les explorateurs de la région a été « Une vallée de rivières », ce qui illustre bien l'omniprésence des cours d'eau et la quasi-absence des lacs.

Les données recueillies au sujet des cours d'eau présents dans le bassin versant proviennent de nombreuses sources. Évidemment, étant donné la variété des sources, les données ne correspondent pas toutes.

Le Ministère de l'Environnement et de la Faune publiait en 1996 un portrait de la qualité des eaux du bassin versant de la rivière Châteauguay (Simoneau, M. et collaborateurs, 1996), dans lequel un tableau (tableau 10) présente les longueurs, les superficies et les pentes moyennes des principaux cours d'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay en territoire québécois.

Tableau 10 - Caractéristiques hydrographiques de la rivière Châteauguay et de ses principaux tributaires en sol québécois (Simoneau, M. et collaborateurs, 1996)

Rivière	Longueur au Québec (km)	Superficie au Québec (km ²)	Pente moyenne (m/km)
Châteauguay	78	1450	0,90
Hinchinbrooke	13	33	9,62
Trout	19	142	0,68
Aux Outardes	18	189	0,97
Des Anglais	40	577	1,42
Des Fèves	12	55	1,58
De l'Esturgeon	15	86	1,50

Le Ministère des Ressources naturelles du Québec a créé une base de données informatiques de la topographie au Québec (BDTQ). La base de données de 2004 inclue des données sur les cours d'eau et leurs bassins versants. À partir de ces données la SCABRIC a créé une série de quatre (4) figures (figures 28 à 31, page 81 à 84) illustrant l'arborescence des cours d'eau nommés dans le bassin versant ainsi qu'un tableau (tableau 11, page 85 à 99) indiquant les noms des cours d'eau du territoire, le bassin versant dans lequel il se jette, la juridiction qui le concerne et la somme des longueurs totales pour les cours d'eau portant un nom dans la base de données. Ainsi, si un segment de cours d'eau ne porte pas de nom dans la base de données, les longueurs n'ont pas été additionnées. De même, le cours d'eau principal n'a pas nécessairement été identifié et fait partie de l'addition des longueurs totales de cours d'eau dans le bassin versant. Pour les cours d'eau où l'information était connue, on a indiqué les débits moyens journaliers (moyen, en crue, en étiage) (Simoneau, M. et collaborateurs, 1996).

Figure 28 – Affluents de la rivière des Anglais, principal sous-bassin de la rivière Châteauguay.
(Audet, G., 2010d)

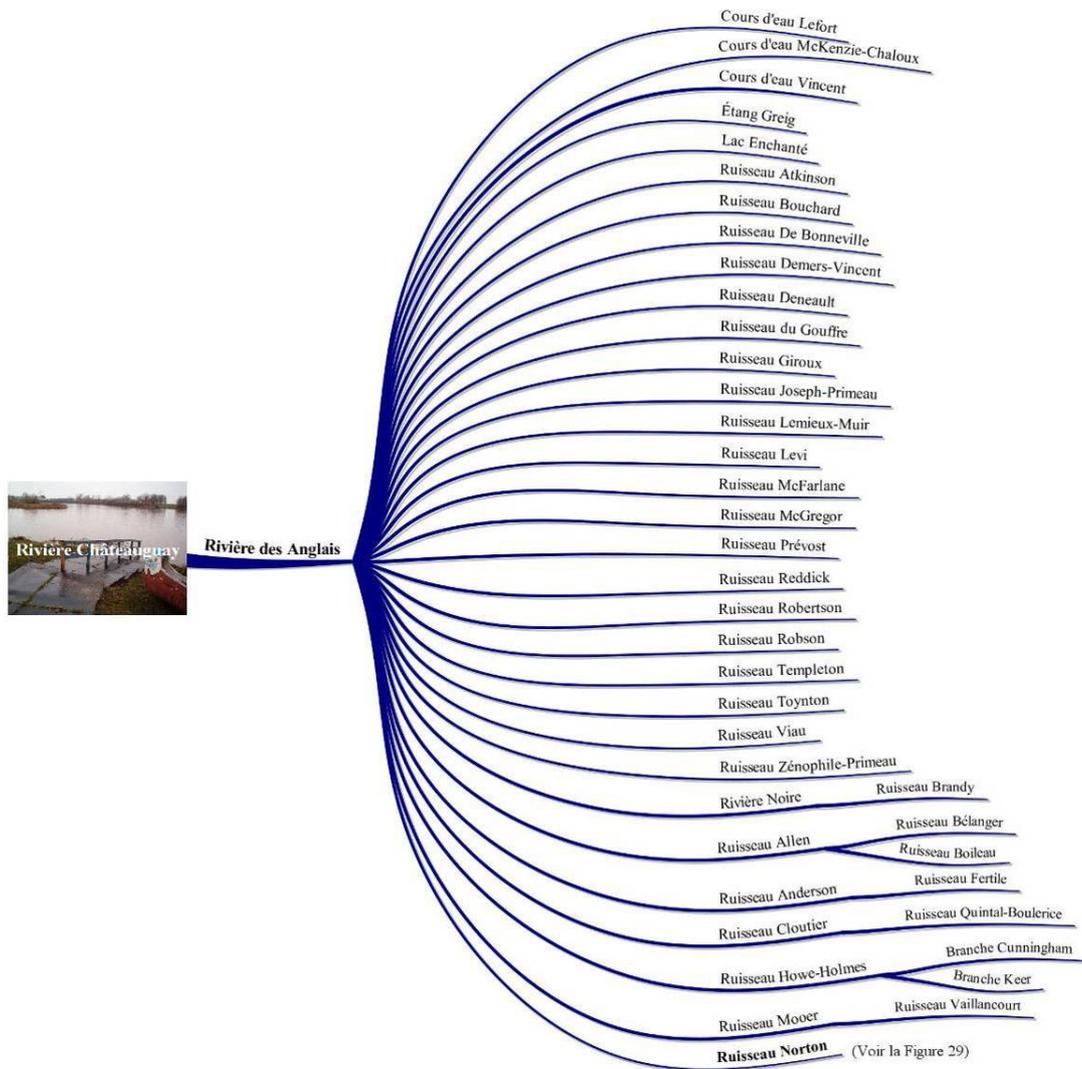


Figure 29 – Affluents du ruisseau Norton, principal sous-bassin de la rivière des Anglais (Audet, G., 2010d)

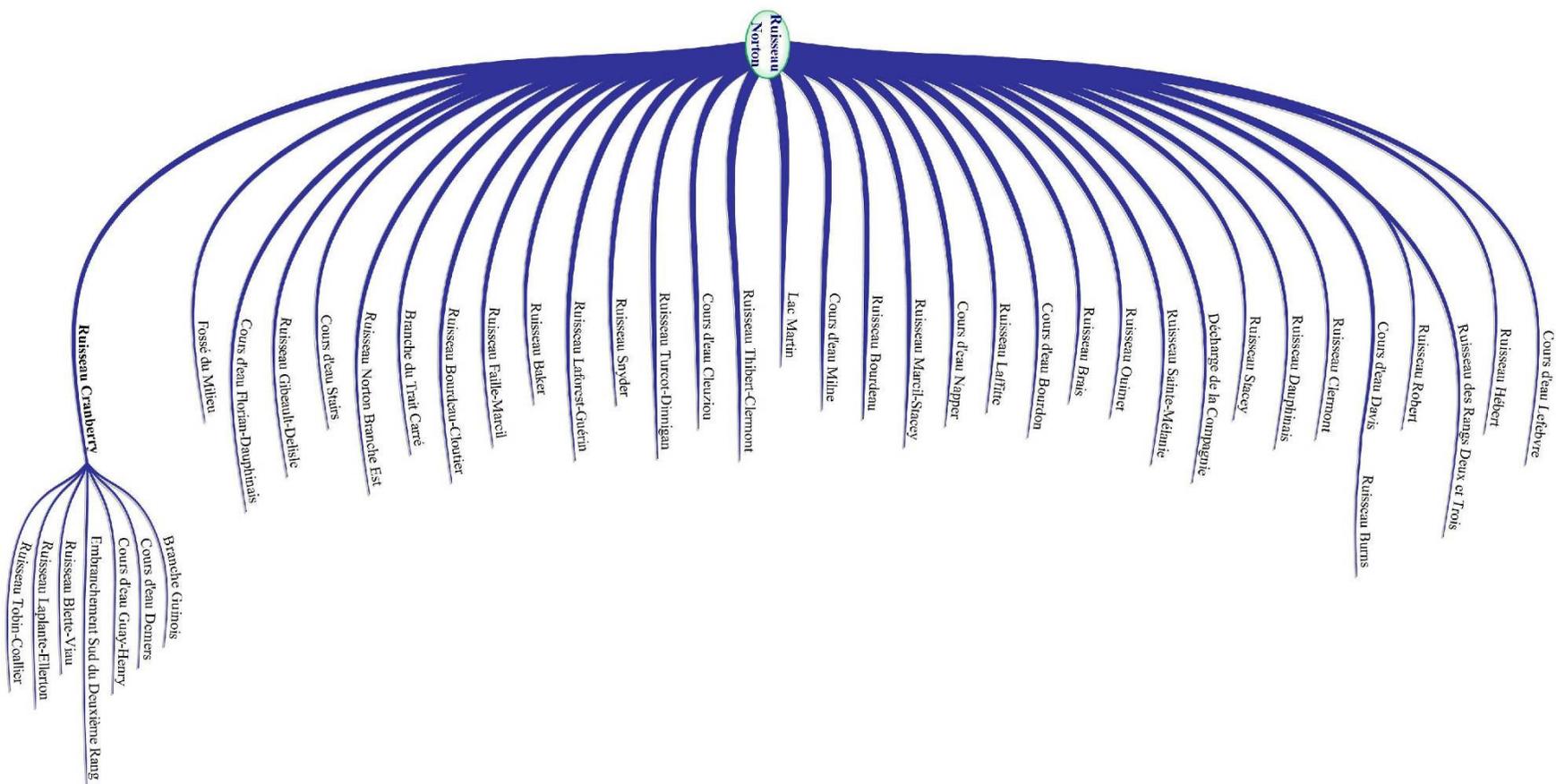


Figure 30 – Affluents de la rivière Châteauguay et leurs sous-bassins respectifs. (Audet, G., 2010d)

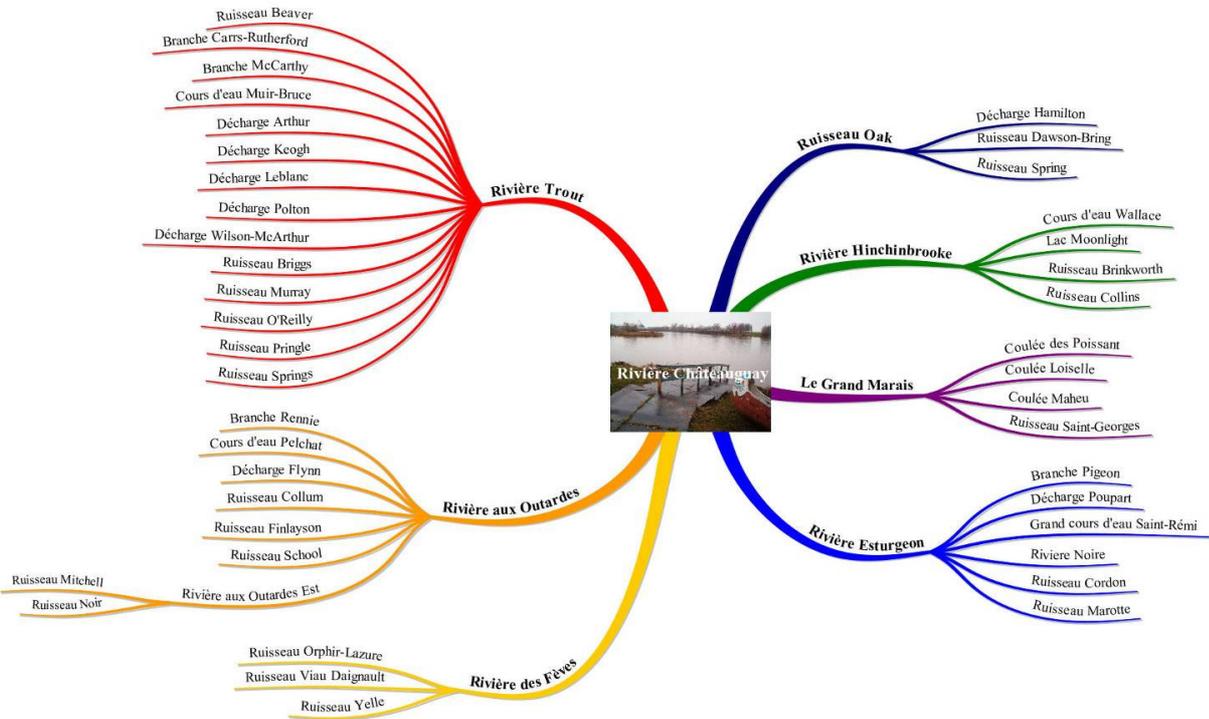


Figure 31 – Affluents de premier niveau de la rivière Châteauguay (Audet, G., 2010d)

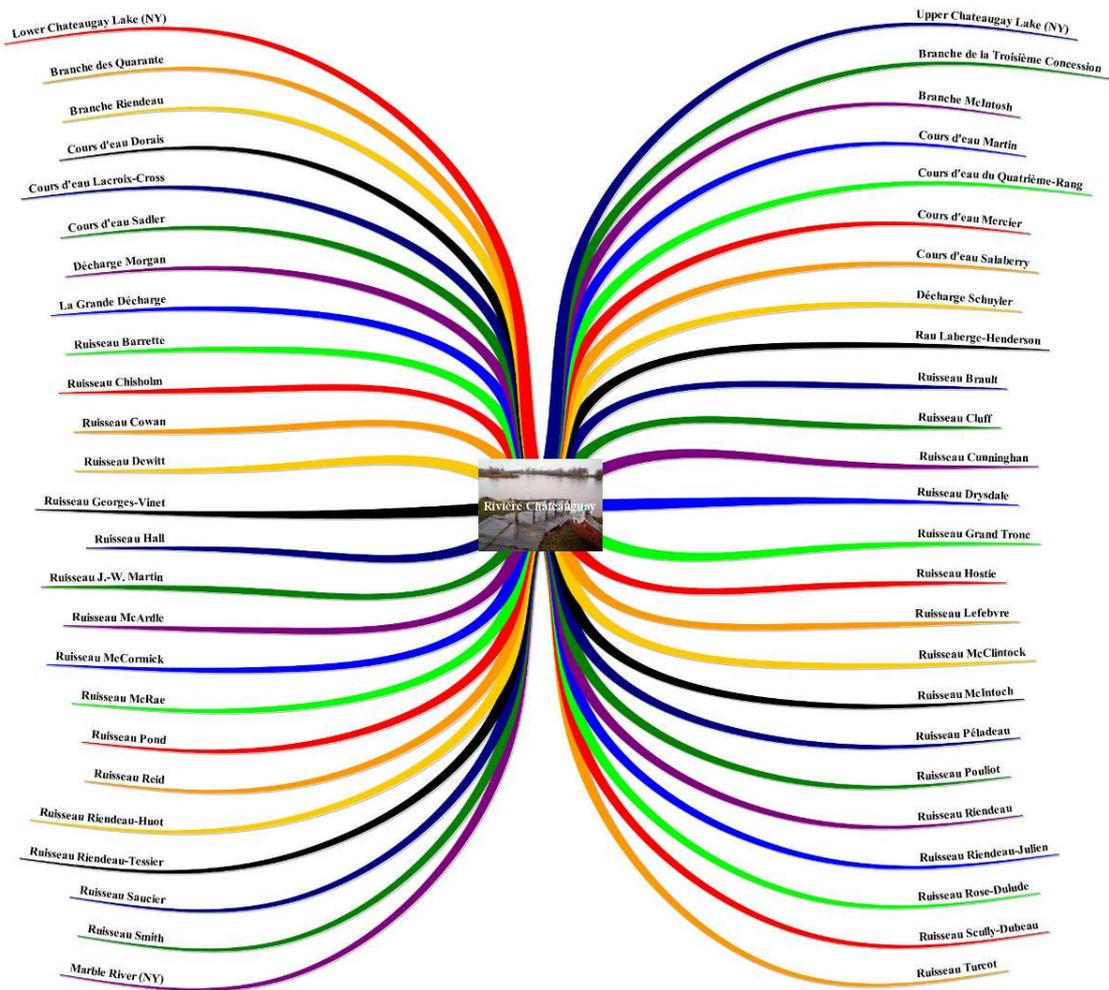


Tableau 11 - Cours d'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay (Audet, G., 2004b)

Cours d'eau ou plan d'eau A*	Bassin B	Longueur totale[†] (m)	Débit moyen journalier (m³/s)	Juridiction
Rivière Châteauguay	Fleuve Saint-Laurent et Grands Lacs	127 000, dont 165 842 m* de cours d'eau identifiés "Rivière Châteauguay" par le ministère des Ressources Naturelles (MRN) au Québec	Moyen : 37 Crue : 756 Étiage : 0,71 Données de 1970 à 1996	La section publique de la rivière Châteauguay est située en aval de Châteauguay à partir des lots 57 et 252 inclus. Municipalités traversées: Au Québec: Châteauguay, Mercier, Sainte-Martine, Très-Saint-Sacrement, Ormstown, Hinchinbrooke, Huntingdon, Godmanchester, Elgin; Aux USA: Chateaugay, Belmont, Ellenburg, Dannemora
Upper Chateaugay Lake	Rivière Châteauguay	?	Moyen : Crue : Étiage :	Aux USA: Dannemora, Ellenburg
Lower Chateaugay Lake	Rivière Châteauguay	?	Moyen : Crue : Étiage :	Aux USA: Belmont
Branche de la Troisième Concession	Rivière Châteauguay	3 579	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Branche des Quarante	Rivière Châteauguay	2 574	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Louis-de-Gonzague
Branche McIntosh	Rivière Châteauguay	2 883	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Branche Riendeau	Rivière Châteauguay	1 163	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Cours d'eau de Martin	Rivière Châteauguay	959	Moyen : Crue : Étiage :	Elgin
Cours d'eau Dorais	Rivière Châteauguay	391	Moyen : Crue : Étiage :	Mercier

* Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

† Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau A⁴	Bassin B	Longueur totale⁵ (m)	Débit moyen journalier (m³/s)	Juridiction
Cours d'eau du Quatrième-Rang	Rivière Châteauguay	390	Moyen : Crue : Étiage :	Elgin
Cours d'eau Lacroix-Cross	Rivière Châteauguay	423	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement, Ormstown
Cours d'eau Mercier	Rivière Châteauguay	1 226	Moyen : Crue : Étiage :	Mercier
Cours d'eau Sadler	Rivière Châteauguay	1 416	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Cours d'eau Salaberry	Rivière Châteauguay	1 581	Moyen : Crue : Étiage :	Mercier
Décharge Morgan	Rivière Châteauguay	1 213	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Décharge Schuyler	Rivière Châteauguay	1 613	Moyen : Crue : Étiage :	Hinchinbrooke, Huntingdon
La Grande Décharge	Rivière Châteauguay	1 640	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Louis-de-Gonzague
Rau Laberge-Henderson	Rivière Châteauguay	158	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Martine et Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Barrette	Rivière Châteauguay	4 354	Moyen : Crue : Étiage :	Mercier
Ruisseau Brault	Rivière Châteauguay	5 559	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Louis-de-Gonzague
Ruisseau Chisholm	Rivière Châteauguay	770	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Cluff	Rivière Châteauguay	482	Moyen : Crue : Étiage :	Hinchinbrooke

⁴ Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

⁵ Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau A⁶	Bassin B	Longueur totale⁷ (m)	Débit moyen journalier (m³/s)	Juridiction
Ruisseau Cowan	Rivière Châteauguay	1 308	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester
Ruisseau Cunningham	Rivière Châteauguay	3 356	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester et Huntingdon
Ruisseau Dewitt	Rivière Châteauguay	7 111	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester
Ruisseau Drysdale	Rivière Châteauguay	809	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Louis-de-Gonzague
Ruisseau Georges-Vinet	Rivière Châteauguay	2 855	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Louis-de-Gonzague et Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Grand Tronc	Rivière Châteauguay	2 861	Moyen : Crue : Étiage :	Ville de Mercier
Ruisseau Hall	Rivière Châteauguay	239	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester
Ruisseau Hostie	Rivière Châteauguay	1 291	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau J.-W.-Martin	Rivière Châteauguay	3 075	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Ruisseau Lefebvre	Rivière Châteauguay	1 377	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau McArdle	Rivière Châteauguay	1 722	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Ruisseau McClintock	Rivière Châteauguay	2 153	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown

⁶ Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

⁷ Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau A⁸	Bassin B	Longueur totale⁹ (m)	Débit moyen journalier (m³/s)	Juridiction
Ruisseau McCormick	Rivière Châteauguay	1 687	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau McIntosh	Rivière Châteauguay	5 413	Moyen : Crue : Étiage :	Elgin
Ruisseau McRae	Rivière Châteauguay	1 365	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Péladeau	Rivière Châteauguay	2 195	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement et Saint-Étienne-de-Beauharnois
Ruisseau Pond	Rivière Châteauguay	476	Moyen : Crue : Étiage :	Elgin
Ruisseau Pouliot	Rivière Châteauguay	430	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Martine
Ruisseau Reid	Rivière Châteauguay	1 096	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Ruisseau Riendeau	Rivière Châteauguay	1 879	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Ruisseau Riendeau-Huot	Rivière Châteauguay	1 852	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Martine
Ruisseau Riendeau-Julien	Rivière Châteauguay	1 924	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Martine
Ruisseau Riendeau-Tessier	Rivière Châteauguay	2 684	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Martine
Ruisseau Rose-Dulude	Rivière Châteauguay	1 248	Moyen : Crue : Étiage :	Ville de Mercier

⁸ Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

⁹ Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN.

Cours d'eau ou plan d'eau A*	Bassin	Longueur totale [†]	Débit moyen journalier	Juridiction
	B	(m)	(m ³ /s)	
Ruisseau Saucier	Rivière Châteauguay	1 518	Moyen : Crue : Étiage :	Châteauguay
Ruisseau Scully-Dubeau	Rivière Châteauguay	4 557	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Ruisseau Smith	Rivière Châteauguay	2 257	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Ruisseau Turcot	Rivière Châteauguay	573	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement et Saint-Étienne-de-Beauharnois
Marble River	Rivière Châteauguay	?	Moyen : Crue : Étiage :	USA: Chateaugay, Clinton et Ellenburg
Ruisseau Oak	Rivière Châteauguay	13 203	Moyen : Crue : Étiage :	USA: Burke, Constable et QC: Elgin
Décharge Hamilton	Ruisseau Oak	1 768	Moyen : Crue : Étiage :	Elgin
Ruisseau Dawson-Bring	Ruisseau Oak	1 880	Moyen : Crue : Étiage :	Elgin
Ruisseau Spring	Ruisseau Oak	2 731	Moyen : Crue : Étiage :	Elgin
Rivière Trout	Rivière Châteauguay	41 640	Moyen : Crue : Étiage :	USA: Belmont, Malone, Burke, Chateaugay, Constable, Westville et QC: Dundee, Elgin et Godmanchester
Ruisseau Beaver	Rivière Trout	23 179	Moyen : Crue : Étiage :	USA: Westville et QC: Dundee, Elgin et Godmanchester
Branche Carrs-Rutherford	Rivière Trout	1 471	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester
Branche McCarthy	Rivière Trout	905	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester

* Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

† Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau A*	Bassin	Longueur totale [†]	Débit moyen journalier	Juridiction
	B	(m)	(m ³ /s)	
Cours d'eau Muir-Bruce	Rivière Trout	2 216	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester
Décharge Arthur	Rivière Trout	510	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester
Décharge Keogh	Rivière Trout	1 734	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester
Décharge Leblanc	Rivière Trout	2 648	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester
Décharge Polton	Rivière Trout	2 012	Moyen : Crue : Étiage :	Elgin
Décharge Wilson-McArthur	Rivière Trout	2 873	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester
Ruisseau Briggs	Rivière Trout	589	Moyen : Crue : Étiage :	USA: Westville et QC: Dundee
Ruisseau Murray	Rivière Trout	1 971	Moyen : Crue : Étiage :	Elgin
Ruisseau O'Reilly	Rivière Trout	1 210	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester
Ruisseau Pringle	Rivière Trout	3 363	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester
Ruisseau Springs	Rivière Trout	1 242	Moyen : Crue : Étiage :	Godmanchester et Dundee
Rivière Hinchinbrooke	Rivière Châteauguay	9 816	Moyen : Crue : Étiage :	USA: Clinton, Chateaugay et QC: Hinchinbrooke
Cours d'eau Wallace	Rivière Hinchinbrooke	998	Moyen : Crue : Étiage :	Hinchinbrooke

* Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

[†] Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay – DOCUMENT DE TRAVAIL

Imprimé le 2011-03-24 à 13:23:34

Cours d'eau ou plan d'eau A*	Bassin	Longueur totale [†]	Débit moyen journalier	Juridiction
	B	(m)	(m ³ /s)	
Lac Moonlight	Rivière Hinchinbrooke	1781 (117 720 m ²)	Moyen : Crue : Étiage :	Hinchinbrooke
Ruisseau Brinkworth	Rivière Hinchinbrooke	4 093	Moyen : Crue : Étiage :	Hinchinbrooke
Ruisseau Collins	Rivière Hinchinbrooke	4 564	Moyen : Crue : Étiage :	Hinchinbrooke
Rivière Aux Outardes	Rivière Châteauguay	22 191	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown et Hinchinbrooke
Branche Rennie	Rivière aux Outardes	1 526	Moyen : Crue : Étiage :	Hinchinbrooke
Cours d'eau Pelchat	Rivière aux Outardes	799	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Décharge Flynn	Rivière aux Outardes	880	Moyen : Crue : Étiage :	Hinchinbrooke
Ruisseau Collum	Rivière aux Outardes	2 530	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Ruisseau Finlyson	Rivière aux Outardes	1 265	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Ruisseau School	Rivière aux Outardes	1 254	Moyen : Crue : Étiage :	Hinchinbrooke
Rivière Aux Outardes Est	Rivière aux Outardes	36 653	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown, Hinchinbrooke, Franklin et Havelock
Ruisseau Mitchel	Rivière aux Outardes Est	9 968	Moyen : Crue : Étiage :	USA: Clinton et QC: Hinchinbrooke, Franklin, Ormstown
Ruisseau Noir	Rivière aux Outardes Est	2 869	Moyen : Crue : Étiage :	Hinchinbrooke

* Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

† Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau	Bassin	Longueur totale[†]	Débit moyen journalier	Jurisdiction
A*	B	(m)	(m³/s)	
Rivière des Anglais	Rivière Châteauguay	80 570	Moyen : 8,1 Crue : 254 Étiage : 0,053 Données de 1973-1996	USA: Clinton, Ellenburg, Mooers et QC: Hemmingford, Havelock, Saint-Chrysostome, Très-Sint-Sacrement et Howick
Cours d'eau Lefort	Rivière des Anglais	1 291	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome
Cours d'eau McKenzie-Chaloux	Rivière des Anglais	2 008	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome
Cours d'eau Vincent	Rivière des Anglais	453	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome
Étang Greig	Rivière des Anglais	879 (32 898 m ²)	Moyen : Crue : Étiage :	Ormstown
Lac Enchanté	Rivière des Anglais	2202 (97 540 m ²)	Moyen : Crue : Étiage :	Havelock
Ruisseau Atkinson	Rivière des Anglais	5 148	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome et Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Bouchard	Rivière des Anglais	853	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Martine
Ruisseau De Bonneville	Rivière des Anglais	3 259	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement et Ormstown
Ruisseau Demers-Vincent	Rivière des Anglais	2 815	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome
Ruisseau Deneault	Rivière des Anglais	1 207	Moyen : Crue : Étiage :	Havelock
Ruisseau du Gouffre	Rivière des Anglais	1 088	Moyen : Crue : Étiage :	Havelock

* Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

† Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau A*	Bassin	Longueur totale [†]	Débit moyen journalier	Juridiction
	B	(m)	(m ³ /s)	
Ruisseau Giroux	Rivière des Anglais	407	Moyen : Crue : Étiage :	Havelock
Ruisseau Joseph-Primeau	Rivière des Anglais	1 100	Moyen : Crue : Étiage :	Franklin et Saint-Chrysostome
Ruisseau Lemieux-Muir	Rivière des Anglais	1 135	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Levi	Rivière des Anglais	122	Moyen : Crue : Étiage :	Havelock
Ruisseau McFarlane	Rivière des Anglais	1 911	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau McGregor	Rivière des Anglais	1 191	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Prévost	Rivière des Anglais	1 128	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Ruisseau Reddick	Rivière des Anglais	2 087	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Robertson	Rivière des Anglais	1 762	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Robson	Rivière des Anglais	1 538	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Ruisseau Templeton	Rivière des Anglais	1 545	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement et Sainte-Martine
Ruisseau Toynton	Rivière des Anglais	2 396	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome

* Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

† Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau A*	Bassin	Longueur totale [†]	Débit moyen journalier	Juridiction
	B	(m)	(m ³ /s)	
Ruisseau Viau	Rivière des Anglais	426	Moyen : Crue : Étiage :	Havelock
Ruisseau Zénophile-Primeau	Rivière des Anglais	4 464	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement et Saint-Chrysostome
Rivière Noire	Rivière des Anglais	2 159	Moyen : Crue : Étiage :	Havelock, Franklin et Saint-Chrysostome
Ruisseau Brandy	Rivière Noire	572	Moyen : Crue : Étiage :	Franklin
Ruisseau Allen	Rivière des Anglais	787	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome, Havelock
Ruisseau Bélanger	Ruisseau Allen	1 108	Moyen : Crue : Étiage :	Havelock
Ruisseau Boileau	Ruisseau Allen	1 539	Moyen : Crue : Étiage :	Havelock, Saint-Chrysostome
Ruisseau Anderson	Rivière des Anglais	3 123	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Fertile	Ruisseau Anderson	1 178	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Cloutier	Rivière des Anglais	2 451	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde-Saint-Chrysostome
Ruisseau Quintal-Boulerice	Ruisseau Cloutier	1 833	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome
Ruisseau Howe-Holmes	Rivière des Anglais	2 306	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement et Howick
Branche Cunningham	Ruisseau Howe-Holmes	3 127	Moyen : Crue :	Très-Saint-Sacrement

* Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

† Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau A*	Bassin B	Longueur totale [†] (m)	Étiage :	Juridiction
			Débit moyen journalier (m ³ /s)	
Branche Keer	Ruisseau Howe-Holmes	2 551	Moyen : Crue : Étiage :	Très-Saint-Sacrement
Ruisseau Norton	Rivière des Anglais	45 244	Moyen : 3,3 Crue : 82,1 Étiage : 0,019 Données de 1979 à 1989	USA: Mooers et QC: Hemmingford, Sainte-Clotilde, Saint-Chrysostome, Saint-Michel et Saint-Patrice-de-Sherrington
Branche du Trait Carré	Ruisseau Norton	540	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde et Saint-Chrysostome
Cours d'eau Bourdon	Ruisseau Norton	1 441	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Cours d'eau Cleuziou	Ruisseau Norton	520	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Cours d'eau Florian-Dauphinois	Ruisseau Norton	1 610	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Cours d'eau Lefebvre	Ruisseau Norton	1 350	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Cours d'eau Milne	Ruisseau Norton	1 540	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome
Cours d'eau Napper	Ruisseau Norton	1 356	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Cours d'eau Stairs	Ruisseau Norton	2 404	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Décharge de la Compagnie	Ruisseau Norton	5 701	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde et Saint-Patrice-de-Sherrington

* Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

† Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau A*	Bassin B	Longueur totale [†]	Débit moyen journalier	Juridiction
		(m)	(m ³ /s)	
Fossé du Milieu	Ruisseau Norton	2 802	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Lac Martin	Ruisseau Norton	350 (7 375 m ²)	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Michel
Ruisseau Baker	Ruisseau Norton	1 021	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome
Ruisseau Bourdeau	Ruisseau Norton	709	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Ruisseau Bourdeau-Cloutier	Ruisseau Norton	1 212	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome, Sainte-Clotilde
Ruisseau Brais	Ruisseau Norton	594	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Ruisseau Clermont	Ruisseau Norton	1 410	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Ruisseau Dauphinais	Ruisseau Norton	2 629	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Ruisseau des Rangs Deux et Trois	Ruisseau Norton	2 580	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde (lié au ruisseau Laffitte)
Ruisseau Faille-Marcil	Ruisseau Norton	2 252	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde, Saint-Chrysostome
Ruisseau Gibeault-Delisle	Ruisseau Norton	2 932	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde et Saint-Michel
Ruisseau Hébert	Ruisseau Norton	1 823	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Ruisseau Laffitte	Ruisseau Norton	1 873	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde (lié au ruisseau des rangs Deux et Trois)

* Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

† Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau A*	Bassin	Longueur totale [†]	Débit moyen journalier	Juridiction
	B	(m)	(m ³ /s)	
Ruisseau Laforest-Guérin	Ruisseau Norton	537	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Michel et Sainte-Clotilde
Ruisseau Marcil-Stacey	Ruisseau Norton	2 584	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Ruisseau McAdam	Ruisseau Norton	2 409	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Ruisseau Norton Branche Est	Ruisseau Norton	1 161	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Ruisseau Ouimet	Ruisseau Norton	746	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Ruisseau Robert	Ruisseau Norton	1 075	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Michel
Ruisseau Sainte-Mélanie	Ruisseau Norton	2 545	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Patrice-de-Sherrington et Sainte-Clotilde
Ruisseau Snyder	Ruisseau Norton	2 445	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Ruisseau Stacey	Ruisseau Norton	1 598	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Ruisseau Thibert-Clermont	Ruisseau Norton	711	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Ruisseau Turcot-Dinnigan	Ruisseau Norton	2 262	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Cours d'eau Davis	Ruisseau Norton	2 376	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford
Ruisseau Burns	Cours d'eau Davis	1 701	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford

* Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

† Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau A*	Bassin	Longueur totale [†]	Débit moyen journalier	Juridiction
	B	(m)	(m ³ /s)	
Ruisseau Cranberry	Ruisseau Norton	4 754	Moyen : Crue : Étiage :	Hemmingford et Sainte-Clotilde
Branche Guinois	Ruisseau Cranberry	741	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde et Saint-Chrysostome
Cours d'eau Demers	Ruisseau Cranberry	843	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome
Cours d'eau Guay-Henry	Ruisseau Cranberry	2 182	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Embranchement Sud du Deuxième Rang	Ruisseau Cranberry	782	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde
Ruisseau Blette-Viau	Ruisseau Cranberry	983	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Chrysostome
Ruisseau Laplante-Ellerton	Ruisseau Cranberry	1 867	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde et Hemmingford
Ruisseau Tobin-Coallier	Ruisseau Cranberry	895	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clotilde et Hemmingford
Ruisseau Mooer	Rivière des Anglais	1 712	Moyen : Crue : Étiage :	Havelock
Ruisseau Vaillancourt	Ruisseau Mooer	1 176	Moyen : Crue : Étiage :	Havelock
Le Grand Marais	Rivière Châteauguay	5 382	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Martine
Coulée des Poissant	Le Grand Marais	2 481	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Martine, Beauharnois
Coulée Loiselle	Le Grand Marais	302	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Martine, Saint-Étienne-de-Beauharnois

* Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

† Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

Cours d'eau ou plan d'eau A ³⁰	Bassin	Longueur totale ³¹	Débit moyen journalier	Juridiction
	B	(m)	(m ³ /s)	
Coulée Maheu	Le Grand Marais	3 250	Moyen : Crue : Étiage :	Beauharnois
Ruisseau Saint-Georges	Le Grand Marais	4 622	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Martine et Beauharnois
Rivière des Fèves	Rivière Châteauguay	5 231	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Clothilde, Saint-Urbain-Premier et Sainte-Martine
Ruisseau Orphir-Lazure	Rivière des Fèves	558	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Urbain-Premier
Ruisseau Viau-Daignault	Rivière des Fèves	1 550	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Urbain-Premier
Ruisseau Yelle	Rivière des Fèves	1 478	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Urbain-Premier
Rivière de l'Esturgeon ou rivière Turgeon	Rivière Châteauguay	3 902	Moyen : Crue : Étiage :	Mercier, Saint-Isidore, Saint-Rémi, Sainte-Martine et Saint-Urbain-Premier
Branche Pigeon	Rivière de l'Esturgeon	1 784	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Rémi
Décharge Poupart	Rivière de l'Esturgeon	1 164	Moyen : Crue : Étiage :	Sainte-Martine
Grand cours d'eau Saint-Rémi	Rivière de l'Esturgeon	3 828	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Urbain-Premier et Saint-Rémi
Rivière Noire	Rivière de l'Esturgeon	2 048	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Isidore et Saint-Rémi
Ruisseau du Cordon	Rivière de l'Esturgeon	4 036	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Rémi
Ruisseau Marotte	Rivière de l'Esturgeon	2 331	Moyen : Crue : Étiage :	Saint-Rémi

³⁰ Les cours d'eau de la colonne « A » se jettent dans ceux de la colonne « B ».

³¹ Les longueurs indiquées pour les cours d'eau restent à confirmer. Elles proviennent de la somme des longueurs de cours d'eau ayant un toponyme fournies par le MRN

1.8.1.1. État des bandes riveraines

Les données existantes au sujet des zones d'érosion et d'instabilité à l'échelle du bassin versant de la rivière Châteauguay sont inscrites aux schémas d'aménagement de trois (3) des quatre (4) MRC du territoire, soit dans du Haut-Saint-Laurent, de Beauharnois-Salaberry et de Roussillon (MRC Roussillon, 1998, 2002 et 2006 ; MRC Beauharnois-Salaberry, 2000; MRC Haut-Saint-Laurent, 2000). La MRC des Jardins-de-Napierville a obtenu une dérogation de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (Gouvernement du Québec, 2010), car aucune étude des zones inondables ni des zones d'érosion n'a été réalisée pour les cours d'eau du territoire (Desgroseillers, G., 2009, communication personnelle; MRC Jardins-de-Napierville, 2000).

L'information concernant l'état des berges provient de sources multiples. En plus des quelques zones d'érosion identifiées à la figure 32, qui sont montrées à titre d'exemple dans *l'Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay* (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 45), la plupart des données proviennent d'une série d'études réalisées pour l'Association de chasse, pêche et plein-air Les Balbuzards (Pro Faune, 1998, 2000 et 2005). L'étude détaillée de l'état des bandes riveraines du sous-bassin de la rivière Esturgeon a été réalisée par un consortium dans le cadre d'un projet sur l'évaluation des biens et services écologiques (BSE) rendus par certains aménagements agroforestiers (Dion, J.-P., 2008, communication personnelle) (Figure 33). Ces informations n'ont pas été intégrées dans un seul format accessible, ce qui devra être fait dès que possible.

Figure 32 - Les contraintes naturelles et anthropiques du bassin versant de la rivière Châteauguay, ce qui indique, entre autres, les zones d'inondation du bassin versant et les zones à risque d'érosion. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 45)

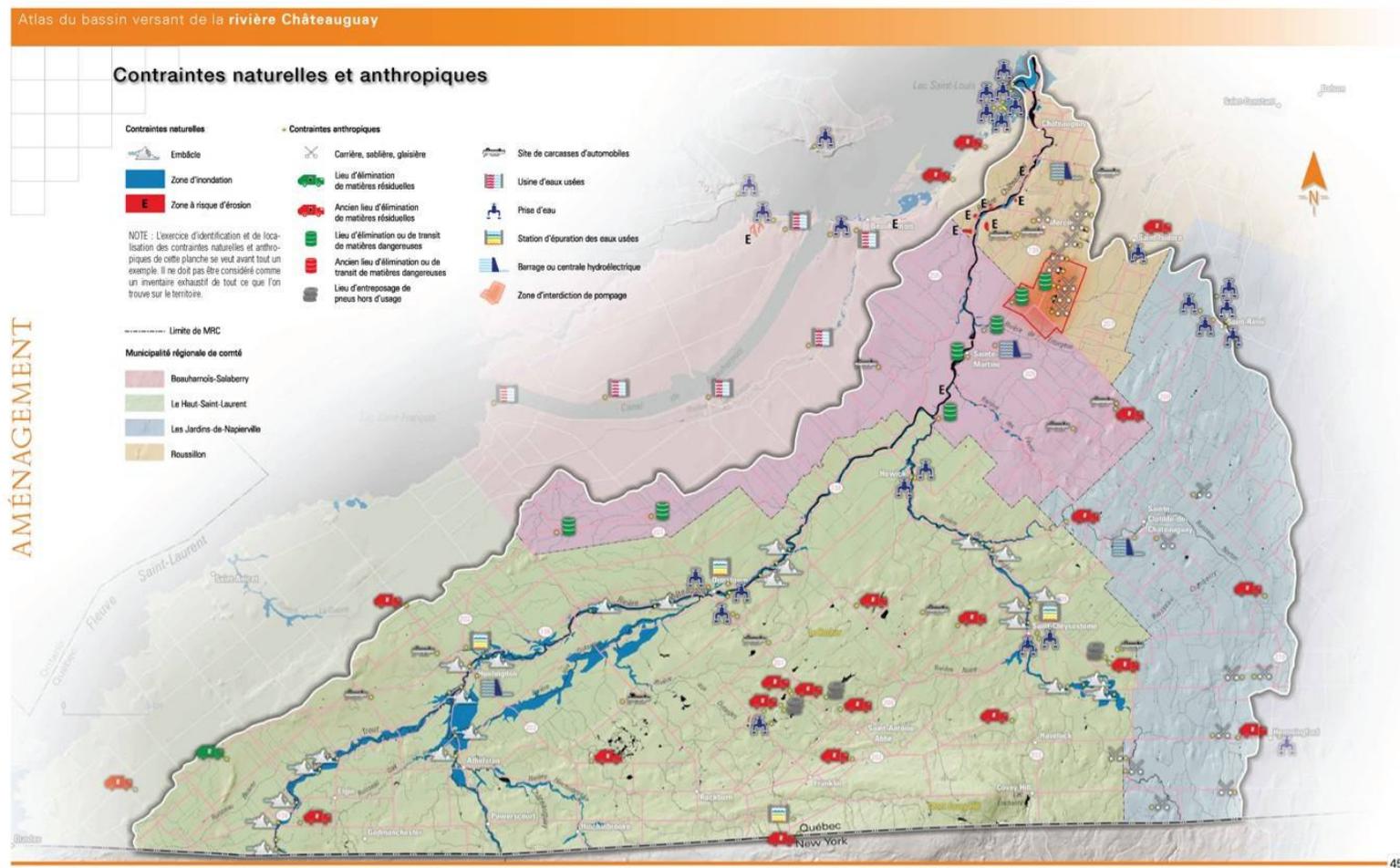
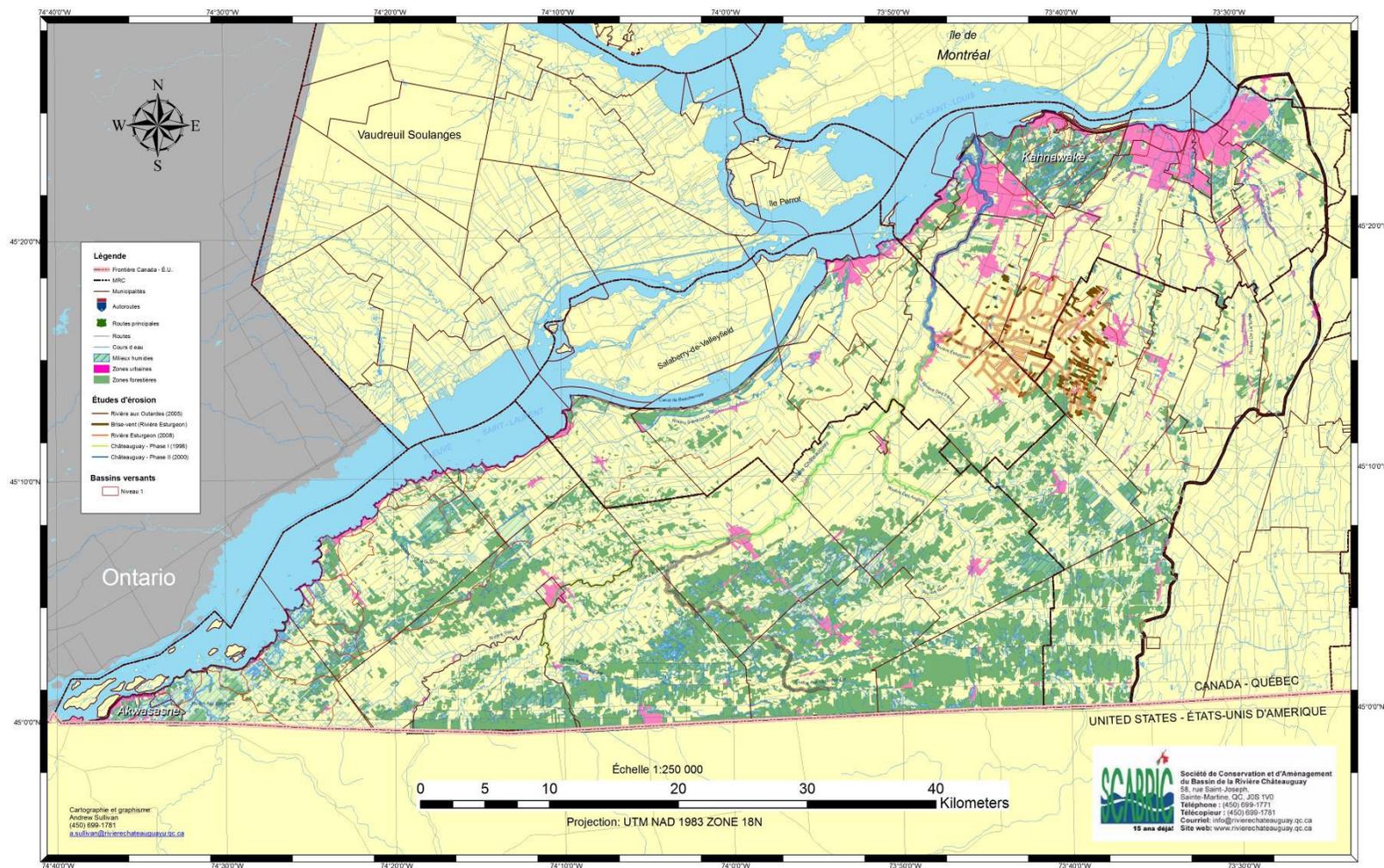


Figure 33 - Secteurs étudiés pour la qualité des bandes riveraines dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. Tiré des études réalisées pour Les Balbuzards (Pro Faune, 1998, 2000 et 2005), et de celles réalisées dans le cadre du projet BSE (Dion, J.-P., 2008, communication personnelle).



1.8.1.2. Inondations

Les inondations étant une problématique reconnue à l'échelle de la province, la Ville de Châteauguay et le ministère de la Sécurité publique du Québec ont embauché l'INRS-ETE pour comprendre et trouver des solutions aux inondations, ce qui a requis l'identification des risques d'inondations et la définition des zones inondables (Leclerc, M., *et al.*, 2006, p. 1). Le MDDEP a publié, dans l'*Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay* (Côté, M.-J., *et al.*, 2006), une carte des contraintes naturelles et anthropiques sur le territoire (figure 32 page 101 du portrait) qui indique, entre autres, les zones d'inondations et les endroits où se forment les embâcles, cause principale des inondations, selon l'étude de Michel Leclerc (Leclerc, M., *et al.*, 2006, p. 1). La SCABRIC a produit une carte intégrant les zones d'inondation et les milieux humides du bassin versant de la rivière Châteauguay (figure 39, page 112).

D'autre part, le gouvernement fédéral a désigné plusieurs municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay qui sont à risque d'inondations récurrentes et graves (Tableau 12). Pour chacune de ces municipalités, des cartes d'inondations détaillées des crues centenaires ont été produites.

Tableau 12 - Municipalités désignées à risque d'inondation graves et récurrentes (Environnement Canada, 2009b)

Municipalité	Rivière	Date de désignation
Beauharnois	Fleuve Saint-Laurent	1978-05
Châteauguay	Rivière Châteauguay	1978-05
Godmanchester	Rivière Châteauguay	1997-09
Huntingdon	Rivière Châteauguay	1997-09
Maple Grove	Rivière Châteauguay	1978-08
Ormstown	Rivière Châteauguay	1997-09
Sainte-Martine	Rivière Châteauguay	1978-05

Cette cartographie a été intégrée aux schémas d'aménagement des MRC de Roussillon, de Beauharnois-Salaberry et du Haut-Saint-Laurent. On doit joindre le Centre d'expertise hydrique du Québec pour obtenir une copie des cartes papier pour les villes désignées en 1978 ou la géoboutique du MRNF pour les cartes électroniques produites pour les villes désignées en 1997. (Morin, D., 2009, communication personnelle)

Afin d'assurer un suivi en temps réel des risques d'inondation, quatre (4) municipalités et villes du bassin versant sont dotées de stations des niveaux d'eau ou des débits (tableau 13) (HydroMétéo, 2010a).

Tableau 13 - Stations de suivi en temps réel des niveaux d'eau ou des débits dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (HydroMétéo, 2010a)

Municipalité	Rivière	Bassin versant	Quoi?	Suivi par	Lien Internet
Châteauguay	Châteauguay	Châteauguay	Niveau	HydroMétéo	http://www.hydrometeo.net/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=64
Huntingdon	Châteauguay	Châteauguay	Débit	CEHQ	http://www.cehq.gouv.qc.ca/Suivihydro/graphique.asp?NoStation=030919
Mercier	Châteauguay	Châteauguay	Débit	CEHQ	http://www.cehq.gouv.qc.ca/Suivihydro/graphique.asp?NoStation=030905
Très -Saint-Sacrement (Riverfield)	des Anglais	Châteauguay	Débit	CEHQ	http://www.cehq.gouv.qc.ca/Suivihydro/graphique.asp?NoStation=030907

1.8.1.2.1. Origine des inondations

L'étude des inondations dans la ville de Châteauguay a permis de confirmer que les embâcles sont la principale cause des sinistres (Leclerc, M., *et al.*, 2006, p. 1). On observe occasionnellement des crues à l'eau libre, qui découlent de la gestion des niveaux et débits de l'eau du lac Saint-Louis (Saint-Laurent/rivière des Outaouais) (Leclerc, M., *et al.*, 2006, p. 1). Mais ce n'est pas le seul endroit dans le bassin versant où les habitations et les rues sont régulièrement inondées (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 44-45). Ces inondations récurrentes découlent d'une combinaison de facteurs environnementaux et anthropiques, tels :

- La topographie particulière de la rivière Châteauguay qui ne facilite pas l'évacuation des débâcles hivernales ou printanières, notamment dans la ville et à sa confluence avec le fleuve Saint-Laurent (lac Saint-Louis)
- Les hauts niveaux occasionnels du fleuve Saint-Laurent qui se conjuguent aux crues fortes de la Châteauguay

Auxquels s'ajoutent des facteurs potentiellement aggravants :

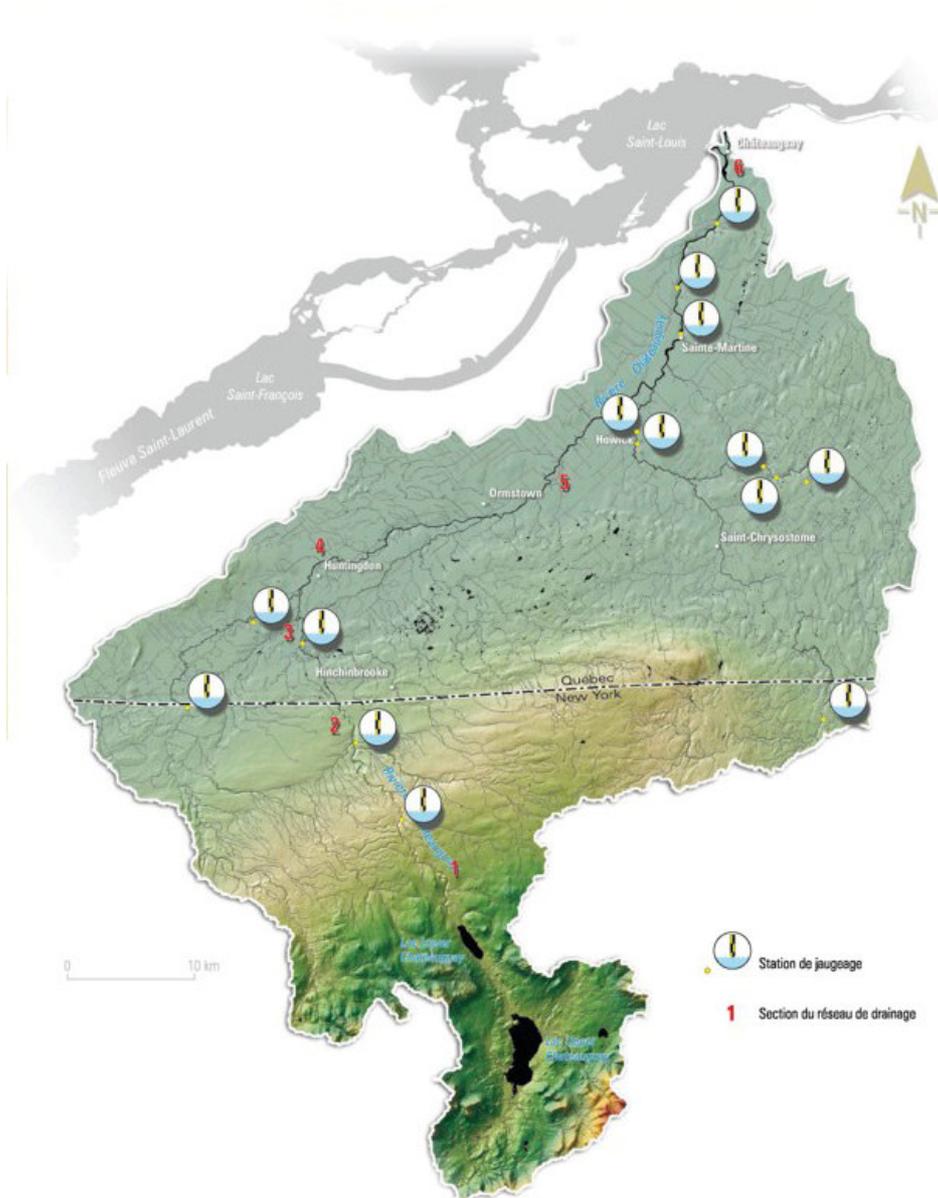
- Le drainage agricole dans le bassin versant [...] conjugué à l'imperméabilisation des surfaces en région urbanisées
- La gestion des retenues à l'amont du bassin versant
- La morphologie et l'orientation nord-sud du bassin
- [...] La menace d'une aggravation du risque reliée aux changements climatiques observés depuis près d'un siècle et dont le rythme d'évolution semble s'accélérer
- [...] Le refoulement des réseaux de drainage pluvial lesquels, lors des événements de pluie majeurs ou quand le niveau de la rivière surpasse la cote des émissaires en crue, n'arrivent pas à évacuer le surplus de ruissellement et peuvent, en toute hypothèse, *via* des branchements inadéquats permettant la communication entre les réseaux sanitaires et pluviaux, occasionner l'inondation de sous-sols, même en l'absence de submersion directe des bâtiments en question. (Leclerc, M., *et al.*, 2006, p. 1)

1.8.1.2.2. Débits et stations de jaugeage

1.8.1.2.2.1. Stations de jaugeage

La rivière Châteauguay et ses principaux tributaires sont pourvus de 14 stations de jaugeage, dont quatre situées aux États-Unis, et permettent de documenter les variations du débit des rivières (Voir figure 34). (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 7)

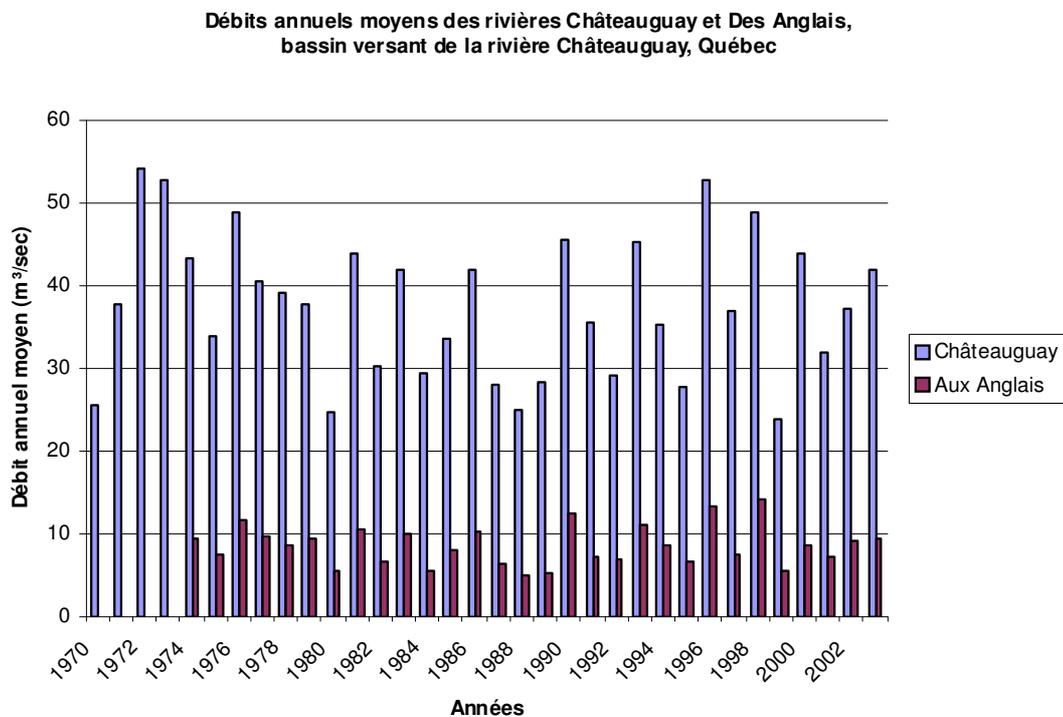
Figure 34 - Position des stations de jaugeage mesurant le débit des cours d'eau dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 7).



1.8.1.2.2. Débits

Les débits de la rivière Châteauguay (à Mercier et à Huntingdon) et de la rivière des Anglais (à Très-Saint-Sacrement) ont été mesurés périodiquement par le ministère de l'Environnement du Québec depuis 1970 (figure 35). Les données des autres stations de jaugeage du bassin versant sont accessibles sur le site Internet du *Centre d'expertise hydrique du Québec* du MDDEP. En plus de ces stations de suivi gouvernementales, la ville de Châteauguay paie la firme HydroMétéo pour effectuer un suivi des niveaux de la rivière Châteauguay et pour déclencher la mise en œuvre des mesures qui permettront de réduire les effets des inondations au moment opportun (HydroMétéo, 2010b).

Figure 35 - Débits annuels moyens des rivières Châteauguay et des Anglais de 1970 à 2003. Données du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP).



Au cours des onze dernières années les débits de la rivière, à Châteauguay, ont presque atteint ou dépassé par 2 fois la valeur des crues centenaires, considérées de 902 m³/s dans le rapport de Boucher, J.-P. et L. Hébert (1991), soit en 1998 (avec 1091 m³/s) et en 2001 (avec 897 m³/s). (Leclerc, M., *et al.*, 2006, p. 9 à 11)

En 2009, trois stations de débit sont suivies dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (figures 36 à 38, pages 107 à 109). On trouve les mesures des débits moyens journaliers de l'année en cours et les moyennes des minimums, maximums et médianes des données journalières existantes sur le site Internet du MDDEP, aux adresses suivantes :

- Rivière Châteauguay, station 030905 à Mercier (figure 36) : <http://www.cehq.gouv.qc.ca/suivihydro/graphique.asp?NoStation=030905>
- Rivière Châteauguay, station 030919 à Huntingdon (figure 37) : <http://www.cehq.gouv.qc.ca/suivihydro/graphique.asp?NoStation=030919>
- Rivière des Anglais, station 030907 à Très-Saint-Sacrement (figure 38) : <http://www.cehq.gouv.qc.ca/suivihydro/graphique.asp?NoStation=030907>

Figure 36 - Débits moyens journaliers de la rivière Châteauguay à la station 030905 à Mercier. Tiré du site Internet du MDDEP le 9 mars 2009. (CEHQ, 2009b)

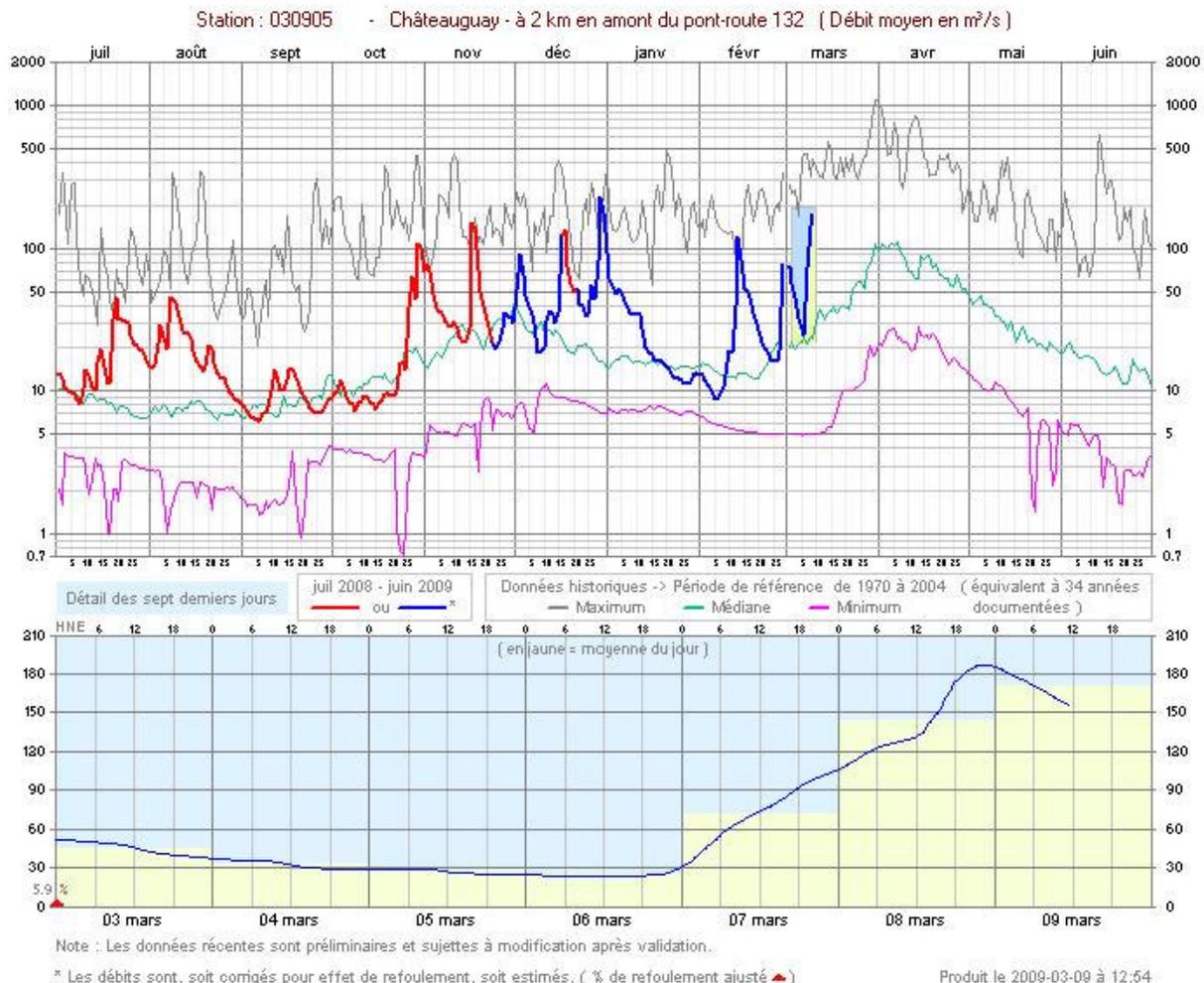


Figure 37 - Débits moyens journaliers de la rivière Châteauguay à la station 030919 à Huntingdon. Tiré du site Internet du MDDEP le 9 mars 2009. (CEHQ, 2009c)

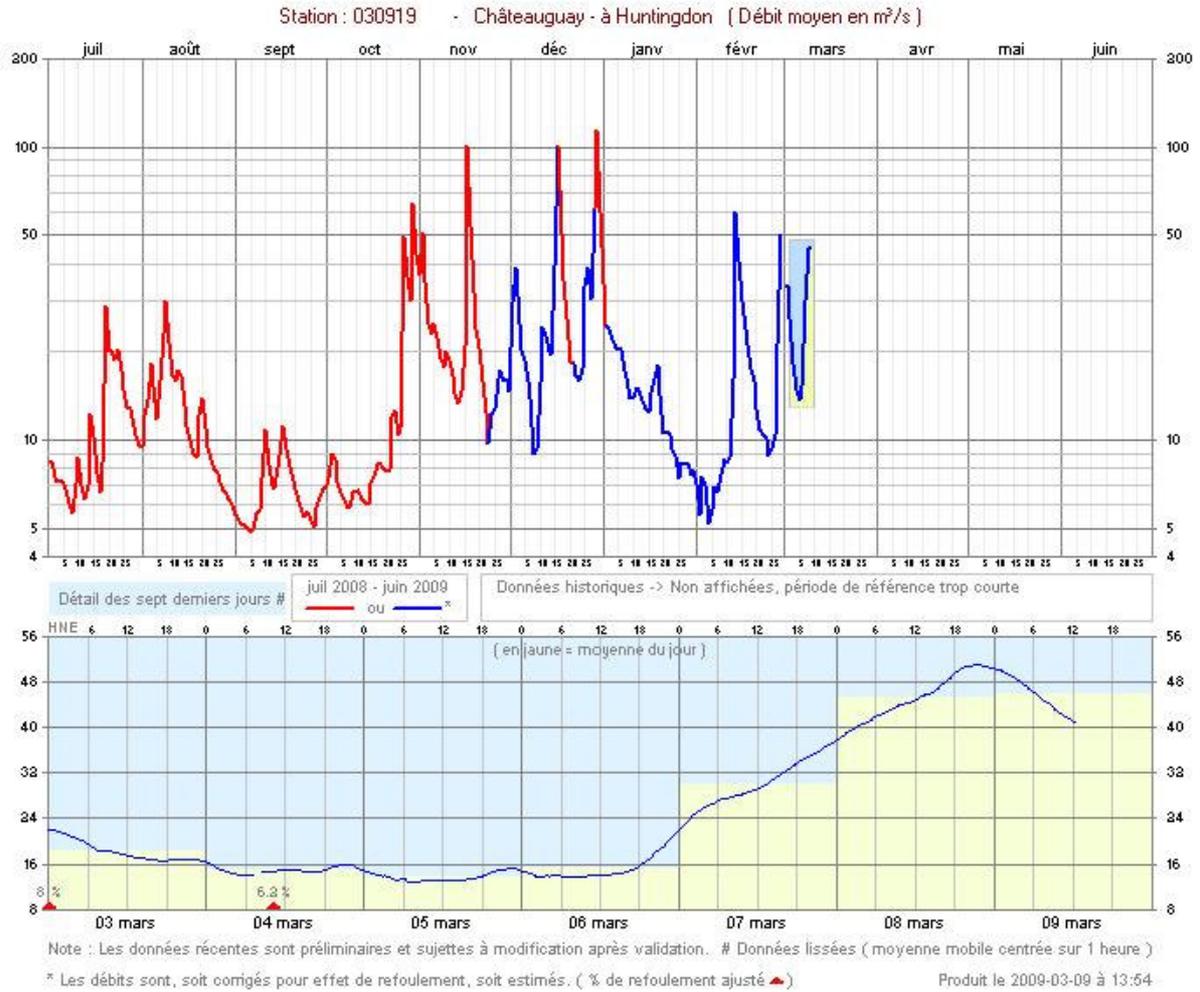
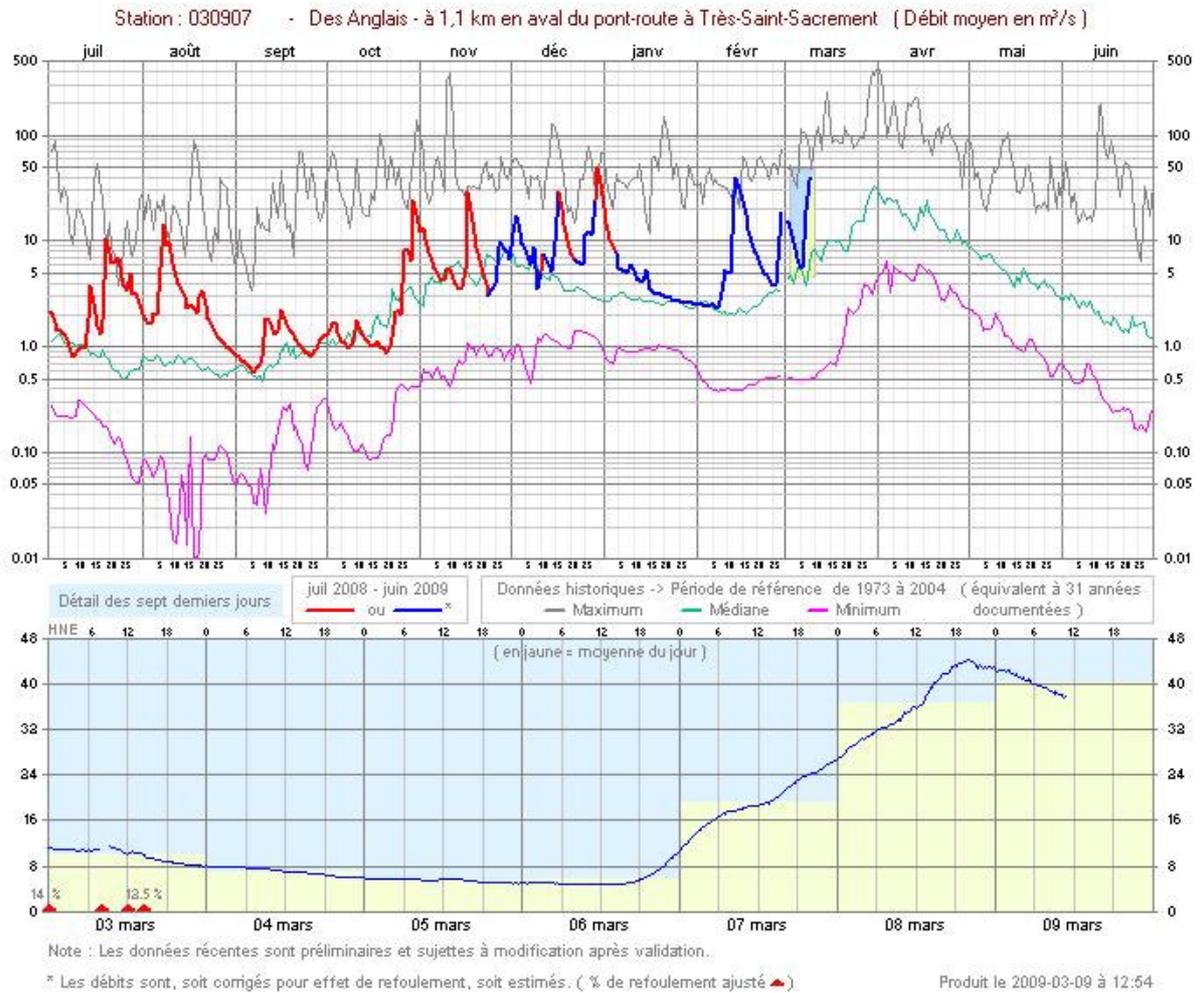


Figure 38 - Débits moyens journaliers de la rivière des Anglais à la station 030907 à Très-Saint-Sacrement. Tiré du site Internet du MDDEP le 9 mars 2009. (CEHQ, 2009a)



1.8.1.2.2.3. Débits réservés écologiques

Le débit réservé écologique est défini comme étant le débit minimum requis pour maintenir, à un niveau jugé acceptable, les habitats du poisson. Ce degré d'acceptabilité correspond à une quantité et à une qualité suffisantes d'habitats pouvant assurer le déroulement normal des activités biologiques des espèces de poisson qui accomplissent, en tout ou en partie, leur cycle vital dans le ou les tronçons perturbés. Ces activités peuvent être liées à la reproduction, à l'alimentation et à l'élevage. Quant à la libre circulation du poisson (déplacements et migrations), celle-ci doit être assurée par des modulations appropriées du débit réservé écologique ou par des aménagements particuliers aux sites infranchissables.

[La politique de débits réservés écologiques (Faune et Parcs Québec, 1999) s'applique aux] nouveaux projets d'aménagement hydroélectrique, [au] suréquipement de centrales existantes, [à] la réfection de barrages désaffectés de même [qu'aux] révisions de plans de gestion des eaux retenues présentées au ministère de l'Environnement du Québec. Elles incluent également les projets de prélèvement d'eau et de dérivation de cours d'eau (ex. : creusage d'un lac artificiel). Ces activités doivent suivre le cheminement méthodologique décrit dans la [...] politique, en vue de déterminer les mesures les plus adéquates afin que soient respectés les trois principes directeurs [, soit :]

1. Aucune perte nette d'habitats du poisson ou de productivité des milieux récepteurs;
2. Maintien de la libre circulation du poisson dans les cours d'eau;
3. Contribution à la protection de la biodiversité des écosystèmes aquatiques.

[L'application de la politique] privilégiée par Faune et Parcs Québec et par le ministère de l'Environnement du Québec, consiste à laisser un débit réservé écologique dans le ou les tronçons où le régime hydrologique sera modifié.

Ainsi, selon la méthode écohydrologique de détermination des débits réservés pour la protection des habitats du poisson dans les rivières du Québec (Belzile, L., *et al.*, 1997), on peut calculer, à l'aide de la formule suivante, les débits réservés écologiques pour la rivière Châteauguay (tableau 14).

$$Q_r = e k \times S^a$$

Q_r : débit réservé en m³/s

e : 2,71828

k : ordonnée à l'origine du type de débit réservé

S : superficie du bassin versant en km²

a : coefficient de régression partielle rattaché à la superficie du bassin versant

Tableau 14 – Débits réservés écologiques appliqués au bassin versant de la rivière Châteauguay (Belzile, L., *et al.*, 1997)

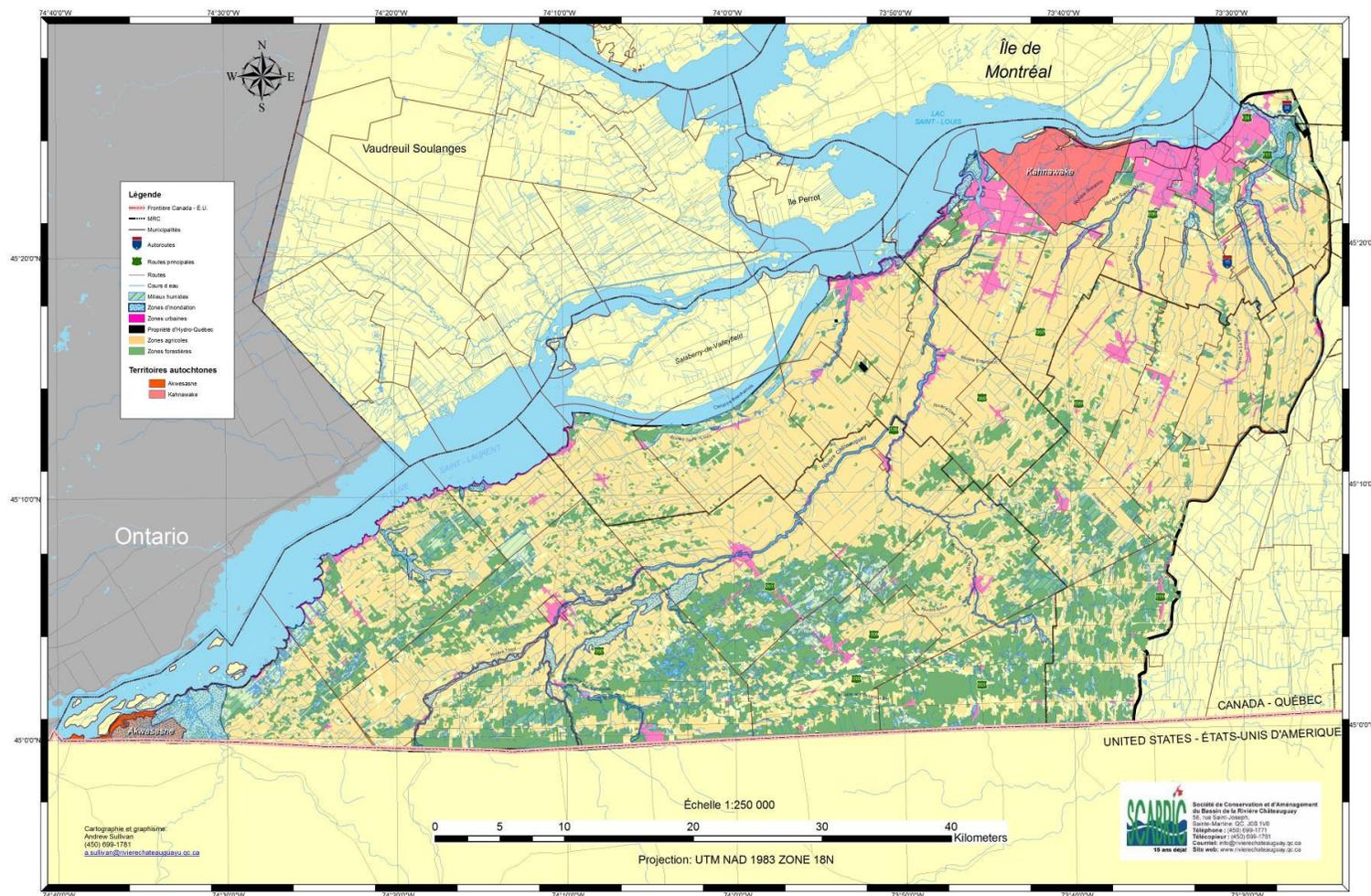
Méthode	e	k	S	a	Q _r
0,5 QMA	2,71828	-5,21	2543	1,031	17,7107865
0,25 QMA	2,71828	-5,9	2543	1,031	8,88330665
0,5 QMP	2,71828	-5,58	2543	1,124	25,3656561
Q ₅₀ août	2,71828	-9,85	2543	1,493	6,40297003
Q ₅₀ septembre	2,71828	-9,1	2543	1,41	7,07063767

1.8.1.3. Zones inondables

Au fil des ans, plusieurs intervenants ont défini les zones inondables dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (figure 39). Chacune des quatre MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay devait intégrer les zones d'inondation dans son schéma d'aménagement et de développement, ce qui a été fait dans les MRC de Roussillon, de Beauharnois-Salaberry et du Haut-Saint-Laurent (MRC Roussillon, 1998, 2002 et 2006 ; MRC Beauharnois-Salaberry, 2000; MRC du Haut-Saint-Laurent, 2000). La MRC des Jardins-de-Napierville a obtenu une dérogation de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (Gouvernement du Québec, 2010), car aucune étude des zones inondables n'a été réalisée pour les cours d'eau du territoire (Desgroseillers, G., 2009, communication personnelle; MRC Jardins-de-Napierville, 2000).

Il est reconnu par certains intervenants que les zones inondables définies dans les schémas d'aménagement en vigueur en 2009 ne correspondent pas aux zones inondables réelles. Toutefois, les ajustements provenant des données de l'*Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay*, qui sont elles-mêmes incomplètes d'après les auteurs (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 44), devraient être intégrés aux prochaines versions des schémas d'aménagement et de développement des MRC concernées.

Figure 39 - Milieux humides et zones d'inondation dans le bassin versant de la rivière Châteauguay qui sont définies aux schémas d'aménagement des MRC de Roussillon, de Beauharnois-Salaberry et du Haut-Saint-Laurent (Sullivan, A., 2010d)



1.8.2. Lacs

Le bassin versant de la rivière Châteauguay est un endroit de cours d'eau et de milieux humides, non de lacs. Tous les plans d'eau du territoire sont artificiels, s'étant créés suite à l'installation d'un barrage. Selon les données obtenues du MRNF (MRN, 2004), il existe seulement trois lacs qui portent un nom sur le territoire québécois. Aussi, « Situés à [la] tête [de la rivière Châteauguay], les lacs Upper Chateaugay et Lower Chateaugay totalisent une superficie de 12,6 km² et sont alimentés par les eaux de ruissellement provenant des Adirondacks. » (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 4)

Tableau 15 - Plans d'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay (extrait du tableau 11 précédent)

Plans d'eau	Municipalités	Bassin versant	Superficie totale (estimée)	Débit moyen journalier (m ³ /s)	Juridiction
Upper Chateaugay Lake	Dannemora et Ellenburg	Rivière Châteauguay	?	?	Dannemora, Ellenburg, NY, USA
Lower Chateaugay Lake	Bellmont	Rivière Châteauguay	?	?	Bellmont, NY, USA
Lac Moonlight	Hinchinbrooke	Rivière Hinchinbrooke	117 720 m ²	?	Hinchinbrooke, Québec
Lac Enchanté	Havelock	Rivière des Anglais	97 540 m ²	?	Havelock, Québec
Lac Martin	Saint-Michel	Ruisseau Norton	7375 m ²	?	Saint-Michel, Québec

1.8.3. Milieux humides

Historiquement, les milieux humides étaient omniprésents dans sur le territoire. Cependant, l'installation des colons au cours du 19^e siècle est venue « assécher » et « nettoyer » le territoire afin de le rendre accessible à l'agriculture. Au fil des siècles, les pertes de milieux humides ont été majeures. À titre d'exemple, les cartes de l'époque indiquaient que les Teafields couvraient environ 5075 ha en 1863, alors qu'il restait 1156 ha en 2004. (Brisson, J. et A. Bouchard, 2006).

Les données concernant les milieux humides couvrant plus de 0,5 ha en Montérégie ont été mises à jour récemment dans l'*Atlas des milieux humides de la Montérégie* (GéoMont, 2008). L'extraction des données (Figures 39, page 112 et figure 40, page 115) permet de visualiser qu'il existe 3 grands secteurs de concentration des milieux humides dans le territoire des MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay :

- Secteur 1 : dans les municipalités d'Hinchinbrooke, de Franklin, d'Ormstown, d'Havelock et de Très-Saint-Sacrement, on retrouve des ensembles de milieux humides sur Le Rocher et au pied de la colline de Covey Hill ;
- Secteur 2 : dans les municipalités du Canton d'Hemmingford et de Saint-Patrice-de-Sherrington, on retrouve l'ensemble de milieux humides de la partie sud de la MRC des Jardins-de-Napierville ;

- Secteur 3 : dans les municipalités de Léry, Châteauguay, ainsi que sur le territoire autochtone de Kahnawake, on retrouve l'ensemble de milieux humides situé à l'embouchure de la rivière Châteauguay et du ruisseau St-Jean.

Un de ces secteurs est identifié par Conservation de la nature comme des cibles de biodiversité à protéger sur le territoire du Haut-Saint-Laurent (Conservation de la nature, 2008).

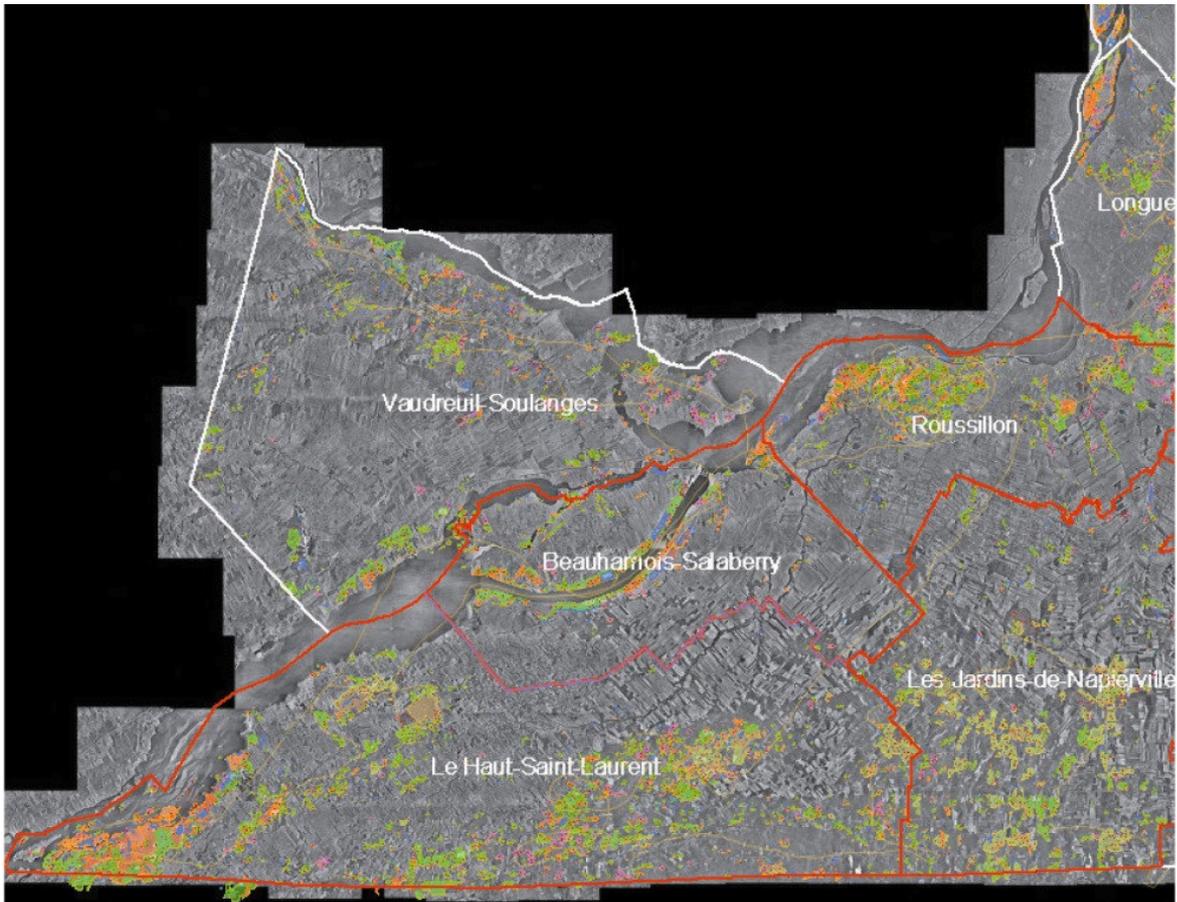
Il existe de nombreux types de milieux humides. Les milieux humides sont des étendues de terre recouvertes par l'eau pendant une période de temps suffisante, à l'intérieur d'une journée ou d'une année, pour changer la végétation. Les milieux humides sont caractérisés par une grande diversité d'espèces et la capacité de retenir et de filtrer l'eau. Les milieux humides sont classés en eau peu profonde (étangs), marais, marécages, tourbières bog et tourbières boisées (fen).

Dans la portion québécoise du bassin versant de la rivière Châteauguay, on retrouve 7935 ha de milieux humides, ce qui signifie qu'ils couvrent près de 6% du territoire du bassin versant au Québec.

Tableau 16 - Milieux humides présents sur le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay. Extrait de GéoMont, 2008 et de MDDEP, 2008a.

Milieux humides	Superficie (en ha)	% des milieux humides
Eau peu profonde	268	3%
Marais	875	11%
Marécage	3323	42%
Milieux humides potentiels	741	9%
Tourbière bog	982	12%
Tourbière boisée	1746	22%
Total	7935	100%

Figure 40 - Répartition des milieux humides dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (GéoMont, 2008)



1.8.4. Eaux souterraines

1.8.4.1. Dynamique de l'eau souterraine

Comme partout ailleurs, sous l'aire d'étude se trouve une nappe d'eau souterraine (dans notre cas, l'aquifère régional du bassin versant de la rivière Châteauguay). Cette nappe est constituée de toute l'eau souterraine qui remplit les porosités du milieu géologique (roc, roches sédimentaires, etc.). Cette eau se renouvelle plus ou moins rapidement en fonction des apports atmosphériques locaux et de la capacité de l'eau de pluie à rejoindre la nappe. (Canards Illimités Canada, 2008, p. 9; Tremblay, J. J., 1999)

Encadré 5

Qu'est-ce qu'un aquifère?

On appelle **aquifère** une unité géologique qui présente un potentiel pour l'approvisionnement en eau souterraine. À l'échelle de la région, les différentes roches sédimentaires [abritent] les aquifères les plus intéressants. Comme ces différents aquifères sont en contact les uns avec les autres et qu'ils recouvrent toute la région, on parle parfois de l'**aquifère régional** (Côté, M.J., et al. 2006, p. 22)

L'eau souterraine peut se déplacer également dans les nappes souterraines perchées, on parle alors de ruissellement hypodermique (Encadré 7, page 120). Le secteur des sols organiques, ou Terres Noires, de même que la plaine argileuse de Sainte-Martine (figure 8, page 28) sont de parfaits exemple d'endroits où l'eau se déplace dans la nappe de surface sans rejoindre l'aquifère régional, ce qui réduit la vulnérabilité de l'aquifère régional dans ces secteurs (en bleu sur la figure 50, page 132).

De façon générale, l'eau souterraine du bassin versant, comme l'eau de surface, s'écoule d'un point haut vers un point bas, soit de l'amont vers l'aval, des États-Unis vers le fleuve Saint-Laurent. Cependant, les différentes unités géologiques influent sur l'écoulement des eaux souterraines, selon qu'elles constituent des milieux perméables laissant passer l'eau ou des milieux moins perméables créant des barrières naturelles à l'écoulement.

De façon plus particulière, l'écoulement de l'eau souterraine dans l'aquifère régional du bassin de la rivière Châteauguay est surtout influencé par la nature et l'épaisseur des sédiments quaternaires. Ces caractéristiques déterminent notamment le degré de confinement de l'eau souterraine et les directions d'écoulement. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 26)

1.8.4.1.1. Confinement de l'écoulement souterrain

Globalement, les conditions de nappe libre se trouvent là où les dépôts meubles sont peu épais et perméables, ainsi qu'aux endroits où le roc affleure en surface, situation observée surtout dans les zones de haute altitude du sud du bassin. À l'opposé, l'épaisse couche de sédiments fins et peu perméables que l'on trouve dans les zones de faible altitude confine l'écoulement souterrain, l'isolant ainsi de l'écoulement de surface.

Compte tenu de ces observations, la carte « Géologie des sédiments quaternaires » peut être simplifiée pour représenter les conditions de confinement de l'écoulement souterrain en **trois contextes hydrogéologiques distincts** :

- **Conditions de nappe libre** : roc affleurant en surface ou recouvert par une mince couche de till d'épaisseur inférieure à trois mètres. De telles conditions se trouvent à de hautes altitudes aux États-Unis, sur le mont Covey Hill, sur Le Rocher (limite de partage des eaux située à l'ouest de Huntingdon), et entre Saint-Chrysostome et Sainte-Clotilde-de-Châteauguay.
- **Conditions de nappe confinée** : roc recouvert par une couche d'argile et/ou silt d'épaisseur supérieure à cinq mètres. Cette situation est surtout observée dans la vallée de la rivière Châteauguay et sur les rives du fleuve Saint-Laurent, à des altitudes de moins de 60 mètres au-dessus du niveau de la mer.
- **Conditions de nappe semi-confinée** : roc recouvert par une couche de till de plus de trois mètres d'épaisseur et/ou une couche argileuse ou silteuse d'épaisseur inférieure à cinq mètres. Cette catégorie constitue une condition de confinement intermédiaire observée dans les autres portions du bassin. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 26)

1.8.4.1.2. Influence des contextes hydrogéologiques sur l'écoulement

Encadré 6 – Influence des contextes hydrogéologiques sur l'écoulement (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 26)

Influence des contextes hydrogéologiques sur l'écoulement

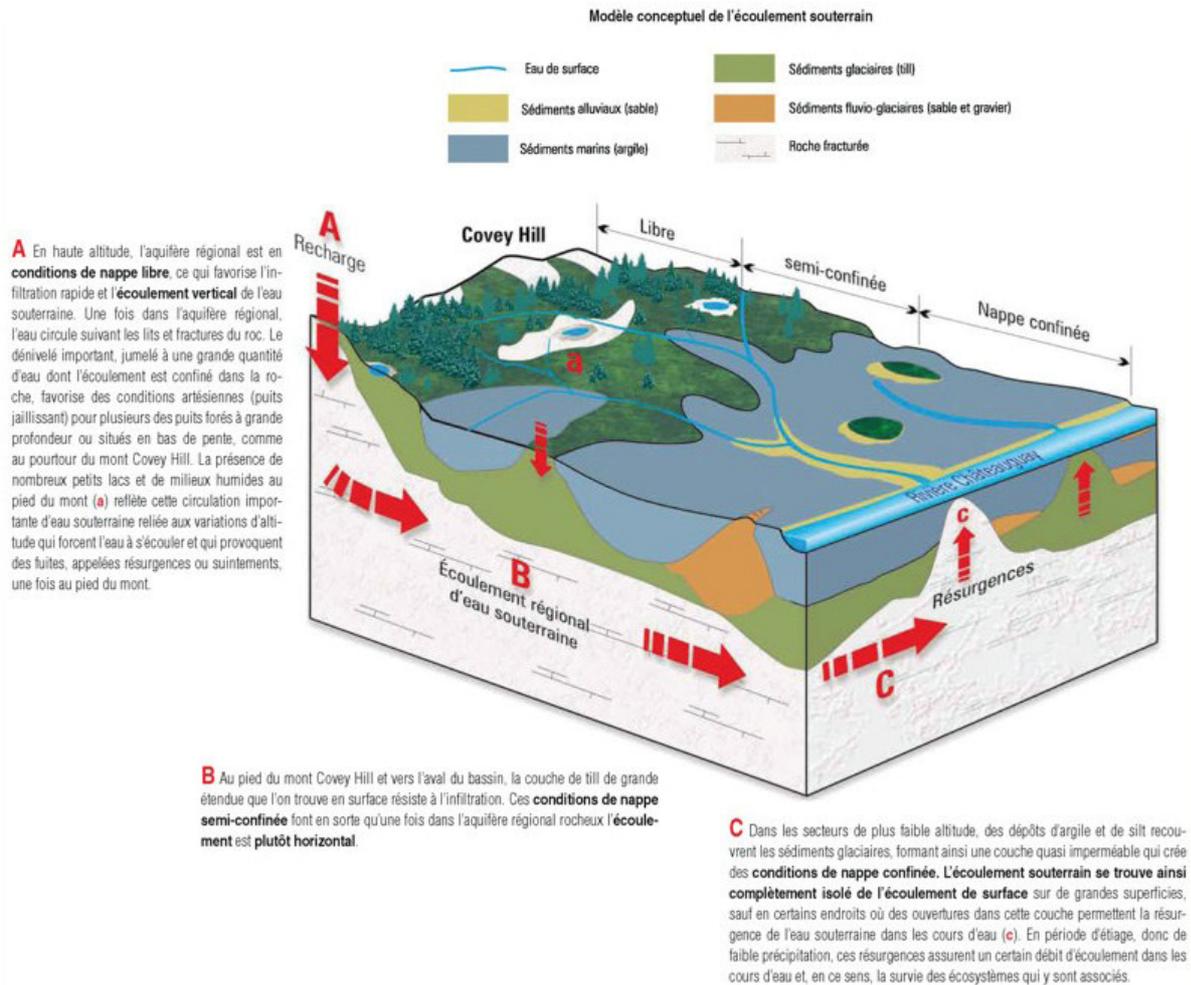
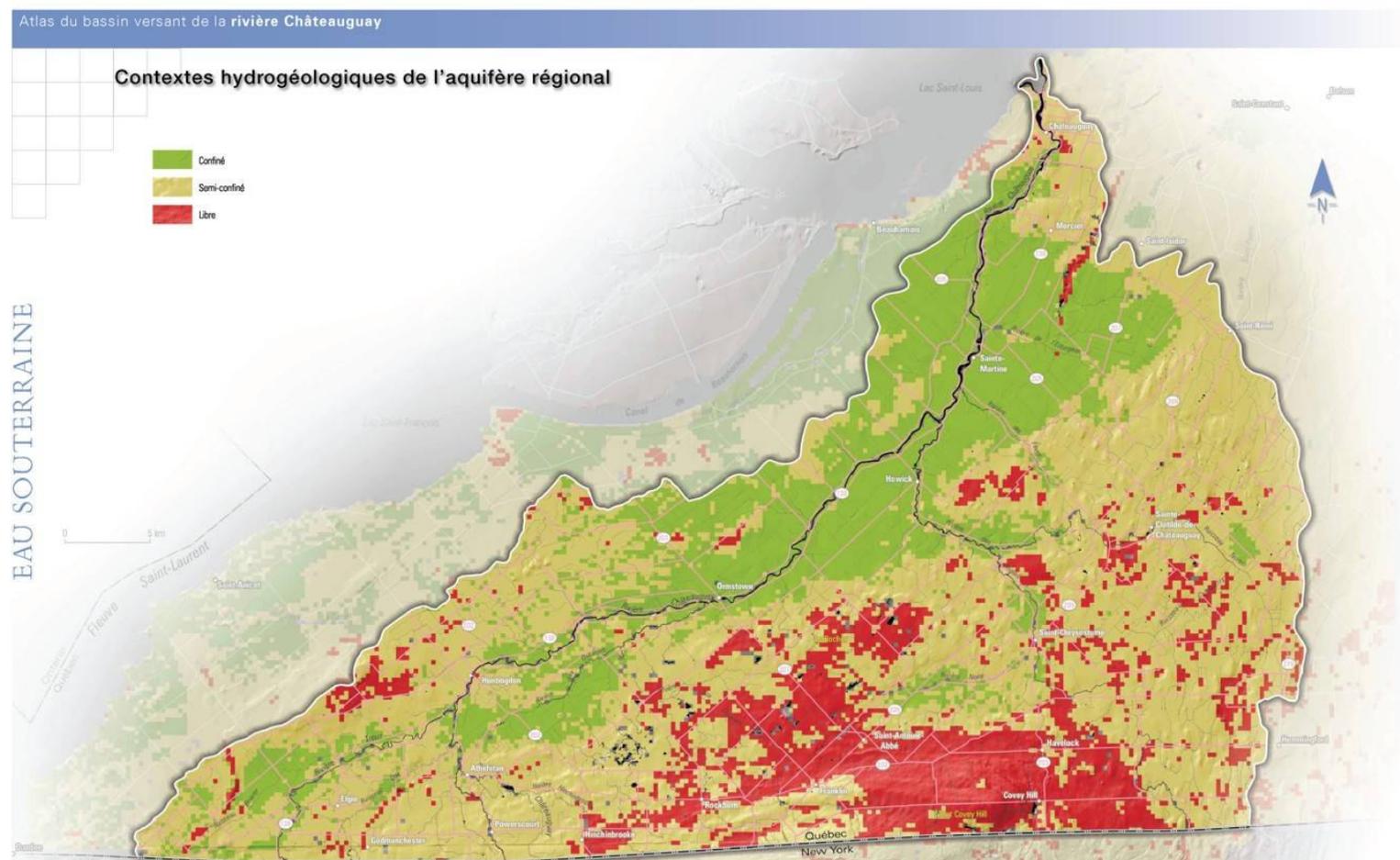


Figure 41 - Les contextes hydrogéologiques de l'aquifère régional du bassin versant de la rivière Châteauguay. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 27)



1.8.4.1.3. Le bilan hydrologique

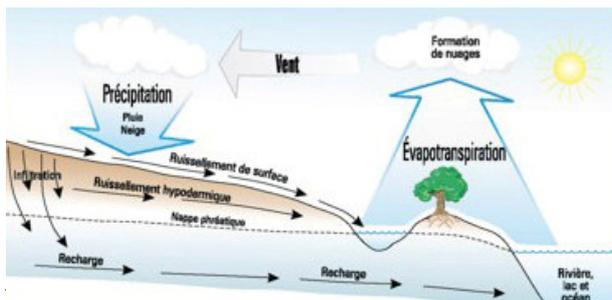
Le bilan hydrologique est une évaluation des quantités d'eau qui contribuent aux différentes étapes du cycle de l'eau : la précipitation, l'évapotranspiration, le ruissellement de surface et l'infiltration, qui se distribue entre le ruissellement hypodermique et la recharge.

Pour assurer la pérennité de l'eau souterraine dans une région, il est d'abord nécessaire de connaître les quantités disponibles et le taux de renouvellement. L'estimation de ces quantités peut se faire en dressant le bilan hydrologique du bassin versant. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 30)

1.8.4.1.3.1. Le cycle de l'eau

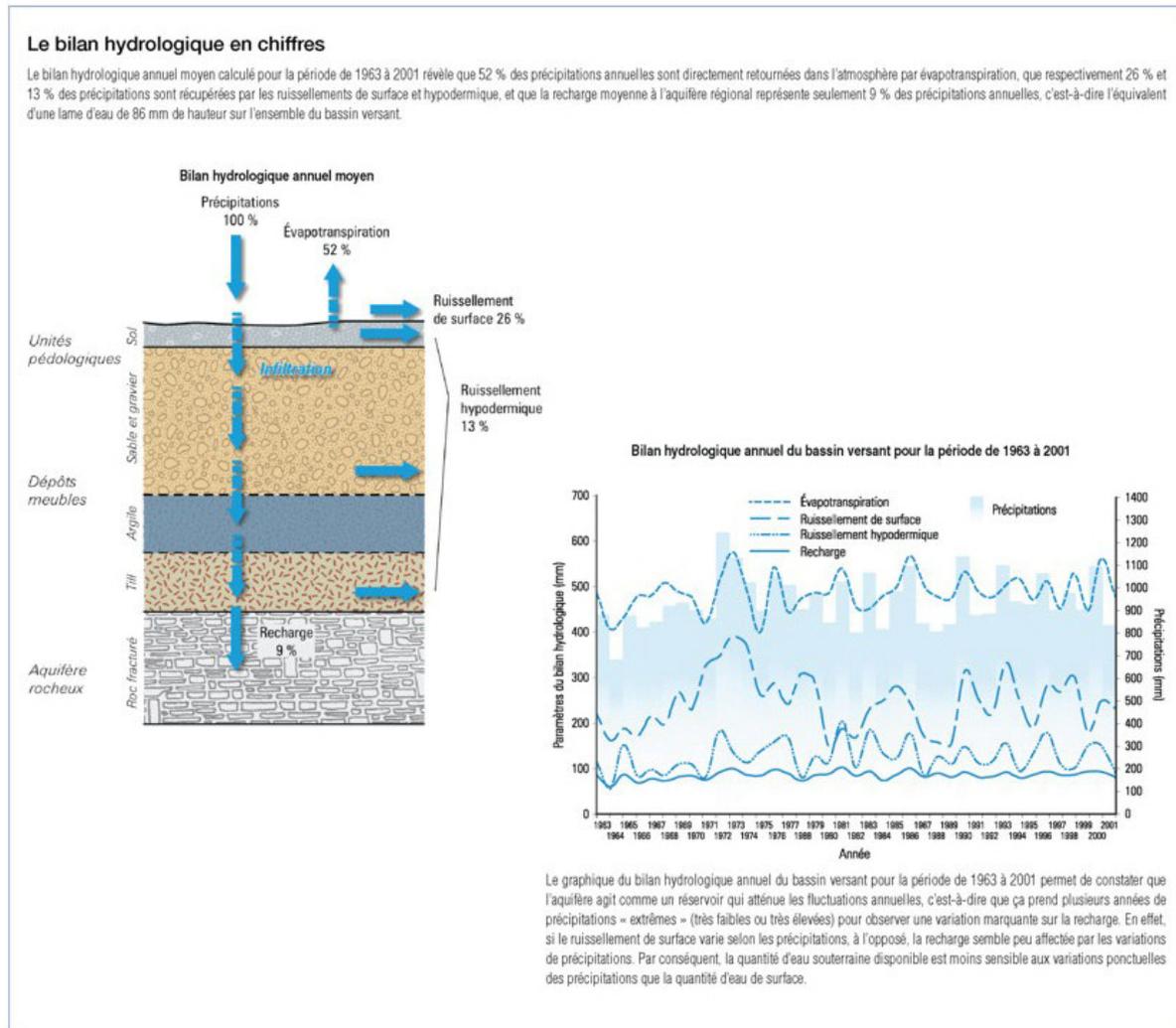
- La **précipitation**, sous forme de pluie ou de neige, est la source d'apport en eau. Elle dépend principalement des conditions climatiques.
- L'**évapotranspiration** correspond à l'eau qui est transpirée par les plantes et évaporée au niveau du sol. Elle dépend du type de végétation, des propriétés physiques du sol, de la température et du taux d'humidité dans l'air.
- Le **ruissellement de surface** (ou écoulement de surface) survient lors d'un événement de précipitation durant lequel la capacité d'infiltration du sol est atteinte de sorte que l'eau ne peut plus le pénétrer et s'écoule en surface. Il dépend, entre autres, du climat, de la pente, du type, des propriétés physiques et de l'utilisation du sol.
- L'**infiltration** (qui devient l'écoulement de l'eau souterraine) se divise en deux parties :
 - Le **ruissellement hypodermique** s'effectue près de la surface et est constitué de l'eau qui s'infiltré dans le sol et qui circule horizontalement dans les couches supérieures jusqu'à ce qu'elle fasse résurgence à la surface, par la pente du terrain ou dans un cours d'eau, ou bien jusqu'à ce qu'elle s'infiltré plus bas vers l'aquifère.
 - La **recharge** correspond à l'eau qui atteint l'aquifère. Le partage entre le ruissellement hypodermique et la recharge dépend surtout des propriétés hydrogéologiques des formations géologiques. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 30)

Figure 42 – Le cycle de l'eau



1.8.4.1.3.2. Le bilan hydrologique en chiffres

Encadré 7 - Bilan hydrologique, en chiffre, du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 30)



1.8.4.1.3.2.1. Les facteurs qui affectent le bilan hydrologique

Pour évaluer les quantités d'eau qui participent aux différentes étapes du bilan hydrologique, on utilise les données relatives aux principaux facteurs qui peuvent affecter le bilan.

Tableau 17 – Facteurs affectant le bilan hydrologique (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 31)

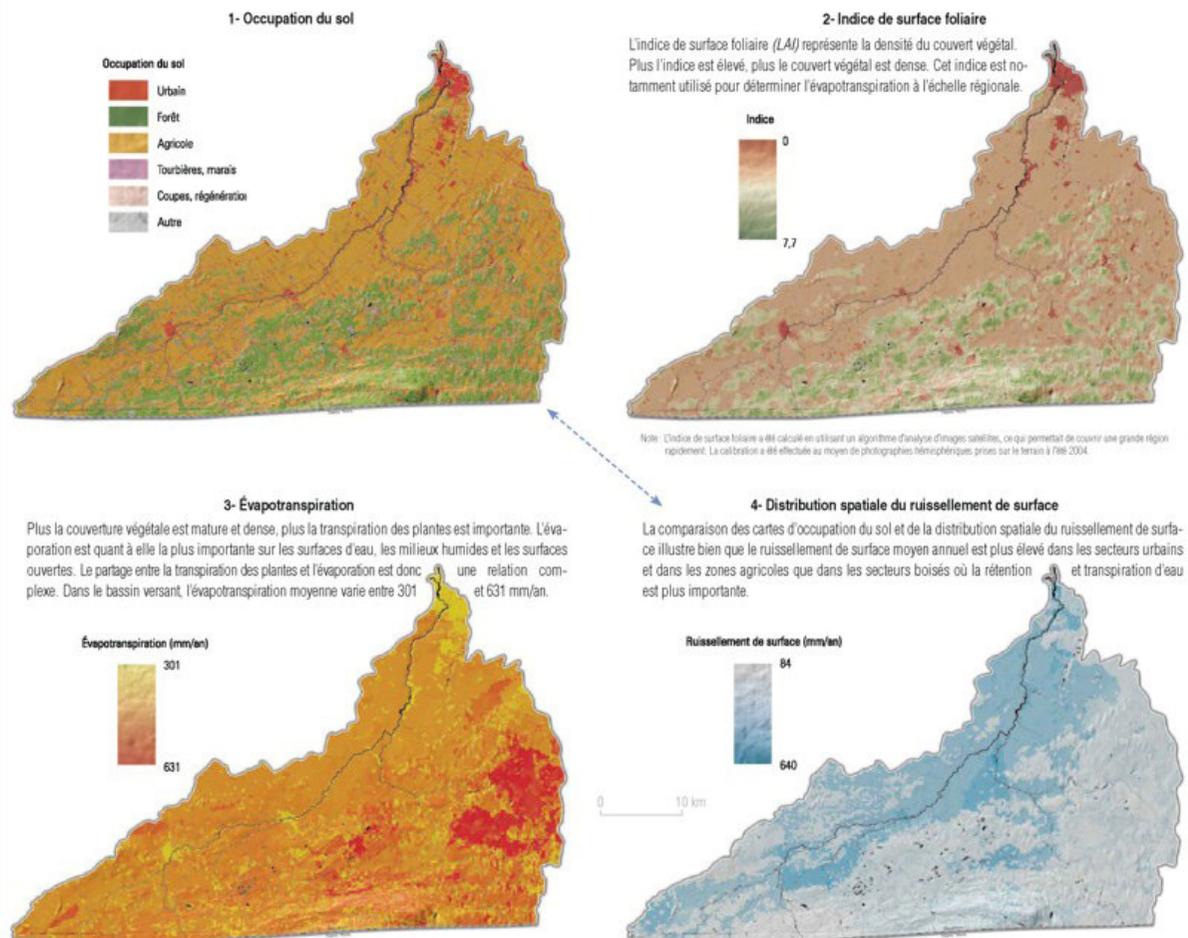
Types de données	Exemple d'impact sur le bilan
données météorologiques (température, précipitations, vent, rayonnement solaire et humidité relative)	Quand le sol est gelé, l'eau ne peut pas s'infiltrer.
couverture végétale (profondeur des racines, densité du couvert végétal et saison de croissance des végétaux)	Plus la végétation est mature et dense, plus la transpiration est importante.
pentés du terrain (dérivées de la carte topographique et du modèle numérique du terrain)	Plus la pente est abrupte, plus le ruissellement de surface est important.
carte pédologique (type de sol de surface)	Plus le sol est fin et compact, plus le ruissellement de surface est important.
image satellite d'utilisation du sol	En zone urbaine le ruissellement est plus important qu'en zone cultivée.
densité du drainage de surface (cours d'eau et drainage agricole)	La présence de nombreux cours d'eau et systèmes de drainage agricole réduit l'infiltration efficace, donc la recharge.
cartes géologiques du socle rocheux et des dépôts meubles (porosité, fracturation, ordre et superposition des unités géologiques)	Si l'aquifère est recouvert d'argile ou s'il est peu poreux et non fracturé, le ruissellement hypodermique sera très important et la recharge sera très faible.

1.8.4.1.3.2.2. L'impact des activités anthropiques

Encadré 8 - L'impact des activités anthropiques dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 31)

L'impact des activités anthropiques

Les activités anthropiques ne sont pas sans effet sur la distribution des paramètres du bilan hydrologique. L'utilisation des sols (défrichage, culture, asphaltage), par exemple, peut diminuer l'évapotranspiration et augmenter le ruissellement de surface. L'augmentation du ruissellement aura pour conséquence d'entraîner l'érosion, le détachement et le transport de particules de sols vers les cours d'eau, et ainsi d'affecter la qualité de l'eau de surface et des habitats aquatiques qui s'y trouvent.



1.8.4.2. Piézométrie de l'aquifère régional

1.8.4.2.1. Le niveau de la nappe phréatique : une question d'équilibre

La profondeur de l'eau souterraine fluctue avec les variations saisonnières des précipitations. Cette profondeur peut également être affectée localement par les prélèvements qui s'effectuent dans l'aquifère. Au sein de l'aquifère, il se crée une sorte d'état d'équilibre qui fait en sorte que la plage de fluctuation saisonnière des niveaux d'eau demeure relativement constante d'une année à l'autre.

En conditions normales, le volume d'eau qui pénètre l'aquifère (principalement les précipitations) étant égal à celui qui en sort, la réserve en place demeure constante (la réserve est le volume d'eau présent dans ce réservoir que constituent les formations géologiques dites aquifères). Toutefois, une augmentation significative des prélèvements (ex. : un accroissement du nombre de puits) ou une variation marquée et durable des précipitations d'une année à l'autre (ex. : climat sec) crée un changement d'état d'équilibre traduisant une modification de la réserve en place. Un tel changement se reflétera sur les niveaux d'eau sous la forme d'un déplacement de la plage de leur fluctuation saisonnière (à la baisse dans le cas des exemples précédents). (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 28)

1.8.4.2.2. Pourquoi suivre les niveaux d'eau?

Le suivi des fluctuations des niveaux d'eau permet d'abord **d'évaluer s'il y a diminution des réserves d'eau**. Les données passées servent ainsi à évaluer si les niveaux observés correspondent à une variation habituelle ou anormale.

En conditions d'écoulement naturel, les fluctuations du niveau d'eau sont négligeables. Toutefois, lorsque les niveaux sont influencés par des pompages intermittents, comme des pompages saisonniers (par exemple en agriculture), ces variations peuvent être significatives. Par ailleurs, une variation des précipitations peut également faire varier le niveau d'eau. Le suivi des niveaux d'eau permet donc de **comprendre l'effet des modifications anthropiques ou naturelles sur la réserve en place, et donc sur la disponibilité de la ressource**.

Par ailleurs, en présence d'une zone de contamination, comme celle de Mercier, il est requis de suivre les niveaux d'eau pour s'assurer que le système de confinement hydraulique exerce un contrôle durable de la contamination. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 28)

1.8.4.2.3. Fluctuations observées dans le bassin versant

1.8.4.2.3.1. Fluctuations annuelles

Avec la fonte des neiges et les pluies printanières, au printemps, le niveau de l'eau souterraine dans le sol s'élève pour se rapprocher de la surface. Au cours de l'été, avec la résurgence de l'eau dans les rivières et l'évapotranspiration, le niveau d'eau redescend pour atteindre son minimum vers la fin de la période de croissance de la végétation (septembre-octobre). Par la suite, les niveaux remontent en deux paliers. Le premier est associé aux pluies d'automne et le second, plus important, au dégel du printemps.

Figure 43 – Niveaux d'eau dans le puits 8R



1.8.4.2.3.2. Fluctuations à long terme

D'après les résultats obtenus à l'analyse des hydrographes de 32 puits du bassin (voir carte ci-dessous), les fluctuations annuelles moyennes sont plus prononcées dans les aquifères en condition de nappe libre et semi-confinée (2,7 m) que dans les aquifères à nappe confinée (1,6 m). Dans la région, les puits mis en place pour assurer un suivi au site de Mercier n'ont pas révélé de tendance (ni à la baisse ni à la hausse) des niveaux d'eau souterraine pendant la période 2000 à 2005.

Figure 44 – Niveaux d'eau dans le puits 03097094



1.8.4.2.3.3. Fluctuations causées par les pompages

Les pompages provoquent également des fluctuations du niveau d'eau. Par exemple, au site des puits 5R et 5MT, les niveaux d'eau du puits au roc varient d'environ 50 cm chaque jour en raison d'un pompage à proximité alors que les niveaux dans les dépôts meubles demeurent constants.

Figure 45 – Niveaux d'eau dans les puits 5R (au roc) et 5MT (dans les dépôts meubles)



Le cône d'influence du rabattement varie grandement selon les secteurs où les pompages sont effectués. Des études dans le secteur de Covey Hill (Tremblay, J. J., 1999 ; ENVIROTECHEAU, 1997) démontrent que ce cône s'étend sur un rayon dépassant les 10 km dans les conditions de pompage sur plus de 17 jours dans le roc fracturé présent à cet endroit. La réglementation en vigueur au Québec demande des études dans un rayon d'un kilomètre, ce qui est applicable seulement dans des conditions de nappe d'eau libre, non dans une situation de nappe confinée (Tremblay, J. J., 1999 ; Tremblay, J. J., 1997 ; ENVIROTECHEAU, 1997).

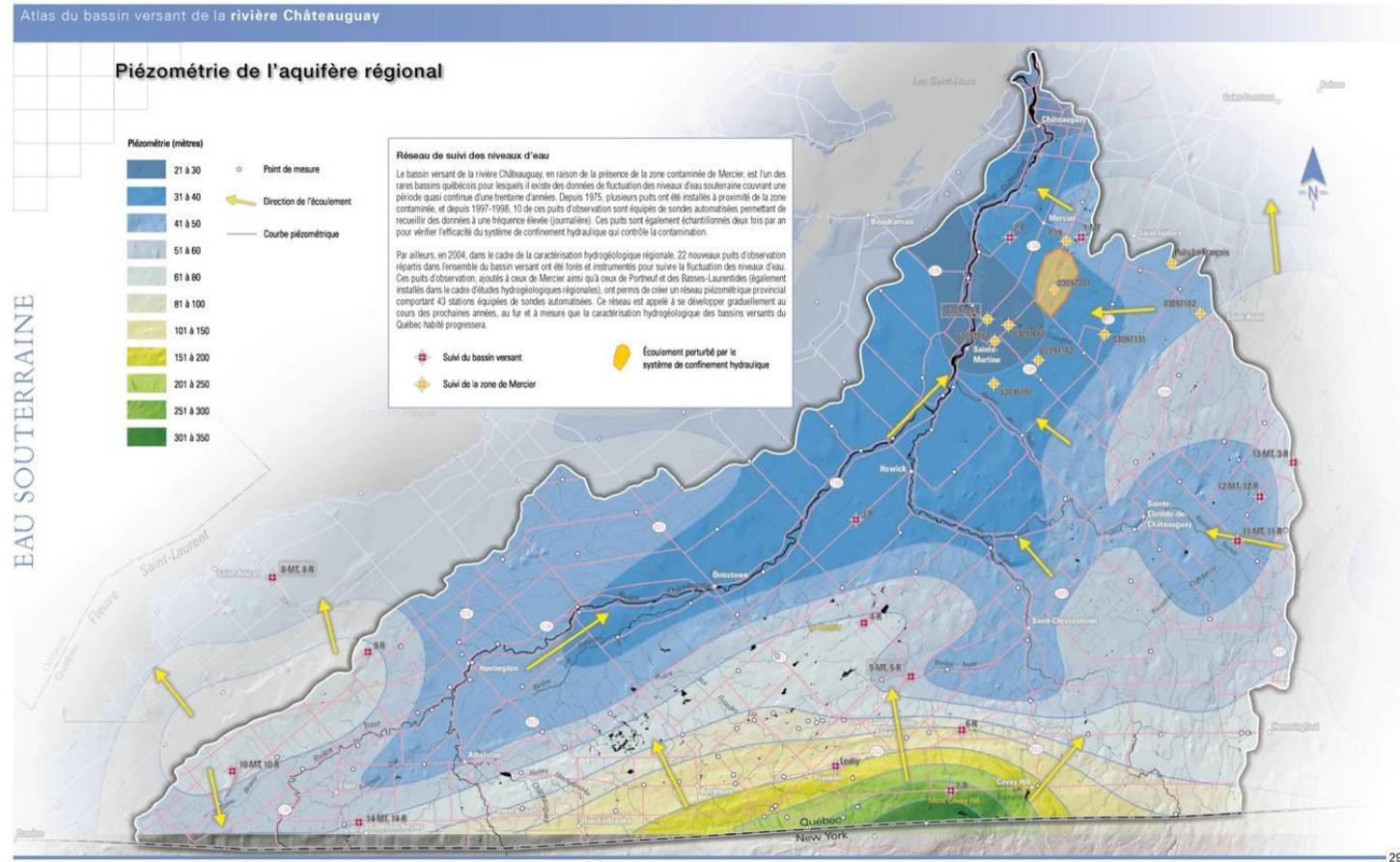
1.8.4.2.4. Piézométrie de l'aquifère régional

La piézométrie, aussi appelée le niveau piézométrique, est le niveau que l'eau souterraine atteint dans un sondage ou un puits foré ouvert à l'atmosphère. Si on pouvait connaître la piézométrie de l'aquifère régional en tous points de la région, la surface imaginaire qui relierait tous les niveaux mesurés s'appellerait la **surface piézométrique**. Cette surface doit être considérée comme une **surface imaginaire qui détermine les directions d'écoulement de l'eau souterraine**. C'est un peu comme si chaque goutte d'eau s'écoulait en suivant les pentes de la surface piézométrique, du haut vers le bas.

Pour représenter la surface piézométrique sur une carte, on trace des lignes entre différents points de même niveau piézométrique (appelées isopièzes ou courbes piézométriques), exactement comme avec les courbes topographiques. Comme l'écoulement de l'eau souterraine se fait des points de piézométrie élevée aux points de piézométrie plus basse, l'écoulement de l'eau souterraine se fait perpendiculairement aux courbes piézométriques.

Il est à noter que la surface piézométrique ne doit pas être interprétée comme la profondeur de l'eau souterraine, ni celle de l'aquifère. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 28)

Figure 46 - La piézométrie de l'aquifère régional du bassin versant de la rivière Châteauguay. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 29)



1.8.4.3. Vulnérabilité de l'aquifère régional

1.8.4.3.1. Vulnérabilité de l'aquifère régional à la contamination

1.8.4.3.1.1. Pourquoi cartographier la vulnérabilité à l'échelle régionale?

La protection d'un aquifère régional aussi étendu que celui du bassin versant de la rivière Châteauguay constitue un défi de taille, surtout en territoire habité. Heureusement, l'effort à fournir pour protéger l'aquifère n'est pas le même partout. En effet, suivant les variations de la topographie, de la pédologie et de la géologie, certaines parties de l'aquifère sont naturellement mieux protégées que d'autres et sont donc moins vulnérables à une éventuelle contamination causée par les activités de surface.

La cartographie de la vulnérabilité à l'échelle régionale permet donc de classer par ordre de priorité les zones à protéger et de mieux choisir les emplacements des activités susceptibles d'affecter la qualité des eaux souterraines. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 34)

Encadré 9

Risque ou vulnérabilité?

Le **risque** de contamination d'une eau souterraine est un concept qui considère deux facteurs : la présence d'une substance contaminante et la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère à la contamination.

La **vulnérabilité** intrinsèque se définit comme étant « la sensibilité de l'aquifère à toute contamination provenant de la surface du sol », en faisant abstraction des propriétés du contaminant.

1.8.4.3.1.2. La méthode DRASTIC

Il existe de nombreuses méthodes pour évaluer la vulnérabilité des aquifères. La plus utilisée est la méthode DRASTIC, qui a été créée aux États-Unis par la National Water Well Association (NWWA) et l'Environmental Protection Agency (EPA) pour cartographier la vulnérabilité intrinsèque des aquifères à l'échelle régionale.

Cette méthode évalue la vulnérabilité d'un aquifère à la contamination à partir de **sept paramètres** : la **profondeur de l'eau**, la **recharge**, la **nature géologique de l'aquifère**, la **texture du sol**, la **topographie**, l'**impact de la zone vadose** et la **conductivité hydraulique**. Chaque paramètre est cartographié individuellement, puis les résultats sont combinés pour obtenir la carte des indices de vulnérabilité DRASTIC. Les indices obtenus peuvent varier entre 23 et 226. Plus l'indice est élevé, plus l'aquifère est vulnérable.

Il est important de savoir que la méthode DRASTIC suppose qu'un éventuel contaminant serait localisé à la surface du sol, et qu'il s'infiltrerait à travers les différentes couches géologiques jusqu'à l'aquifère régional de la même façon que l'eau de la recharge, sans effet de retard et sans réaction avec le milieu environnant. Par conséquent, pour évaluer s'il y a un risque qu'une activité contamine l'eau souterraine dans une zone vulnérable, il faut également considérer la nature des contaminants émis par cette activité, leur localisation et leur comportement dans l'environnement. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 34)

Encadré 10

Application concrète

Au Québec, la méthode DRASTIC est actuellement utilisée dans le cadre de l'application du Règlement sur le captage des eaux souterraines (Q-2, r.1.3) pour déterminer si l'épandage de déjections animales peut être effectué sans restriction au sein de l'aire d'alimentation d'un ouvrage de captage d'eau souterraine à des fins de consommation humaine dont le débit moyen d'exploitation est supérieur à 75 m³/jour.

1.8.4.3.1.3. Une vulnérabilité dictée par le contexte hydrogéologique

L'aquifère régional est constitué des différentes roches sédimentaires des Basses-Terres du Saint-Laurent.

La vulnérabilité de l'aquifère régional varie d'un point à l'autre du bassin versant de la rivière Châteauguay en fonction de la géologie et des conditions d'écoulement de l'eau souterraine.

La superposition de la carte de la géologie des sédiments quaternaires avec la carte de la vulnérabilité montre clairement que les zones de forte vulnérabilité correspondent aux zones d'affleurement du roc et aux zones caractérisées par une faible épaisseur du till. De même, l'observation des cartes du taux de recharge et des contextes hydrogéologiques permet de constater que les zones de vulnérabilité élevée coïncident avec les zones de recharge et les portions de l'aquifère qui sont en condition de nappe libre ou semi-confinée.

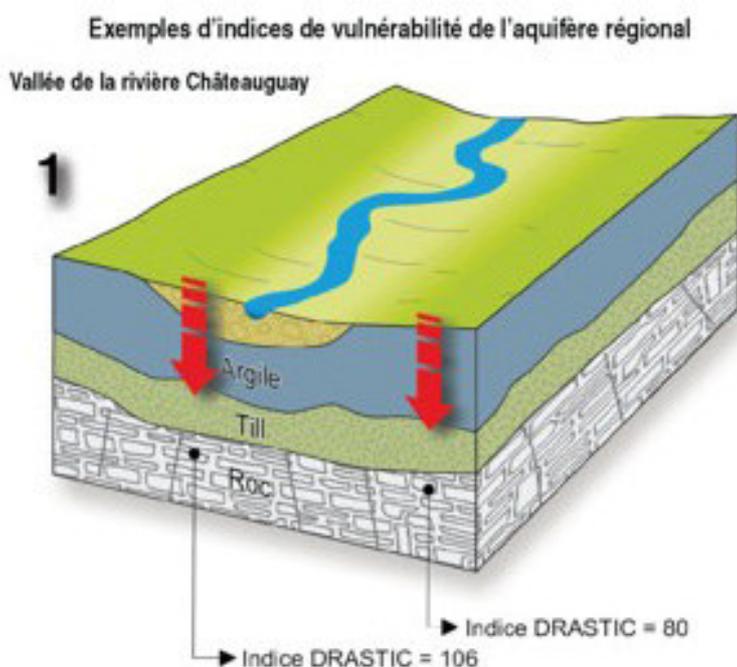
Ainsi, aux endroits où l'aquifère est confiné par plus de trois mètres d'argile, l'indice DRASTIC est inférieur à 60, alors que sous les sables et graviers en condition de nappe libre la vulnérabilité est supérieure à 180. Entre ces deux extrêmes, on trouve une variété de contextes plus ou moins vulnérables. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 34)

1.8.4.3.1.4. Exemples d'indices de vulnérabilité de l'aquifère régional

1.8.4.3.1.4.1. Vallée de la rivière Châteauguay

De chaque côté de la vallée de la rivière Châteauguay, le till glaciaire est recouvert par d'épaisses couches d'argiles marines quasi imperméables. Même si par endroits on observe des sédiments alluviaux perméables en surface, l'indice DRASTIC du roc est relativement faible partout en raison de la présence de cette couche d'argile qui agit comme une barrière imperméable à l'écoulement.

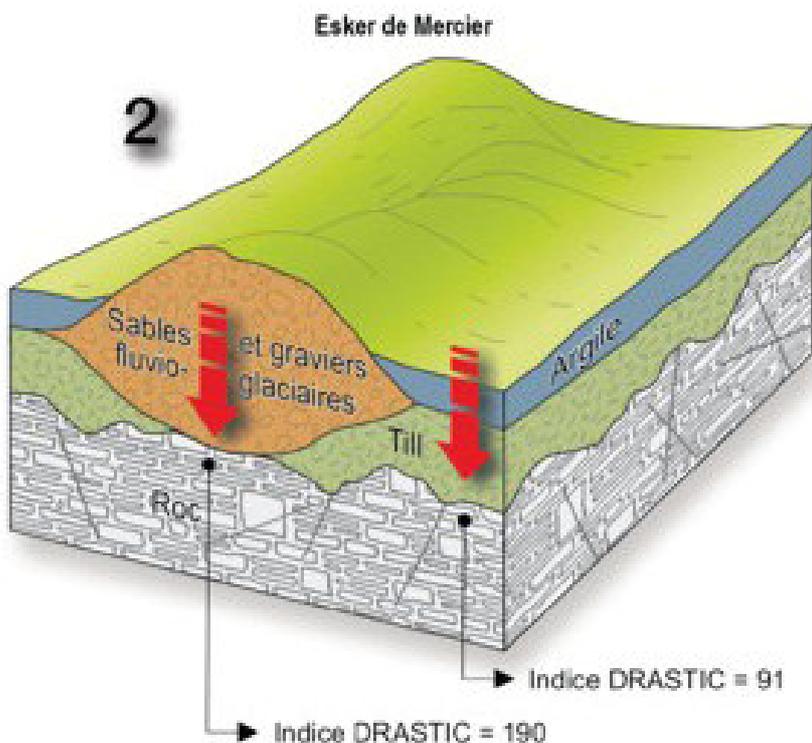
Figure 47 – Exemples d'indices de vulnérabilité de l'aquifère régional – Vallée de la Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 34)



1.8.4.3.1.4.2. Esker de Mercier

Dans le secteur de l'esker de Mercier, comme en plusieurs autres endroits, les dépôts de sables et graviers fluvioglaciers perméables qui affleurent à travers les couches de till et d'argile sont en contact direct avec le roc, créant ainsi un chemin d'accès à l'aquifère pour un contaminant déposé en surface. Dans ces cas, l'indice DRASTIC est beaucoup plus élevé que dans le reste de la région.

Figure 48 – Exemples d'indices de vulnérabilité de l'aquifère régional – Esker de Mercier (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 34)



1.8.4.3.1.4.3. Secteur de Covey Hill

Aux environs du mont Covey Hill, l'aquifère rocheux est recouvert d'une couche de till d'épaisseur variable que les vagues de la mer de Champlain ont remanié dans la partie supérieure, de sorte que les particules fines initialement présentes dans la matrice ont été emportées. Il en résulte des sables et graviers littoraux très perméables. Ainsi, les parties du roc en contact avec ces dépôts ont une vulnérabilité plus élevée que les parties du roc recouvertes par le till non remanié.

Figure 49 – Exemples d'indices de vulnérabilité de l'aquifère régional – Secteur de Covey Hill (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 34)

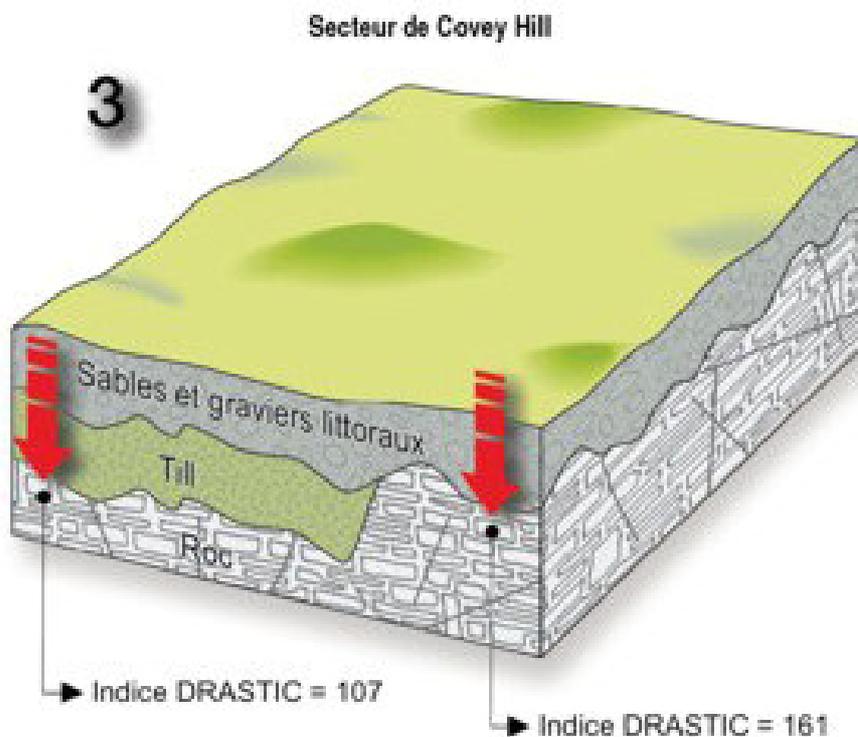
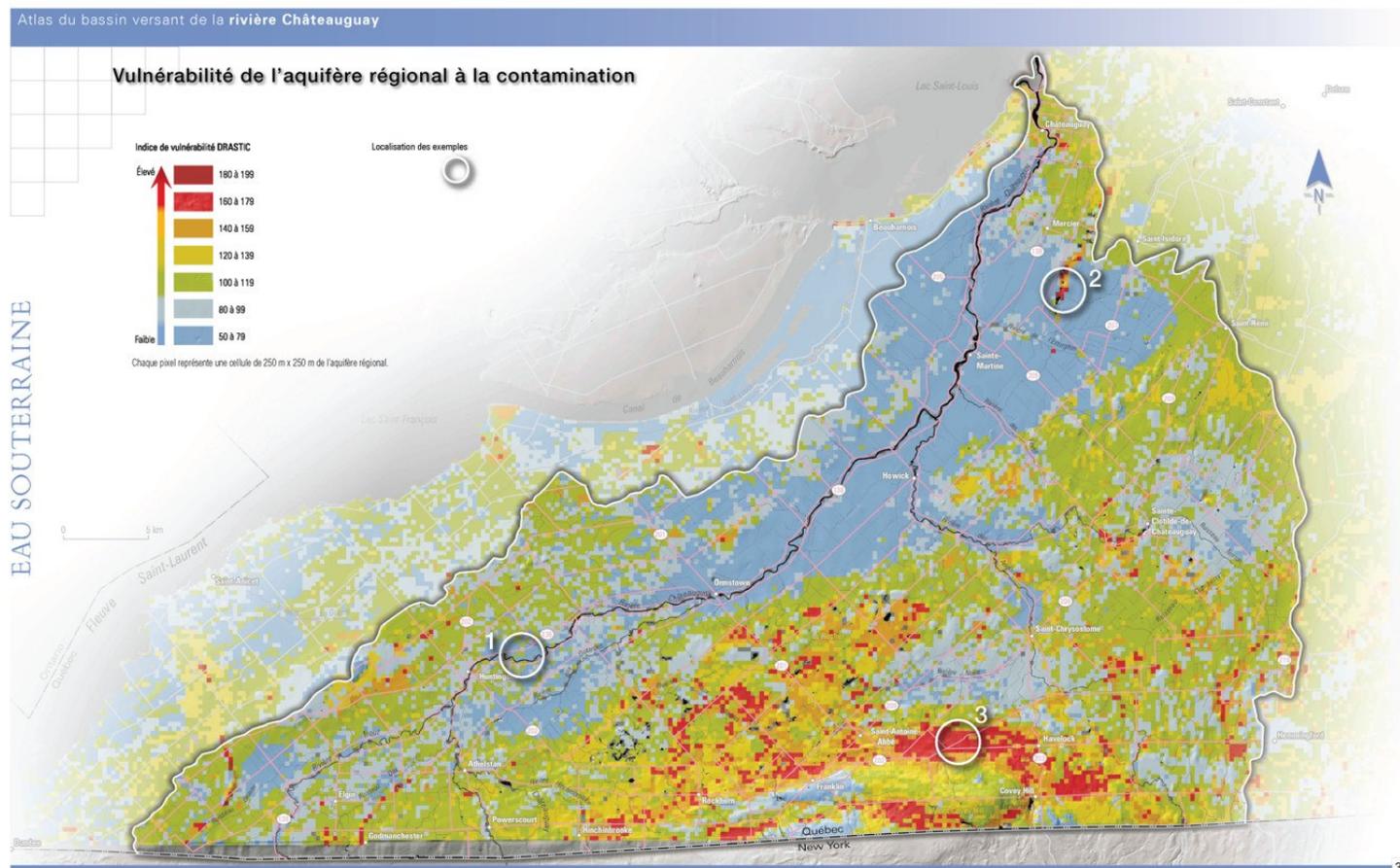


Figure 50 - Vulnérabilité de l'aquifère régional du bassin versant de la rivière Châteauguay à la contamination. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 35)



2. Description des activités humaines et utilisations du territoire

Occupation du sol

Pour l'ensemble du bassin versant

Le bassin versant de la rivière Châteauguay est dominé par la forêt et l'agriculture qui occupent respectivement 38 % et 34 % du territoire. La forêt est principalement concentrée dans la portion amont du bassin versant située du côté américain, tandis que l'agriculture est localisée principalement dans la portion aval du bassin versant, soit en territoire québécois. Le milieu urbain et les sols à nu ainsi que l'eau occupent tous deux environ 9 % du bassin versant. Suivent les coupes et régénération avec 7 %, réparties principalement en territoire américain. Enfin, les tourbières et les marais occupent seulement 2 %.

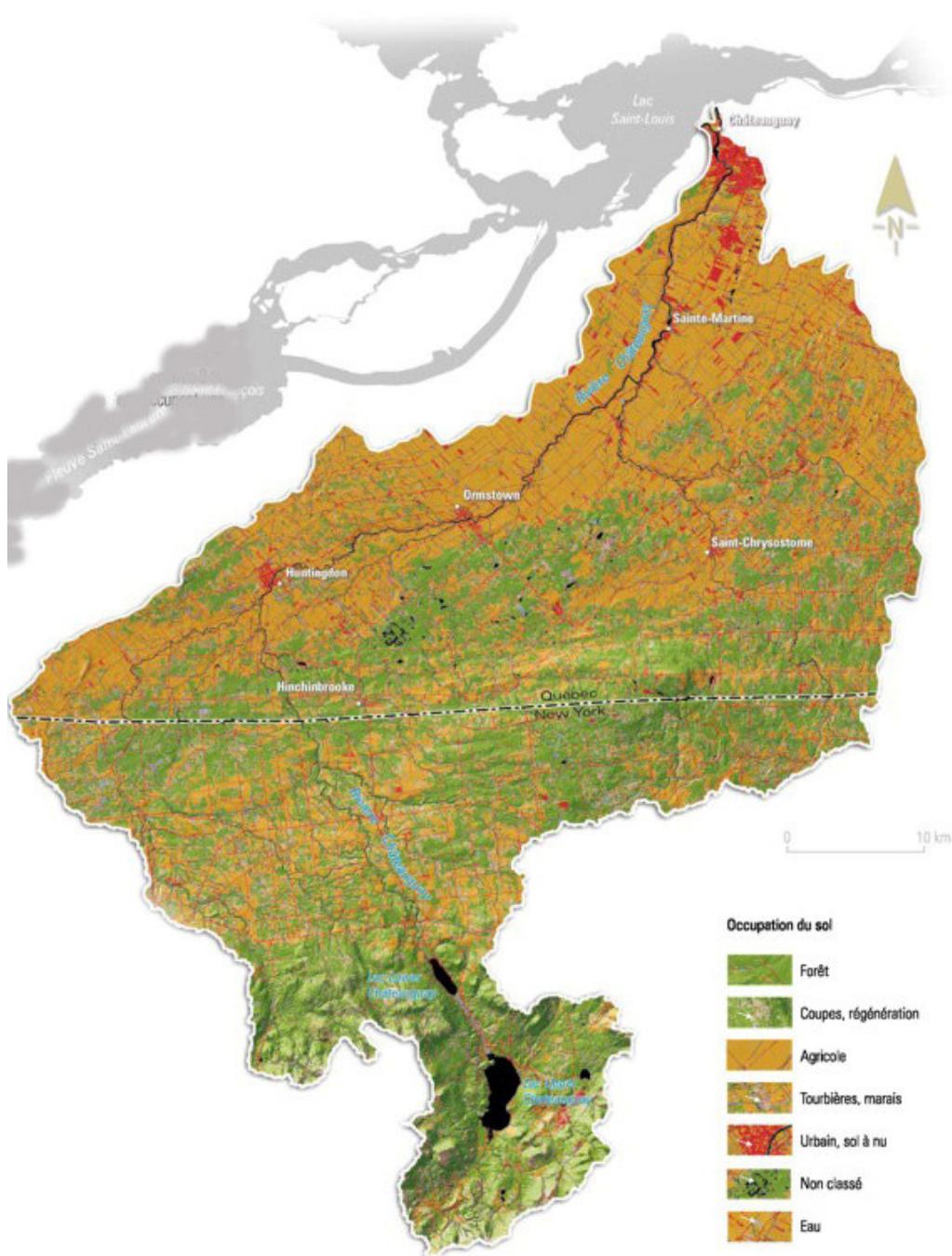
Pour la portion québécoise

La portion québécoise du bassin versant est dominée par l'agriculture qui occupe environ 59 % du territoire. Les productions végétales sont des cultures intensives comme le maïs, le soya et les cultures maraîchères. La forêt occupe pour sa part 32 % répartie en îlots de plus ou moins grande importance. Enfin, les tourbières et marais ainsi que le milieu urbain et les sols à nu occupent tous deux environ 3 % de la portion québécoise du bassin versant. Les coupes et la régénération ainsi que l'eau occupent une faible superficie avec chacune 1 % du territoire.

Tableau 18: - Occupation du sol dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 3)

Occupation du sol	Tout le bassin versant (%)	Portion québécoise (%)
Agricole	34	59
Coupes, régénération	7	1
Eau	9	1
Forêt	38	32
Non classé	2	1
Tourbières, marais	2	3
Urbain, sol à nu	9	3

Figure 51 - Occupation du sol dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 3)



Grandes affectations du territoire

Le bassin versant de la rivière Châteauguay, un territoire à vocation agricole

La carte des grandes affectations du territoire nous indique que 95% du territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay est consacré aux affectations agricole et agroforestière et 3% à l'affectation urbaine. Le reste du territoire (2%) est réparti presque également entre les autres affectations.

Encadré 11

Qu'est-ce qu'une affectation?

Une affectation constitue la vocation à laquelle on veut consacrer un territoire. La vocation découle de l'utilisation actuelle du territoire et de la vocation vers laquelle on désire tendre. Elle est établie à partir des potentiels et des contraintes du milieu.

Tableau 19 - Répartition des affectations dans la partie québécoise du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 42)

Affectations	Superficies (km ²)	Proportions (%)
Agricole	1097,5	75,1
Agro-forestière	295,7	20,2
Conservation	0,7	0,05
Industrielle	3,3	0,2
Publique	4,8	0,3
Récréative	13,1	0,9
Résidentielle	5,04	0,3
Urbaine	42,1	2,9
Non Classifié	0,003	0,0002
Total	1462,3	100,0

Une activité agricole diversifiée...

Les activités agricoles occupent une place importante sur ce territoire. De fait, la culture maraîchère domine à l'est, alors que l'élevage et les grandes cultures prévalent dans la vallée de la rivière Châteauguay. La pomiculture occupe également une partie importante du territoire le long de la frontière et les parcelles forestières, particulièrement propices aux feuillus, [sont éparpillées] dans tout le bassin versant.

...qui s'explique par le contexte physiographique

La prédominance d'activités agricoles au nord et le caractère plus forestier en bordure de la frontière s'expliquent par le fait que le bassin versant de la rivière Châteauguay couvre deux régions naturelles : les basses-terres du Saint-Laurent au nord et les Adirondacks au sud. Le secteur des basses-terres du Saint-Laurent est caractérisé principalement par un relief de plaine sur lequel on trouve des dépôts d'argiles et de limons marins de la mer de Champlain, ce qui en fait un secteur favorable aux activités agricoles. Quant à la région des Adirondacks, sa topographie est constituée de collines, de monts, de plateaux et de grandes vallées. La majorité des reliefs est recouverte de dépôts glaciaires plus ou moins pierreux et de texture fine, tandis que les fonds de vallées sont souvent couverts par des sables et graviers. Bien qu'il soit possible de pratiquer l'agriculture sur les plateaux et les fonds de vallées des Adirondacks, les conditions demeurent davantage propices aux forêts mélangées à dominance feuillue.

Encadré 12

Qu'est-ce qu'un SAD?

Le schéma d'aménagement et de développement (SAD) est un instrument de planification et d'organisation des activités du territoire d'une municipalité régionale de comté (MRC). Le schéma permet la coordination des choix et des décisions de l'ensemble des municipalités de la MRC et du gouvernement.

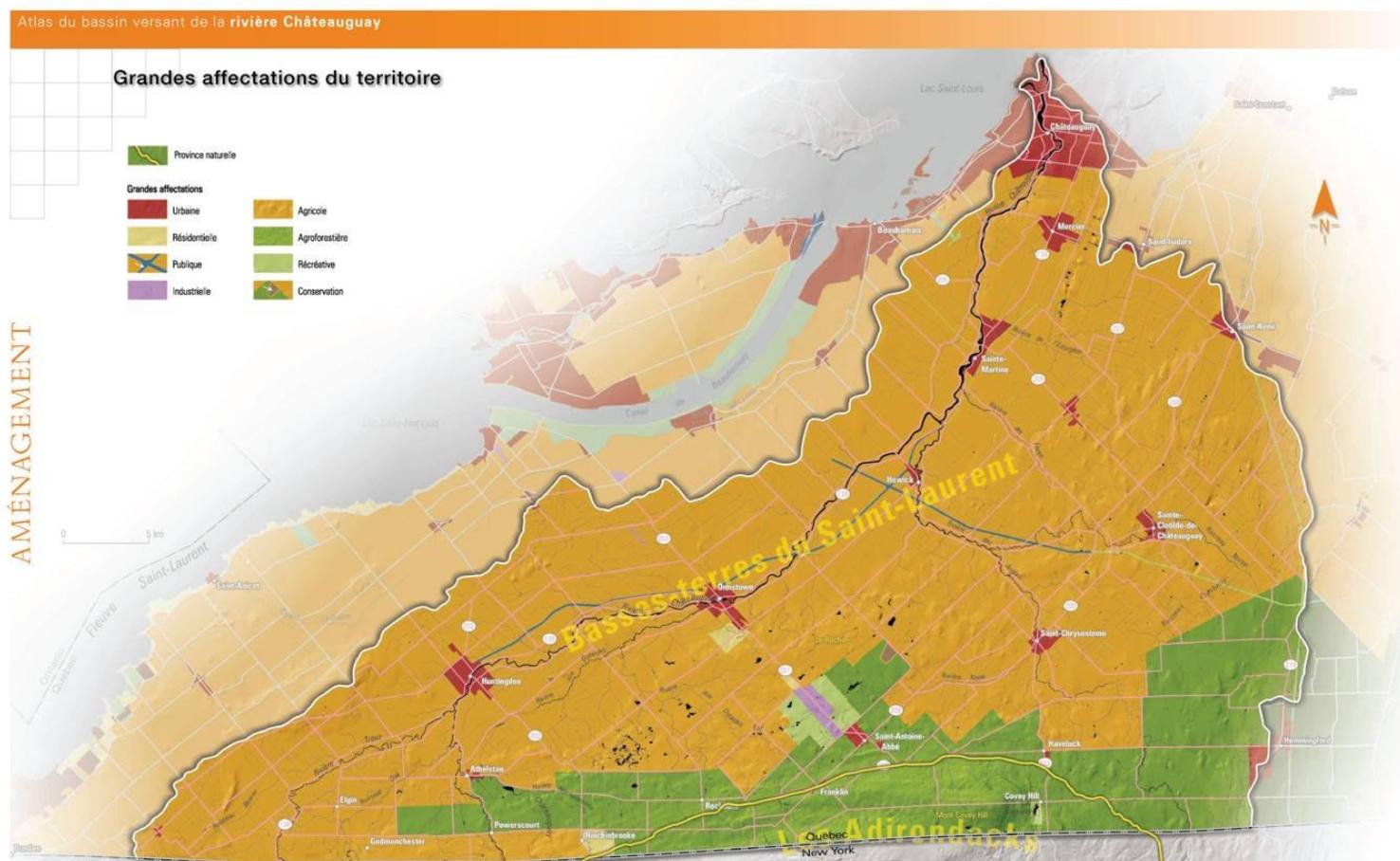
Rôle des grandes affectations dans la protection des eaux souterraines

En matière d'aménagement et d'urbanisme, une affectation est l'attribution à un territoire, ou à une partie de celui-ci, d'une vocation, d'une fonction ou d'une utilisation déterminée. Aussi, la détermination des grandes affectations dans le schéma d'aménagement et de développement constitue la première étape concrète dans l'exercice de planification et d'aménagement du territoire.

Concernant la protection de l'eau souterraine, la détermination des grandes affectations est une étape importante puisqu'elle permet de concilier les utilisations du territoire et, par conséquent, de régir, limiter ou prohiber des usages et des activités pouvant avoir un impact négatif sur la qualité ou la quantité d'eau. À cet égard, deux possibilités s'offrent à la MRC pour protéger ses aquifères sensibles. La première consiste à déterminer une affectation qui limiterait ou interdirait certains usages ou activités susceptibles de porter atteinte à la qualité ou à la quantité de l'eau souterraine (par exemple : une affectation forestière par opposition à une affectation industrielle). Dans le cas où cette solution ne peut être appliquée, notamment pour les surfaces actuellement utilisées à des fins agricoles, il y a possibilité, pour une MRC, de déterminer des sous-affectations, notamment des sous-affectations agricoles, dans lesquelles certaines pratiques pourraient être prohibées ou régies (par exemple : le contingentement du nombre d'élevages porcins dans une sous-affectation

correspondant à un territoire dont la nappe phréatique est vulnérable). À l'intérieur des sous-affectations présentant des aquifères sensibles, une MRC peut demander aux municipalités concernées d'utiliser leurs pouvoirs légaux. Pour les affectations agricoles, les pouvoirs des municipalités consistent notamment à contrôler l'abattage d'arbres, à faire du zonage de production ou encore à contingenter la production porcine. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 42)

Figure 52 - Les grandes affectations du bassin versant de la rivière Châteauguay. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 43)



2.1. Secteur municipal

Le milieu urbain couvre 3% du bassin versant de la rivière Châteauguay et abrite la plus grande partie de la population humaine du territoire.

2.1.1. Villes et villages

Le bassin versant de la rivière Châteauguay touche à 27 municipalités. La portion urbanisée est concentrée près de l'embouchure de la rivière Châteauguay à sa jonction avec le Fleuve Saint-Laurent, soit dans la partie nord du territoire. Ces villes font partie de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) et font partie des deux premières couronnes d'étalement urbain de la métropole du Québec. En plus des deux municipalités densément peuplées, il existe quelques villes, plusieurs villages, en plus de nombreux hameaux et lieux-dits répartis aux intersections des routes plus importantes dans le territoire agricole.

Dans les secteurs urbanisés du bassin versant, les réseaux d'aqueducs et les réseaux d'égouts pluviaux, qui drainent les routes et les fossés en bordure du dense réseau routier, sont présents partout, avec quelques exceptions mineures.

Les recherches afin d'obtenir des données telles le pourcentage d'imperméabilité des sols des milieux urbains n'ont pas été entreprises. De même, l'identification des sites d'entreposage des neiges usées et de l'ensemble des lieux d'enfouissement sanitaires reste à compléter, malgré qu'une première ébauche identifie une partie de ces usages dans la figure 32, p. 101. Les plans de gestion des matières résiduelles (MRC Haut-Saint-Laurent, 2005; MRC Beauharnois-Salaberry, 2007; MRC Jardins-de-Napierville, 2005; MRC Roussillon, 2010) des MRC du bassin versant existants restent à analyser.

2.2. Secteur commercial

Un recensement des entreprises du bassin versant de la rivière Châteauguay a été effectué à partir des répertoires existants créés par les CLD et autres acteurs du développement économique au niveau régional (Besner, L., 2009 ; CLD Beauharnois-Salaberry, 2009 ; CLD Haut-Saint-Laurent, 2009b ; CLD Jardins-de-Napierville, 2009a ; CLD Roussillon, 2009a). Les données présentées sont partielles, car aucun des organismes n'est en mesure de produire des documents à jour, étant donné la rapidité des changements dans le milieu des affaires, particulièrement dans le secteur tertiaire. Cependant, ce portrait, même partiel, donne une idée de la répartition des entreprises sur le territoire.

Comme on peut s'y attendre, ce sont dans les municipalités et MRC urbanisées que l'on retrouve les plus grands nombres d'entreprises. La production primaire, essentiellement agricole, représenterait environ 3% du nombre d'entreprises. La plus grande concentration d'entreprises de production agricole se situe dans les Jardins-de-Napierville, ce qui correspond aux données fournies par le MAPAQ (MAPAQ, 2008a). Toutefois, il semble que les données au sujet des entreprises primaires sous-estiment grandement le nombre de producteurs agricoles, avec seulement 210 entreprises enregistrées sur les 1772 recensées par le MAPAQ (MAPAQ, 2008a). Cet ajustement du nombre d'entreprises agricoles fait augmenter à 20% la production primaire sur le territoire.

D'après les répertoires consultés, le secteur secondaire est surtout occupé par des grossistes et des transformateurs de métal et de minerai, particulièrement concentrés dans la MRC de Roussillon. Les proportions d'entreprises tertiaires dans les MRC sont similaires. Les principales activités économiques de ce secteur sont l'alimentation, la construction et les services professionnels et aux entreprises. Les entreprises de tourisme et de loisir représentent 3% des entreprises mais présente un important potentiel de développement économique pour la région (Satellite Gestion Marketing et GPS Tourisme, 2006).

Tableau 20 - Entreprises des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay

Municipalités ³²	MRC	Entreprises dans la municipalité	Entreprises dans le bassin versant	Pourcentage de territoire dans le bassin versant
Beauharnois	Beauharnois-Salaberry	341	78	23%
Saint-Étienne-de-Beauharnois	Beauharnois-Salaberry	23	11	47%
Saint-Louis-de-Gonzague	Beauharnois-Salaberry	23	6	25%
Saint-Stanislas-de-Kostka	Beauharnois-Salaberry	47	12	26%
Saint-Urbain-Premier	Beauharnois-Salaberry	36	36	100%
Sainte-Martine	Beauharnois-Salaberry	158	158	100%
Dundee	Haut-Saint-Laurent	7	0	6%
Elgin	Haut-Saint-Laurent	5	5	100%
Franklin	Haut-Saint-Laurent	49	49	100%
Godmanchester	Haut-Saint-Laurent	22	17	79%
Havelock	Haut-Saint-Laurent	15	15	100%
Hinchinbrooke	Haut-Saint-Laurent	27	27	100%
Howick	Haut-Saint-Laurent	28	28	100%
Huntingdon	Haut-Saint-Laurent	113	113	100%
Ormstown	Haut-Saint-Laurent	120	120	100%
Saint-Anicet	Haut-Saint-Laurent	58	0	0%
Saint-Chrysostome	Haut-Saint-Laurent	69	69	100%
Très-Saint-Sacrement	Haut-Saint-Laurent	11	11	100%
Hemmingford (Canton de)	Jardins-de-Napierville	156	98	63%
Saint-Michel	Jardins-de-Napierville	116	50	43%
Saint-Patrice-de-Sherrington	Jardins-de-Napierville	100	15	15%
Saint-Rémi	Jardins-de-Napierville	313	207	66%
Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	Jardins-de-Napierville	65	65	100%
Châteauguay	Roussillon	821	345	42%
Léry	Roussillon	23	3	13%
Mercier	Roussillon	197	179	91%
Saint-Isidore	Roussillon	69	38	55%
	Total	3012	1756	

Les chiffres du nombre d'entreprises dans le bassin versant (tableau 20) sont théoriques. Ils ont été calculés à partir du nombre total d'entreprises, par municipalité, multiplié par la superficie de chaque municipalité dans le bassin versant. (Besner, L., 2009 ; CLD Beauharnois-Salaberry, 2009 ; CLD Haut-Saint-Laurent, 2009b ; CLD Jardins-de-Napierville, 2009a ; CLD Roussillon, 2009a ; Côté, M.-J., *et al.*, 2006)

³² Les municipalités surlignées sont membres de la CMM

Tableau 21 - Catégories d'entreprises des MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay (Besner, L., 2009 ; CLD Beauharnois-Salaberry, 2009 ; CLD Haut-Saint-Laurent, 2009b ; CLD Jardins-de-Napierville, 2009a ; CLD Roussillon, 2009a)

Catégorie d'entreprises	MRC Beauharnois-Salaberry		MRC Le Haut-Saint-Laurent		MRC Jardins-de-Napierville		MRC Roussillon		Toutes les MRC du bassin versant	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Primaire	21	1%	10	2%	111	14%	71	2%	213	3%
Industrie	21	1%	10	2%	111	14%	71	2%	213	3%
- Agriculture	21		7		111		69		208	
- Pêche									0	
- Mines et carrières			3		0		2		5	
Secondaire	225	11%	78	12%	71	9%	518	15%	892	13%
Distribution	86	4%	18	3%	15	2%	206	6%	325	5%
- Emballage			2		0				2	
- Embouteillage			1		0				1	
- Grossiste	86		11		0		206		303	
- Autres			4		15				19	
Manufacturier/Transformation	139	7%	60	9%	56	7%	312	9%	567	8%
- T. alimentaire			7		10		33		50	
- T. du bois			20		20		56		96	
- T. du métal et du minéral			24		18		116		158	
- T. du plastique			5		3		10		18	
- T. du textile			3		0		10		13	
- T. autres	139		1		5		87		232	
Tertiaire	1884	88%	570	87%	633	78%	2882	83%	5969	84%
Commerce de détail	610	29%	175	27%	172	21%	759	22%	1716	24%
- Alimentation	157		62		78		350		647	
- Véhicules et machinerie			29		33		79		141	
- Autres	453		84		61		330		928	
Services	1228	58%	342	52%	428	53%	2063	59%	4061	57%
- S. de construction	208		115		71		229		623	
- S. de transport	61		25		63		142		291	
- S. de réparation			59		60		187		306	
- S. personnels	49		80		80		194		403	
- S. professionnels / aux entreprises	318		58		94		966		1436	
- S. publiques	237		5		60		186		488	
- S. Autres	355						159		514	
Tourisme	46	2%	53	8%	33	4%	60	2%	192	3%
- Agro-tourisme			23						23	
- Éco-tourisme			1						1	
- Hébergement			14		12				26	
- Loisirs	46		15		21		60		142	
TOTAL	2130	100%	658	100%	815	100%	3471	100%	7074	100%

2.3. Secteur industriel

Dans le but de connaître les entreprises et institutions polluantes du territoire d'après les dossiers d'évaluation du MDDEP, la SCABRIC aurait dû entreprendre un important travail de tri parmi la liste des quelques 7000 entreprises et un nombre indéterminé d'institutions dans les MRC du bassin versant afin de transmettre une liste réduite au MDDEP (en Montérégie) qui devra effectuer une recherche par nom d'entreprise et déterminer s'il existe un dossier pour cette entreprise. Toutefois, en 2005, le MDDEP a fait parvenir à la SCABRIC une liste des industries polluantes retenues pour des interventions d'assainissement dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Tableaux 22 et 23) (MENV, 2005a). On apprend dans ce document que le MDDEP travaille avec 26 entreprises réparties dans 12 municipalités du territoire (Tableau 22). Parmi ces industries, 13 sont du secteur agroalimentaire, 4 dans la métallurgie, 3 dans la chimie, 3 dans le béton, la pierre, le verre ou l'argile, 2 dans le textile (mais sont maintenant fermées) et 1 dans l'industrie du bois (Tableau 23).

Tableau 22 - Municipalités où sont présentes des industries polluantes retenues pour des interventions d'assainissement dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (MENV, 2005a)

Municipalité	Industries polluantes
Châteauguay	3
Elgin	1
Franklin	3
Havelock	2
Howick	1
Huntingdon	2
Ormstown	2
Saint-Chrysostome	1
Saint-Rémi	4
Saint-Urbain-Premier	1
Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	4
Sainte-Martine	2

Tableau 23 - Intervention d'assainissement des industries polluantes retenues dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2005 (MENV, 2005a)

Secteur	Nombre d'industries	Avancement des interventions d'assainissement
Agroalimentaire	13	1 terminé, 2 à 95%, 1 à 70% et 2 débutés
Béton, pierre, verre et argile	3	
Bois	1	
Chimie	3	
Métallurgie	4	
Textile	2	Fermés après atteinte de 85%

Le MDDEP publie sur son site Internet le répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels de même que le répertoire des terrains contaminés :

http://www.menv.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp et

<http://www.menv.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp>. On dénombre de cette façon 13 entreprises du bassin versant dont les terrains sont contaminés.

Tableau 24 - Terrains contaminés répertoriés par le MDDEP présents dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2010 (MDDEP, 2010c).

MRC	Municipalité	Nature des contaminants ¹		État de la réhabilitation (R) ² et qualité des sols résiduels après réhabilitation (Q)
		Eau souterraine	Sol	
Haut-Saint-Laurent	Godmanchester	1	1	R : Non terminé
Haut-Saint-Laurent	Havelock	Benzène, Éthylbenzène, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Toluène, Xylènes (o,m,p)	Benzène, Éthylbenzène, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Toluène, Xylènes (o,m,p)	R : Non terminé
Haut-Saint-Laurent	Hinchinbrooke	Cadmium (Cd), Manganèse (Mn), Nickel (Ni)	Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Mercure (Hg), Plomb (Pb)	R : Non terminé
Haut-Saint-Laurent	Athelstan Hinchinbrooke	Cadmium (Cd), Cuivre (Cu), Dioxines (PCDD), Furanes (PCDF), Manganèse (Mn), Nickel (Ni), Sodium, Trichloroéthylène	Argent (Ag), Cuivre (Cu), Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Sélénium (Se), Zinc (Zn)	R : Non terminé
Haut-Saint-Laurent	Huntingdon	Dioxines (PCDD), Furanes (PCDF), Tétrachloroéthène, Trichloroéthylène	Arsenic (As), Hydrocarbures chlorés*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Tétrachloroéthène	R : Non terminé
Haut-Saint-Laurent	Huntingdon	Dichloro-1,1 éthène, Trichloroéthylène	Chrome total (Cr), Dichloro-1,2 éthène (cis et trans), Trichloroéthylène	R : Terminée en 2003 Q : Plage B-C
Jardins-de-Napierville	Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Non terminé

Jardins-de-Napierville		Produits pétroliers*	Biphényles polychlorés (BPC), Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Terminé en 1995 Q : < = B
Jardins-de-Napierville	Saint-Rémi	Alcools*, Huiles et graisses totales*, Phtalate de dibutyle	Alcools*, Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures aromatiques volatiles*, Nickel (Ni), Phthalates (chacun), Plomb (Pb), Solvants*	R : Non terminé
Jardins-de-Napierville	Saint-Rémi	Benzène, Xylènes (o,m,p)	Benzène, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Xylènes (o,m,p)	R : Non terminé
Roussillon	Châteauguay	Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	Hydrocarbures aromatiques polycycliques*, Hydrocarbures aromatiques volatiles*, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	R : Terminé en 2004 Q : < = C
Roussillon	Châteauguay	Benzène, Xylènes (o,m,p)	Benzène, Éthylbenzène, Hydrocarbures pétroliers C10 à C50, Méthyl naphthalènes (chacun), Toluène, Xylènes (o,m,p)	R : Terminé en 2004 Q : < = C
Roussillon	Mercier	Hydrocarbures légers*	Hydrocarbures aromatiques volatiles*	R : Terminé en 2003 Q : > C

(1) Certains renseignements concernant ce terrain n'y apparaissent pas compte tenu qu'ils sont susceptibles d'être protégés en vertu de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels. Si vous désirez obtenir la communication de ces renseignements pour ce terrain en particulier, vous devez en faire la demande au répondant régional en matière d'accès à l'information. Votre demande sera alors examinée et une décision sur l'accessibilité à ces renseignements sera rendue et vous sera communiquée dans les délais légaux.

* Contaminant non listé dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.

2.4. Secteur agricole

Dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, le bioclimat est de température modérée, les précipitations sont sub-humides et la saison de croissance est longue. Les précipitations annuelles moyennes varient de 918 mm/an à 1039 mm/an (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 6). Sa situation géographique au sud du Québec et les conditions climatiques présentes implique que l'agriculture se pratique généralement d'avril à novembre, étant donné la neige présente au sol durant l'hiver. Cependant, les élevages et les serres, fonctionnent toute l'année.

L'activité agricole y est prépondérante, occupant 59% de la portion québécoise du territoire (tableau 18, page 133 et figure 51, page 134) et générant des revenus d'environ 565 millions de dollars dans les 4 MRC du bassin versant (tableau 25) (MAPAQ, 2008a). D'autre part, les activités agricoles sont variées, comme l'indiquent les tableaux 26 et 27, p. 147 et tableaux 28 et 29, p. 155 mais les principales sont la production laitière et les grandes cultures de maïs et de soya.

La SCABRIC n'a pas obtenu de données au sujet de l'utilisation des pesticides en agriculture dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. De façon générale au Québec, on sait que les vergers, le maïs et le soya sont des cultures à forte quantité d'intrants (MDDEP, 2010a et MDDEP, 2010b).

Tableau 25 - Revenus et nombre de producteurs agricoles enregistrés dans les quatre MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay déclarés en 2008 (MAPAQ, 2008a)

MRC	Revenus 2008	Nombre de fermes
Beauharnois-Salaberry	98 837 382 \$	321
Haut-Saint-Laurent	130 954 431 \$	618
Jardins-de-Napierville	280 981 870 \$	634
Roussillon	54 076 185 \$	199
	564 849 868 \$	1772

Les données pour le bassin versant de la Châteauguay sont précises et ont été extraites par bassin versant. La répartition des types de cultures est présentée dans la figure 53. La SCABRIC a également eu accès aux données agglomérées pour les MRC et municipalités de la Montérégie Ouest. En se fiant aux données obtenues pour chacune des municipalités (données non présentées), on peut estimer que 73916 ha sont des superficies agricoles enregistrées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (MAPAQ, 2008a ; Sullivan, A., 2009). Cela correspond aux 59% obtenus par l'analyse de l'occupation du sol (tableau 18, page 133). Fait remarquable, toutes les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay ont un bilan phosphore négatif (figure 54).

En zone agricole dans la MRC de Roussillon, un plan de développement est en cours d'élaboration, le plan de développement de la zone agricole (PDZA). Ce plan est construit à l'aide d'une série de consultations publiques qui ont attirées 86 intervenants du milieu agricole qui se sont prononcés sur des enjeux clés, entre autres :

- un aménagement intégré du territoire urbanisé et du territoire agricole ;
- un paysage et un environnement valorisés. (Bégin, D., 2010)

Figure 53 - Classification de l'usage du territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay à partir d'une image Landsat-TM du 14/08/2002 (MAPAQ, 2006)

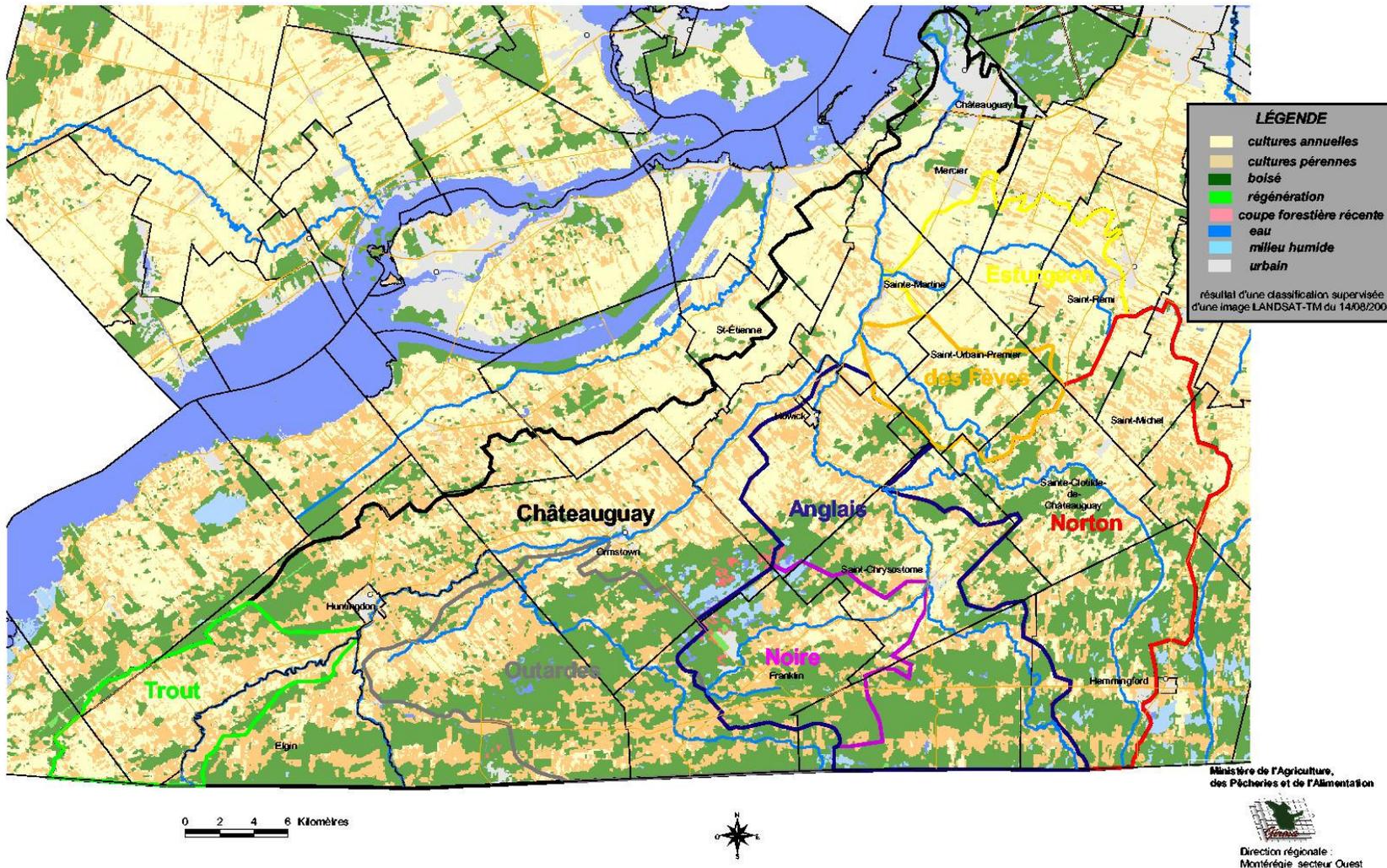
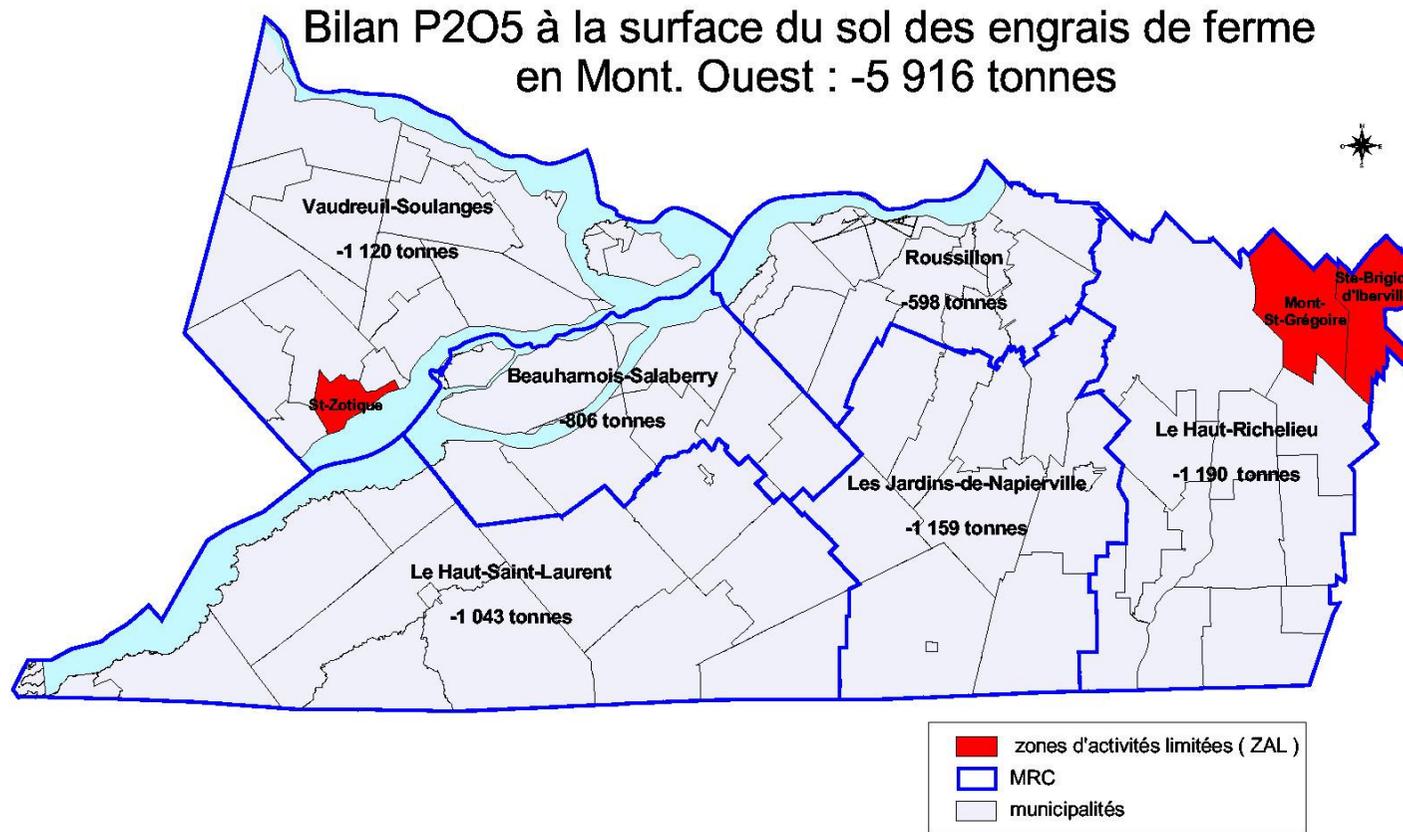


Figure 54 - Bilan phosphate au sol en Montérégie Ouest en 2006 (MAPAQ, 2006)



2.4.1. Productions animales

Les trois principales productions animales du bassin versant sont le bovin laitier (53%), le bovin de boucherie (22%) et les porcs (14%). Les exploitations porcines sont les plus concentrées avec 114 unités animales (UA) par exploitation, suivis des veaux lourds (45 UA/exploitation) et des volailles (38 UA/exploitation) (Tableaux 26 et 27). Les exploitations des plus gros animaux se retrouvent essentiellement dans la MRC du Haut-Saint-Laurent, alors que les plus petits animaux sont surtout concentrés dans la MRC des Jardins-de-Napierville (Tableau 27).

Les données pour le bassin versant de la Châteauguay ont été extraites par bassin versant et par municipalité. La répartition des unités animales dans le bassin versant est présentée aux figures 55 à 61, p. 148 à 154. Comme l'indiquent ces images, les unités animales sont relativement basses pour un territoire essentiellement agricole, mais sont réparties à peu près uniformément sur le territoire. Il s'agit surtout de bovin laitier, de bovin et de porc.

Tableau 26 - Nombre d'unités animales (UA) et d'exploitations agricoles par catégories de production animale dans les MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay (MAPAQ, 2008b)

Catégorie de production animale	MRC Beauharnois-Salaberry		MRC Haut-Saint-Laurent		MRC Jardins-de-Napierville		MRC Roussillon		Toutes les MRC de la Zone de gestion intégrée	
	UA	Expl.	UA	Expl.	UA	Expl.	UA	Expl.	UA	Expl.
Bovins de boucherie	3615	67	6562	441	2971	261	202	18	13350	787
Bovins laitiers	9471	385	16814	641	4788	237	1845	66	32918	1329
Chevaux	53	25	406	150	396	105	219	53	1074	333
Ovins	320	18	510	76	283	57	53	14	1166	165
Porcs	992	10	3292	28	4122	36	0	0	8406	74
Veaux lourds	65	3	562	10	307	7	61	2	995	22
Volailles (poulets et dindons)	358	10	562	19	1548	31	92	8	2560	68
Volailles (autres)	2	6	183	13	829	18	5	7	1019	44
Autres productions	0	7	106	49	249	49	30	15	385	120
	14876	531	28997	1427	15493	801	2507	183	61873	2942

Tableau 27 - Proportion du nombre d'unités animales (UA) par catégories de production animale dans les MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay (MAPAQ, 2008b)

Catégorie de production animale	MRC Beauharnois-Salaberry	MRC Haut-Saint-Laurent	MRC Jardins-de-Napierville	MRC Roussillon	% des productions animales	Concentration UA/expl.
Bovins de boucherie	27%	49%	22%	2%	22%	17
Bovins laitiers	29%	51%	15%	6%	53%	25
Chevaux	5%	38%	37%	20%	2%	3
Ovins	27%	44%	24%	5%	2%	7
Porcs	12%	39%	49%	0%	14%	114
Veaux lourds	7%	56%	31%	6%	2%	45
Volailles (poulets et dindons)	14%	22%	60%	4%	4%	38
Volailles (autres)	0%	18%	81%	0%	2%	23
Autres productions	0%	28%	65%	8%	1%	3
	24%	47%	25%	4%	100%	21

Figure 55 – Unités animales par municipalité dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2001 (MENV, 2005b)

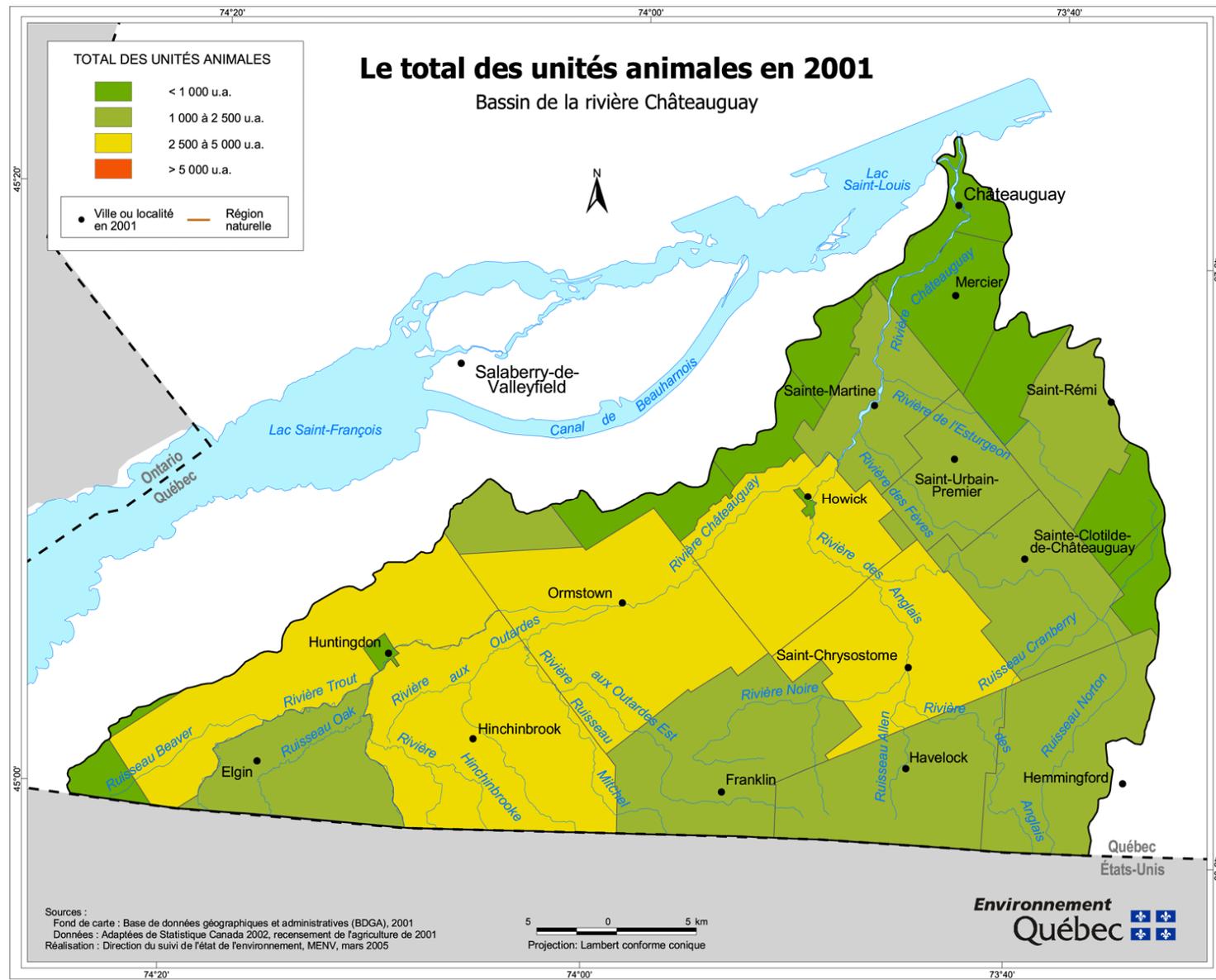


Figure 56 – Densité animale par municipalité dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2001 (MENV, 2005b)

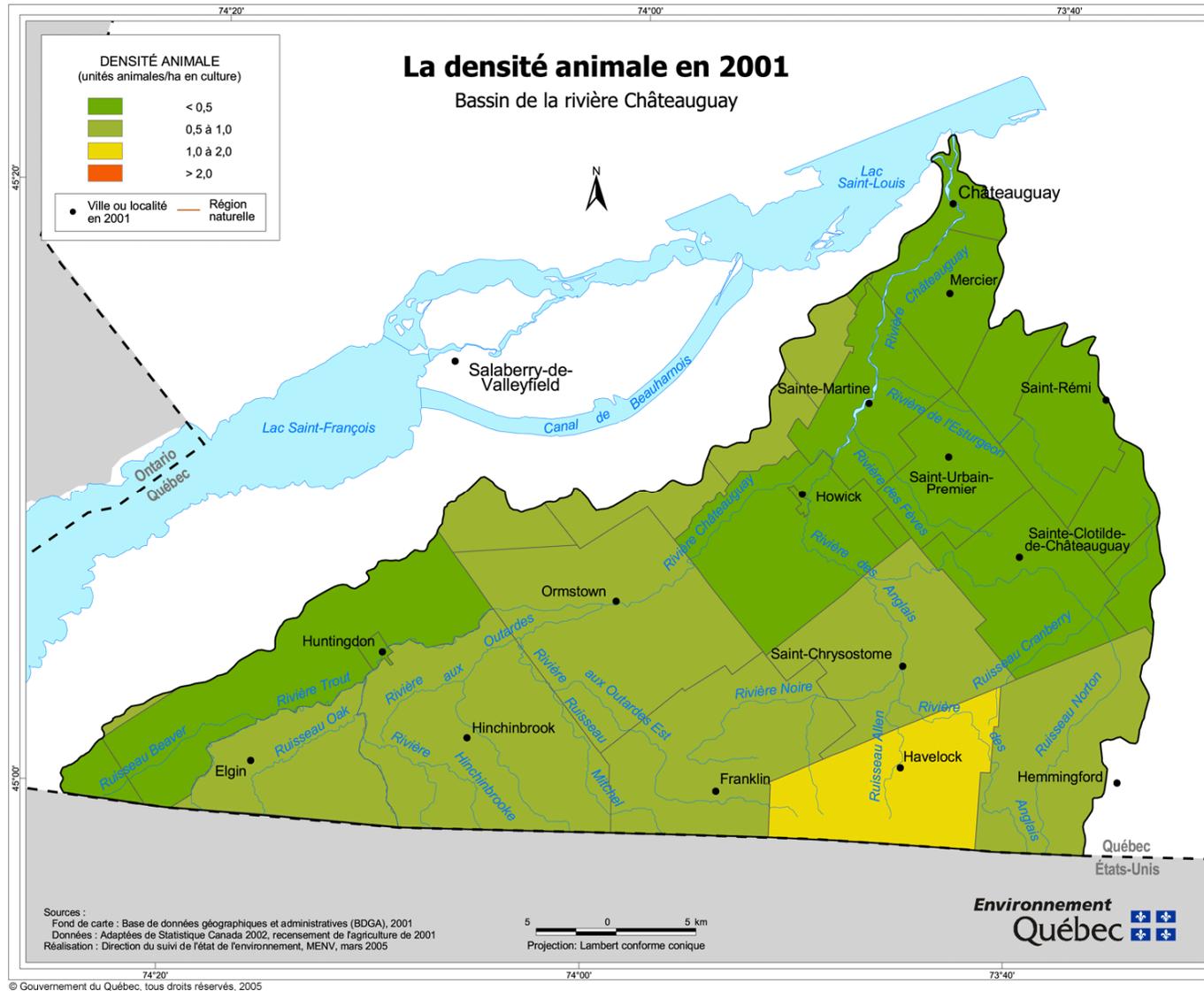


Figure 57 - Unités animales par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006. (MAPAQ, 2006)

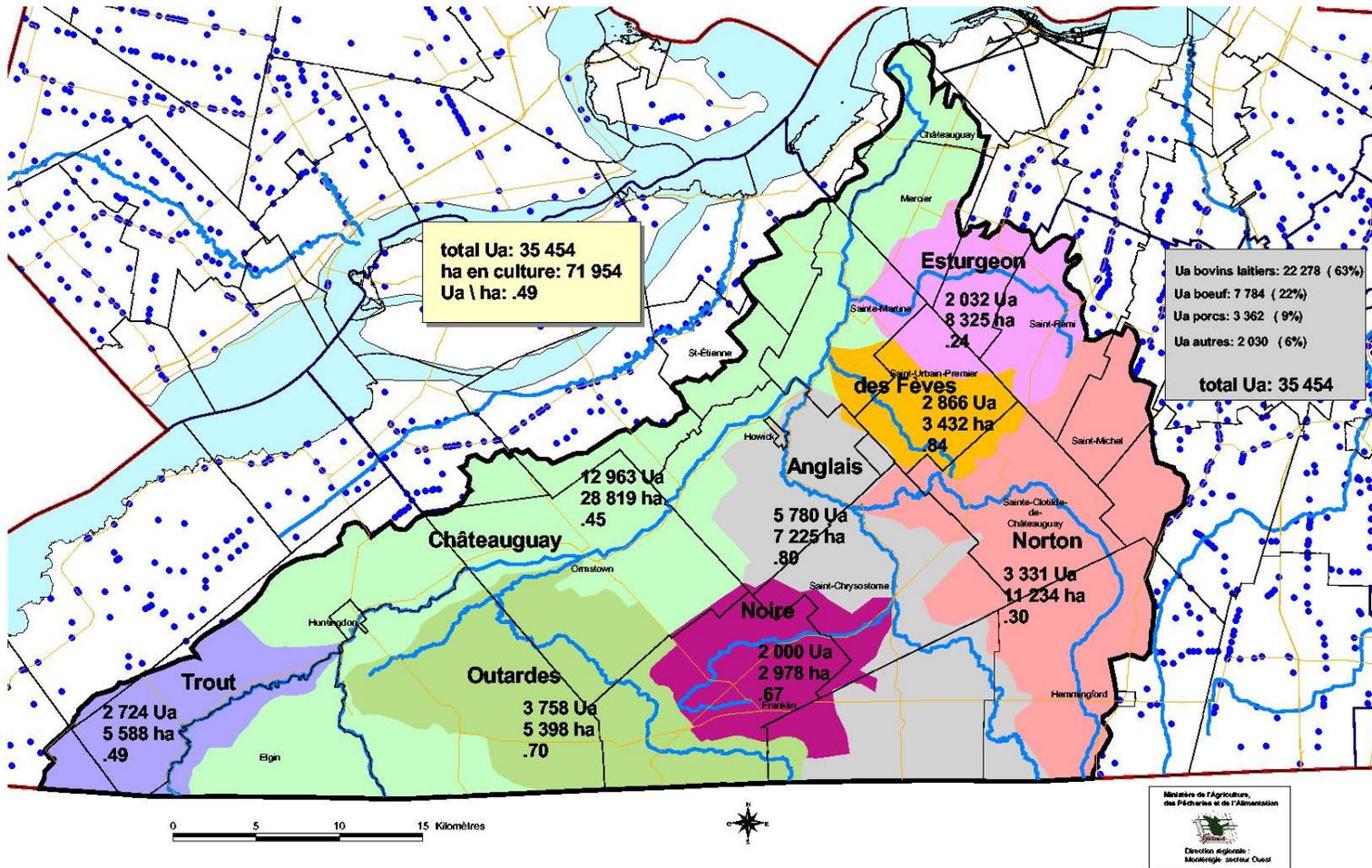


Figure 58 - Bovins laitiers par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006. (MAPAQ, 2006)

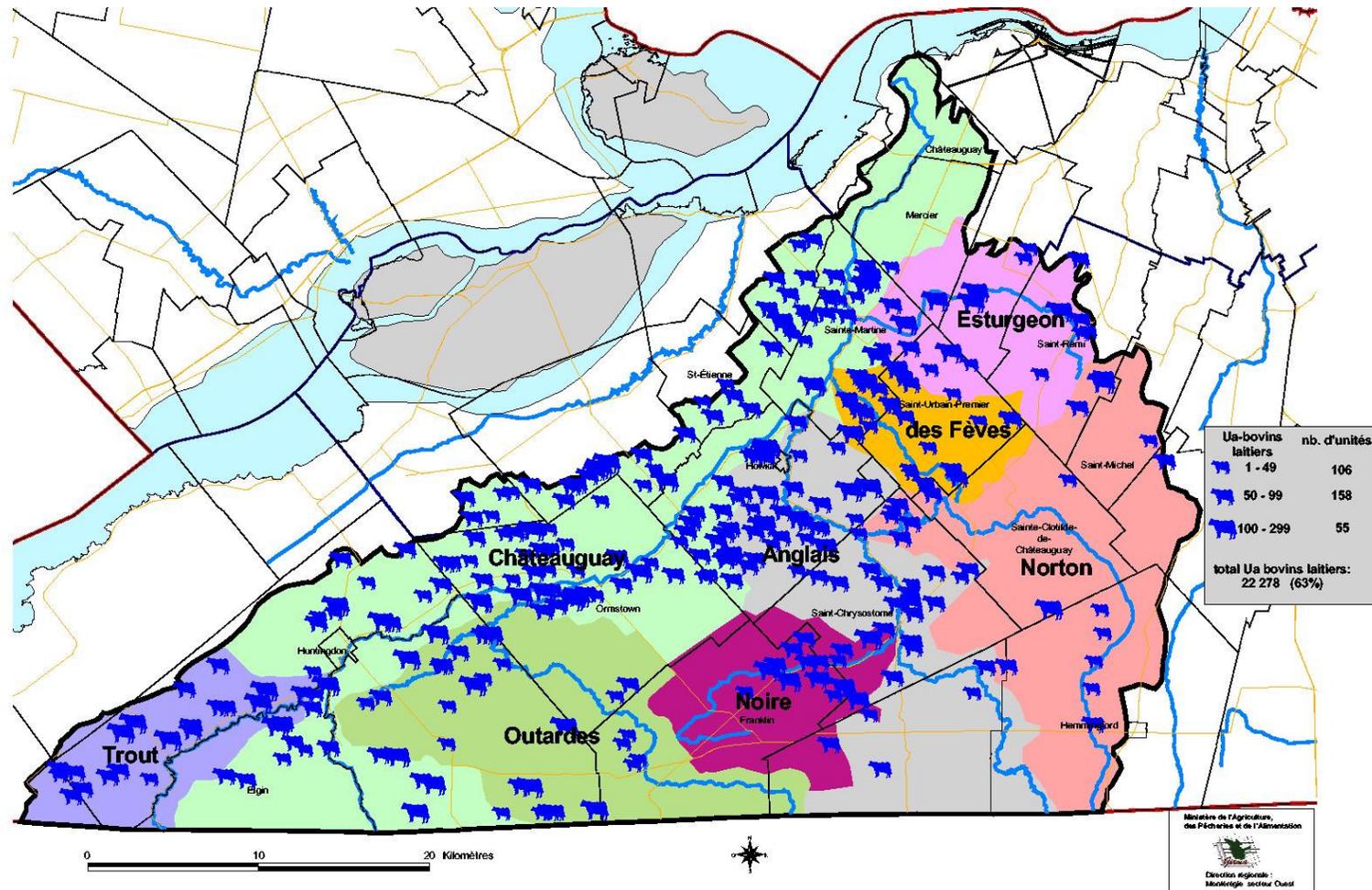


Figure 59 - Bœuf par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006. (MAPAQ, 2006)

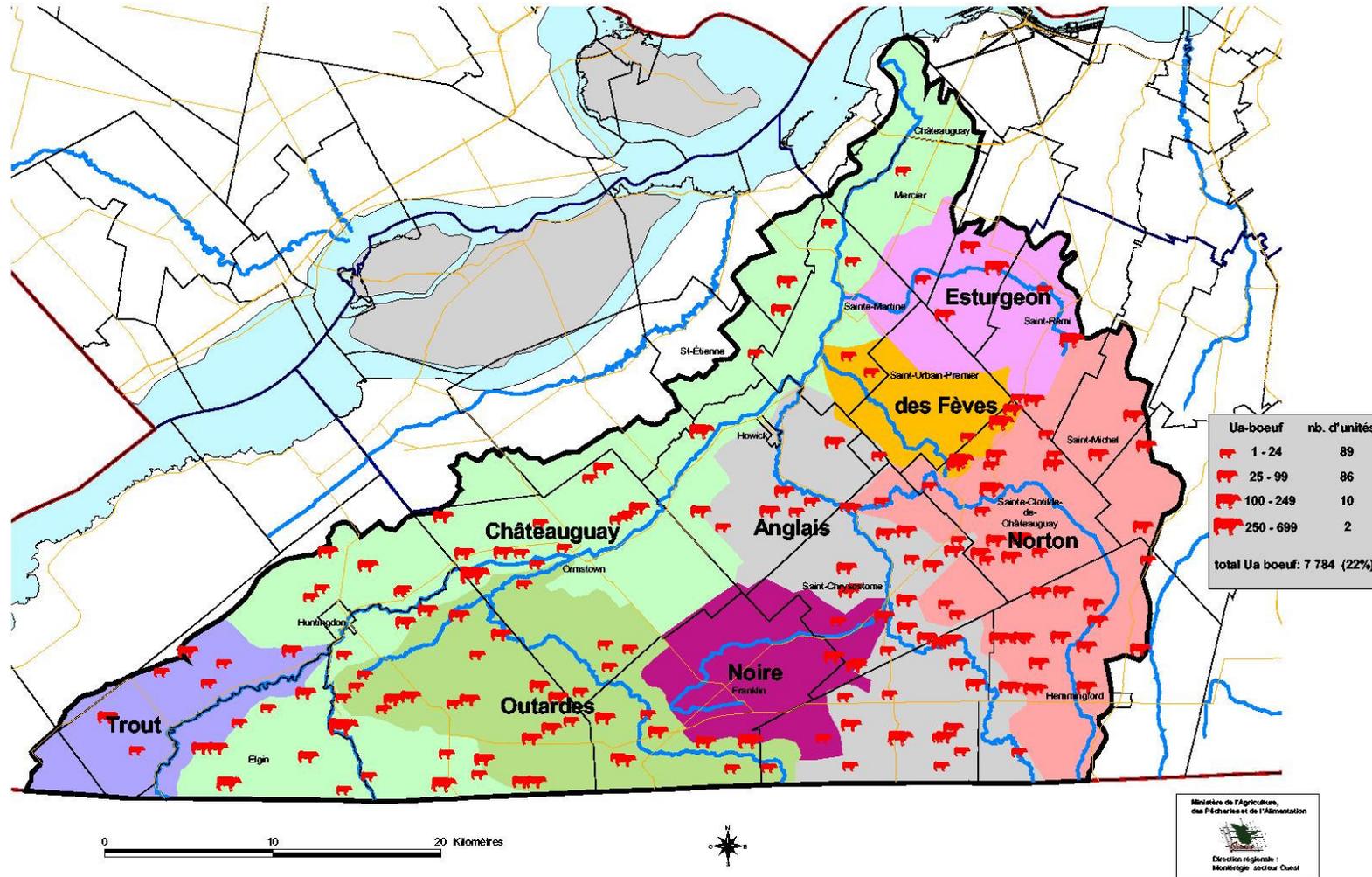


Figure 60 - Porc par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006. (MAPAQ, 2006)

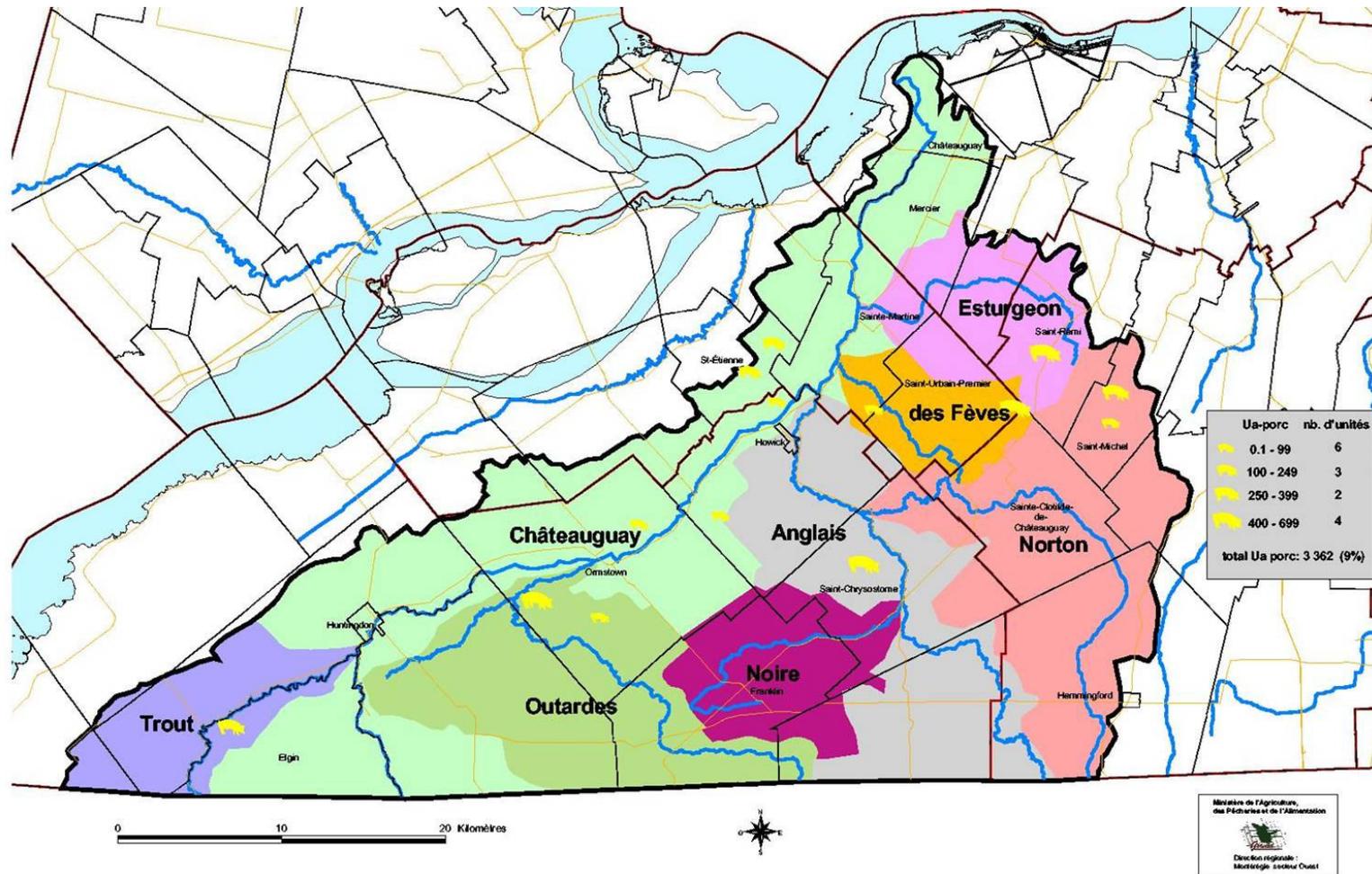
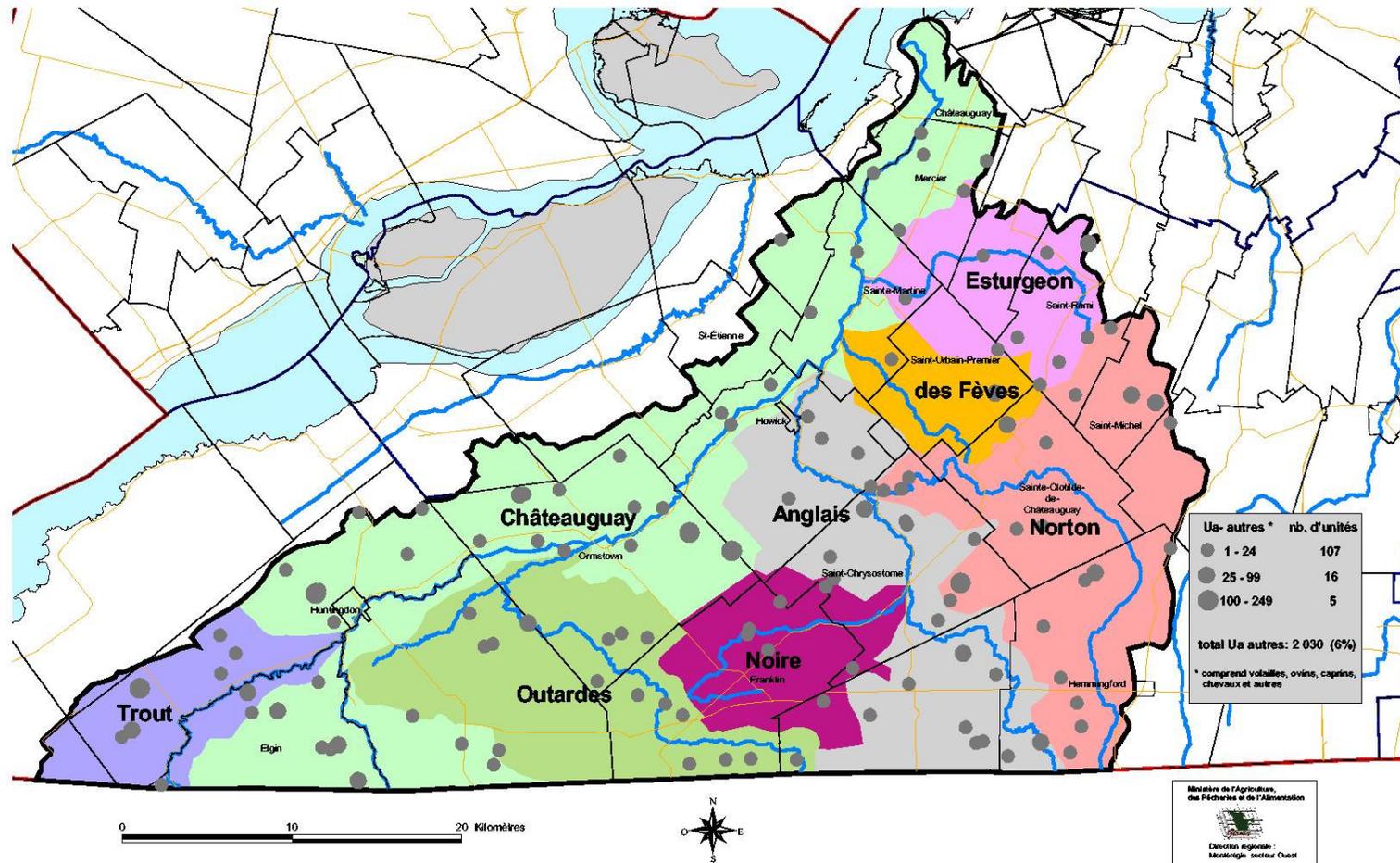


Figure 61 - Autres unités animales par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006. (MAPAQ, 2006)



2.4.2. Productions végétales

Comme le montre la figure 53, p. 145 ainsi que les figures 62 à 67, p. 156 à 161 et les tableaux 28 et 29, qui suivent, les productions végétales sont surtout annuelles (céréales et fourrages) et sont assez bien réparties dans les MRC du territoire. L'acériculture et les vergers sont concentrés dans la MRC du Haut-Saint-Laurent, alors que les cultures maraîchères, l'horticulture ornementale et les cultures abritées (serres), sont concentrées dans la MRC des Jardins-de-Napierville. En fait de quantité d'eau utilisée pour l'agriculture ce sont ces derniers types de cultures, concentrées dans la MRC des Jardins-de-Napierville, qui utilisent le plus d'eau, dans une proportion de 10 à 20 fois supérieures aux autres types de cultures, à raison de 9 000 à 18 000 m³/ha/an (BPR Groupe-Conseil, 2002).

Tableau 28 - Superficies et nombre d'exploitations par catégories de production végétale dans les MRC de la Zone Châteauguay (MAPAQ, 2008b)

Catégorie de production végétale	MRC Beauharnois-Salaberry		MRC Haut-Saint-Laurent		MRC Jardins-de-Napierville		MRC Roussillon		Toutes les MRC de la Zone Châteauguay*	
	Sup. (ha)	Expl.	Sup. (ha)	Expl.	Sup. (ha)	Expl.	Sup. (ha)	Expl.	Sup. (ha)	Expl.
Acériculture	247	63	3146	407	208	62	17	9	3618	541
Céréales	23064	659	31623	836	26234	626	15521	352	96442	2473
Cultures abritées	8	56	2	35	67	214	9	75	86	380
Fourrages	4388	288	12437	623	5660	324	1379	70	23865	1305
Fruits	65	22	1006	228	442	141	134	58	1647	449
Horticulture ornementale en conteneur	4	6		3	174	23	37	12	215	44
Légumes frais	134	36	1026	237	9665	676	1689	219	12515	1168
Légumes transformation	1629	98	2121	87	201	22	561	24	4512	231
Pâturages	456	94	4633	381	2039	192	108	27	7236	694
	29995	1322	55995	2837	44690	2280	19456	846	150136	7285

* Des données de la Zone Châteauguay se retrouvent dans le portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay, car c'est à cette échelle que les renseignements ont été obtenus.

Tableau 29 - Proportion de la superficie par catégorie de production végétale dans les MRC du bassin versant de la rivière Châteauguay (MAPAQ, 2008b)

Catégorie de production végétale	MRC Beauharnois-Salaberry	MRC Haut-Saint-Laurent	MRC Jardins-de-Napierville	MRC Roussillon	% des productions végétales	Concentration ha/expl.
Acériculture	7%	87%	6%	0%	2%	7
Céréales	24%	33%	27%	16%	64%	39
Cultures abritées	10%	2%	78%	11%	0%	0
Fourrages	18%	52%	24%	6%	16%	18
Fruits	4%	61%	27%	8%	1%	4
Horticulture ornementale en conteneur	2%	0%	81%	17%	0%	5
Légumes frais	1%	8%	77%	13%	8%	11
Légumes transformation	36%	47%	4%	12%	3%	20
Pâturages	6%	64%	28%	1%	5%	10
	20%	37%	30%	13%	100%	21

Figure 62 – Superficie cultivée par municipalité dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2001 (MENV, 2005b)

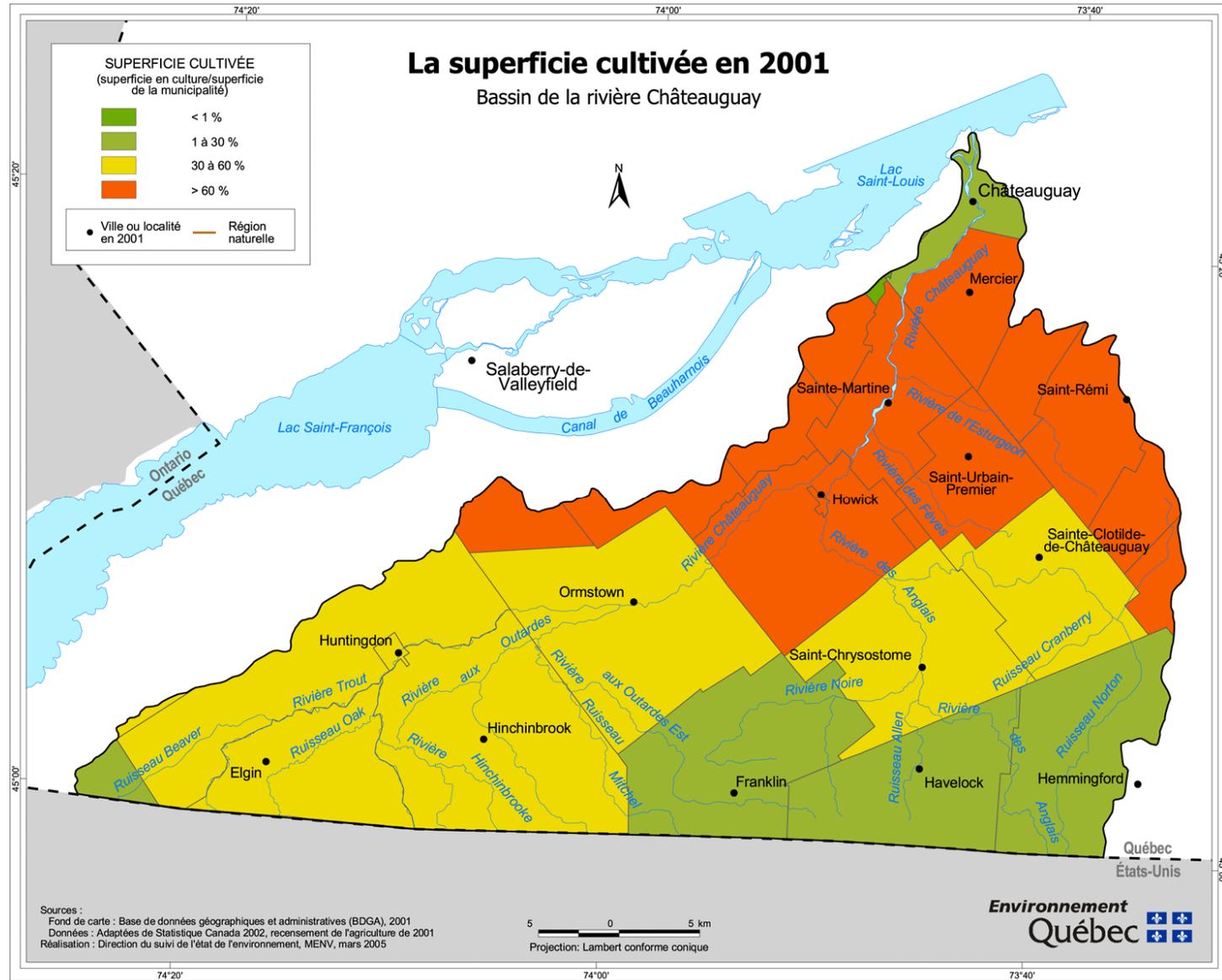


Figure 63 – Cultures à grandes interlignes dans les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay en 2001 (MENV, 2005b)

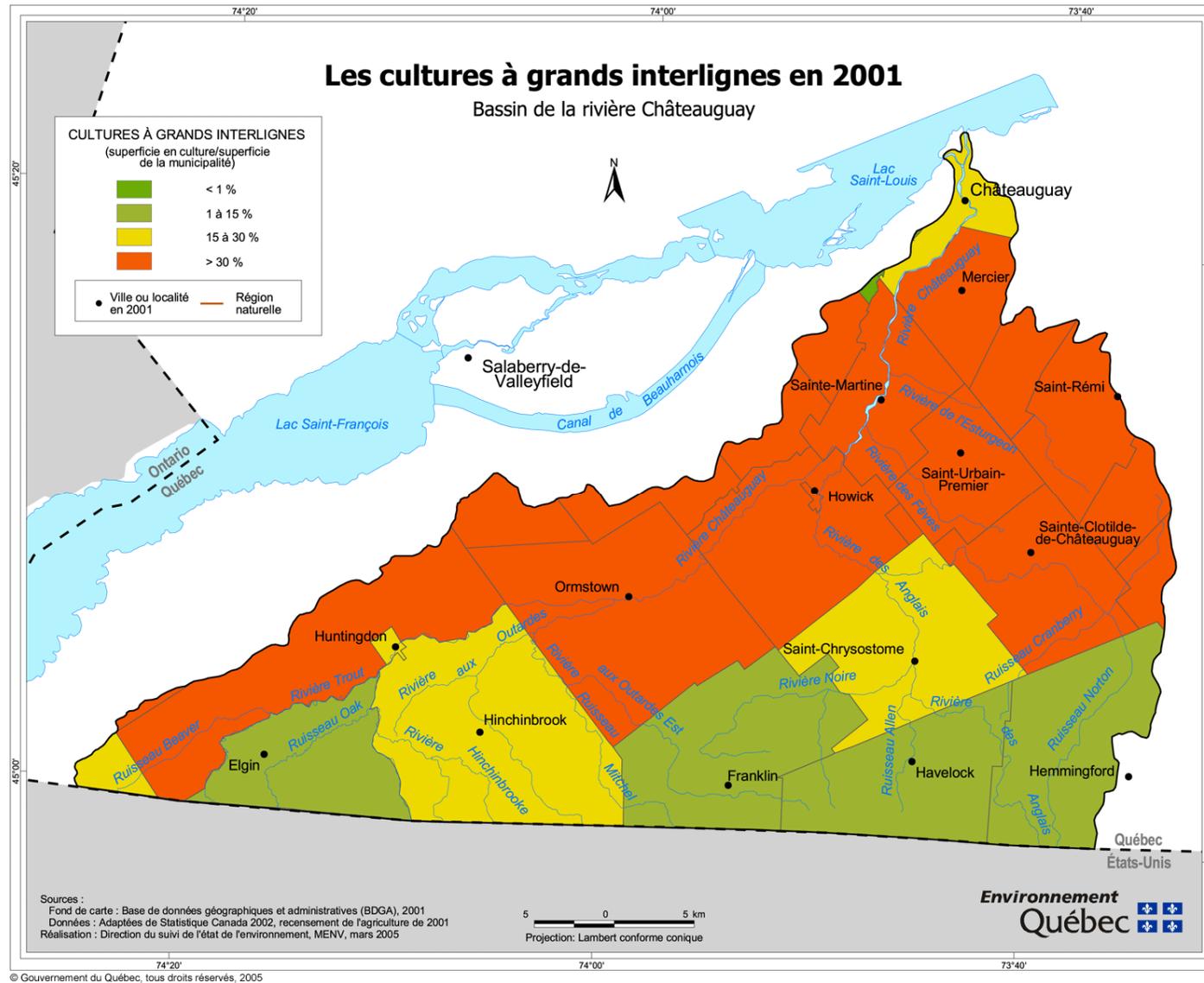
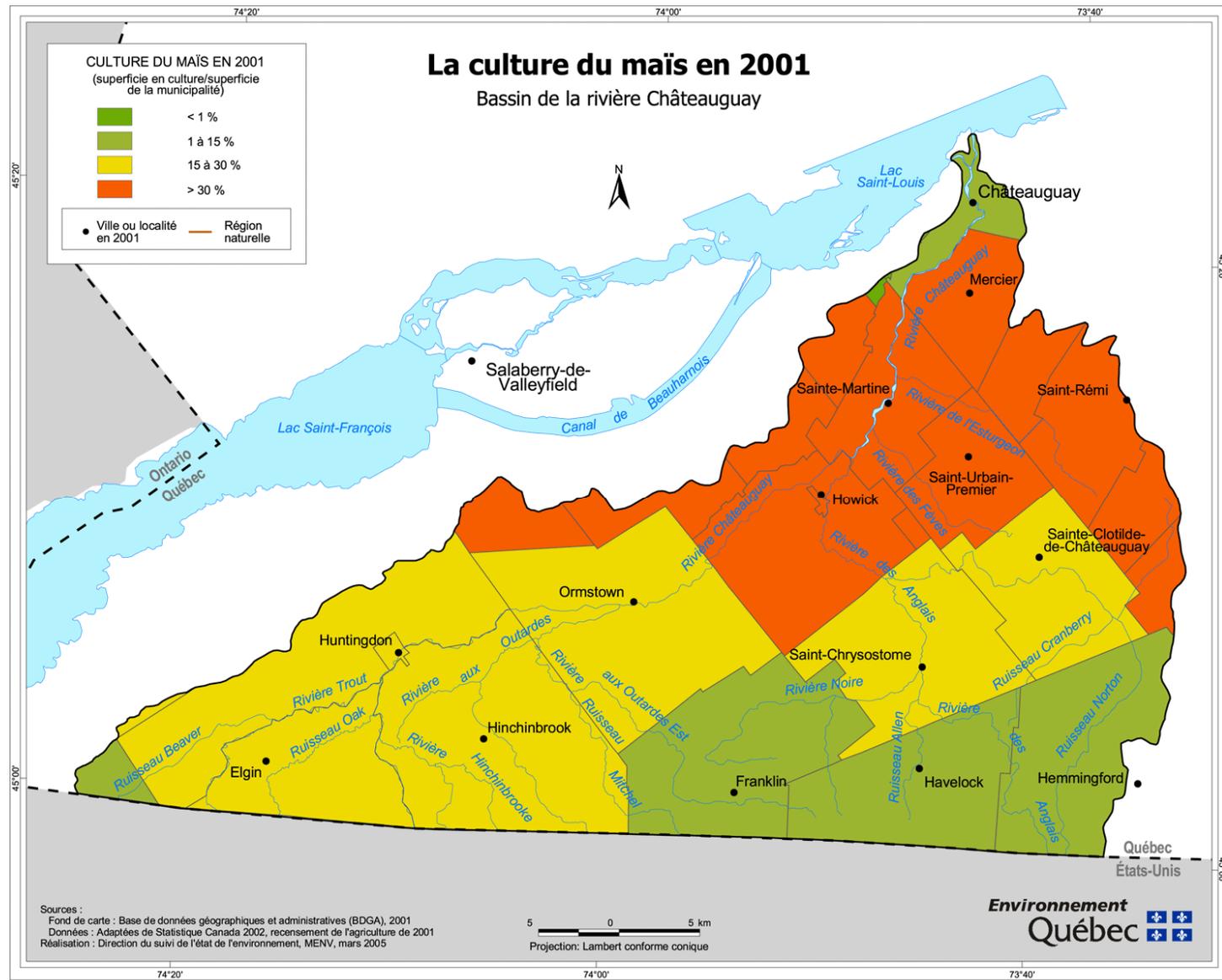


Figure 64 – Cultures du maïs dans les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay en 2001 (MENV, 2005b)



© Gouvernement du Québec, tous droits réservés, 2005

Figure 65 - Céréales par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006. (MAPAQ, 2006)

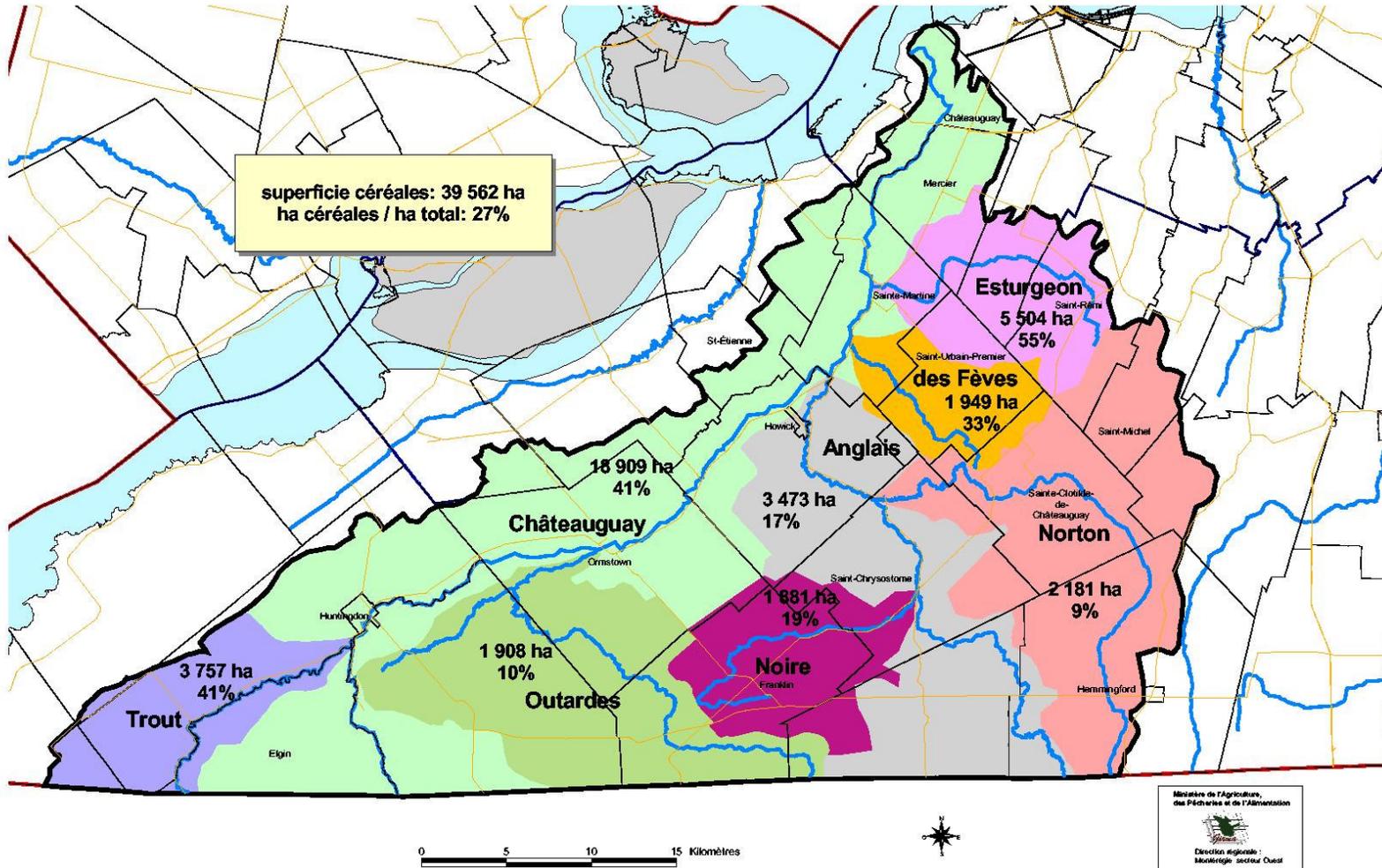


Figure 66 - Fourrages et pâturages par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006. (MAPAQ, 2006)

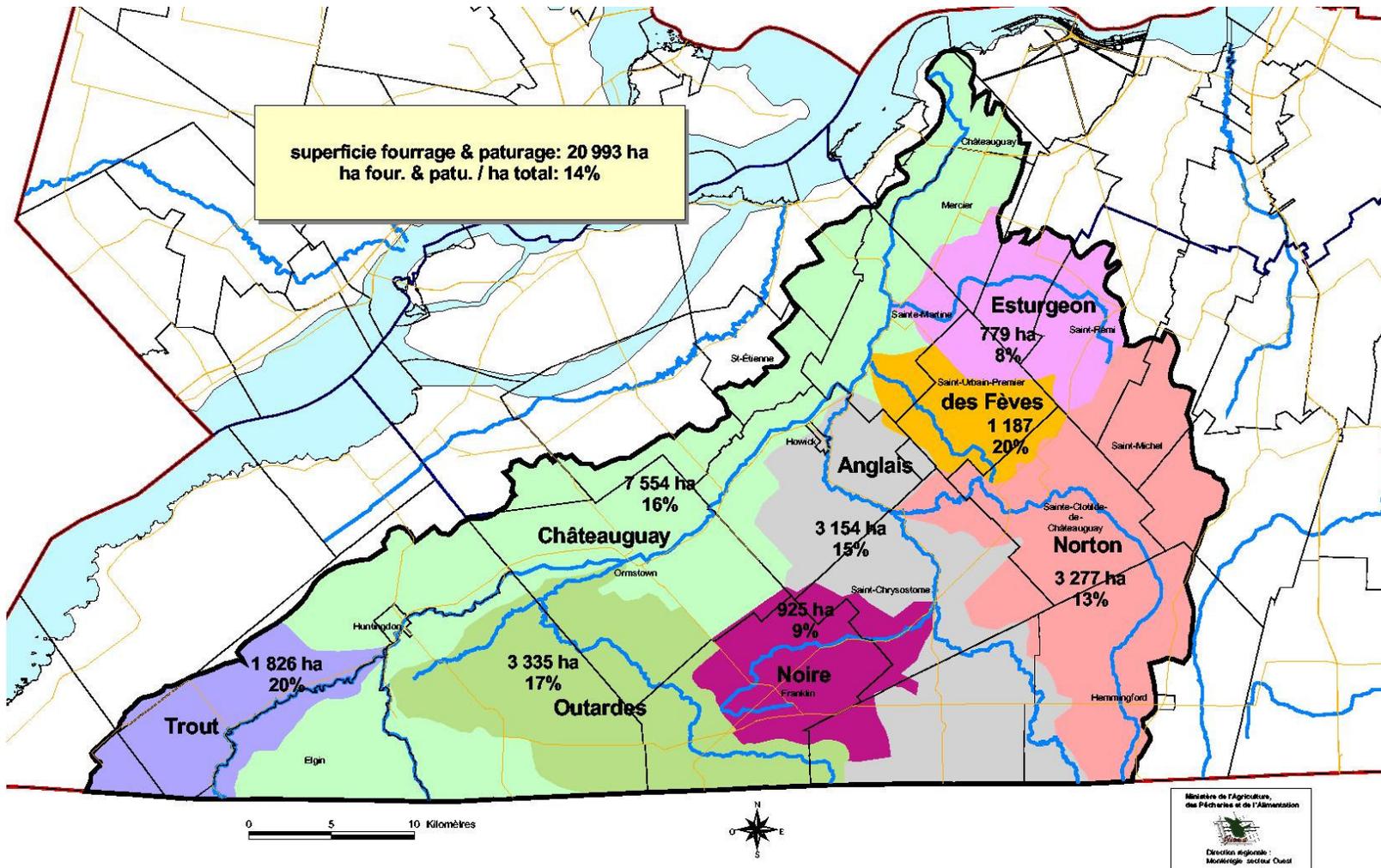
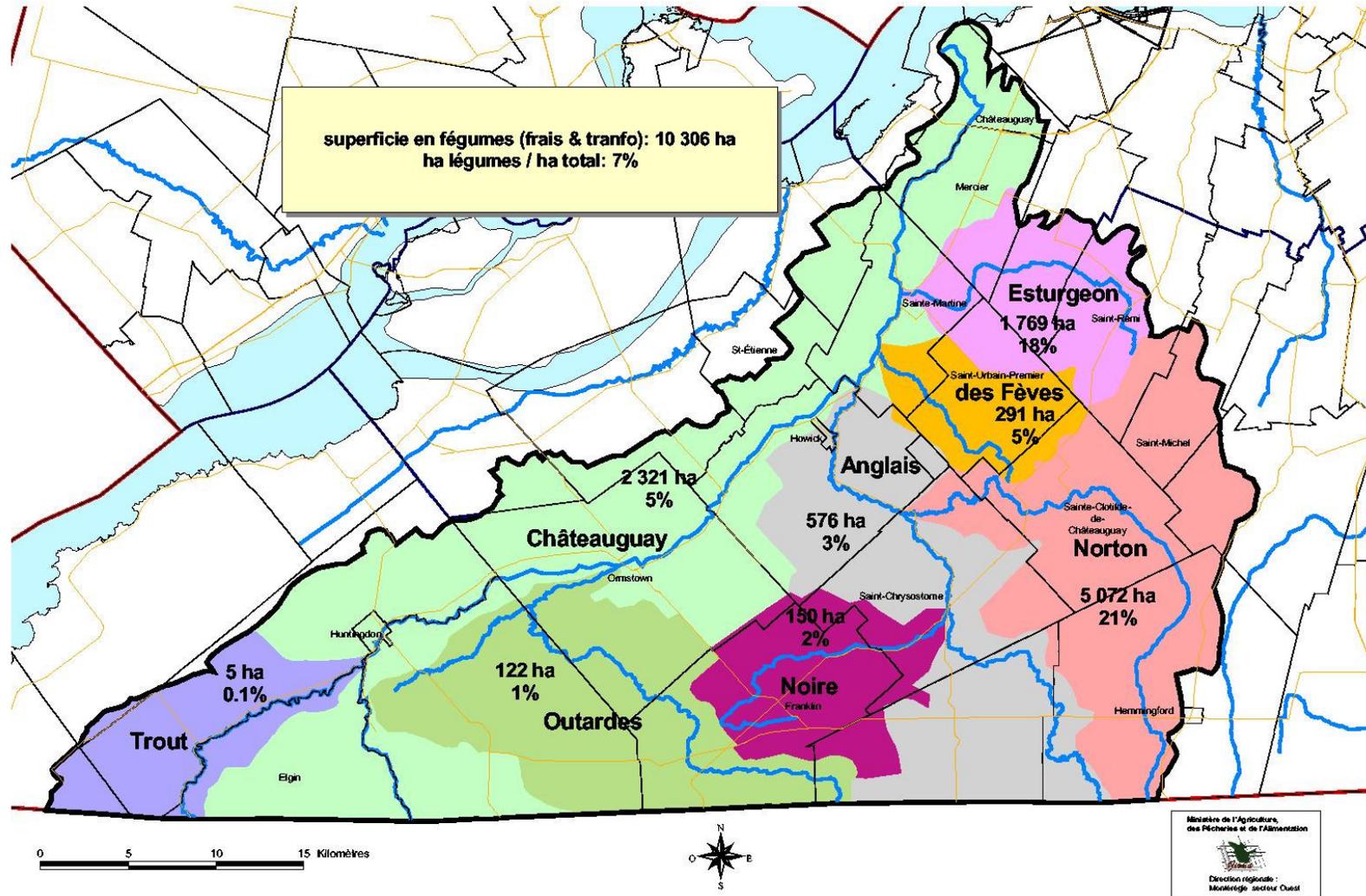


Figure 67 - Légumes par bassin versant dans le bassin versant de la rivière Châteauguay en 2006. (MAPAQ, 2006)



2.4.3. Clubs conseils en agroenvironnement

Les clubs conseils en agroenvironnement transmettent annuellement les données concernant l'évolution des pratiques au cours de l'année. L'ensemble des clubs présents dans le bassin versant de la rivière Châteauguay font partie de la région Montérégie Ouest du MAPAQ. Cette région est légèrement plus grande que le bassin versant, mais ce sont les données les plus précises actuellement disponibles. D'après le Bilan 2007-2008 (CCAÉ, 2009), on retrouve 13 clubs conseils en agroenvironnement qui regroupent 695 exploitations agricoles, soit 24% des producteurs de cette région. Les clubs agroenvironnementaux de la région ont produit les 571 plans d'accompagnement en agroenvironnement (PAA) des exploitations enregistrés dans les clubs de la région. Des ces exploitations, 93%, soit 526, avaient un bilan de phosphore équilibré entre le 1^{er} avril 2007 et le 31 mars 2008. Les propriétaires de 48 803 unités animales, représentant 39% des unités animales de la région, sont membres de clubs agroenvironnementaux. Les propriétaires de 40% des superficies cultivées dans la région de la Montérégie Ouest, soit 101 399 ha, sont membres de clubs agroenvironnementaux. Les participants réalisent de nombreux efforts de réduction de leurs pratiques sur l'environnement, comme le démontre les tableaux suivants :

Tableau 30 - Répartition des superficies qui font l'objet de pratique visant la réduction de l'utilisation des pesticides, qui font l'objet d'intervention phytosanitaires ou sur lesquelles sont établies des engrais verts chez des exploitants agricoles membres des CCAÉ dans la région de la Montérégie Ouest pour la période du 1^{er} avril 2007 au 31 mars 2008 (CCAÉ, 2009)

Pratique agroenvironnementale	Superficie faisant l'objet des pratiques	Pourcentage des superficies cultivées (101 399 ha)
Adoption de la lutte intégrée	15 651	15%
Cultures sans herbicide	9 543	9%
Dépistage	60 938	60%
Désherbage mécanique	12 862	13%
Engrais verts	1 882	2%
Intervention phytosanitaire	78 868	78%
Utilisation réduite des herbicides	13 600	13%

Tableau 31 - Répartition des superficies selon les types de travail primaire du sol chez des exploitants agricoles membres des CCAÉ dans la région de la Montérégie Ouest pour la période du 1^{er} avril 2007 au 31 mars 2008 (CCAÉ, 2009)

Travail primaire du sol	Superficie faisant l'objet des pratiques	Pourcentage des superficies cultivées (101 399 ha)
Labour	43 037	55%
Semis direct	14 158	18%
Travail réduit	21 249	27%

Malgré la croyance d'une plus grande dépendance envers les herbicides, nous avons remarqué une diminution des herbicides chez les adeptes de longue haleine de cette pratique agricole [le semis direct] de conservation des sols et de l'eau. (Ménard, O., 2008, communication personnelle)

Pour le moment, aucun travail d'analyse de l'évolution des pratiques culturales des membres des clubs agroenvironnementaux n'a été réalisé. (Foulds, C., 2009, communication personnelle).

2.4.4. Drainage agricole

Il n'existe aucune statistique concernant le drainage dans les terres agricoles du bassin versant de la rivière Châteauguay. On sait toutefois que c'est une pratique généralisée et omniprésente partout où le sol s'y prête, soit presque partout à l'exclusion des zones où le roc est près du sol (Covey Hill, Le Rocher) (Lavoie, L.-C., 2009, communication personnelle).

2.4.5. Matières résiduelles fertilisantes

L'épandage des matières résiduelles fertilisantes sur les terres agricoles du bassin versant est une réalité peu connue dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. Seule la MRC du Haut-Saint-Laurent a compilé des données à ce sujet à partir des bulletins de demandes de certificats d'autorisation remis aux MRC mensuellement (MRC Haut-Saint-Laurent, 2010). La compilation des données par la MRC du Haut-Saint-Laurent donne un premier aperçu du nombre de demandes reçues et des certificats délivrés depuis 2003 (Tableaux 32 et 33). Ainsi, on apprend que, dans les dernières années, 140 demandes ont été envoyées par des fermes pour obtenir l'autorisation d'épandre ou d'entreposer des MRF dans la MRC du Haut-Saint-Laurent (Tableau 32). Ces fermes sont principalement situées dans les municipalités de Godmanchester et Franklin (Tableau 33). D'après les données obtenues, 89% des demandes ont mené à la délivrance d'un certificat d'autorisation (Tableau 33). Après vérification, dans cinq des cas, les motifs de la non émission de certains des certificats d'autorisation par le MDDEP a été le retrait par le demandeur. Les autres demandeurs n'ont pas reçu leur certificat d'autorisation pour des raisons administratives, principalement pour ne pas avoir fourni les informations demandées dans les délais impartis et dans trois (3) des cas, la demande n'a pas encore pu être traitée.

Un groupe composé de citoyens et d'élus s'interroge sur les effets à long terme de cette pratique. Malgré la position du gouvernement du Québec qui encourage cette pratique, la MRC du Haut-Saint-Laurent et quelques municipalités du Haut-Saint-Laurent et de Beauharnois-Salaberry, travaillent en ce moment à l'élaboration de règlements dans le but de mieux encadrer cette pratique et de pouvoir répondre aux interrogations des citoyens. Le comité des *Citoyens pour la gestion responsable des boues municipales et industrielles* a développé une expertise au sujet des recherches réalisées à l'extérieur du Québec sur les effets des épandages de MRF dans le sol et dans l'eau.

Tableau 32 – Type de demandes de certificat d’autorisation pour la valorisation ou l’entreposage de matières résiduelles fertilisantes (MRF) transmises au MDDEP (en vertu des articles 22 et 48 de la *Loi sur la qualité de l’environnement*) sur le territoire de la MRC du Haut-Saint-Laurent (MRC Haut-Saint-Laurent, 2010)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Valorisation MRF	1	34	11	8	14	14	7	0	89
Valorisation l’épandage d’un mélange de chaux et de brin de scie de Domtar	40	0	0	0	0	0	0	0	40
Valorisation de résidus de désencrage	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Valorisation provenant de Cascades groupe tissu	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Valorisation de résidus de désencrage de Les Papiers Perkins Ltée	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Construction ouvrage de stockage MRF	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Entreposage des MRF ouvrage de stockage étanche	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Valorisation MRF de boue de fosses septiques résidentielle	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Entreposage MRF	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	48	34	14	8	14	14	7	1	

Tableau 33 – Municipalités de provenance des demandes de certificat d’autorisation et délivrance des certificats pour la valorisation ou l’entreposage des matières résiduelles fertilisantes (MRF) transmises au MDDEP (en vertu des articles 22 et 48 de la *Loi sur la qualité de l’environnement*) sur le territoire de la MRC du Haut-Saint-Laurent (MRC Haut-Saint-Laurent, 2010)

Municipalité	Dossiers de demande de certificat d'autorisation pour l'épandage de MRF									Autorisations délivrées		
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total	Nombre	%	
Dundee*	1	4					1		6	6	100%	
Elgin*	1	3	1	3					8	8	100%	
Franklin	3	3	3	3	2	2	2		18	17	94%	
Godmanchester*	3	12	5	4	5	9	5	1	44	39	89%	
Huntingdon*	3	2	1	1					7	5	71%	
Ormstown*	1	5	2		2		1		11	10	91%	
Saint-Anicet*	3	1				1	1		6	6	100%	
Saint-Chrysostome		2			1	2	1	2	8	5	63%	
Sainte-Barbe		2				1			3	3	100%	
Très-St-Sacrement*	2	1	2		1	1	1		8	7	88%	
	17	35	14	11	11	16	12	3				
									Total	119	106	89%

* Association Agri-Link sud-ouest inc., dossier 200058326, demande en 2003 pour environ 40 fermes, soit 8 demandes dans 7 municipalités

2.5. Secteur forestier

L'usage forestier est assez important, les superficies forestières couvrant environ 29% de la superficie du bassin versant de la rivière Châteauguay (tableau 34). La forêt y est essentiellement privée, à l'exception de certaines zones de conservation.

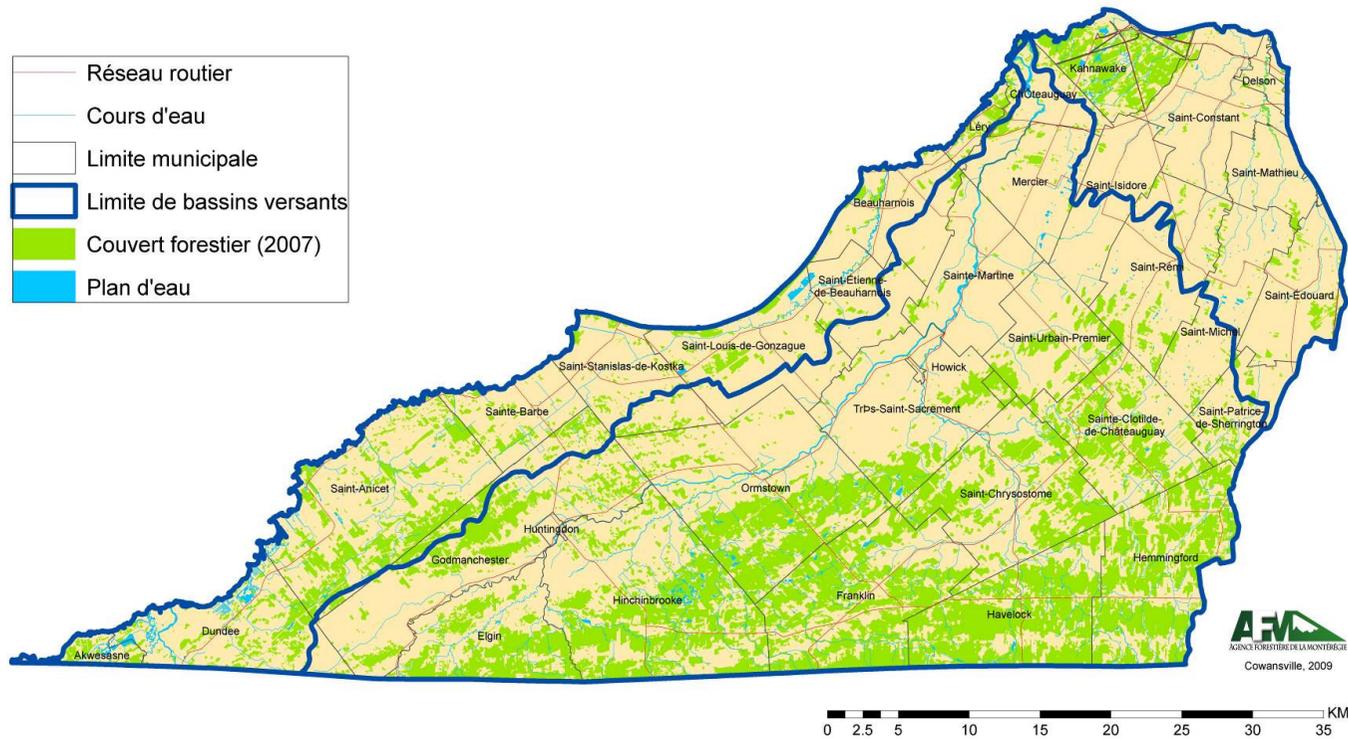
Tableau 34 - Peuplements forestiers du bassin versant de la rivière Châteauguay (AFM, 2009e, communication personnelle)

Type de peuplement	Superficie (ha)	%
Feuillus	25 684,5	54%
Mélangés (feuillus et résineux)	14 566,1	30%
Résineux	2 315,0	5%
Superficies non-classifiées (friche, plantation, coupe totale)	5 274,5	11%
Total général	47 840,2	100%

Superficie du BASSIN VERSANT 166 526,0

Occupation de la forêt 28,7%

Figure 68 – Répartition des peuplements forestiers dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. (Pépin, J.-F., 2009b)



2.5.1. Forêt privée

Au 1^{er} janvier 2007, 419 producteurs forestiers possédant 7 937 ha de forêt étaient enregistrés auprès de l'AFM pour l'exploitation de la forêt dans la Zone de gestion intégrée de l'eau de Châteauguay (AFM, 2009c). Chacun de ces propriétaires possède un plan d'aménagement forestier. Certains d'entre eux sont membres du Syndicat des producteurs de bois du Sud-Ouest du Québec. Près de 60% des propriétaires de boisés dans les MRC du territoire ont un autre emploi, 30% sont des agriculteurs et les 10% restants sont retraités (Tableau 35) (AFM, 2009d). Il existe plusieurs écosystèmes forestiers exceptionnels sur le territoire, mais la plupart ne profitent pas d'un statut de protection, comme on l'explique dans la section 3.1.2.4, en page 194.

Tableau 35 - Profil des propriétaires de boisés en Montérégie entre 2001 et 2006 (AFM, 2009d)

MRC	Agriculteurs		Autres (professionnels, cols blancs, cols bleus)		Retraités		Travailleurs forestiers		TOTAL	Répartition par MRC
Beauharnois- Salaberry	7	38,9%	10	55,6%	1	5,6%	0	0,0%	18	3,4%
Haut-Saint- Laurent	28	30,4%	52	56,5%	11	12,0%	1	1,1%	92	17,5%
Jardins-de- Napierville	15	25,0%	37	61,7%	7	11,7%	1	1,7%	60	11,4%
Roussillon	3	30,0%	5	50,0%	1	10,0%	1	10,0%	10	1,9%
	53	29,4%	104	57,8%	20	11,1%	3	1,7%	180	

2.5.2. Drainage forestier

L'AFM possède quelques statistiques pour les projets qui ont été financés depuis la création de l'Agence. Entre 1997 et 2005, 8,9 km de fossés de drainage forestier ont été creusés dans la Zone Châteauguay. Cette pratique a été subventionnée jusqu'en 2006. (AFM, 2009a)

2.6. Secteur de la conservation

L'Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay identifie 4 aires protégées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 16 et 17). Les recherches de la SCABRIC ont permis d'identifier et de cartographier des aires protégées supplémentaires. Elles sont représentées à la figure 70, p. 172. En plus de ces aires protégées par une municipalité et par les gouvernements provinciaux et fédéraux, des organismes de conservation tels Conservation de la nature Canada – région du Québec et la Fondation de la faune du Québec sont propriétaire de quelques terrains ou possède des servitudes de conservation à perpétuité couvrant 694 ha sur 12 propriétés.

Tableau 36 - Conservation dans le bassin versant de la rivière Châteauguay.

Nom	Nombre	Superficie (ha)	Type de protection	Municipalités
Centre écologique Fernand-Séguin et Ceinture verte (Gestionnaire du Centre écologique Fernand-Séguin : Héritage Saint-Bernard) http://www.heritagebernard.qc.ca/cefs.htm http://www.cmm.qc.ca/fileadmin/user_upload/fichesvert/fiche_cs_boisdechateauguay_lery.pdf	1	43,9 sur les 568 en milieu naturel	Aucune (usage municipal récréatif)	Châteauguay et Léry
Conservation de la nature Canada (propriétés) - Tourbière du gouffre de Covey Hill et Gouffre de Covey Hill (avec la Fondation de la Faune du Québec) http://www.mddep.gouv.qc.ca/Infuseur/communiqu.asp?no=1481 http://www.repertoiredesmilieuxnaturels.qc.ca/site.php?page=repertoire-carte.php http://www.natureconservancy.ca/site/PageServer?pagename=qc_cnc_work	3	160	Conservation volontaire	Havelock, Saint-Chrysostome
Conservation de la nature Canada (servitudes) http://www.natureconservancy.ca/site/PageServer?pagename=qc_cnc_work	5	133	Conservation volontaire	Franklin, Havelock,
Fondation de la faune du Québec (propriétés) - Frayère du ruisseau Saint-Jean (Gestionnaire : Héritage Saint-Bernard) http://www.heritagebernard.qc.ca/rfmy.htm http://www.repertoiredesmilieuxnaturels.qc.ca/site.php?page=repertoire-carte.php - Pointes Hébert et Goyette	3	150,8	Conservation volontaire	Châteauguay et Léry
Refuge faunique Marguerite-D'Youville (Propriété de la Congrégation des Soeurs Grises de Montréal; Droit d'usufruit par la Fondation de la faune du Québec; Responsable : MRNF; Gestionnaire : Héritage Saint-Bernard) http://www.heritagebernard.qc.ca/rfmy.htm http://www.repertoiredesmilieuxnaturels.qc.ca/site.php?page=repertoire-carte.php	1	206	Conservation volontaire, appellation refuge faunique accordé par le ministre (provincial)	Châteauguay
Réserve écologique du Bois-des-Muir (Gestionnaire : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs) http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/reserves/boisemuir/res_53.htm	1	12	Réserve écologique (provincial)	Hinchinbrooke
Réserve écologique du Pin-Rigide (Gestionnaire : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs) http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/reserves/pinrigide/res_02.htm	1	66	Réserve écologique (provincial)	Très-Saint-Sacrement

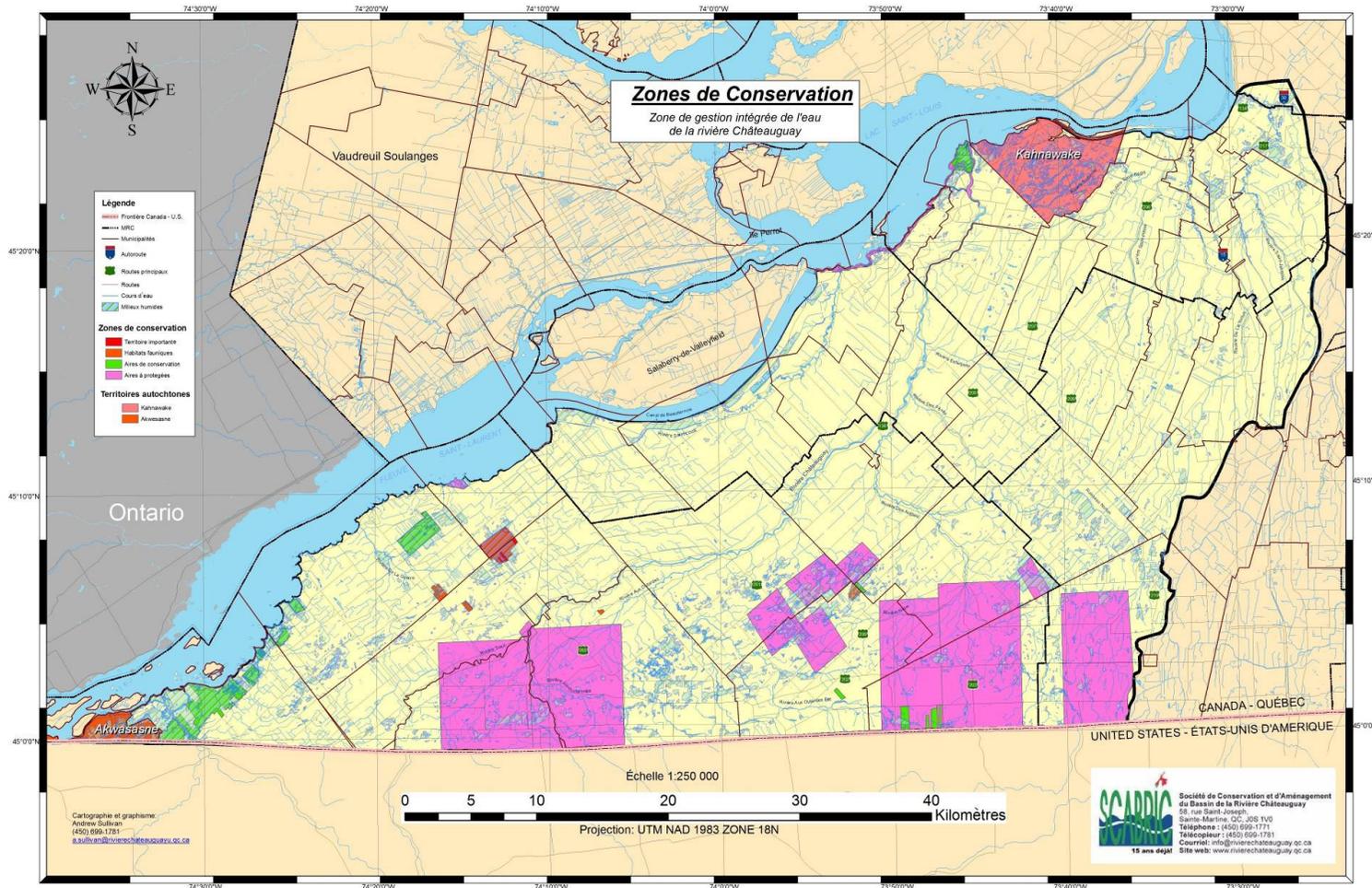
Données provenant de : Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 16 et 17 ; Conservation de la nature, 2009, communication personnelle ; Gendron, D., 2009 ; MDDEP, 2009b ; Perron, J., 2010, communication personnelle ; Letellier, A., 2009, communication personnelle ; Environnement Canada, 2009a.

Tableau 37 - Aires protégées du bassin versant de la rivière Châteauguay selon les registres du MDDEP (Perron, J., 2010, communication personnelle ; MDDEP, 2009b)

Nom	Responsables	Date création	Superficie (ha)	UICN
Aire de concentration d'oiseaux aquatiques de la Rivière Châteauguay	Faune Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune	2003-01-18	53,18053	VI
Aire de concentration d'oiseaux aquatiques du Lac Saint-Louis (Île St-Bernard / Pt Mercier)	Faune Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune	2003-01-18	1241,66362	VI
Refuge faunique de Marguerite-D'Youville (appellation)	Faune Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune Congrégation des Sœurs Grises de Montréal / Fondation de la faune du Québec	1993-05-05	223,5	IV

Figure 69 - Secteurs d'intérêt pour les habitats fauniques et aires protégées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay

Compilation des données du MRNF (CDPNQ, 2009b, 2009c et 2009d), d'Héritage Saint-Bernard (Gendron, D., 2009, communication personnelle ; Préville, M., *et al.*, 2004), du Centre d'information sur l'environnement de Longueuil (Angers, V.A., Bouthillier, L., Gendron, A. et T. Montpetit, 2008 ; Audet, G., 2009e, communication personnelle), du MDDEP (MDDEP, 2009b ; Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 16 et 17), de Conservation de la nature (Conservation de la nature, 2009, communication personnelle), du Centre d'intendance écologique Latreille (Latreille, J.-M., 2009, communication personnelle) et de la Fondation de la faune du Québec (Letellier, A., 2009, communication personnelle).



2.7. Secteur récréotouristique

Les activités touristiques dans le bassin versant sont actuellement principalement orientées vers le tourisme d'excursion. La qualité de l'eau ne permet pas la baignade dans le bassin versant, même si certains s'y risquent sans surveillance. Toutefois, les activités de contact secondaire ou sans contact sont pratiquées en été, telles la pêche sportive et la navigation de plaisance (trois services de location d'embarcations non motorisées sont accessibles à Huntingdon, Sainte-Martine et Châteauguay sur le Lac St-Louis). La SCABRIC a développé, en 2000, un réseau d'accès publics à la rivière, avec des panneaux d'interprétation, entre la frontière des États-Unis et le village d'Howick. La municipalité de Sainte-Martine a son propre quai public accessible au parc municipal. Un projet permettant de compléter le réseau d'accès jusqu'à l'embouchure de la rivière à Châteauguay (figure 70, p. 172) n'a toujours pas trouvé l'ensemble du soutien financier requis. Les activités hivernales pratiquées sur la rivière Châteauguay sont concentrées dans la municipalité de Sainte-Martine avec le patinage, la glissade et la pêche sur glace (Municipalité de Sainte-Martine, 2010).

La rivière Châteauguay est identifiée par Tourisme Suroît comme un axe de développement touristique privilégié dans la CRÉVHSL et par le PALÉE du Haut-Saint-Laurent (Tourisme Suroît, 2009a; CLD du Haut-Saint-Laurent, 2009a).

2.7.1. Parcs et espaces verts

Chacune des municipalités a sa propre approche quand à l'utilisation de ses parcs et espaces verts. D'une manière générale, les municipalités rurales ont moins de parcs et d'espaces verts que les municipalités en zone urbaine. La plupart des parcs, particulièrement les parcs riverains ont été reliés à l'aide de tronçons cyclables aménagés. Il s'agit d'un attrait touristique important souligné par plusieurs publicités retrouvées sur divers sites Internet (Audet, G. et Lapointe, M.-C., 2009, communication personnelle).

Les principaux parcs riverains et parcs nature sont :

- Refuge faunique Marguerite d'Youville et Parc de la Commune à Châteauguay
- Parcs Marcel-Seers, Chèvrefils et Martineau à Châteauguay
- Centre écologique Fernand-Séguin à Châteauguay
- Centre nautique de Châteauguay
- Parcs Paul-Léveillé et de l'Esturgeon à Sainte-Martine
- Parc de l'Île-Russell et promenade Léon-Beaudin à Huntingdon
- Boisé-des-Muir à Hinchinbrooke

Figure 70 - Réseau d'accès potentiels à la rivière Châteauguay pour la section de Sainte-Martine à Châteauguay (Rutherford, A. et Ben Charfeddine, S., 2006)

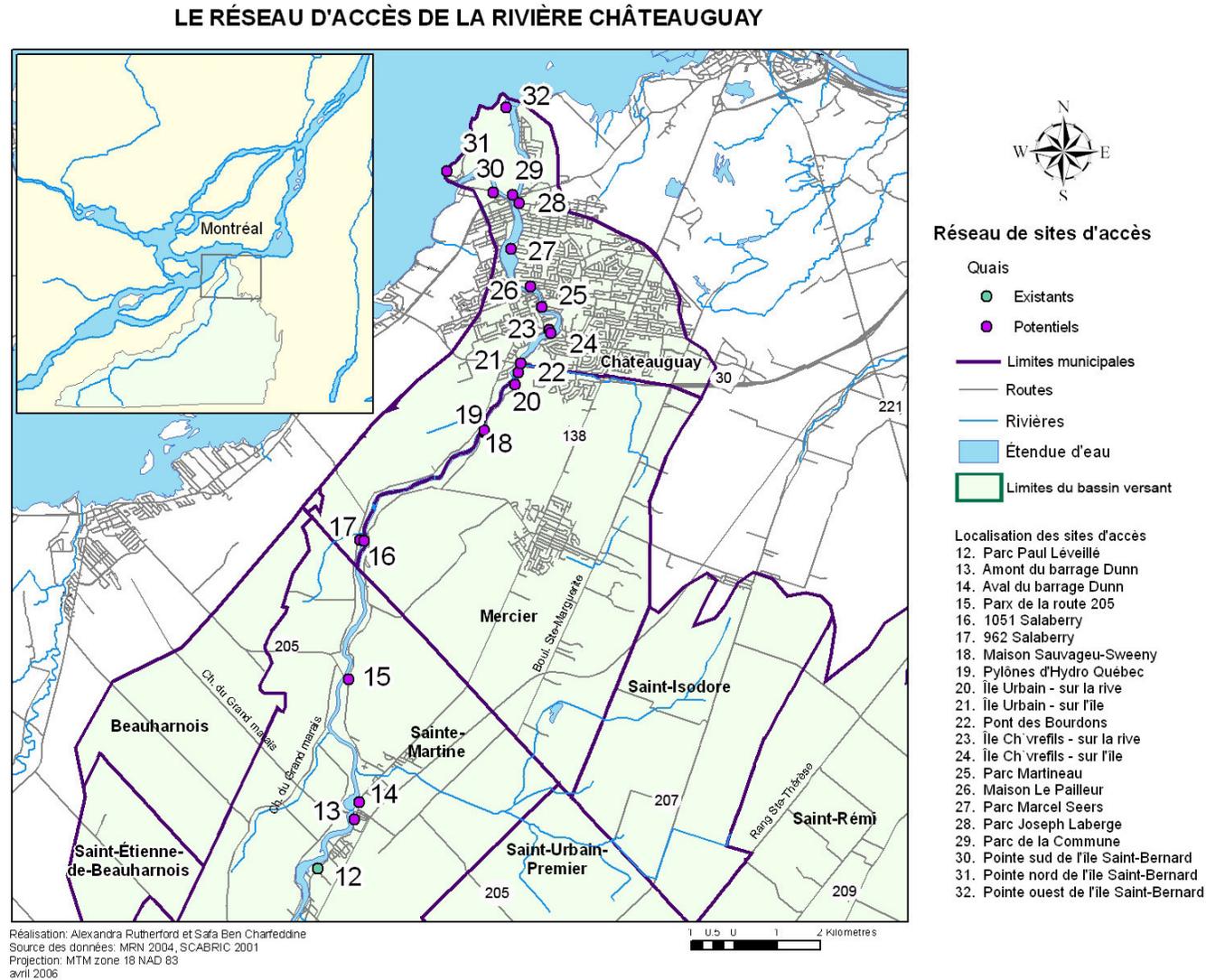


Tableau 38 - Compilation partielle des parcs et espaces verts à partir des visites du territoire et des sites Internet trouvés en octobre 2009 (Audet, G. et Lapointe, M.-C., 2009, communication personnelle)

Municipalités	MRC	Parcs et espaces verts
Beauharnois	Beauharnois-Salaberry	5
Saint-Étienne-de-Beauharnois	Beauharnois-Salaberry	1
Saint-Louis-de-Gonzague	Beauharnois-Salaberry	1
Saint-Stanislas-de-Kostka	Beauharnois-Salaberry	2
Saint-Urbain-Premier	Beauharnois-Salaberry	1
Sainte-Martine	Beauharnois-Salaberry	5
Dundee	Haut-Saint-Laurent	1
Elgin	Haut-Saint-Laurent	0
Franklin	Haut-Saint-Laurent	1
Godmanchester	Haut-Saint-Laurent	0
Havelock	Haut-Saint-Laurent	1
Hinchinbrooke	Haut-Saint-Laurent	1
Howick	Haut-Saint-Laurent	1
Huntingdon	Haut-Saint-Laurent	6
Ormstown	Haut-Saint-Laurent	2
Saint-Anicet	Haut-Saint-Laurent	1
Saint-Chrysostome	Haut-Saint-Laurent	2
Très-Saint-Sacrement	Haut-Saint-Laurent	1
Hemmingford (Canton de)	Jardins-de-Napierville	2
Saint-Michel	Jardins-de-Napierville	3
Saint-Patrice-de-Sherrington	Jardins-de-Napierville	2
Saint-Rémi	Jardins-de-Napierville	7
Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	Jardins-de-Napierville	1
Châteauguay	Roussillon	56
Léry	Roussillon	3
Mercier	Roussillon	7
Saint-Isidore	Roussillon	1
Total		114

2.7.2. Tourisme de nature

Le bassin versant de la rivière Châteauguay attire les pratiquants de diverses activités de tourisme liées à la nature : observateurs de la nature, pêcheurs et chasseurs.

L'observation de la nature est parfois pratiquée de manière passive, par exemple par des peintres et des photographes, qui viennent observer les nombreux cerfs de Virginie ou les oiseaux migrateurs, comme la Bernache du Canada et l'Oie des neiges. D'autres observateurs s'approprient les milieux naturels de manière plus active, par des randonnées pédestres, des excursions à vélo ou en embarcation nautique non-motorisée. Les pratiquants d'activités sportives motorisées, telles le quad, la motoneige et les embarcations nautiques motorisées profitent également des milieux naturels et des cours d'eau.

La SCABRIC a publié une carte du bassin versant de la rivière Châteauguay (Bolduc, S. et J. Hénen, 2001) (Annexe 1) qui indiquent 13 secteurs où l'ornithologue amateur ou professionnel saura trouver plusieurs espèces intéressantes, par exemple au barrage Dunn à Sainte-Martine, où se rassemblent plusieurs espèces limniques. Héritage Saint-Bernard est le gestionnaire de sentiers de randonnée accessibles à vélo ou à pied dans la ville de Châteauguay, soit le refuge faunique Marguerite-d'Youville, sur l'Île Saint-Bernard, et le centre écologique Fernand-Séguin. Les amateurs de vélo apprécient à la fois les randonnées sur la Covey Hill et le long des routes à caractère champêtre comme le chemin de la rivière Châteauguay, qui longe ladite rivière. En hiver, on pratique également sur la rivière, le patin à glace, le hockey et la glissade.

Aux endroits où la profondeur de la rivière le permet, on peut croiser des pontons et d'autres embarcations nautiques motorisées. On trouve également, à travers le territoire, plusieurs sentiers, plus ou moins organisés, de motoneiges et de quads (VTT).

La pêche sportive est pratiquée, été comme hiver, à divers endroits du bassin versant, parfois en chaloupe, parfois directement dans le cours d'eau, parfois depuis la rive. La carte du bassin versant de la rivière Châteauguay (Bolduc, S. et J. Hénen, 2001) (Annexe 1) indique les endroits propices pour pêcher les diverses espèces sportives présentes, soit la truite brune, la truite arc-en-ciel, le doré jaune, l'achigan à petite bouche, le brochet, le maskinongé, la carpe, l'anguille d'Amérique, le crapet soleil, le crapet de roche et la barbotte brune.

La chasse est également très présente sur le territoire. Pour le MRNF, le bassin versant de la rivière Châteauguay est entièrement situé dans l'unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) numéro 84 (Dicaire, A. et C. Sirois, 2004, communication personnelle). Le piégeage des animaux à fourrure a permis de récolter, au cours de la saison 2008-2009, 85 belettes, 358 castors, 233 coyotes, 15 loutres, 1 lynx du Canada, 21 martres, 1 ours noir, 145 pékans, 6881 rats musqués, 1081 rats laveurs, 1 renard croisé, 238 renards roux et 82 visons d'Amérique. Pour le cerf de Virginie, le bassin versant est situé dans la zone de chasse 8 nord et 8 sud du plan de gestion (Dicaire, A. et C. Sirois, 2004, communication personnelle). À titre indicatif, en 2009, 2079 cerfs de Virginie ont été chassés dans la zone 8 nord et 1593 dans la zone 8 sud en combinant les chasses à l'arbalète, à l'arc, à la carabine, au fusil ainsi qu'à l'arme à chargement par la bouche (ACB) (MRNF, 2010b). L'objectif de ce plan est de réduire les populations après la chasse, que ce soit à l'arc ou à l'arme à feu, à 5 ou 6 animaux par kilomètre carré de forêt (Dicaire, A. et C. Sirois, 2004, communication personnelle). On chasse également la sauvagine, particulièrement la Bernache du Canada et les Oies des neiges (Léveillé, M., 2004, communication personnelle). Le bassin versant de la rivière Châteauguay est entièrement situé dans le district fédéral H de chasse aux oiseaux migrateurs au Québec (Léveillé, M., 2004, communication personnelle).

2.8. Présence de communautés autochtones

Le bassin versant de la rivière Châteauguay n'abrite aucune communauté autochtone sur son territoire.

3. Description du milieu biologique

Par sa position géographique, à l'extrême sud-ouest du Québec, le bassin versant de la rivière Châteauguay est dans la région bioclimatique la plus diversifiée de la province. Les espèces animales et floristiques qu'on y retrouve profitent des conditions les plus favorables du Québec pour croître et se reproduire. Par contre, ces mêmes espèces se situent dans la zone la plus utilisée de la province. Les usages anthropiques entraînent souvent des conséquences qui limitent la biodiversité.

D'après la Stratégie canadienne de la biodiversité publiée par le Réseau canadien d'information sur la biodiversité (RCIB, 1998) :

Dans les temps modernes, la réduction de la biodiversité au Canada est surtout attribuable aux activités humaines. Les impacts cumulatifs de l'industrie, de l'agriculture, de l'exploitation forestière, de la pêche commerciale, de l'étalement urbain, de l'aménagement de corridors de transport et de notre forte consommation de ressources par habitant ont entraîné la dégradation des écosystèmes et des habitats et la réduction du nombre d'espèces et de leur diversité génétique. Les écosystèmes et l'habitat sont aussi détériorés par la pollution, par l'introduction d'espèces étrangères et par la fragmentation résultant d'une foule d'aspects de l'activité humaine.

Ces constats s'appliquent tous au bassin versant de la rivière Châteauguay. En plus des espèces indigènes présentes sur le territoire, certaines espèces ont été introduites par l'activité humaine, les espèces dites exotiques envahissantes, qui menacent la survie de certaines espèces indigènes (voir la section 3.1.1.3, p. 185).

Lorsque l'on observe le bassin versant de la rivière Châteauguay à vol d'oiseau (figures 51 et 53, p. 134 et 145), on ne peut que constater à quel point les milieux naturels sont fragmentés dans le paysage. Le bassin versant de la rivière Châteauguay ne fait donc pas exception à cette tendance lourde au Canada, d'autant qu'il est situé dans la partie la plus densément peuplée du Québec.

Le bassin versant de la rivière Châteauguay est entièrement située dans la zone de végétation tempérée nordique, plus précisément dans le domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme. Par la combinaison des facteurs climatiques, géologiques, physiographiques et hydrographiques, c'est dans cette région qu'on retrouve le plus grand nombre d'espèces au Québec. De façon générale, on connaît peu les éléments de la biodiversité au Québec (l'ensemble des espèces, les communautés naturelles et les assemblages fauniques), car les données existantes concernent surtout les espèces en péril, ainsi que quelques habitats fauniques. Selon l'*Atlas de la biodiversité du Québec*, le domaine bioclimatique de l'érablière à caryer cordiforme est la seule région naturelle où l'on retrouve plus de 50% de toutes les espèces menacées ou vulnérables du Québec, celles-ci étant essentiellement à la limite nord de leur aire de répartition. À partir des données existantes, l'analyse des points chauds de la biodiversité, autant pour sa richesse que pour sa rareté des espèces dans une perspective québécoise, indiquent que le territoire est de riche à très riche. Il contient donc plusieurs points d'intérêt pour la conservation au Québec, mais non dans une perspective internationale. (Tardif, B., G. Lavoie et Y. Lachance, 2005).

3.1. Écosystèmes terrestres

Les écosystèmes terrestres du bassin versant de la rivière Châteauguay sont caractérisés par leur biodiversité. Ils abritent plusieurs espèces animales et végétales, soit environ 453 espèces animales vertébrées (en excluant les arthropodes), dont 39 sont en péril, et une proportion probablement élevée (car une revue exhaustive serait nécessaire) des 2543 plantes vasculaires décrites ou citées dans la Flore laurentienne (Marie-Victorin, Frère, *et al.*, 2002), dont au moins 73 espèces en péril essentiellement retrouvés dans certains des 31 écosystèmes forestiers exceptionnels identifiés sur le territoire. Évidemment, toutes les espèces ont besoin d'eau, pour survivre et pour compléter leur cycle vital. Les Espèces animales et floristiques présentées incluent à la fois les espèces uniquement terrestres et les espèces aquatiques. Les espèces uniquement aquatiques ont été extraites à partir des données suivantes et sont présentées à la section 3.2, p. 198.

3.1.1. Faune

3.1.1.1. Espèces animales présentes, par taxon

Il reste beaucoup à faire pour connaître la faune terrestre du territoire, particulièrement pour les espèces non en péril et les invertébrés. Les données présentées sont une collection de nombreuses sources d'information qui ont été synthétisées pour plus de clarté.

Tableau 39 - Espèces animales observées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay et en Montérégie d'après les données de nombreuses sources

Taxon	Bassin de la rivière Châteauguay			Montérégie
	Bases de données existantes	Nouvelles observations / Ouvrages de référence	Total	
Amphibiens	20 espèces		20 espèces	20 espèces
Arthropodes (écrevisses)	4 espèces		4 espèces	8 espèces potentielles
Arthropodes (insectes)	? espèces		? espèces	? espèces
Arthropodes (invertébrés benthiques)	26 ordres et 64 familles		? espèces	? espèces
Mammifères (grands)	1 espèce	3 espèces	4 espèces	3 espèces
Mammifères (petits et micro)	4 espèces	39 espèces	43 espèces	30 espèces
Oiseaux (nicheurs)	177 espèces		177 espèces	300 espèces
Oiseaux (migrateurs)	293 espèces		293 espèces	300 espèces
Poissons (eau douce)	72 espèces	3 espèces	75 espèces	112 espèces
Reptiles	12 espèces		12 espèces	14 espèces

Tous : Audet, G., 2009d, communication personnelle ; Pouliot, D., *et al.*, 2010 (en préparation) ;

Mammifères : Conservation de la nature Canada, 2008 ; FAPAQ, 2002 ; CDPNQ, 2004b ;

Oiseaux : CDPNQ, 2003, 2004c et 2004d ;

Reptiles et Amphibiens : CDPNQ, 2004a ;

Poissons : CDPNQ, 2004e et 2004f ; MENV, 2004a ; Bernatchez, L. et M. Giroux, 2000 ;

Arthropodes : Dubé, J. et J.-F. Desroches, 2007 ; MENV, 2004b.

En plus des Espèces animales pour lesquelles il existe des bases des données, il serait possible de réaliser un travail de recherche des espèces susceptibles d'être présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay pour lesquelles il n'existe aucune mention. Ce travail pourrait être réalisé en utilisant les guides d'identification des animaux du Québec. Lorsque la SCABRIC doit effectuer des identifications pour l'ajout de nouvelles données d'Espèces animales, les guides d'identification suivants sont utilisés :

- Guide des *Oiseaux du Québec et de l'est de l'Amérique du Nord* (Peterson, R, T. et V. M. Peterson, 1999) ;
- *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* (Gauthier, J. et Y. Aubry (éd.), 1996) ;
- Guide des *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes* (Desroches, J.-F. et D. Rodrigue, 2004) ;
- Guide des *Poissons d'eau douce du Québec* (Bernatchez, L. et M. Giroux, 2000) ;
- Guide des *Mammifères du Québec et de l'est du Canada* (Prescott, J. et P. Richard, 1996);
- Guide d'identification *Les Insectes du Québec* (Dubuc, Y., 2005)

3.1.1.1. Généralités sur la faune

On connaît assez bien quelques éléments la faune du bassin versant de la rivière Châteauguay. Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) la décrit comme « abondante et diversifiée » dans le *Plan de développement régional associé aux ressources fauniques de la Montérégie* (FAPAQ, 2002). Ce ministère, avec la collaboration du Regroupement QuébecOiseaux et de la Société d'histoire naturelle de la Vallée-du-Saint-Laurent, gèrent des banques de données existantes sur la faune. Pour les grands et petits mammifères terrestres, les données proviennent de la chasse et des inventaires (FAPAQ, 2002). Les données sur les oiseaux nicheurs (*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*) et pour les oiseaux migrateurs (*Banque ÉPOQ*) proviennent des observations d'ornithologues amateurs et professionnels, de la chasse et parfois des mortalités routières (ou autres) (CDPNQ, 2003, 2004c et 2004d). Les données au sujet des reptiles et des amphibiens (*Atlas des amphibiens et reptiles du Québec*) proviennent pour la plupart d'inventaires structurés (CDPNQ, 2004a). Les données sur les poissons proviennent des inventaires compilés par le MRNF, des observations des pêcheurs (*Banque de données sur les poissons d'eau douce du Québec*) et des inventaires réalisés par le MDDEP (*Banque de données sur la faune aquatique et son environnement - poissons*) (CDPNQ, 2004e et 2004f ; MENV, 2004a). Certaines études récentes viennent ajouter des détails aux connaissances sur certains animaux, surtout les poissons du bassin versant (Canards Illimités Canada, 2008; Pro Faune, 1998, 2000 et 2005). La plupart de ces données, quoique souvent nombreuses, sont vieillissantes, car le financement à la réalisation d'inventaires et de suivis professionnels, ainsi qu'à l'entrée des nouvelles données dans les banques de données, a été drastiquement réduit.

Pour leur part, les données sur les micromammifères qui ne sont pas chassés pour leur fourrure (*Atlas des micromammifères du Québec*) ainsi que celles sur les invertébrés – pour lesquels aucune banque de données centralisée n'existe – sont fragmentaires (CDPNQ, 2004b ; MENV, 2004b). Malgré la publication du premier document au sujet [d]es *écrevisses du Québec : biologie, identification et répartition géographique* (Dubé, J. et J.-F. Desroches, 2007), on connaît peu les espèces présentes au Québec. Au sujet des insectes, il faudrait des recherches approfondies et un travail colossal de synthèse pour avoir une idée des informations existantes à leur sujet pour le bassin versant de la rivière Châteauguay. La situation des données est similaire pour le suivi du benthos. Le MDDEP a effectué une série d'inventaires dans les rivières Châteauguay et Trout en 1993 (*Banque de données sur la faune aquatique et son environnement – benthos – invertébrés benthiques*), mais n'en a pas réalisé depuis (MENV, 2004b). Cependant, quelques écoles du bassin versant ont pris partiellement le relais dans le cadre du programme *J'Adopte un cours d'eau* (G3E, 2010), dont la SCABRIC assure la coordination régionale (Audet, G., 2009b).

3.1.1.1.2. Généralités sur les habitats fauniques

L'information au sujet des habitats fauniques identifiés dans le bassin versant de la rivière Châteauguay a été obtenue auprès du MRNF (CDPNQ, 2009b, 2009c, 2009d). Les données indiquent les habitats du rat musqué, les aires de concentration d'oiseaux aquatiques, les héronnières, les aires de confinement du cerf de Virginie, les habitats de reproduction du poisson, et les habitats utilisés par certaines autres espèces particulières. Ces données sont généralement vagues et datent, au mieux, de 2002. Elles permettent cependant d'identifier des secteurs importants pour la conservation de la diversité faunique (figure 69). Les seules données bien organisées et à jour que la SCABRIC a déniché concernant une portion du territoire sont contenues dans le *Guide de l'île Saint-Bernard* (Préville, M., *et al.*, 2004).

3.1.1.1.3. Tendances des populations et habitats fauniques

La SCABRIC n'a trouvé aucun article d'une étude de tendance des populations fauniques ou de suivi des habitats. Il existe toutefois certains suivis, soit : le suivi de certaines espèces animales en péril réalisé par le MRNF (Bouthillier, L. et Garceau, S., 2009, communication personnelle), les suivis fauniques réalisés par Héritage Saint-Bernard sur le territoire qu'ils gèrent (Gendron, D., 2009) et le suivi des macroinvertébrés benthiques réalisé par les étudiants qui participent au programme *J'Adopte un cours d'eau* à travers le territoire (Audet, G., 2009b). Plus récemment, Ambioterra a débuté un suivi des habitats du fouille-roche gris dans le bassin versant de la rivière des Anglais (Gingras, S. et Gareau, P., 2010). Globalement, les études fauniques réalisées sont ponctuelles et plusieurs années s'écoulent entre les échantillonnages dans un endroit donné. Ces données limitées sont particulièrement criantes pour les espèces aquatiques. On ne peut pas tracer de portrait scientifiquement valable de l'évolution des espèces animales du territoire.

3.1.1.2. Espèces animales en péril

De l'ensemble des données existantes sur les espèces animales, les informations qui sont les plus simples à obtenir pour un territoire donné sont les espèces en péril, comme le mentionne l'Atlas de la biodiversité du Québec (Tardif, B., G. Lavoie et Y. Lachance, 2005). Au Québec, la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* reconnaît trois (3) niveaux de désignation pour une espèce : menacée, vulnérable ou susceptible d'être désignée menacées ou vulnérable (Gouvernement du Québec, 1989). Au Canada, la *Loi sur les espèces en péril* peut accorder les statuts d'espèce : disparue, en voie de disparition, menacée ou préoccupante (Gouvernement du Canada, 2002). Il n'existe à l'heure actuelle pas d'équivalence officielle entre ces statuts de désignation, même si ce travail est en cours (Audet, G., 2009c).

Dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, la SCABRIC a obtenu les informations permettant de créer un tableau des espèces en péril présentes ou historiquement présentes sur le territoire (tableau 41, p. 180 à 184) (CDPNQ, 2009a). Ce tableau a été vérifié et complété à l'aide d'une liste incluant l'ensemble des données pour la Zone Châteauguay (CDPNQ, 2009e), du Registre de la Loi sur les espèces en péril (Service canadien de la faune, 2009) et avec des données récentes auxquelles la SCABRIC a eu accès (les références sont directement dans le tableau 41, p. 180 à 184).

La qualité des données obtenues du CDPNQ en mai 2009 est plutôt basse, car seulement 17% sont qualifiées de *bonne à excellente*, 12% sont *passables*, 7% sont *faibles*, 1% est *disparu*, le tiers sont des données *historiques* et le tiers restant sont à *caractériser*. Par contre, 81% des données sont précises dans un rayon de 150 m des coordonnées géographiques indiquées et près des deux tiers (2/3) des données sont plus récentes que 1990. Des 113 occurrences de la base de données, les années de dernière occurrence sont réparties ainsi :

Tableau 40 - Répartition par décennie des dates de dernière occurrence des 113 occurrences contenues dans les données obtenues du CDPNQ en mai 2009 (CDPNQ, 2009a).

Décennie	% de dernière occurrence dans le bassin versant de la rivière Châteauguay
1940-1949	8,0 %
1950-1959	0,9 %
1960-1969	0,9 %
1970-1979	15,0 %
1980-1989	15,9 %
1990-1999	28,3 %
2000-2007	31,0 %

Au total, 39 Espèces animales recensées, récemment ou historiquement, dans la Zone Châteauguay, font partie d'une ou l'autre des listes d'espèces en péril. À ces 39 espèces, il est possible que s'ajoutent des invertébrés (gastéropodes, bivalves, arthropodes) pour lesquels les données sont quasi inexistantes au Québec. Parmi les 39 espèces, il est probable que 9 soient actuellement disparues du territoire (Brochet vermiculé, Chevalier cuivré, Chevalier de rivières, Lamproie du Nord, Couleuvre d'eau, Tortue molle à épines, Tortue mouchetée, Pie-grièche migratrice, Troglodyte à bec court). En 2004, la Rainette faux-grillon de l'Ouest, était portée disparue du bassin versant de la rivière Châteauguay, malgré les efforts de recensement effectués (Picard, I. et J.-F. Desroches, 2004), mais l'espèce a été découverte à l'Île Saint-Bernard au printemps 2010 (Gendron, D. et Dorais, M.-H., 2010, communication personnelle) et elle est toujours présente dans la Zone Châteauguay à deux endroits : dans une bande d'une vingtaine de kilomètres à proximité du canal de Beauharnois et dans la réserve de Kahnawake (Angers, V.A., Bouthillier, L., Gendron, A. et Montpetit, T., 2008; Audet, G., 2009e, communication personnelle).

Tableau 41 - Espèces animales en péril et leur désignation au Québec et au Canada qui ont été recensées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay et la Zone Châteauguay selon les données extraites par de nombreuses sources MRNF (CDPNQ, 2009a, 2009e ; Service canadien de la faune, 2009 et autres sources).

Classe	Espèce			Nombre d'occurrences CDPNQ	Dernière occurrence/mention		Commentaire	Désignation selon la loi Québec	Désignation selon la loi Canada
	Nom latin	Nom français	Nom anglais		Historique	Récente			
Mollusque - Bivalves									
	Elliptio crassidens	Elliptio crassidens	Elephant ear	1			CDPNQ, 2009e	susceptible (?)	
	Elliptio dilatata	Elliptio doigt-de-dame	Spike	2			CDPNQ, 2009e.	susceptible (?)	
Insecte - Lépidoptères									
	Danaus plexippus	Monarque	Monarch	0		2009	Audet, G. 2009a, communication personnelle		préoccupante (2001)
Vertébré - Poissons									
	Noturus flavus	Barbotte des rapides	Stonecat	14	1941	2002		susceptible (2005)	
	Esox americanus vermiculatus	Brochet vermiculé	Grass pickerel	2	1973		Beauchamp, J., A.L Boyko, D. Hardy, P.L. Jarvis et S.K. Staton, 2009	susceptible (2000)	préoccupante (2005)
	Moxostoma hubbsi	Chevalier cuivré	Cupper redhorse	1	1941			menacée (1999)	en voie de disparition (2004)
	Moxostoma carinatum	Chevalier de rivière	River redhorse	1	1948		CDPNQ, 2009e ; CDPNQ, 2004f		préoccupante (2006)

Classe	Espèce			Nombre d'occurrences CDPNQ	Dernière occurrence/mention		Commentaire	Désignation selon la loi Québec	Désignation selon la loi Canada
	Nom latin	Nom français	Nom anglais		Historique	Récente			
Vertébré – Poissons (suite)									
	<i>Etheostoma caeruleum</i>	Dard arc-en-ciel	Rainbow darter	1			CDPNQ, 2009e	susceptible (2001)	
	<i>Ammocrypta pellucida</i>	Dard de sable	Eastern sand darter	0		2010	Équipe de rétablissement des cyprinidés et des petits percidés du Québec, 2008 ; Gingras, S. et Gareau, P., 2010, communication personnelle	menacée (2009)	menacée (2000)
	<i>Percina copelandi</i>	Fouille-roche gris	Channel darter	18	1941	2010	Garceau, S., M. Letendre et Y. Chagnon, 2007. : nouvelles mentions ; Gingras, S. et Gareau, P., 2010, communication personnelle	vulnérable (2005)	menacée (2002)
	<i>Ichthyomyzon fossor</i>	Lamproie du Nord	Northern brook Lamprey	1	1976			susceptible (2003)	préoccupante (2007)
	<i>Notropis bifrenatus</i>	Méné d'herbe	Bridle shiner	5	1941	2005	Audet, G. et D. Gendron, 2005, communication personnelle	susceptible (2003)	préoccupante (2007)
Vertébrés – Amphibiens									
	<i>Lithobates palustris</i>	Grenouille des marais	Pickerel frog	1		1998	CDPNQ, 2009e	susceptible (2001)	
	<i>Pseudacris triseriata</i>	Rainette faux-grillon de l'Ouest	Western chorus frog	23	1989	2010	Picard, I. et J.-F. Desroches. 2004 : confirment la disparition de certaines métapopulations ; Angers, V.A., Bouthillier, L., Gendron, A. et T. Montpetit, 2008 ; Audet, G., 2009e, communication personnelle ; Gendron, D. et Dorais, M.-H., 2010, communication personnelle.	vulnérable (2000)	menacée (2009)

Classe	Espèce			Nombre d'occurrences CDPNQ	Dernière occurrence/mention		Commentaire	Désignation selon la loi Québec	Désignation selon la loi Canada
	Nom latin	Nom français	Nom anglais		Historique	Récente			
Vertébrés – Amphibiens (suite)									
	Hemidactylum scutatatum	Salamandre à quatre orteils	Four-toed salamander	5	1976	2005		susceptible (2007)	
	Gyrinophilus porphyriticus	Salamandre pourpre	Spring salamander	8	1988	2007	Frenette, M., 2008	susceptible (2001)	préoccupante (2002)
	Desmognathus ochrophaeus	Salamandre sombre des montagnes	Mountain dusky salamander	10	1990	2007	Frenette, M., 2008	susceptible (2003)	menacée (2007)
	Desmognathus fuscus	Salamandre sombre du nord	Norther dusky salamander	12	1988	2007	Frenette, M., 2008	susceptible (2001)	
Vertébrés – Reptiles									
	Diadophis punctatus edwardsii	Couleuvre à collier	Northern ring-necked snake	6	1998	2004		susceptible (2008)	
	Nerodia sipedon	Couleuvre d'eau	Northern watersnake	0	1972		CDPNQ, 2004a	susceptible (2001)	
	Lampropeltis triangulum triangulum	Couleuvre tachetée	Eastern milksnake	6	1989	2003		susceptible (2003)	préoccupante (2002)
	Liochlorophis vernalis	Couleuvre verte	Smooth greensnake	4	1988	2004		susceptible (2008)	
	Glyptemys insculpta	Tortue des bois	Wood turtle	4	1976	2005		vulnérable (2005)	préoccupante (2007)
	Graptemys geographica	Tortue géographique	Northern map turtle	2		2010	Gendron, D., 2010, communication personnelle	vulnérable (2005)	préoccupante (2002)

Classe	Espèce			Nombre d'occurrences CDPNQ	Dernière occurrence/mention		Commentaire	Désignation selon la loi Québec	Désignation selon la loi Canada
	Nom latin	Nom français	Nom anglais		Historique	Récente			
Vertébré – Reptiles (suite)									
	Apalone spinifera spinifera	Tortue molle à épines	Eastern spiny softshell turtle	1	1987			menacée (2000)	menacée (2002)
	Emys blandingii	Tortue mouchetée	Blanding's turtle	1		1989	CDPNQ, 2004a	susceptible (2005)	menacée (2005)
Vertébrés – Oiseaux									
	Ammodramus savannarum	Bruant sauterelle	Grasshopper sparrow	9		2008	Regroupement Québec Oiseaux, 2009	susceptible (2001)	
	Falco peregrinus anatum	Faucon pèlerin	Peregrine falcon	4		2009	Regroupement Québec Oiseaux, 2009 ; CDPNQ, 2009e	vulnérable (2003)	préoccupante (2007)
	Asio flammeus	Hibou des marais	Short-eared owl	4	1983	2004	Regroupement Québec Oiseaux, 2009 ; CDPNQ, 2009e	susceptible (2003)	
	Chaetura pelagica	Martinet ramoneur	Chimney Swift	21		2008	Regroupement Québec Oiseaux, 2009		menacée (2008)
	Vermivora chrysoptera	Paruline à ailes dorées	Golden-winged warbler	36	1979	2008	Regroupement Québec Oiseaux, 2009	susceptible (2003)	menacée (2006)
	Dendroica cerulea	Paruline azurée	Cerulean warbler	5	1984	2006	Regroupement Québec Oiseaux, 2009	menacée (2008)	préoccupante (2003)
	Ixobrychus exilis	Petit blongios	Least bittern	18	1975	2008	Regroupement Québec Oiseaux, 2009	vulnérable (2008)	menacée (2009)
	Melanerpes erythrocephalus	Pic à tête rouge	Red-headed woodpecker	5	1973	2004	Regroupement Québec Oiseaux, 2009	menacée (2008)	menacée (2007)

Classe	Espèce			Nombre d'occurrences CDPNQ	Dernière occurrence/mention		Commentaire	Désignation selon la loi Québec	Désignation selon la loi Canada
	Nom latin	Nom français	Nom anglais		Historique	Récente			
Vertébré – Oiseaux (suite)									
	Lanius ludovicianus	Pie-grièche migratrice	Loggerhead shrike	2	1974		Regroupement Québec Oiseaux, 2009	menacée (2000)	en voie de disparition (2000)
	Haliaeetus leucocephalus	Pygargue à tête blanche	Bald eagle	1		2009	Regroupement Québec Oiseaux, 2009 ; CDPNQ, 2003	vulnérable (2003)	
	Coturnicops noveboracensis	Râle jaune	Yellow rail	3	1966	2004	Regroupement Québec Oiseaux, 2009 ; CDPNQ, 2009e	menacée (2008)	Préoccupante (2001)
	Cistothorus platensis	Troglodyte à bec court	Serge wren	18	1970	2008	Regroupement Québec Oiseaux, 2009	susceptible (2001)	
Vertébrés - Mammifères									
	Lasiurus borealis	Chauve-souris rousse	Red bat	1			CDPNQ, 2009e	susceptible (2001)	
	Glaucomys volans	Petit polatouche	Southern flying squirrel	1			CDPNQ, 2009e	susceptible (2001)	

3.1.1.3. Espèces exotiques envahissantes

Le bassin versant, dans sa portion québécoise et dans sa portion états-unienne, est de plus en plus envahis par des espèces exotiques, qu'elles soient fauniques ou floristiques. L'État de New-York est particulièrement proactif dans la détection et l'éradication des menaces posées par l'augmentation de ces espèces sur le territoire. Cette préoccupation pour la biodiversité et pour les activités humaines est également présente au Québec, mais dans une proportion moindre. En 2004, on avait recensé 7 espèces au Québec et 23 dans l'État de New-York. Les données combinées pour les espèces animales sont présentées dans le tableau 42 et indiquent que 22 des 23 espèces exotiques animales identifiées sont liées à l'eau. Jusqu'à trente et une autres espèces envahissantes pourraient potentiellement s'y retrouver, mais aucun relevé à ce sujet n'a été effectué sur le territoire.

Les espèces envahissantes sont problématiques parce qu'elles entrent en compétition avec les espèces indigènes et étendent leur territoire au détriment des autres espèces présentes. En plus, certaines d'entre elles causent des nuisances aux être humains (santé) ou aux activités (économiques, touristiques).

Tableau 42 - Espèces animales exotiques introduites et observées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay d'après des données de nombreuses sources en 2004 (NYDEC et NYDAM, 2005; Audet, G., 2004a, communication personnelle; Letendre, M., 2004, communication personnelle).

Nom commun français	Nom latin	Nom commun anglais	Description	Habitat	Lieu
Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>	Largemouth bass	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>	Smallmouth bass	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Amphipode	<i>Echinogammarus ischnus</i>	Amphipod	Amphipode exotique aquatique	Fluvial	USA
Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	Common carp	Poisson exotique	Fluvial	USA
Chat-fou liséré	<i>Noturus insignis</i>	Margined madtom	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Coccinelle asiatique	Harmonia axyridis	Asian ladybird beetle	Insecte exotique à multiplication rapide et invasion des bâtiments en hiver	Terrestre	QC
Crabe chinois	<i>Eriocheir sinensis</i>	Chinese mitten crab	Crustacé exotique aquatique	Fluvial	USA
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>	Rainbown smelt	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Gardon rouge (ou rotengle)	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rudd	Poisson exotique	Fluvial	USA
Gaspereau	<i>Alosa pseudoharengus</i>	Alewife	Poisson exotique	Fluvial	USA
Gobie à taches noires	<i>Neogobius melanostomus</i>	Round goby	Poisson exotique	Fluvial	USA
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>	Lake whitefish	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Hybride entre le maskinongé et le grand brochet	<i>Esox lucius x masquinongy</i>	Tiger muskellunge	Poisson hybride introduit	Fluvial	USA
Méduse d'eau douce	<i>Craspedacusta sowerbyi</i>	Fresh water jelly fish	Coelentéré exotique aquatique	Fluvial	USA
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	Golden shiner	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Moule quagga	<i>Dreissena bugensis</i>	Quagga mussel	Mollusque exotique à multiplication rapide qui bouche les tuyaux et les moteurs de bateaux et qui filtre l'eau efficacement après l'apparition de la moule zébrée	Fluvial	USA
Moule zébrée	<i>Dreissena polymorpha</i>	Zebra mussel	Mollusque exotique à multiplication rapide qui bouche les tuyaux et les moteurs de bateaux et qui filtre l'eau efficacement	Fluvial	USA
Ombre de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Brook trout	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Poisson-castor	<i>Amia calva</i>	Bowfin	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Roule-caillou	<i>Campostoma anomalum</i>	Central stoneroller	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Saumon chinook	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Chinook salmon	Poisson provenant des Grands Lacs	Fluvial	QC
Saumon coho	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Coho salmon	Poissons pêchés en 1988 et éradiqués depuis	Fluvial	QC
Truite brune	<i>Salmo trutta</i>	Brown trout	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA

3.1.1.4. Déprédation

Au fil des ans, la SCABRIC a déployée plusieurs efforts afin de joindre les propriétaires du territoire. Des commentaires ont été recueillis, entre autres :

- Pendant la rédaction du plan général d'intervention en 2004-2005 ;
- Lors des consultations publiques entre 2005 et 2007 ;
- Suite à des appels d'un comité de riverains d'un lac artificiel, le Moonlight Lake, dans le bassin versant de la rivière Hinchinbrooke ;
- Depuis 2003 dans le bassin versant de la rivière aux Outardes Est, dans le cadre d'un projet de conservation de la qualité des habitats du fouille-roche gris, une espèce de poisson en péril.

Ces démarches ont permis de faire ressortir des informations concernant des difficultés vécues par les propriétaires à cause de grandes populations de cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus*), de castors (*Castor canadensis*), de Bernaches du Canada (*Branta canadensis*) et d'Oies des neiges (*Chen caerulescens*).

3.1.2. Flore

Les données existantes et passées sont riches au sujet des plantes vasculaires (herbacées, arbustes et arbres) du bassin versant de la rivière Châteauguay, grâce aux nombreuses recherches de l'IRBV dans le Haut-Saint-Laurent (Bouchard, A., 2009), aux informations récoltées dans les bases de données du MDDEP (CDPNQ, 2006, 2008, 2009f ; MDDEP, 2010d) et du Service canadien de la faune (Service canadien de la faune, 2003 ; COSEPAC, 2005 ; Environnement Canada, 2009c ; Pouliot, D., *et al.*, 2010 (en préparation)) ainsi qu'aux données forestières de l'AFM (AFM, 2009e, 2009f, communications personnelles). Cependant, on connaît beaucoup moins bien les plantes invasives (fougères, bryophytes, algues), les lichens et les mycètes (champignons). D'autre part, les données existantes proviennent de plusieurs sources distinctes et une revue de littérature exhaustive serait nécessaire pour compléter et créer les bases des données nécessaires au portrait du territoire.

3.1.2.1. Végétation terrestre

Le bassin versant de la rivière Châteauguay se situe dans la forêt climacique (contestée) de l'érablière sucrière à caryer cordiforme (Bouchard, A. et G. Domon, 1998). Les forêts de ce type constituent une très grande richesse. Outre l'érable à sucre, on y retrouve les caryers cordiforme et ovale, trois espèces de chênes (rouge, bicolore et à gros fruits), le tilleul d'Amérique, le frêne, le noyer ainsi que l'ostryer de Virginie. Cette association possède une très grande valeur sur le plan écologique. (Préville, M., *et al.*, 2004, p. 29).

Il n'existe pas une seule banque de données recensant les espèces végétales terrestres existantes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. Des données sur les peuplements forestiers sont bien documentées (voir la figure 69, p. 170) (AFM, 2009e et 2009f, communication personnelle; Morneau, M., Dansereau, L. et Tremblay, G., 2005). Par contre, les espèces de sous-bois, celles des champs, celles des milieux humides font partie de la littérature botanique générale (voir la liste des guides d'identification ci-dessous) et il n'existe pas de banque de données rassemblant cette information à l'échelle du bassin versant de la rivière Châteauguay. Pour le territoire, on connaît mieux les espèces en péril que les plus communes (CDPNQ, 2006, 2008, 2009f ; MDDEP, 2010d). Il existe également des études de certains secteurs précis, tels la Réserve nationale de faune du Lac Saint-François (Bessette, R., S. Houle et H. Pagé, 1992) l'Île Saint-Bernard (Préville, M., *et al.*, 2004) et les forêts du Haut-Saint-Laurent, entre autres le Boisé-des-Muir, les Large et Small Teafields et la réserve écologique du Pin-rigide (Brisson, J.

et A. Bouchard, 2006; Domon, G., et A. Bouchard, 2007; Benjamin, K., Domon, G., et A. Bouchard. 2005; Brisson, J. et A. Bouchard, 2003; Bouchard, A. & M. Jean, 2001; Bouchard, A. et G. Domon, 1998; Meilleur, A., Brisson, J. et A. Bouchard. 1997; Bouchard, A. et G. Domon, 1997; Bouchard, A. et J. Brisson, 1996; Simard, H. et A. Bouchard, 1996; de Blois, S. et A. Bouchard, 1995; Brisson, J., Bergeron, Y., Bouchard, A. et A. Leduc, 1994; Meilleur, A., Bouchard, A. et Y. Bergeron, 1994; Meilleur, A., Bouchard, A. et Y. Bergeron, 1992). On sait qu'il existe une variété de milieux sur le territoire du bassin versant. Les conditions particulières à ces milieux influencent le développement de certaines espèces de végétaux. Ainsi, sur les sols pauvres du Rocher, on trouve une végétation alpine, dans les zones humides, ce sont des plantes typiques des marais, des marécages et des tourbières. Ailleurs on trouve surtout l'érablière. Toutefois, de nos jours, l'espèce la plus abondante est probablement le maïs qui, avec le soya et le foin, pousse en quantité sur les terres agricoles.

Des guides d'identification utiles pour apprendre à connaître la végétation terrestre du territoire :

- Flore laurentienne (Marie-Victorin, Frère, *et al.*, 2002)
- Petite flore forestière du Québec (Rouleau, R., 1990)
- Les fleurs sauvages du Québec – Tome 1 (printemps/été) et Tome 2 (été/automne) (Daigle L. et P. Daigle, 2003a et 2003b).
- Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières (Fleurbec, 1987)
- Arbres, arbustes et plantes herbacées du Québec (et de l'est du Canada) - Tomes 1 et 2 (Fortin, D. et M. Famelart, 1989 et 1990)

Pour l'identification des mycètes (champignons), la SCABRIC a accès au guide d'identification suivant :

- Connaître, cueillir et cuisiner les champignons sauvages du Québec (Sicard, M. et Y. Lamoureux, 2001)

Les forêts occupent tout de même 47 840 ha, soit 29% du bassin versant de la rivière Châteauguay (Tableau 34, p. 165 et figure 69, p. 170). Comme on s'y attend dans la région, on retrouve en majorité des peuplements feuillus, un tiers de peuplements mixtes et une petite portion de peuplements résineux.

3.1.2.2. Tendances des populations et évolution des habitats floristiques

La SCABRIC n'a trouvé aucune publication traçant l'évolution des peuplements végétaux autres que les publications de l'IRBV sur les boisés du Haut-Saint-Laurent (Brisson, J. et A. Bouchard, 2006; Domon, G., et A. Bouchard, 2007; Benjamin, K., Domon, G., et A. Bouchard. 2005; Brisson, J. et A. Bouchard, 2003; Bouchard, A. & M. Jean, 2001; Bouchard, A. et G. Domon, 1998; Meilleur, A., Brisson, J. et A. Bouchard. 1997; Bouchard, A. et G. Domon, 1997; Bouchard, A. et J. Brisson, 1996; Simard, H. et A. Bouchard, 1996; de Blois, S. et A. Bouchard, 1995; Brisson, J., Bergeron, Y., Bouchard, A. et A. Leduc, 1994; Meilleur, A., Bouchard, A. et Y. Bergeron, 1994; Meilleur, A., Bouchard, A. et Y. Bergeron, 1992).

D'autre part, dans les quatre (4) MRC du bassin versant, comme ailleurs en Montérégie, on a mesuré des pertes de superficie forestière, soit environ 3% entre 1999 et 2004 (GéoMont, 2005). D'après cette étude, la superficie forestière des MRC du bassin versant a diminué de 1945 ha au cours de cette période, soit 106 ha dans la MRC de Beauharnois-Salaberry, 488 ha dans la MRC du Haut-Saint-Laurent, 1021 ha dans la MRC des Jardins-de-Napierville et 330 ha dans la MRC de Roussillon.

3.1.2.3. *Espèces végétales en péril*

L'essentiel des données concernant les espèces floristiques en péril dans la Zone Châteauguay provient du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ, 2006, 2008, 2009f ; MDDEP, 2010d). Ces données sont assez précises (61% dans un rayon de 150 m, 25 dans un rayon de 1,5 km et 15% dans un rayon de 8 km), mais leur qualité laisse à désirer, car seulement 9% sont qualifiées de *bonne à excellente*, 12% sont *passables*, 29% sont *faibles*, 3% sont à retrouver, 2% est *disparu*, 13% sont à *caractériser* et le tiers sont des données *historiques*.

Les recherches effectuées ont permis de confirmer la présence de 73 espèces floristiques en péril dans la Zone Châteauguay (Tableau 43). La présence de quatre autres espèces restent à confirmer. Plus de 80% de ces espèces présentes sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Ainsi, celles qui bénéficient d'un statut de protection selon l'une des deux lois ne représentent que 13% du lot.

Il existe une occurrence irremplaçable dans les espèces végétales en péril du territoire, celle de la *Monarda punctata* var. *villicaulis*, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (CDPNQ, 2006) et qui fait partie des espèces évaluées par le COSEPAC au Canada (COSEPAC, 2005). On la retrouve uniquement dans les dunes de Cazaville dans tout le Québec. Fait quasi-surréaliste, ces dunes (« *pine plains* ») sont les reliquats de l'ancienne forêt de pins blancs centenaires qui a été entièrement coupés à blanc suite à l'arrivée des Européens dans la région (Brisson, J. et A. Bouchard, 2006).

Tableau 43 - Espèces végétales en péril présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay et dans la Zone Châteauguay, selon les données obtenues du MDDEP (CDPNQ, 2006, 2008, 2009f ; MDDEP, 2010d ; Service canadien de la faune, 2003 ; COSEPAC, 2005 ; Environnement Canada, 2009c ; USDA, 2010)

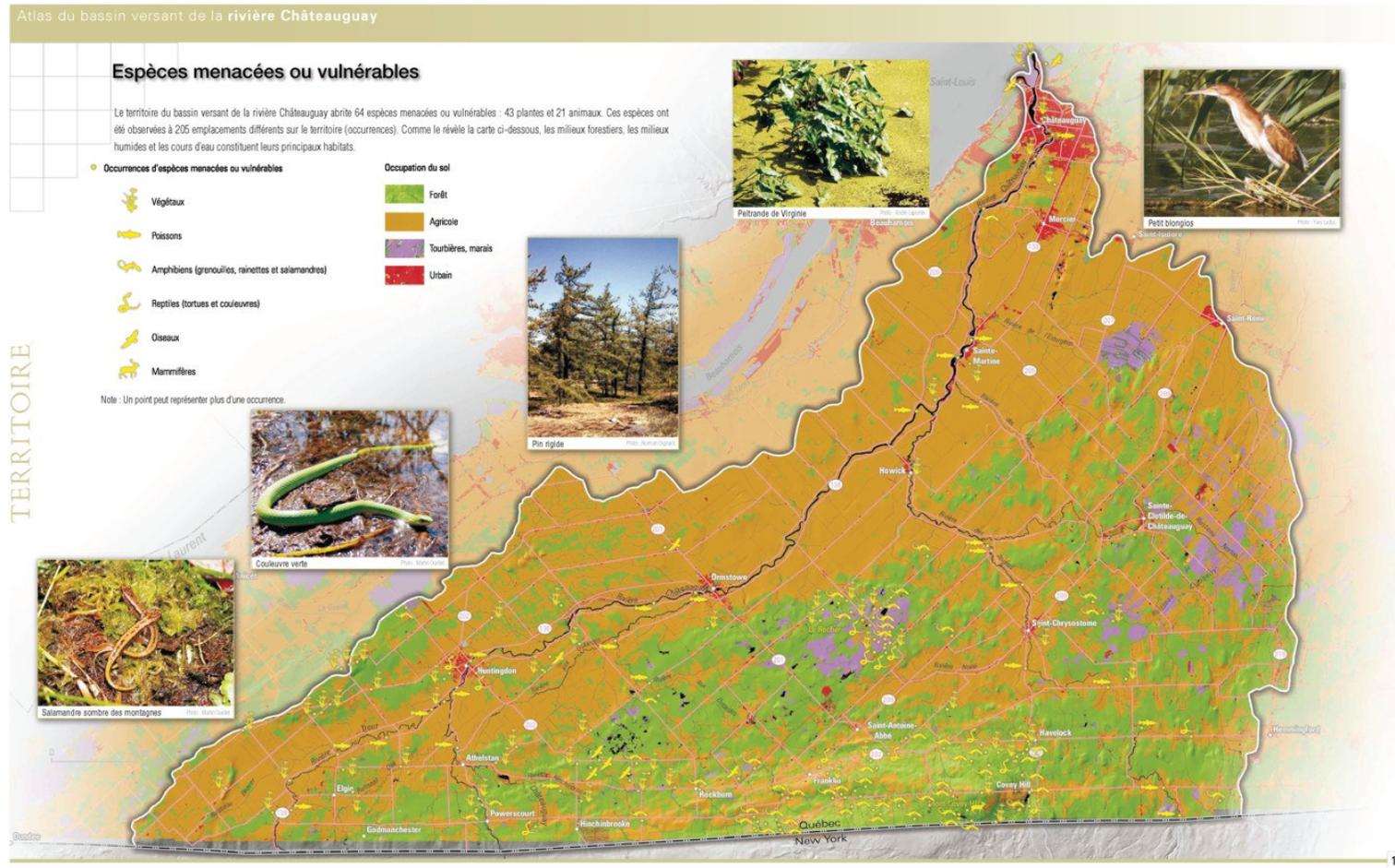
Présente	NOM FRANÇAIS (CDPNQ, 2009)	NOM SCIENTIFIQUE	NOM ANGLAIS	Habitat	Nombre d'occurrences	Date de dernière occurrence		Statut selon la loi	
						historique (+25 ans)	récente	Québec	Canada
oui	Aigremoine pubescente	<i>Agrimonia pubescens</i>	Soft agrimony	Terrestre	1		2008	Susceptible	
oui ***	Ail des bois ***	<i>Allium tricoccum</i>	Wild leek	Palustre	13		2008	Vulnérable	
oui	Ail du Canada	<i>Allium canadense var. canadense</i>	Meadow garlic	Palustre	2		1997	Susceptible	
oui	Amélanchier gracieux	<i>Amelanchier amabilis</i>	Lovely shadbush	Terrestre	1	1957		Susceptible	
?	Arisème dragon	<i>Arisaema dracontium</i>	Green dragon	Palustre	?			Menacée (1998)	Préoccupante (1994)
oui	Aristide à rameaux basilaires	<i>Aristida basiramea</i>	Forked threeawn	Palustre	6		2003	Susceptible	En voie de disparition (2002)
oui	Asclépiade très grande	<i>Asclepias exaltata</i>	Poke milkweed	Terrestre	3		2004	Susceptible	
oui	Aster de Pringle	<i>Symphotrichum pilosum var. pringlei</i>	Pringle's aster	Palustre et terrestre	2		2002	Susceptible	
oui	Aubépine suborbiculaire	<i>Crataegus suborbiculata</i>	Caughuawaga hawthorn	Terrestre	4		2006	Susceptible	
oui	Aubépine de Brainerd	<i>Crataegus brainerdii</i>	Brainerd's hawthorn	Terrestre	1		1983	Susceptible	
oui	Aubépine dilatée	<i>Crataegus coccinioides</i>	Kansas hawthorn	Terrestre	2		2005	Susceptible	
oui	Aubépine ergot-de-coq	<i>Crataegus crus-galli var. crus-galli</i>	Cockspur hawthorn	Terrestre	4		2008	Susceptible	
oui	Bartonie de Virginie	<i>Bartonia virginica</i>	Yellow screwstem	Palustre	4		2004	Susceptible	
oui	Brome de Kalm	<i>Bromus kalmii</i>	Artic brome	Palustre	1	Sans date		Susceptible	
oui	Brome pubescent	<i>Bromus pubescens</i>	Hairy woodland brome	Terrestre	1		2004	Susceptible	
oui	Cardamine bulbeuse	<i>Cardamine bulbosa</i>	Bulbous bittercress	Palustre	5		2006	Susceptible	
oui	Cardamine découpée	<i>Cardamine concatenata</i>	Cutleaf toothwort	Terrestre	10		2006	Susceptible	
oui	Carex à feuilles capillaires	<i>Carex atlantica ssp. Capillacea</i>	Prickly bog sedge	Palustre	1	1934		Susceptible	
oui	Carex à fruits velus	<i>Carex trichocarpa</i>	Hairyfruit sedge	Palustre	1		2004	Susceptible	
oui	Carex de Sartwell	<i>Carex sartwellii</i>	Sartwell's sedge	Palustre	1		2004	Susceptible	
oui	Carex dense	<i>Carex cumulata</i>	Clustered sedge	Palustre	6		2007	Susceptible	
oui	Carex épi-de-blé	<i>Carex atherodes</i>	Wheat sedge	Palustre	1	1983		Susceptible	
oui	Carex faux-rubanier	<i>Carex sparganioides</i>	Bur-reed sedge	Terrestre	8		2008	Susceptible	
oui	Carex joli	<i>Carex formosa</i>	Handsome sedge	Terrestre	2		2003	Susceptible	
oui (AFM)	Carex porte-tête	<i>Carex cephalophora</i>	Oval-leaf sedge	Terrestre	1		2008	Susceptible	
?	Carmantine d'Amérique	<i>Justicia americana</i>	American water-willow	Palustre	?				Menacée (2000)

Présente	NOM FRANÇAIS (CDPNQ, 2009)	NOM SCIENTIFIQUE	NOM ANGLAIS	Habitat	Nombre d'occurrences	Date de dernière occurrence		Statut selon la loi	
						historique (+25 ans)	récente	Québec	Canada
oui	Caryer ovale	<i>Carya ovata var. ovata</i>	Shagbark hickory	Terrestre	4		2008	Susceptible	
oui	Chêne bicolore	<i>Quercus bicolor</i>	Swamp white oak	Palustre	4		2006	Susceptible	
oui	Chêne blanc	<i>Quercus alba</i>	White oak	Terrestre	1		1997	Susceptible	
oui	Claytonie de Virginie	<i>Claytonia virginica</i>	Virginia springbeauty	Palustre	1		1996	Susceptible	
oui	Doradille ambulante	<i>Asplenium rhizophyllum</i>	Walking fern	Terrestre	2		2006	Susceptible	
oui	Doradille ébène	<i>Asplenium platyneuron</i>	Ebony spleenwort	Terrestre	1		2008	Susceptible	
oui	Dryoptère de Clinton	<i>Dryopteris clintoniana</i>	Clinton's woodfern	Palustre	4		2008	Susceptible	
oui	Élyme des rivages	<i>Elymus riparius</i>	Riverbank wildrye	Palustre	2		2006	Susceptible	
oui	Élyme velu	<i>Elymus villosus</i>	Hairy wildrye	Palustre	1		2006	Susceptible	
oui	Érable noir	<i>Acer nigrum</i>	Black maple	Terrestre	4		2008	Susceptible	
oui	Floerkée fausse-proserpinie	Floerkea proserpinacoides	False mermaidweed	Palustre	1		1997	Vulnérable	
oui	Gaillet fausse-circée	<i>Galium circaezans</i>	Licorice bedstraw	Terrestre	5		2004	Susceptible	
oui ***	Galéaris remarquable ***	<i>Galearis spectabilis</i>	Showy orchid	Terrestre	2	1984		Susceptible	
oui	Gentianopsis frangé	<i>Gentianopsis crinita</i>	Greater fringed gentian	Palustre	5		2001	Susceptible	
oui	Gesse jaunâtre	<i>Lathyrus ochroleucus</i>	Cream pea	Palustre	2		2004	Susceptible	
oui ***	Ginseng à cinq folioles ***	<i>Panax quinquefolius</i>	American ginseng	Terrestre	8		2006	Menacée	En voie de disparition (2000)
oui	Goodyérie pubescente	<i>Goodyera pubescens</i>	Downy rattlesnake plantain	Terrestre	1		1996	Susceptible	
oui	Hédéoma rude	<i>Hedeoma hispida</i>	Rough false pennyroyal	Terrestre	2		2001	Susceptible	
oui	Lézardelle penchée	<i>Saururus cernuus</i>	Lizard's tail	Palustre	1	1941		Menacée	
oui	Micocoulier occidental	<i>Celtis occidentalis</i>	Common hackberry	Palustre	7		2008	Susceptible	
oui	Monarde ponctuée	<i>Monarda punctata var. villicaulis</i>	Spotted beebalm	Terrestre	1		2003	Susceptible	
oui	Myriophylle à feuilles variées	<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Twoleaf watermilfoil	Fluvial	2	1972		Susceptible	
oui	Naiade olivâtre	<i>Najas guadalupensis subsp. Olivacea</i>	Guadalupe waternymph	Fluvial et lacustre	1	1975		Susceptible	
oui	Noyer cendré	<i>Juglans cinerea</i>	Butternut	Palustre	3		2008	Susceptible	En voie de disparition (2003)
oui	Orme liège	<i>Ulmus thomasi</i>	Rock elm	Palustre	14		2001	Menacée	
oui	Peltandre de Virginie	<i>Peltandra virginica</i>	Green arrow arum	Palustre	1		2006	Susceptible	
oui	Persicaire faux-poivre-d'eau	<i>Persicaria hydropiperoides</i>	Swamp smartweed	Fluvial	3		2002		
?	Phégoptère à hexagones	<i>Phegopteris hexagonoptera</i>	Broad beechfern	Terrestre	?				Préoccupante (1983)

Présente	NOM FRANÇAIS (CDPNQ, 2009)	NOM SCIENTIFIQUE	NOM ANGLAIS	Habitat	Nombre d'occurrences	Date de dernière occurrence		Statut selon la loi	
						historique (+25 ans)	récente	Québec	Canada
oui	Pin rigide	<i>Pinus rigida</i>	Pitch pine	Terrestre	2		2000	Menacée	
oui	Podophylle pelté	<i>Podophyllum peltatum</i>	Mayapple	Terrestre	1		2006	Menacée	
oui	Podostémon à feuilles cornées	<i>Podostemum ceratophyllum</i>	Hornleaf riverweed	Rivière	1	1941		Susceptible	
oui	Proserpinie des marais	<i>Proserpinaca palustris</i>	Marsh mermaidweed	Palustre	1		2008	Susceptible	
oui	Renoncule à éventails	<i>Ranunculus flabellaris</i>	Yellow water buttercup	Palustre	3		2006	Susceptible	
oui	Samole à petites fleurs	<i>Samolus floribundus</i>	Seaside brookweed	Palustre	1		1998	Susceptible	
oui	Sanicle du Canada	<i>Sanicula canadensis var. canadensis</i>	Canadian blacksnakeroot	Terrestre	3		2004	Susceptible	
oui	Scirpe pendant	<i>Scirpus pendulus</i>	Rufous bulrush	Palustre et terrestre	4		1998	Susceptible	
oui	Sélaginelle apode	<i>Selaginella eclipses</i>	Meadow Spikemoss	Palustre	1	1972		Susceptible	
oui	Souchet grêle	<i>Cyperus lupulinus ssp. Macilentus</i>	Great plains flatsedge	Palustre et terrestre	1		2006	Susceptible	
oui	Souchet odorant	<i>Cyperus odoratus</i>	Fragrant flatsedge	Palustre	4		2005	Susceptible	
oui	Spiranthe de Case	<i>Spiranthes casei var. casei</i>	Case's lady's tresses	Terrestre	1	1951		Susceptible	
oui	Staphylier à trois folioles	<i>Staphylea trifolia</i>	American bladdernut	Palustre	6		2008	Susceptible	
oui	Sumac à vernis	<i>Toxicodendron vernix</i>	Poison sumac	Palustre	6		2004	Susceptible	
oui	Ténidia à feuilles entières	<i>Taenidia integerrima</i>	Yellow pimpernel	Terrestre	2		2004	Susceptible	
oui	Utriculaire à scapes géminés	<i>Utricularia geminiscapa</i>	Hiddenfruit bladderwort	Palustre et lacustre	2		1990	Susceptible	
?	Vergerette de Provancher	<i>Erigeron philadelphicus var. provancheri</i>	Philadelphia fleabane	Estuarien d'eau douce	?				Préoccupante (1992)
oui	Véronique mouron-d'eau	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Water speedwell	Palustre	1	1943		Susceptible	
oui	Violette à long éperon	<i>Viola rostrata</i>	Longspur violet	Terrestre	6		2003	Susceptible	
oui	Violette affine	<i>Viola affinis</i>	Sand violet	Palustre	3		1997	Susceptible	
oui	Wolffie boréale	<i>Wolffia borealis</i>	Northern watermeal	Lacustre	3		2004	Susceptible	
oui	Woodwardie de Virginie	<i>Woodwardia virginica</i>	Virginia chainfern	Palustre	4		1997	Susceptible	
oui	Zizanie à fleurs blanches	<i>Zizania aquatica var. aquatica</i>	Annual wildrice	Palustre	11		2006	Susceptible	

*** Données sensibles exclues de la cartographie

Figure 71 - Espèces en péril du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 151)



3.1.2.4. Écosystèmes forestiers exceptionnels

Les écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE) peuvent être de 3 types ou d'une combinaison de ces trois types : ancien, refuge, rare. On retrouve 135 EFE en Montérégie couvrant près de 1800 hectares. (Lajeunesse, C., 2009)

Tableau 44 - Types d'EFE dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (AFM, 2009b, communication personnelle)

Types d'EFE	Nombre d'EFE
Ancienne	5
Ancienne-rare	1
Rare	11
Rare-refuge	9
Refuge	5
Total	31

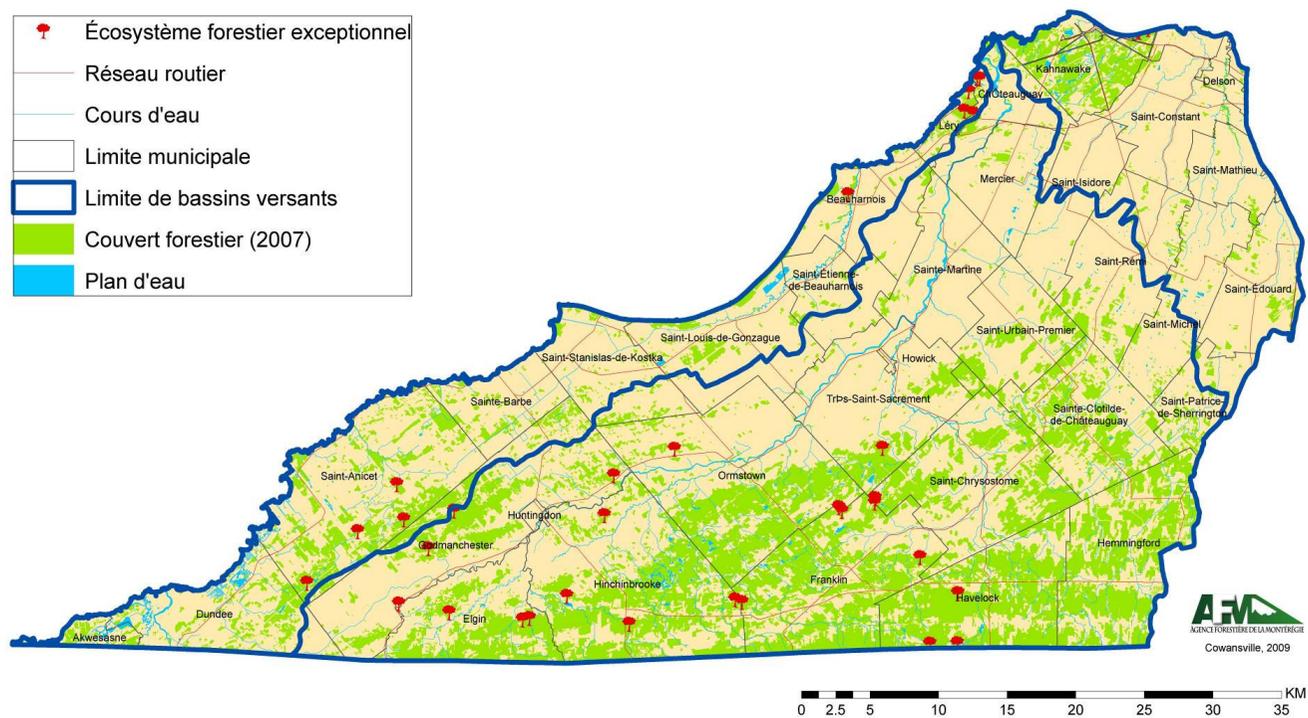
La plupart (22) des 31 EFE présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay sont *validées*, tandis que 3 sont *en traitement* et 6 *en attente de traitement* (AFM, 2009b, communication personnelle). L'ensemble de ces EFE couvrent un territoire d'un peu plus de 516 ha, soit moins de 1% des superficies forestières de la portion québécoise du bassin versant. Tel que l'indique le tableau 45, ces EFE sont surtout concentrés dans la MRC du Haut-Saint-Laurent.

Tableau 45 - Écosystèmes forestiers exceptionnels du bassin versant de la rivière Châteauguay (AFM, 2009b, communication personnelle)

MRC	Municipalité	Nombre d'EFE	Nombre de groupements végétaux	Superficie par municipalité
Beauharnois-Salaberry	Beauharnois	3	3	41
Haut-Saint-Laurent	Elgin	4	4	27
Haut-Saint-Laurent	Franklin	1	1	7
Haut-Saint-Laurent	Godmanchester	4	4	34
Haut-Saint-Laurent	Havelock	3	3	123
Haut-Saint-Laurent	Hinchinbrooke	5	4	52
Haut-Saint-Laurent	Ormstown	3	2	92
Haut-Saint-Laurent	Saint-Chrysostome	2	1	11
Haut-Saint-Laurent	Très-Saint-Sacrement	1	1	24
Roussillon	Châteauguay	1	1	2
Roussillon	Léry	4	2	103
	Total	31	23	516

La plupart de ces EFE n'ont aucun statut de protection et aucun organisme de conservation n'a entrepris de démarches pour les protéger. La CRÉVHSL s'est dotée d'un *Plan d'intervention* dans le but d'inclure la protection des EFE dans les activités de la CRRNT (Lajeunesse, C., 2009). Toutefois, pour le moment aucune des actions identifiées n'a été entreprise, essentiellement pour des raisons administratives (Gagné, C., 2009, communication personnelle).

Figure 72 - Répartition des écosystèmes forestiers exceptionnels dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Pépin, J.-F., 2009a).



3.1.2.5. Espèces végétales exotiques envahissantes

En 2004, on avait recensé 7 espèces au Québec et 23 dans l'État de New-York. En 2009, l'*Union Saint-Laurent-Grands-Lacs* a créé et mis en ligne un répertoire interactif des observations d'espèces de plantes exotiques envahissantes, le Réseau de surveillance des plantes exotiques envahissantes (<http://rspee.glu.org/>) qui commence à être alimenté par les observations de personnes du bassin versant de la rivière Châteauguay (USGL, 2010). Dans ce répertoire, 17 des 20 espèces décrites ont de bonnes chances d'être présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, que ce soit dans la partie québécoise ou états-unienne. Les données combinées pour les espèces végétales exotiques sont présentées dans le tableau 46 et indiquent que 17 des 19 espèces exotiques végétales identifiées sont liées à l'eau. Jusqu'à trente et une autres espèces envahissantes pourraient potentiellement s'y retrouver, mais aucun relevé à ce sujet n'a été effectué sur le territoire.

Comme mentionné précédemment, les espèces envahissantes sont problématiques parce qu'elles entrent en compétition avec les espèces indigènes et étendent leur territoire au détriment des autres espèces présentes. En plus, certaines d'entre elles causent des nuisances aux être humains (santé) ou aux activités (économiques, touristiques). Par exemple, en quelques années, la Châtaigne d'eau, qui a un système de reproduction hautement efficace, forme des populations tellement denses que les embarcations ont de la difficulté à circuler sur l'eau, ce qui réduit grandement la quantité d'oxygène disponible pour la respiration des poissons.

Tableau 46 - Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay d'après des données de nombreuses sources depuis 2004.

Nom commun français	Nom latin	Nom commun anglais	Description	Habitat	Lieu
Alpiste roseau	<i>Phalaris arundinacea</i>	Reed canarygrass	Plante exotique envahissante	Palustre	QC
Berce du Caucase	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Giant hogweed	Plante exotique envahissante	Palustre	QC
Butome à ombelle	<i>Butomus umbellatus</i>	Flowering rush	Plante exotique à multiplication moyenne en bordure des cours d'eau	Palustre	QC USA
Cabomba de Caroline	<i>Cabomba caroliniana</i>	Carolina Fanwort	Plante exotique envahissante	Fluvial	USA
Châtaigne d'eau	<i>Trapa natans</i>	Water chestnut	Plante exotique très envahissante à multiplication très rapide qui recouvre les cours d'eau	Fluvial	QC
Dompte-venin de Russie	<i>Cynanchum rossicum</i>	European swallow-wort	Plante exotique envahissante	Terrestre	USA
Dompte-venin noir	<i>Cynanchum louiseae</i>	Louise's swallow-wort	Plante exotique envahissante	Terrestre	USA
Élodée du Brésil	<i>Egeria densa</i>	Brazilian elodea	Plante exotique envahissante	Fluvial	USA
Hydrille verticillé	<i>Hydrilla verticillata</i>	Hydrilla	Plante exotique envahissante	Fluvial	USA
Hydrocharide grenouillette	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Common frogbit	Plante exotique envahissante	Lacustre et palustre	USA
Hydrocharis grenouillère	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	European frog-bit	Plante exotique de milieux humides très envahissante	Fluvial	USA
Kudzu	<i>Pueraria montana</i>	Kudzu	Plante exotique envahissante	Palustre	USA
Myriophylle à épi	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Eurasian water-milfoil	Plante exotique de milieux humides très envahissante	Fluvial	USA
Petite naïade	<i>Najas minor</i>	Brittle waternymph	Plante exotique envahissante	Fluvial et lacustre	USA
Phragmite (Roseau commun)	<i>Phragmites australis</i> et <i>Phragmites communis</i>	Common reed	Plante indigène à multiplication très rapide et maintien des zones envahies en bordure des cours d'eau et des routes	Palustre	QC
Potamot crépu	<i>Potamogeton crispus</i>	Curly pondweed	Plante exotique envahissante	Fluvial	USA
Renouée japonaise	<i>Fallopia japonica</i>	Japanese knotweed	Plante exotique très envahissante	Palustre	QC
Roseau commun	<i>Phragmites australis</i>	Common reed	Plante exotique très envahissante	Palustre	USA
Salicaire pourpre	<i>Lythrum salicaria</i>	Purple loosestrife	Plante exotique envahissante	Palustre	QC

(Adirondack Park Invasive Plant Program, 2009; NYDEC et NYDAM, 2005; Audet, G., 2004a, communication personnelle; Letendre, M., 2004, communication personnelle ; USGL, 2010).

3.2. Écosystèmes aquatiques

Parmi toutes les espèces présentes sur le territoire du bassin versant, les espèces aquatiques sont, par définition, plus exposées aux effets des modifications apportées par les activités humaines à l'eau. Les espèces aquatiques, identifiées dans les tableaux suivants, ont un lien direct avec l'eau, soit qu'elles vivent littéralement dans l'eau, comme les plantes aquatiques, les poissons, les salamandres, soit elles utilisent les cours d'eau dans une partie importante de leur habitat (reproduction, alimentation). Par exemple, les salamandres de ruisseaux, telles les salamandres sombres des montagnes et les salamandres pourpres, ont besoin des résurgences qui sont des ruisseaux intermittents présents sur la Covey Hill, pour répondre à leurs besoins. Elles ont toutes des besoins particuliers à combler, ce qui requiert que ces caractéristiques doivent être préservées pour continuer à héberger la variété d'espèces retrouvées. Les données actuellement recueillies identifient 49 espèces de plantes aquatiques ou palustres (tableau 50, p. 206), 72 espèces de poissons indigènes, 21 espèces d'amphibiens, 12 espèces de reptiles, 37 espèces d'oiseaux et 35 espèces de mammifères aquatiques ou palustres (Tableau 47, p. 200). En plus des espèces plus communes, certaines espèces en péril sont associées à l'eau, soit 33 espèces animales (tableau 48, p. 204) et 47 espèces végétales (tableau 51, p. 208), qui ont été extraites des listes d'espèces en péril décrites dans les tableaux 41 et 43, p. 180 et 190 des sections 3.1.1.2, p. 178 et 3.1.2.3, p. 189. En plus de ces espèces, on commence à identifier certaines espèces exotiques envahissantes, dont au moins 15 plantes aquatiques, 5 invertébrés et 17 poissons (Tableau 42, p. 186).

3.2.1. Faune

3.2.1.1. Faune ichthyologique

La partie inférieure de la rivière couvre 6,4 km entre l'embouchure dans le lac Saint-Louis et le premier barrage en amont de la ville de Châteauguay. Elle se compose d'un tronçon à écoulement lent à l'amont de l'île Saint-Bernard, autrefois appelé bassin de Châteauguay, où la rivière atteint une largeur de 350 m, et d'une partie étroite et plus rapide en amont. La partie aval est fréquentée par une grande variété de poissons qui commencent à s'y rassembler dès l'hiver, sous la glace, en préparation de la reproduction au printemps. Ensuite, en mars ou en avril, nombre de géniteurs de quelque 25 espèces envahissent les basses terres, notamment, du nord-est de l'île Saint-Bernard et celles comprises entre le bras sud de la rivière Châteauguay et le ruisseau Saint-Jean, pour s'y reproduire d'avril à juin ou juillet, selon les années. La partie amont, comprise entre le début du rapide et le premier barrage, est considérée comme l'une des frayères les plus productives d'achigan à petite bouche de tout le sud-ouest de Montréal. D'ailleurs, la plus grande partie de ce tronçon, entre le pont de la route 132 et le barrage, fut désignée « sanctuaire de pêche » dès 1943 et figure, encore aujourd'hui, parmi les « plans d'eau à gestion particulière » de la Montérégie. Ce secteur était aussi utilisé pour la reproduction du meunier noir et des chevaliers à l'exception du cuivré.

Sur les 14 km suivants, soit jusqu'au barrage de Sainte-Martine, le courant est plus lent et la profondeur dépasse rarement 1 m. Les rives sont bordées d'une lisière de plantes aquatiques très denses qui couvrent toute la largeur du cours d'eau dans les secteurs les moins profonds. On y trouve deux chutes de niveau, l'une à Mercier, l'autre dans le rapide au pied même du barrage de Sainte-Martine. C'est à cet endroit qu'a été observée au cours des derniers automnes, la reproduction de quelques couples de saumon chinook. Ce rapide était d'ailleurs déjà reconnu comme frayère du doré jaune et de l'achigan à petite bouche. Une autre a été identifiée pour ces deux espèces dans le même tronçon, en aval du pont de la route 205. Ces eaux peuvent être très poissonneuses, mais les populations de ce tronçon sont occasionnellement décimées par la pollution résultant, entre autres, de rejets organiques massifs provenant des activités agricoles qui créent des conditions anoxiques. Une vingtaine

d'espèces de poisson sont alors affectées, parmi lesquelles figurent le doré jaune, l'achigan à petite bouche, le grand brochet, le maskinongé, l'anguille d'Amérique, la barbotte brune, la lotte, la perchaude, la laquaiche argentée, le crapet-soleil, le crapet de roche et bien d'autres.

En amont du barrage de Sainte-Martine, se succèdent cinq segments de longueurs variées presque tous caractérisés par le fait d'être enclavés entre deux barrages. Plus on va vers l'amont, moins la rivière est profonde et plus sa pente est forte. Le tracé devient plus sinueux et le courant plus rapide, mais sans jamais donner lieu à des chutes importantes. Le premier de ces segments s'étend sur une distance d'environ 25 km entre les barrages de Sainte-Martine et d'Ormstown. Le courant est presque nul vu la présence d'une seule dénivellation d'environ 3 m au barrage d'Ormstown. On y note une alternance de bassins de 2 à 6 m de profondeur et de hauts-fonds.

Le suivant couvre 8,8 km entre les barrages d'Ormstown et de Dewittville; la rivière est moins profonde mais plus rapide que dans les secteurs aval. La dénivellation totale y est d'environ 2 m. On y connaît trois frayères de doré jaune, l'une tout à l'aval du tronçon, au pont de la route 201 à Ormstown, la seconde à environ 6 km en aval de Dewittville et la troisième à Dewittville même, un peu en aval du barrage. Entre les barrages de Dewittville et d'Huntingdon, la rivière devient beaucoup plus sinueuse sur un parcours de 8 km. Le courant est plutôt rapide et, à l'instar des zones précédentes, il y a succession de bassins et de petits rapides ou hauts-fonds. Les eaux y sont plus polluées que dans les zones précédentes à cause, notamment, des activités agricoles et de la turbidité occasionnée par les animaux qui pataugent dans la rivière [(Cependant, depuis la mise en place du Règlement sur les exploitations agricoles (REA), ces situations sont moins fréquentes)]. Une aire de reproduction de l'achigan à petite bouche a été identifiée dans ce tronçon, à Huntingdon, un peu en aval du barrage.

Dans les 6,8 km qui suivent en amont du barrage de Huntingdon jusqu'à l'embouchure de la rivière Hinchinbrooke, l'alternance de bassins et de hauts-fonds disparaît graduellement vers l'amont pour faire place à un cours d'eau plus rapide de 1 à 2 m de profondeur sur fond dur.

Enfin, entre l'embouchure de la rivière Hinchinbrooke et la frontière située à 6,8 km plus en amont, on passe de 50 m au-dessus du niveau moyen de la mer en aval, à l'altitude de 100 m à l'amont. Dans ce tronçon en pente raide, la rivière est très sinueuse et le courant rapide, mais il n'existe en aucun endroit de chutes importantes. L'eau dont la profondeur varie entre 0,3 et 2 m, est limpide. C'est un secteur qui se prête bien à la pêche des salmonidés. Nous ne connaissons pas la localisation précise des aires de reproduction dans ces deux secteurs de la rivière, mais des habitats aquatiques valables ont été répertoriés dans les tributaires. Mentionnons, à titre d'exemple, dans la rivière des Anglais, les frayères d'achigan à petite bouche et/ou de doré jaune près des ponts de la route 203 à Howick et de la route 209 à Saint-[...]Chrysostome.

L'un de ses tributaires importants, le ruisseau Norton, un cours d'eau jadis favorable aux espèces d'eaux vives comme la barbotte des rapides et l'achigan à petite bouche, était en voie de dégradation à cause, entre autres, de l'affouillement graduel des terres noires où il coule. Ce ruisseau a fait l'objet vers la fin des années quatre-vingt d'un important projet de restauration par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, qui lui a rendu ses propriétés rocheuses et a contribué à l'amélioration de la qualité de ses eaux.

C'est dans la partie supérieure du bassin, souvent en région montagneuse, qu'on peut trouver l'eau la plus propre et la plus froide et, par le fait même, la plus convenable au maintien de l'omble de fontaine et d'autres salmonidés ensemencés. Les meilleurs potentiels à cet égard se situeraient dans les tronçons des cours d'eau suivants : les derniers kilomètres de la [rivière Trout] avant la frontière, la rivière Châteauguay à l'amont de Huntingdon, le [Ruisseau Oak], la rivière Hinchinbrooke et ses tributaires, la partie supérieure du bassin de la rivière aux Outardes et la partie supérieure du bassin de la rivière des Anglais. La plupart de ces cours d'eau conservent, même durant les périodes d'étiage d'été, un débit convenable et un volume d'eau suffisant. (FAPAQ, 2002, p. 55 à 57)

En plus de ces données générales, cinq études comportant des aspects ichtyologiques ont été menées sur le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay dans la dernière décennie :

- Une série de trois études de caractérisation des habitats aquatiques réalisées pour l'Association de chasse, pêche et plein-air Les Balbuzards (Pro Faune, 1998, 2000 et 2005).
- Deux inventaires du fouille-roche gris (*Percina copelandi*) (Garceau, S., M. Letendre et Y. Chagnon, 2007 ; Gingras, S. et Gareau, P., 2010, communication personnelle)
- L'Étude pour une approche de gestion intégrée de l'eau de surface par des ouvrages de retenue dans les cours d'eau agricoles tributaires du ruisseau Norton réalisée pour le Syndicat des producteurs maraîchers de St-Jean-Valleyfield (Canards Illimités Canada, 2008)

Tableau 47 - Espèces animales vertébrées dont la présence est directement liée aux cours d'eau (Audet, G. et Lapointe, M.-C., 2010a)

Sous-classe	Nom français	Nom latin	Nom anglais
Poissons	72 espèces indigènes d'eau douce		
(72 espèces recensées)	Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>	Largemouth bass
	Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>	Smallmouth bass
	Amie	<i>Amia calva</i>	Bowfin
	Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	American Eel
	Barbotte brune	<i>Ameiurus nebulosus</i>	Brown bullhead
	Barbotte des rapides	<i>Noturus flavus</i>	Stonecat
	Barbue de rivière	<i>Ictalurus punctatus</i>	Channel catfish
	Bec-de-lièvre	<i>Exoglossum maxillingua</i>	Cutlips minnow
	Brochet maillé	<i>Esox niger</i>	Chain pickerel
	Brochet vermiculé	<i>Esox americanus vermiculatus</i>	Grass pickerel
	Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	Common carp
	Chabot tacheté	<i>Cottus bairdi</i>	Mottled sculpin
	Chabot visqueux	<i>Cottus cognatus</i>	Slimy sculpin
	Chat-fou brun	<i>Noturus gyrinus</i>	Tadpole madtom
	Chevalier blanc	<i>Moxostoma anisurum</i>	Silver redhorse
	Chevalier de rivière	<i>Moxostoma carinatum</i>	River redhorse
	Chevalier jaune	<i>Moxostoma valenciennesi</i>	Greater redhorse
	Chevalier rouge	<i>Moxostoma macrolepidotum</i>	Shorthead redhorse
	Couette	<i>Carpionides cyprinus</i>	Quillback
	Crapet à longues oreilles	<i>Lepomis megalotis</i>	Longear Sunfish
	Crapet de roche	<i>Ambloplites rupestris</i>	Rock bass
	Crapet-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	Pumpkinseed
	Crayon d'argent	<i>Labidesthes sicculus</i>	Brook silverside
	Dard barré	<i>Etheostoma flabellare</i>	Fantail darter
	Dard de sable	<i>Ammocrypta pellucida</i>	Eastern sand darter
	Doré jaune	<i>Stizostedion vitreum</i>	Walleye
	Doré noir	<i>Stizostedion canadense</i>	Sauger
	Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>	Rainbow smelt
	Épinoche à cinq épines	<i>Culaea inconstans</i>	Brook stickleback
	Esturgeon jaune	<i>Acipenser fulvescens</i>	Lake Sturgeon
	Fondule barré	<i>Fundulus diaphanus</i>	Banded killifish
	Fouille-roche gris	<i>Percina copelandi</i>	Channel darter
	Fouille-roche zébré	<i>Percina caprodes</i>	Logperch
	Grand brochet	<i>Esox lucius</i>	Northern pike
	Lamproie argentée	<i>Ichthyomyzon unicuspis</i>	Silver lamprey
	Lamproie de l'Est	<i>Lampetra appendix</i>	American brook lamprey
	Lamproie du Nord	<i>Ichthyomyzon fossor</i>	Northern brook lamprey
	Laquaiche argentée	<i>Hiodon tergisus</i>	Mooneye
	Lépisosté osseux	<i>Lepisosteus osseus</i>	Longnose gar
	Lotte	<i>Lota lota</i>	Burbot
	Marigane noire	<i>Poxomis nigromaculatus</i>	Black crappie
	Maskinongé	<i>Esox maskinongy</i>	Muskellunge
	Méné à nageoires rouges	<i>Luxilus cornutus</i>	Common shiner
	Méné bleu	<i>Cyprinella spiloptera</i>	Spotfin shiner
	Méné d'argent	<i>Hybognathus regius</i>	Eastern Silvery Minnow
	Méné d'herbe	<i>Notropis bifrenatus</i>	Bridle Shiner
	Méné émeraude	<i>Notropis atherinoides</i>	Emerald Shiner
	Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	Golden shiner
	Méné paille	<i>Notropis stramineus</i>	Sand shiner
	Méné pâle	<i>Notropis volucellus</i>	Mimic shiner

Sous-classe	Nom français	Nom latin	Nom anglais	
Poissons (suite) (72 espèces recensées)	Menton noir	<i>Notropis heterodon</i>	Blackchin shiner	
	Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>	White sucker	
	Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>	Longnose sucker	
	Mulet à cornes	<i>Semotilus atromaculatus</i>	Creek chub	
	Mulet perlé	<i>Margariscus margarita</i>	Pearl Dace	
	Museau noir	<i>Notropis heterolepis</i>	Blacknose shiner	
	Naseux des rapides	<i>Rhinichthys cataractae</i>	Longnose dace	
	Naseux noir	<i>Rhinichthys atratulus</i>	Blacknose dace	
	Omble de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Brook trout	
	Ouitouche	<i>Semotilus corporalis</i>	Fallfish	
	Perchaude	<i>Perca flavescens</i>	Yellow perch	
	Queue à tache noire	<i>Notropis hudsonius</i>	Spottail shiner	
	Raseux-de-terre gris	<i>Etheostima olmstedii</i>	Tessellated darter	
	Raseux-de-terre noir	<i>Etheostima nigrum</i>	Johnny darter	
	Raseux-de-terre noir (variété nigrum)	<i>Etheostoma nigrum nigrum</i>	Johnny darter	
	Tête rose	<i>Notropis rubellus</i>	Rosyface shiner	
	Tête-de-boule	<i>Pimephales promelas</i>	Fathead minnow	
	Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Rainbow trout	
	Truite brune	<i>Salmo trutta</i>	Brown trout	
	Umbre de vase	<i>Umbra limi</i>	Central mudminnow	
	Ventre citron	<i>Phoxinus neogalus</i>	Finescale dace	
	Ventre rouge du Nord	<i>Phoxinus eos</i>	Northern redbelly dace	
	Ventre-pourri	<i>Pimephales notatus</i>	Bluntnose minnow	
	Poissons introduits (3 espèces recensées)	3 espèces introduites		
		Piranha (introduite, inusitée)		
		Saumon Chinook (ensemencés)	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Chinook salmon
		Saumon Coho (ensemencés)	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Coho salmon
	Amphibiens (21 espèces recensées)	10 espèces de salamandres du Québec		
	Necture tacheté	<i>Necturus maculosus</i>	Common mudpuppy	
	Salamandre à deux lignes	<i>Eurycea bislineata</i>	Two-lined salamander	
	Salamandre à points bleus	<i>Ambystoma laterale</i>	Blue-spotted salamander	
	Salamandre à quatre orteils	<i>Hemidactylium scutatum</i>	Four-toed salamander	
	Salamandre cendrée	<i>Plathodon cinereus</i>	Eastern red-backed salamander	
	Salamandre maculée	<i>Ambystoma maculatum</i>	Yellow-spotted salamander	
	Salamandre pourpre	<i>Gyrinophilus porphyriticus porphyriticus</i>	Northern spring salamander	
	Salamandre sombre des montagnes	<i>Desmognathus ochrophaeus</i>	Mountain dusky salamander	
	Salamandre sombre du Nord	<i>Desmognathus fuscus</i>	Northern dusky salamander	
	Triton vert	<i>Notophthalmus viridescens viridescens</i>	Red-spotted newt	
	11 espèces d'anoures du Québec			
	Crapaud d'Amérique	<i>Bufo americanus americanus</i>	Eastern American toad	
	Grenouille des bois	<i>Rana sylvatica</i>	Wood frog	
	Grenouille des marais	<i>Rana palustris</i>	Pickerel frog	
	Grenouille du Nord	<i>Rana septentrionalis</i>	Mink frog	
	Grenouille léopard	<i>Rana pipiens</i>	Northern leopard frog	
	Grenouille verte	<i>Rana clamitans melanota</i>	Northern green frog	
	Ouaouaron	<i>Rana catesbeiana</i>	American bullfrog	
	Rainette crucifère	<i>Pseudacris crucifer crucifer</i>	Northern spring peeper	
	Rainette faux-grillon boréale	<i>Pseudacris maculata</i>	Boreal chorus frog	
	Rainette faux-grillon de l'Ouest	<i>Pseudacris triseriata</i>	Western chorus frog	
	Rainette versicolore	<i>Hyla versicolor</i>	Gray Treefrog	
Reptiles (12 espèces recensées)	6 espèces de tortues d'eau douce du Québec			
	Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>	Wood turtle	
	Tortue géographique	<i>Graptemys geographica</i>	Northern map turtle	
	Tortue molle à épines	<i>Apalone spinifera spinifera</i>	Spiny softshell turtle	
	Tortue mouchetée	<i>Emydoidea blandingii</i>	Blanding's turtle	
	Tortue peinte	<i>Chrysemys picta</i>	Midland painted turtle	
	Tortue serpentine	<i>Chelydra serpentina serpentina</i>	Eastern snapping turtle	
	6 espèces de couleuvres présentes au Québec			
	Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus edwardsii</i>	Northern ring-necked snake	
	Couleuvre à ventre rouge	<i>Storeria occipitomaculata occipitomaculata</i>	Northern red-bellied snake	
	Couleuvre d'eau	<i>Nerodia sipedon sipedon</i>	Northern Watersnake	

Sous-classe	Nom français	Nom latin	Nom anglais
Oiseaux (37 espèces recensées)	Couleuvre rayée	<i>Thamnophis sirtalis</i>	Common gartersnake
	Couleuvre tachetée	<i>Lampropeltis triangulum triangulum</i>	Eastern Milksnake
	Couleuvre verte	<i>Liochlorophis vernalis</i>	Smooth greensnake
	37 espèces d'oiseaux		
Oiseaux (suite) (37 espèces recensées)	Plongeon Huard (Huard à collier)	<i>Gavia immer</i>	Common Loon
	Grèbe à bec bigaré	<i>Podilymbus podiceps</i>	Pied-billed Grebe
	Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Double-crested Cormorant
	Oies des neiges	<i>Chen caerulescens</i>	Snow Goose
	Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	Canada Goose
	Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	American Black Duck
	Canard Chipeau	<i>Anas strepera</i>	Gadwall
	Canard Colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard
	Canard Pilet	<i>Anas acuta</i>	Northern Pintail
	Canard d'Amérique	<i>Anas americana</i>	American Wigeon
	Canard branchu	<i>Aix sponsa</i>	Wood Duck
	Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	Northern Shoveler
	Sarcelle à ailes bleues	<i>Anas discors</i>	Bleu-winged Teal
	Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca carolinensis</i>	Green-winged Teal
	Fuligule à tête rouge	<i>Aythya americana</i>	Redhead
	Fuligule à collier	<i>Aythya collaris</i>	Ring-necked Duck
	Garrot à oeil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	Common Goldeneye
	Érismature rousse	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Ruddy Duck
	Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Herring Gull
	Goéland de Thayer	<i>Larus thayeri</i>	Thayer's Gull
	Sterne Pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Common Tern
	Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	Black Tern
	Grand héron	<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron
	Aigrette Bleue	<i>Egretta caerulea</i>	Little Blue Heron
	Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	Great Egret
	Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron
	Héron vert	<i>Butorides virescens</i>	Green Heron
	Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	Least Bittern
	Butor d'Amérique	<i>Botaurus lentiginosus</i>	American Bittern
	Râle de Virginie	<i>Rallus limicola</i>	Virginia Rail
	Marquette de Caroline	<i>Porzana carolina</i>	Sora
	Râle jaune	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Yellow Rail
	Pluvier Kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	Killdeer
	Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>	American Woodcock
	Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Common Snipe
	Maubèche des champs	<i>Bartramia longicauda</i>	Upland Sandpiper
	Chevalier grivelé	<i>Actitis macularia</i>	Spotted Sandpiper
	35 espèces de mammifères		
Mammifères (35 espèces recensées)	Opossum d'Amérique	<i>Didelphis virginiana</i>	North-American Opossum
	Musaraigne cendrée	<i>Sorex cinereus</i>	Masked Shrew
	Musaraigne fuligineuse	<i>Sorex fumeus</i>	Smoky Shrew
	Musaraigne palustre	<i>Sorex palustris</i>	Northern Water Shrew
	Musaraigne pygmée	<i>Sorex (Microsorex) hoyi</i>	Pygmy Shrew
	Grande musaraigne	<i>Blarina brevicauda</i>	Norther Short-tailed Shrew
	Condylure à nez étoilé	<i>Condylura cristata</i>	Star-nosed Mole
	Vespertilion brun	<i>Myotis lucifugus</i>	Little Brown Bat
	Vespertilion nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	Norther Long-eared Bat
	Pipistrelle de l'Est	<i>Pipistrellus subflavus</i>	Eastern Pipistrelle
	Chauve-souris argentée	<i>Lasionycteris noctivagans</i>	Silver-haired Bat
	Chauve-souris rousse	<i>Lasiurus borealis</i>	Red Bat
	Chauve-souris cendrée	<i>Lasiurus cinereus</i>	Hoary Bat
	Sérotine brune	<i>Eptesicus fuscus</i>	Big Brown Bat
	Lièvre d'Amérique	<i>Lepus americanus</i>	Snowshoe Hare
	Petit polatouche	<i>Glaucomys volans</i>	Southern Flying Squirrel
	Grand polatouche	<i>Glaucomys sabrinus</i>	Norther Flying Squirrel
	Castor du Canada	<i>Castor canadensis</i>	American Beaver
	Campagnol-à-dos-roux de Gapper	<i>Clethrionomys gapperi</i>	Southern Red-backed Vole
	Campagnol des champs	<i>Microtus pennsylvanicus</i>	Meadow Vole
	Campagnol des rochers	<i>Microtus chrotorrhinus</i>	Rock Vole
	Rat-musqué commun	<i>Ondatra zibethicus</i>	Muskrat
	Campagnol-lemming de Cooper	<i>Synaptomys cooperi</i>	Southern Bog Lemming

Sous-classe	Nom français	Nom latin	Nom anglais
	Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	Norway Rat
	Souris-sauteuse des champs	<i>Zapus hudsonius</i>	Meadow Jumping Mouse
	Souris-sauteuse des bois	<i>Napaeozapus insignis</i>	Woodland Jumping Mouse
	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Coyote
	Ours noir	<i>Ursus americanus</i>	American Black Bear
	Raton laveur	<i>Procyon lotor</i>	Raccoon
	Hermine	<i>Mustela erminea</i>	Ermine
	Belette à longue queue	<i>Mustela frenata</i>	Long-tailed Weasel
	Vison d'Amérique	<i>Mustela vison</i>	Mink
	Loutre de rivière	<i>Lutra canadensis</i>	River Otter
	Lynx du Canada	<i>Felis lynx</i>	Lynx
	Lynx roux	<i>Felis rufus</i>	Bobcat

Références du tableau 47

Tous : Audet, G., 2009d, communication personnelle ; Pouliot, D., *et al.*, 2010 (en préparation) ;
Mammifères : Conservation de la nature Canada, 2008 ; FAPAQ, 2002 ; CDPNQ, 2004b ; Prescott, J. et P. Richard, 1996
Oiseaux : CDPNQ, 2003, 2004c et 2004d ; Peterson, R. T., et V. M. Peterson, 1999 ; Gauthier, J. et Y. Aubry (éd.), 1996
Reptiles et Amphibiens : CDPNQ, 2004a ; Desroches, J.-F. et D. Rodrigue, 2004 ;
Poissons : CDPNQ, 2004e et 2004f ; MENV, 2004a ; Bernatchez, L. et M. Giroux, 2000.

3.2.1.2. Les frayères

Dans la partie aval de la rivière Châteauguay, il existe deux sanctuaires de pêche. L'un en aval du barrage Dunn à Sainte-Martine et l'autre entre l'Île Chèvrefils et le pont Laberge (joignant le boul. d'Anjou et rue Principale) à Châteauguay (Bolduc, S. et J. Hénen, 2001) – Voir l'annexe 1. Entre ces deux sanctuaires de pêche, il existe une frayère d'achigan en aval des rapides à proximité du pont des Bourdons (route 132, boul. René-Lévesque), à l'endroit où l'on prévoit la construction de l'autoroute 30 (Bydwell, G., 2005, communication personnelle). À l'embouchure de la Châteauguay, sur l'île Saint-Bernard, se trouve « les plus importantes frayères multispécifiques en plaine inondable du lac Saint-Louis » (Préville, M., *et al.*, 2004, p. 15). Ces habitats de frai et d'alevinage ont été améliorés par l'installation d'ouvrages de contrôle des niveaux d'eau à des endroits stratégiques de l'île (Préville, M., *et al.*, 2004, p. 15 et 21 à 23). Ces frayères font partie de celles identifiées par la base de données du MRNF (CDPNQ2009d), tel que l'indique la figure 72, p. 195.

Le MRNF, afin de faciliter la tâche aux comités responsables d'autoriser les nettoyages de cours d'eau, a rendu public, récemment, un outil pour positionner les cours d'eau où se retrouvent des espèces d'eau froide et d'eau chaude en Montérégie (MRNF, 2010a).

Cet outil cartographique interactif évoluera dans le temps pour que soient incluses d'autres données au sujet des habitats de poissons et des espèces présentes. On peut consulter cet outil à l'adresse Internet : <http://plans-thematiques06.mrnf.gouv.qc.ca/index.asp>.

Cet outil spécifie que seuls les cours d'eau en tête du bassin versant de la rivière Châteauguay, soit dans les sous bassins versants des rivières Hinchinbrooke, aux Outardes et une partie de la tête du bassin versant de la rivière des Anglais, contiennent des espèces d'eau froide. Tous les autres affluents du bassin versant de la rivière Châteauguay contiennent des espèces d'eau chaude.

3.2.1.3. Espèces animales aquatiques en péril

Tableau 48 - Espèces animales en péril du bassin versant de la rivière Châteauguay dont la présence est directement liée aux cours d'eau (extraits du tableau 41)

Classe Sous-classe	Nom français	Nom latin	Nom anglais	Occurrence la plus récente	
Mollusques – Bivalves	Elliptio à dents fortes	<i>Elliptio crassidens</i>	Elephant-ear		
	Elliptio pointu	<i>Elliptio dilatata</i>	Spike		
Insecte – Lépidoptères	Monarque	<i>Danaus plexippus</i>	Monarch	2009	
Vertébrés – Poissons	Barbotte des rapides	<i>Noturus flavus</i>	Stonecat	2002	
	Brochet vermiculé	<i>Esox americanus vermiculatus</i>	Grass Pickerel	1973	
	Chevalier cuivré	<i>Moxostoma hubbsi</i>	Copper Redhorse	1941	
	Chevalier de rivière	<i>Moxostoma carinatum</i>	River Redhorse	1948	
	Dard arc-en-ciel	<i>Ethéostoma caeruleum</i>	Rainbow Darter		
	Dard de sable	<i>Ammocrypta pellucida</i>	Eastern Sand Darter	2010	
	Fouille-roche gris	<i>Percina copelandi</i>	Channel Darter	2010	
	Lamproie du Nord	<i>Ichthyomyzon fossor</i>	Northern Brook Lamprey	1976	
	Méné d'herbe	<i>Notropis bifrenatus</i>	Bridle Shiner	2005	
	Vertébrés – Amphibiens	Grenouille des marais	<i>Lithobates pallustris</i>	Pickerel Frog	1998
		Rainette faux-grillon de l'Ouest	<i>Pseudacris triseriata</i>	Western Chorus Frog	2010
Salamandre à quatre orteils		<i>Hémidactylum porphyriticus</i>	Four-toed Salamander	2005	
Salamandre pourpre		<i>Gyrinophilus porphyticus</i>	Spring Salamander	2007	
Salamandre sombre des montagnes		<i>Desmognathus ochrophaeus</i>	Mountain Dusky Salamander	2007	
Salamandre sombre du Nord		<i>Desmognathus fuscus</i>	Northern Dusky Salamander	2007	
Vertébrés – Reptiles	Couleuvre à collier	<i>Diadophis punctatus edwardsii</i>	Northern Ring-necked Snake	2004	
	Couleuvre d'eau	<i>Nerodia sipedon</i>	Northern Watersnake	1972	
	Couleuvre tachetée	<i>Lampropeltis triangulum triangulum</i>	Eastern Milksnake	2003	
	Couleuvre verte	<i>Liochlorophis vernalis</i>	Smooth Greensnake	2004	
	Tortue des bois	<i>Glyptemys insculpta</i>	Wook turtle	2005	
	Tortue géographique	<i>Graptemys geographica</i>	Northern Map Turtle	2010	
	Tortue molle à épines	<i>Apalone spinifera spinifera</i>	Eastern Spiny Softshell Turtle	1987	
	Tortue mouchetée	<i>Emys blandingii</i>	Blanding's Turtle	1989	
Vertébrés – Oiseaux	Bruant sauterelle	<i>Ammodramus savannarum</i>	Grasshopper Sparrow	2008	
	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus anatum</i>	Peregrine falcon	2009	
	Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	Short-eared Owl	2004	
	Martinet ramoneur	<i>Chaetura pelagica</i>	Chimney Swift	2008	
	Paruline à ailes dorées	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Golden-winged Warbler	2008	
	Paruline azurée	<i>Dendroica cerulea</i>	Cerulean Warbler	2006	
	Petit blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>	Least Bittern	2008	
	Pic à tête rouge	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>	Red-headed Woodpecker	2004	
	Pie-grièche migratrice	<i>Lanius ludovicianus</i>	Loggerhead Shrike	1974	
	Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Bald Eagle	2009	
	Râle jaune	<i>Coturnicops noveboracensis</i>	Yellow Rail	2004	
	Troglodyte à bec court	<i>Cistothorus platensis</i>	Serge Wiren	2008	

3.2.1.4. Espèces animales aquatiques exotiques

Parmi les 23 espèces animales exotiques et envahissantes recensées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (tableau 42, p. 186), on dénombre 22 espèces animales exotiques envahissantes dont l'habitat est lié à l'eau, telles que présentées dans le tableau 49 suivant.

Tableau 49 - Espèces animales exotiques introduites et observées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay dont la présence est directement liée aux cours d'eau (extraits du tableau 42)

Nom commun français	Nom latin	Nom commun anglais	Description	Habitat	Lieu
Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>	Largemouth bass	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Achigan à petite bouche	<i>Micropterus dolomieu</i>	Smallmouth bass	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Amphipode	<i>Echinogammarus ischnus</i>	Amphipod	Amphipode exotique aquatique	Fluvial	USA
Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	Common carp	Poisson exotique	Fluvial	USA
Chat-fou liséré	<i>Noturus insignis</i>	Margined madtom	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Crabe chinois	<i>Eriocheir sinensis</i>	Chinese mitten crab	Crustacé exotique aquatique	Fluvial	USA
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>	Rainbow smelt	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Gardon rouge (ou rotengle)	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rudd	Poisson exotique	Fluvial	USA
Gaspereau	<i>Alosa pseudoharengus</i>	Alewife	Poisson exotique	Fluvial	USA
Gobie à taches noires	<i>Neogobius melanostomus</i>	Round goby	Poisson exotique	Fluvial	USA
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>	Lake whitefish	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Hybride entre le maskinongé et le grand brochet	<i>Esox lucius x masquinongy</i>	Tiger muskellunge	Poisson hybride introduit	Fluvial	USA
Méduse d'eau douce	<i>Craspedacusta sowerbyi</i>	Fresh water jelly fish	Coelentéré exotique aquatique	Fluvial	USA
Méné jaune	<i>Notemigonus crysoleucas</i>	Golden shiner	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Moule quagga	<i>Dreissena bugensis</i>	Quagga mussel	Mollusque exotique à multiplication rapide qui bouche les tuyaux et les moteurs de bateaux et qui filtre l'eau efficacement après l'apparition de la moule zébrée	Fluvial	USA
Moule zébrée	<i>Dreissena polymorpha</i>	Zebra mussel	Mollusque exotique à multiplication rapide qui bouche les tuyaux et les moteurs de bateaux et qui filtre l'eau efficacement	Fluvial	USA
Ombre de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Brook trout	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Poisson-castor	<i>Amia calva</i>	Bowfin	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Roule-caillou	<i>Campostoma anomalum</i>	Central stoneroller	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA
Saumon chinook	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Chinook salmon	Poisson provenant des Grands Lacs	Fluvial	QC
Saumon coho	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Coho salmon	Poissons pêchés en 1988 et éradiqués depuis	Fluvial	QC
Truite brune	<i>Salmo trutta</i>	Brown trout	Poisson indigène introduit	Fluvial	USA

3.2.2. Flore

3.2.2.1. Végétation aquatique

Les données existantes pour les espèces végétales aquatiques pour un territoire donné font partie de la littérature générale. Il n'existe pas de données centralisées autres que pour les espèces en péril. L'organisation des données concernant les espèces végétales aquatiques de la zone de gestion intégrée de l'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay reste entièrement à construire.

On retrouve des données d'intérêt dans les guides d'identification suivants :

- Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières (Fleurbec, 1987)
- Arbres, arbustes et plantes herbacées du Québec (et de l'est du Canada) - Tomes 1 et 2 (Fortin, D. et M. Famelart, 1989 et 1990)

La SCABRIC a mené une courte étude estivale pour le tronçon de la rivière Châteauguay qui s'étend entre l'embouchure de la rivière des Anglais et le barrage Dunn à Sainte-Martine (Audet, G. et Rutherford, A., 2006, communication personnelle). Également, les résidents du lac Moonlight Lake ont approché la SCABRIC pour tenter de régler un problème d'eutrophisation et d'invasion par le myriophylle à épi, ce qui a mené à une première caractérisation de la qualité de l'eau pour le bassin versant de la rivière Hinchinbrooke (SCABRIC, 2009).

D'après le guide Fleurbec, 65 espèces végétales aquatiques sont présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, tel que présenté dans le tableau 50 suivant (Fleurbec, 1987).

Tableau 50 – Espèces végétales aquatiques et palustres présentes dans le domaine floristique tempéré mixte où se situe le bassin versant de la rivière Châteauguay (Fleurbec, 1987)

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Note
Alisme plantain d'eau	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	American water-plantain	
Andromède glauque	<i>Andromeda glaucophylla</i>	Glaucous bog-rosemary	
Apocyn chanvrin	<i>Apocynum cannabinum</i>	Hemp dogbane	
Asclépiade incarnate	<i>Asclepias incarnata</i>	Swamp milkweed	
Aster des bois	<i>Aster nemoralis</i>	Bog aster	
Aulne rugueux	<i>Alnus rugosa</i>	Speckled alder	
Berle douce	<i>Sium suave</i>	Fragrant water-parsnip	
Bident de Beck	<i>Bidens beckii</i>	Beck's beggarticks	
Brasnésie de Schreber	<i>Brasenia schreberi</i>	American watershield	
Butome à ombelle	<i>Butomus umbellatus</i>	Flowering-rush	Espèce exotique envahissante
Calla des marais	<i>Calla palustris</i>	Water-arum	
Calopogon tubéreux	<i>Calopogon tuberosus</i>	Tuberous grass-pink	
Carex des bourières	<i>Carex limosa</i>	Mud sedge	
Droséra à feuilles rondes	<i>Drosera rotundifolia</i>	Round-leaved sundew	
Dulichium roseau	<i>Dulichium arundinaceum</i>	Three-way-sedge	
Éléocharide des marais	<i>Eleocharis palustris</i>	Swam spike-rush	
Élodée du Canada	<i>Elodea canadensis</i>	Canada waterweed	
Ériocaulon aquatique	<i>Eriocaulon aquaticum (Hill)</i>	Aquatic pipewort	
Grand nénuphar jaune	<i>Nuphar variegata</i>	Variegated pond-lily	
Hétéranthère litigieuse	<i>Heteranthera dubia</i>	Dubius water-stargrass	
Hydrocharide grenouillette	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	European frogbit	Espèce exotique envahissante
Jonc épars	<i>Juncus effusus</i>	Soft rush	
Kalmia à feuilles d'Andromède	<i>Kalmia polifolia</i>	Bog-laurel	
Kalmia à feuilles étroites	<i>Kalmia angustifolia</i>	Sheep-laurel	
Lédon du Groenland	<i>Ledum groenlandicum</i>	Common labrador-tea	
Lenticule à trois pointes	<i>Lemna trisulca</i>	Star duckweed	
Lenticule mineure	<i>Lemna minor</i>	Common duckweed	
Linaigrette à large gaine	<i>Eriophorum vaginatum</i>	Dense cotton-grass	
Lobélie de Dortmann	<i>Lobelia dortmanna</i>	Water lobelia	
Lycoper à une fleur	<i>Lycopus uniflorus</i>	Tuberous water-horehound	

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Note
Lycopé d'Amérique	<i>Lycopus americanus</i>	American water-horehound	
Lycopé d'Europe	<i>Lycopus europaeus</i>	European water-horehound	
Lysimaque terrestre	<i>Lysimachia terrestris</i>	Swamp loosestrife	
Mimule à fleurs entrouvertes	<i>Mimulus ringens</i>	Square-stemmed monkeyflower	
Myriophylle à épi	<i>Myriophyllum sibiricum</i>	Northern water-milfoil	Espèce exotique envahissante
Myrique baumier	<i>Myrica gale</i>	Sweet gale	
Nymphée odorante	<i>Nymphaea odorata</i>	Fragrant water-lily	
Nymphée tubéreuse	<i>Nymphaea tuberosa</i>	Tuberous water-lily	
Petit nénuphar jaune	<i>Nuphar microphylla</i>	Small pond-lily	
Petit-daphné caliculé	<i>Chamaedaphne calyculata</i>	Leatherleaf	
Pontédérie à feuilles en cœur	<i>Pontederia cordata</i>	Cordate pickerelweed	
Potamot émergé	<i>Potamogeton epihydrus</i>	Emerged pondweed	
Potentille des marais	<i>Potentilla palustris</i>	Marsh cinquefoil	
Renouée amphibie	<i>Polygonum amphibium</i>	Water smartweed	
Renouée écarlate	<i>Polygonum coccineum</i>	Swamp smartweed	
Rhododendron du Canada	<i>Rhododendron canadense</i>	Canadian rhododendron	
Rubaniér à feuilles étroites	<i>Sparganium angustifolium</i>	Narrow-leaved bur-reed	
Rubaniér à gros fruits	<i>Sparganium eurycarpum</i>	Giant bur-reed	
Rubaniér flottant	<i>Sparganium fluctuans</i>	Floating bur-reed	
Sagittaire à feuilles en coin	<i>Sagittaria cuneata</i>	Cuneate-leaved arrowhead	
Sagittaire à larges feuilles	<i>Sagittaria latifolia</i>	Broad-leaved arrowhead	
Sagittaire dressée	<i>Sagittaria rigida</i>	Erect arrowhead	
Sagittaire graminioïde	<i>Sagittaria graminea</i>	Grass-like arrowhead	
Sarracénie pourpre	<i>Sarracenia purpurea</i>	Purple pitcherplant	
Scirpe des étangs	<i>Scirpus lacustris</i>	Great bulrush	
Scirpe des rivières	<i>Scirpus fluviatilis</i>	River bulrush	
Scutellaire à fleurs latérales	<i>Scutellaria lateriflora</i>	Mad-dog skullcap	
Scutellaire toque	<i>Scutellaria galericulata</i>	Common skullcap	
Smilacine à trois feuilles	<i>Smilacina trifolia</i>	Three-leaved false-solomon's-seal	
Sphaigne brune	<i>Sphagnum fuscum</i>	Brown peat-moss	
Trèfle-d'eau commun	<i>Menyanthes trifoliata</i>	Three-leaved buckbean	
Utriculaire cornue	<i>Utricularia cornuta</i>	Horned bladderwort	
Utriculaire vulgaire	<i>Utricularia vulgaris</i>	Common bladderwort	
Vallisnerie d'Amérique	<i>Vallisneria americana</i>	American tape-grass	
Zizanie aquatique	<i>Zizania aquatica</i>	Aquatic zizania	Variété en péril : var. aquatica

3.2.2.2. Espèces végétales aquatiques en péril

Parmi les 77 espèces végétales en péril recensées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (tableau 43, p. 190), on dénombre 47 espèces dont l'habitat est lié à l'eau, telles que présentées dans le tableau 51 suivant.

Tableau 51 – Espèces végétales aquatiques et palustres en péril présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (extrait du tableau 43)

Présente	NOM FRANÇAIS (CDPNQ, 2009)	NOM SCIENTIFIQUE	NOM ANGLAIS	Habitat	Nombre d'occurrences	Date de dernière occurrence		Statut selon la loi	
						historique (+25 ans)	récente	Québec	Canada
oui ***	Ail des bois ***	<i>Allium tricoccum</i>	Wild leek	Palustre	13		2008	Vulnérable	
oui	Ail du Canada	<i>Allium canadense var. canadense</i>	Meadow garlic	Palustre	2		1997	Susceptible	
?	Arisème dragon	<i>Arisaema dracontium</i>	Green dragon	Palustre	?			Menacée (1998)	Préoccupante (1994)
oui	Aristide à rameaux basilaires	<i>Aristida basiramea</i>	Forked treeawn	Palustre	6		2003	Susceptible	En voie de disparition (2002)
oui	Aster de Pringle	<i>Symphotrichum pilosum var. pringlei</i>	Pringle's aster	Palustre et terrestre	2		2002	Susceptible	
oui	Bartonie de Virginie	<i>Bartonia virginica</i>	Yellow screwstem	Palustre	4		2004	Susceptible	
oui	Brome de Kalm	<i>Bromus kalmii</i>	Artic brome	Palustre	1	Sans date		Susceptible	
oui	Cardamine bulbeuse	<i>Cardamine bulbosa</i>	Bulbous bittercress	Palustre	5		2006	Susceptible	
oui	Carex à feuilles capillaires	<i>Carex atlantica ssp. Capillacea</i>	Prickly bog sedge	Palustre	1	1934		Susceptible	
oui	Carex à fruits velus	<i>Carex trichocarpa</i>	Hairyfruit sedge	Palustre	1		2004	Susceptible	
oui	Carex de Sartwell	<i>Carex sartwellii</i>	Sartwell's sedge	Palustre	1		2004	Susceptible	
oui	Carex dense	<i>Carex cumulata</i>	Clustered sedge	Palustre	6		2007	Susceptible	
oui	Carex épi-de-blé	<i>Carex atherodes</i>	Wheat sedge	Palustre	1	1983		Susceptible	
?	Carmantine d'Amérique	<i>Justicia americana</i>	American water-willow	Palustre	?				Menacée (2000)
oui	Chêne bicolore	<i>Quercus bicolor</i>	Swamp white oak	Palustre	4		2006	Susceptible	
oui	Claytonie de Virginie	<i>Claytonia virginica</i>	Virginia springbeauty	Palustre	1		1996	Susceptible	
oui	Dryoptère de Clinton	<i>Dryopteris clintoniana</i>	Clinton's woodfern	Palustre	4		2008	Susceptible	
oui	Élyme des rivages	<i>Elymus riparius</i>	Riverbank wildrye	Palustre	2		2006	Susceptible	
oui	Élyme velu	<i>Elymus villosus</i>	Hairy wildrye	Palustre	1		2006	Susceptible	
oui	Floerkée fausse-proserpinie	<i>Floerkea proserpinacoides</i>	False mermaidweed	Palustre	1		1997	Vulnérable	
oui	Gentianopsis frangé	<i>Gentianopsis crinita</i>	Greater fringed gentian	Palustre	5		2001	Susceptible	
oui	Gesse jaunâtre	<i>Lathyrus ochroleucus</i>	Cream pea	Palustre	2		2004	Susceptible	
oui	Lézardelle penchée	<i>Saururus cernuus</i>	Lizard's tail	Palustre	1	1941		Menacée	
oui	Micocoulier occidental	<i>Celtis occidentalis</i>	Common hackberry	Palustre	7		2008	Susceptible	
oui	Myriophylle à feuilles variées	<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Twoleaf watermilfoil	Fluvial	2	1972		Susceptible	
oui	Naiade olivâtre	<i>Najas guadalupensis subsp. Olivacea</i>	Guadalupe waternymph	Fluvial et lacustre	1	1975		Susceptible	

Présente	NOM FRANÇAIS (CDPNQ, 2009)	NOM SCIENTIFIQUE	NOM ANGLAIS	Habitat	Nombre d'occurrences	Date de dernière occurrence		Statut selon la loi	
						historique (+25 ans)	récente	Québec	Canada
oui	Noyer cendré	<i>Juglans cinerea</i>	Butternut	Palustre	3		2008	Susceptible	En voie de disparition (2003)
oui	Orme liège	<i>Ulmus thomasii</i>	Rock elm	Palustre	14		2001	Menacée	
oui	Peltandre de Virginie	<i>Peltandra virginica</i>	Green arrow arum	Palustre	1		2006	Susceptible	
oui	Persicaire faux-poivre-d'eau	<i>Persicaria hydropiperoides</i>	Swamp smartweed	Fluvial	3		2002		
oui	Podostémon à feuilles cornées	<i>Podostemum ceratophyllum</i>	Hornleaf riverweed	Rivière	1	1941		Susceptible	
oui	Proserpinie des marais	<i>Proserpinaca palustris</i>	Marsh mermaidweed	Palustre	1		2008	Susceptible	
oui	Renoncule à éventails	<i>Ranunculus flabellaris</i>	Yellow water buttercup	Palustre	3		2006	Susceptible	
oui	Samole à petites fleurs	<i>Samolus floribundus</i>	Seaside brookweed	Palustre	1		1998	Susceptible	
oui	Scirpe pendant	<i>Scirpus pendulus</i>	Rufous bulrush	Palustre et terrestre	4		1998	Susceptible	
oui	Sélaginelle apode	<i>Selaginella eclipes</i>	Meadow spikemoss	Palustre	1	1972		Susceptible	
oui	Souchet grêle	<i>Cyperus lupulinus ssp. Macilentus</i>	Great plains flatsedge	Palustre et terrestre	1		2006	Susceptible	
oui	Souchet odorant	<i>Cyperus odoratus</i>	Fragrant flatsedge	Palustre	4		2005	Susceptible	
oui	Staphylier à trois folioles	<i>Staphylea trifolia</i>	American bladdernut	Palustre	6		2008	Susceptible	
oui	Sumac à vernis	<i>Toxicodendron vernix</i>	Poison sumac	Palustre	6		2004	Susceptible	
oui	Utriculaire à scapes géminés	<i>Utricularia geminiscapa</i>	Hiddenfruit bladderwort	Palustre et lacustre	2		1990	Susceptible	
?	Vergerette de Provancher	<i>Erigeron philadelphicus var. provancheri</i>	Philadelphia fleabane	Estuarien d'eau douce	?				Préoccupante (1992)
oui	Véronique mouron-d'eau	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Water speedwell	Palustre	1	1943		Susceptible	
oui	Violette affine	<i>Viola affinis</i>	Sand violet	Palustre	3		1997	Susceptible	
oui	Wolffie boréale	<i>Wolffia borealis</i>	Northern watermeal	Lacustre	3		2004	Susceptible	
oui	Woodwardie de Virginie	<i>Woodwardia virginica</i>	Virginia chainfern	Palustre	4		1997	Susceptible	
oui	Zizanie à fleurs blanches	<i>Zizania aquatica var. aquatica</i>	Annual wildrice	Palustre	11		2006	Susceptible	

*** Données sensibles exclues de la cartographie

3.2.2.3. Espèces floristiques aquatiques exotiques et envahissantes

Parmi les 19 espèces floristiques exotiques et envahissantes recensées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (tableau 46, p. 197), on dénombre 17 espèces végétales exotiques envahissantes dont l'habitat est lié à l'eau, telles que présentées dans le tableau 52 suivant.

Tableau 52 - Espèces végétales exotiques envahissantes présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay dont la présence est directement liée aux cours d'eau (extraits du tableau 46)

Nom commun français	Nom latin	Nom commun anglais	Description	Habitat	Lieu
Alpiste roseau	<i>Phalaris arundinacea</i>	Reed canarygrass	Plante exotique envahissante	Palustre	QC
Berce du Caucase	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Giant hogweed	Plante exotique envahissante	Palustre	QC
Butome à ombelle	<i>Butomus umbellatus</i>	Flowering rush	Plante exotique envahissante	Palustre	QC USA
Cabomba de Caroline	<i>Cabomba caroliniana</i>	Carolina Fanwort	Plante exotique envahissante	Fluvial	USA
Châtaigne d'eau	<i>Trapa natans</i>	Water chestnut	Plante exotique très envahissante à multiplication très rapide qui recouvre les cours d'eau	Fluvial	QC
Élodée du Brésil	<i>Egeria densa</i>	Brazilian elodea	Plante exotique envahissante	Fluvial	USA
Hydrille verticillé	<i>Hydrilla verticillata</i>	Hydrilla	Plante exotique envahissante	Fluvial	USA
Hydrocharide grenouillette	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Common frogbit	Plante exotique envahissante	Lacustre et palustre	USA
Hydrocharis grenouillère	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	European frog-bit	Plante exotique très envahissante	Fluvial	USA
Kudzu	<i>Pueraria montana</i>	Kudzu	Plante exotique envahissante	Palustre	USA
Myriophylle à épi	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Eurasian water-milfoil	Plante exotique très envahissante	Fluvial	USA QC
Petite naïade	<i>Najas minor</i>	Brittle waternymph	Plante exotique envahissante	Fluvial et lacustre	USA
Phragmite (Roseau commun)	<i>Phragmites australis</i> et <i>Phragmites communis</i>	Common reed	Plante exotique très envahissante	Palustre	QC
Potamot crépu	<i>Potamogeton crispus</i>	Curly pondweed	Plante exotique envahissante	Fluvial	USA
Renouée japonaise	<i>Fallopia japonica</i>	Japanese knotweed	Plante exotique très envahissante	Palustre	QC
Roseau commun	<i>Phragmites australis</i>	Common reed	Plante exotique très envahissante	Palustre	USA
Salicaire pourpre	<i>Lythrum salicaria</i>	Purple loosestrife	Plante exotique envahissante	Palustre	QC

4. Description des acteurs, des usagers et des usages de l'eau

Le bassin versant de la rivière Châteauguay est caractérisé non seulement par sa diversité biologique, mais également par la diversité des acteurs, des usages et des usagers de l'eau.

La présente section se veut un résumé descriptif de ces forces du milieu et de sa dynamique.

4.1. *Description des acteurs de l'eau présents sur le territoire du bassin versant*

Pour chacun des acteurs de l'eau qui sont présentés dans les sections 4.1.1 à 4.1.5, la description tente de décrire la mission des acteurs et leurs actions, leur lien avec la gestion intégrée de l'eau du bassin versant (GIEBV) de la rivière Châteauguay et la manière dont ils peuvent contribuer à la GIEBV.

4.1.1. Secteur municipal

Le secteur municipal peut être partagé en trois niveaux d'acteurs, soit : la CRÉ, les MRC et les Counties, ainsi que les municipalités et villes, situés autant au Québec que dans l'état de New-York, aux États-Unis.

De façon générale, les acteurs du secteur municipal travaillent à offrir une meilleure qualité de vie aux citoyens de leur territoire. D'une part, les élus souhaitent généralement être réélus, ce qui est lié à des électeurs satisfaits. Les fonctionnaires doivent mettre en œuvre les décisions des élus et appliquer les lois et règlements imposés par les niveaux supérieurs de gouvernement (fédéral, provincial, etc.).

Sur le territoire québécois du bassin versant de la rivière Châteauguay, les niveaux hiérarchiques de décisions sont les suivants :

- La Conférence régionale des élus de la Vallée-du-Haut-Saint-Laurent (CRÉVHSL) regroupe et donne des orientations à 5 MRC, soit : Jardins-de-Napierville, Roussillon, Beauharnois-Salaberry, Haut-Saint-Laurent et Vaudreuil-Soulanges, entre autres via le Comité régional sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT) qui produit un plan régional directeur des ressources naturelles et du territoire (PRDIRT)
- Les municipalités régionales de comté (MRC) de Beauharnois-Salaberry, du Haut-Saint-Laurent, des Jardins-de-Napierville et de Roussillon décrivent, dans leurs schémas d'aménagement et de développement, les préoccupations et les contraintes identifiées, ainsi que les orientations, les objectifs et les affectations prévues pour le développement des municipalités et villes de leur territoire.
- Les 27 municipalités et villes ont un rôle clé dans la gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Pour assurer leur qualité de vie, les municipalités du territoire doivent fournir à leurs citoyens une eau potable de qualité en quantité suffisante, puis doivent s'assurer que cette eau est traitée avant d'être rejetée dans les cours d'eau. Viennent ensuite se greffer des préoccupations diverses comme : la collecte des matières résiduelles, le développement industriel, commercial et résidentiel, la présence d'activités récréatives

(accès à la rivière, parcs, etc.), les services de proximité, etc. Les principaux outils à leur disposition sont : 1) les outils réglementaires de planification du territoire, tel le plan d'urbanisme, 2) les fonctionnaires municipaux qui travaillent à la mise en œuvre des décisions et 3) la capacité à récolter des taxes pour financer les divers services à la population.

En plus des acteurs présents au Québec, une partie des acteurs de la gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV) font partie de l'état de New-York aux États-Unis, soit les deux (2) Counties de Franklin et de Clinton (dont le niveau de gestion du territoire est similaire à celui des MRC), ainsi que les 11 municipalités de : Westville, Constable, Burke, Chateaugay, Malone, Bellmont, Saranac, Dannemora, Ellenburg, Clinton et Mooers. Cette dichotomie internationale implique que les organismes du Québec n'ont aucun moyen direct de communication avec ces acteurs. Les seules autorités qui entretiennent des contacts avec les secteurs municipaux de l'état de New-York sont le MDDEP (au Québec) et le ministère des Affaires Étrangères (au Canada).

4.1.2. Secteur économique

L'ensemble des acteurs du secteur économique ont pour objectif de réaliser des profits, par le biais des produits et services qu'ils offrent. Plusieurs sont interpellés par la gestion intégrée de l'eau par bassin versant surtout en tant que source potentielle ou actuelle de problématiques : source de contamination, érosion, disponibilité de l'eau, accès limité aux cours d'eau. On pense, entre autres, aux secteurs de l'agriculture, de l'alimentation, de la construction, de la gestion des matières résiduelles, de la foresterie et du tourisme.

Dans le secteur de l'agriculture, qui occupe la plus grande partie du territoire, les acteurs sont nombreux. Les acteurs clés sont en partie regroupés dans les syndicats de l'Union des producteurs agricoles (UPA), d'abord à la Fédération régionale de Saint-Jean-Valleyfield, dans les syndicats de base d'Ormstown, de Saint-Anicet, de Sainte-Martine, de Saint-Louis-de-Gonzague et de Chateaugay Valley. À ces regroupements territoriaux, on doit ajouter les syndicats spécialisés, tels les maraîchers, les producteurs de pommes et les acériculteurs. Tous les agriculteurs membres de l'UPA sont enregistrés comme producteur agricole auprès du MAPAQ. Certains producteurs agricoles, dont les revenus sont moindres, ne sont pas des producteurs agricoles enregistrés, même s'ils cultivent et occupent le territoire. En plus des agriculteurs eux-mêmes, on doit ajouter aux acteurs de ce secteur les clubs agroenvironnementaux (Logiag, Agro-moisson Lac-Saint-Louis, etc.), qui offrent un appui important à la réduction de l'impact des activités agricoles sur l'environnement par la réduction des intrants, la réduction des sources d'érosion, etc. D'autres acteurs ayant une influence dans le domaine sont les vendeurs d'intrants agricoles (Coopératives fédérées, Synagri et Agro-Centre), qui ont un pouvoir de sensibilisation et peuvent fournir des données locales sur les quantités d'intrants agricoles vendus, donc permettre d'effectuer un suivi de l'évolution. Un autre acteur possédant un pouvoir incitatif au niveau financier, de même que des données agricoles, est la Financière agricole du Québec.

Dans le secteur de l'alimentation, les acteurs principaux du bassin versant de la rivière Chateaugay sont des industries de transformation alimentaire : Bonduelle à Sainte-Martine, les Vergers Leahy à Franklin et Danone à Hinchinbrooke. À Sainte-Martine, on congèle des légumes frais, à Franklin, on produit le plus de compote de pommes au Canada (de la marque AppleSnax) et on souhaite embouteiller de l'eau souterraine, alors qu'à Hinchinbrooke, on embouteille de l'eau souterraine. Toutes ces activités consomment beaucoup d'eau qui est ensuite chargée de matières organiques ou exportée hors du bassin versant.

Dans l'industrie de la construction, les entreprises qui sont les plus concernées par la GIEBV sont les carrières et les sablières, qui ont un impact majeur sur l'utilisation du territoire, les risques de contamination de l'eau souterraine et comme source d'érosion. Par exemple, l'entreprise Brospec LP, à Howick, fabrique des composantes en alliages métalliques utilisés dans les mines et les pâtes et papiers, un processus qui requiert de l'eau. Sont aussi concernés l'ensemble des consultants et des contractants qui offrent des services professionnels pour l'entretien des cours d'eau, la construction et l'entretien des routes, la construction et l'entretien des ponts et ponceaux. Par leurs activités, ils modifient les cours d'eau, ce qui peut affaiblir les berges à certains endroits, donc faciliter l'érosion.

Dans l'industrie de la gestion des matières résiduelles, les acteurs sont plus nombreux : tous les sites d'enfouissement présents sur le territoire, qu'ils soient en activité, abandonnés ou illégaux, les sites d'entreposage de pneus usés, l'incinérateur de Mercier (Clean Harbor), l'usine de traitement de l'eau souterraine (UTES) qui sert à contenir l'eau souterraine contaminée à Mercier, les entreprises qui réalisent la collecte des matières résiduelles pour les quatre (4) MRC du territoire (BMI, écocentres, etc.), ainsi que les entreprises offrant des services professionnels complémentaires, comme l'agrandissement d'un site d'enfouissement (ex. : Barton & Loguidice, P.C. - Engineers, Environmental Scientists, Planners, Landscape Architects qui apporte son expertise à l'agrandissement du site d'enfouissement à Westville, NY). Le lien entre les matières résiduelles et la gestion de l'eau est surtout au niveau de la qualité de l'eau, à cause du potentiel de contamination ou de propagation de la contamination existante.

Dans le secteur de la foresterie, à cause de l'exploitation privée, les acteurs principaux sont les producteurs forestiers enregistrés auprès de l'Agence forestière de la Montérégie. À ceux-ci s'ajoutent le syndicat des producteurs de bois du Sud-Ouest, les scieries et les transformateurs de bois du territoire. L'impact de l'exploitation forestière se situe au niveau de la qualité de l'eau, de l'érosion, de la capacité que possède la forêt à faciliter l'infiltration de l'eau pour la recharge de l'aquifère régional et des nappes souterraines perchées, de même que l'importance pour le maintien de la biodiversité.

Dans le secteur du tourisme, on trouve deux types d'acteurs : les activités nautiques et les campings. Deux entreprises privées du territoire offrent des services de location d'embarcations (Kayak Safari de Huntingdon et la Marina de Châteauguay), en plus de la SCABRIC qui loue des embarcations à Sainte-Martine. Ces services reposent sur l'accessibilité à une eau de surface propice à de telles activités (accès, quantité, qualité, paysage). Les campings du territoire offrent de l'eau potable, doivent traiter de l'eau usée et plusieurs entretiennent un lac artificiel alimenté par l'eau souterraine, tels le Camping du Lac-des-Pins qui accueille environ 10000 visiteurs par saison.

Pour leur part, les médias régionaux (journaux hebdomadaires, radio, télévision) traitent des actualités. Ils ont un rôle de diffusion de l'information auprès de la population et doivent être considérés pour leur potentiel à transmettre des messages de sensibilisation et de mobilisation de la population en lien avec la gestion intégrée de l'eau.

À l'extérieur de tous ces regroupements, la gestion intégrée de l'eau s'adresse à tous les propriétaires et locataires du territoire, que ce soit au Québec ou dans l'état de New-York, car chacun a un rôle à jouer dans l'utilisation de l'eau et son traitement après utilisation.

4.1.3. Secteur communautaire

Dans le secteur communautaire, on retrouve plusieurs groupes d'acteurs de l'eau : les organismes de concertation nationaux et locaux, les organismes environnementaux locaux, nationaux et internationaux, les organismes communautaires locaux, les organismes régionaux, les organismes forestiers et les organismes de conservation.

Il existe deux types d'organismes de concertation : ceux qui agissent au niveau régional et ceux qui agissent au niveau local. Pour le bassin versant de la rivière Châteauguay, le principal organisme au niveau national est le Regroupement des organismes de bassin versant du Québec (ROBVQ). Ce regroupement offre à ses 40 membres un support qui prend plusieurs formes. Par exemple, il représente les organismes de bassin versant (OBV) auprès des intervenants gouvernementaux nationaux. Également, il coordonne une distribution d'arbres dans le cadre de l'Opération bleu-vert. Au niveau local, notons la présence de la SCABRIC et du Comité Zone d'Intervention Prioritaire (ZIP) du Haut-Saint-Laurent, qui regroupent une variété d'acteurs de l'eau autour d'une table et qui ont des missions complémentaires au niveau de leur territoire d'intervention. À ce titre, ces organismes contribuent à la gestion intégrée de l'eau en facilitant les maillages, en assurant les communications entre les acteurs, en réalisant le suivi de la mise en œuvre et en rendant l'information accessible pour les autres acteurs. Au besoin, ces organismes peuvent réaliser des projets qui sont nécessaires à la GIEBV et pour lesquels il n'existe aucun acteur du territoire apte à leur mise en œuvre.

Les organismes environnementaux locaux sont nombreux et répondent à divers besoins émergeant des citoyens qui se sont organisés spontanément afin de poser des actions concrètes dans leur milieu de vie. Il s'agit notamment du Comité de vigilance de l'esker régional du sud-ouest (CVER-SO) pour surveiller la contamination à Mercier, la Coalition rurale du Haut-Saint-Laurent pour limiter le développement porcin dans le Haut-Saint-Laurent, les Citoyens pour la gestion responsable des boues municipales et industrielles, préoccupé par la gestion des matières résiduelles fertilisantes (voir la section 2.4.5, p. 163), le RÉGLEAU pour une gestion responsable de l'eau à Franklin et autour, Nostra Terra pour une action environnementale plus large à Franklin, les Amis et riverains de la rivière Châteauguay (ARRC) pour embellir la rivière, à Châteauguay et aux environs, le Comité de réhabilitation de la rivière Châteauguay (CRRC) pour poser des petits gestes d'amélioration de la rivière de son entrée au Québec jusqu'à Châteauguay. L'Association de chasse, pêche et plein-air Les Balbuzards, sans être un organisme environnemental au même titre que les autres, a entrepris par le passé plusieurs actions pour l'amélioration de l'eau dans le but de poursuivre les activités de pêche. Tous ces organismes sont en mesure, dans le respect de leurs moyens respectifs, de coordonner ou de réaliser plusieurs actions nécessaires à la mise en œuvre de la GIEBV, particulièrement des actions de sensibilisation requérant une présence sur le terrain.

Les organismes communautaires locaux qui ont un rôle à jouer dans la GIEBV sont nombreux et divers, car ils permettent de joindre plusieurs types d'acteurs. Les chambres de commerce et d'industrie du Haut-Saint-Laurent et de Châteauguay permettent de joindre plusieurs entrepreneurs privés du territoire qui sont identifiés dans le secteur économique. D'autres organismes permettent d'élargir la sensibilisation ou la mise en œuvre d'actions ponctuelles, tels les scouts, les maisons des jeunes, les centres d'action bénévole (CAB), les corporations de développement communautaire (CDC), les groupes d'aînés, les clubs optimistes, les clubs Lion.

Les organismes régionaux concernés par la GIEBV de la rivière Châteauguay sont peu nombreux. Tourisme Suroît est préoccupé par le développement touristique régional et a identifié la rivière Châteauguay comme axe de développement. GéoMont est un regroupement d'acquisition et de partage de données géomatiques pour une quantité de ministères et d'organismes de la Montérégie, ce qui permet d'avoir accès à des données à moindre coût.

Deux organismes environnementaux nationaux sont concernés par la GIEBV, soit Eau Secours et Nature Québec. Ces groupes rendent accessibles, aux membres de leurs réseaux, des outils pertinents à la gestion intégrée de l'eau. Il en est de même pour l'organisme international Union Saint-Laurent-Grands-Lacs (Great Lakes United – USGL/GLU).

Dans le bassin versant de la rivière Châteauguay le seul organisme lié à la forêt ayant un rôle à jouer dans la GIEBV est l'Agence forestière de la Montérégie, qui offre un soutien technique et financier, aux propriétaires admissibles qui en font la demande, pour l'amélioration des pratiques forestières.

Les organismes de conservation impliqués dans la GIEBV du bassin versant de la rivière Châteauguay sont au nombre de cinq (5). Le Centre d'intendance écologique Latreille (CIEL) acquiert et gère des territoires naturels dans le Haut-Saint-Laurent. Héritage Saint-Bernard (HSB) s'occupe de la gestion de territoires protégés dans le bassin versant et réalise de nombreuses activités de suivi biologique et de sensibilisation du public à Châteauguay. Conservation de la nature et Canards Illimités travaillent à l'échelle du Canada et font à la fois de l'acquisition, de la recherche, des aménagements et de la sensibilisation. La Fondation de la faune du Québec finance des programmes de conservation mis en œuvre par d'autres acteurs du milieu.

4.1.4. Secteur gouvernemental

Les acteurs du secteur gouvernemental qui sont concernés par la GIEBV dans le bassin versant de la rivière Châteauguay sont tant au niveau international, national que provincial.

La Commission mixte internationale (CMI) prend des décisions qui influencent la GIEBV de la rivière Châteauguay. En effet, la gestion des niveaux d'eau du fleuve a une influence sur les inondations de la rivière dans la ville de Châteauguay (Leclerc, M., *et al.*, 2006).

Aux États-Unis, les seules instances qui ont été identifiées comme ayant un rôle à jouer dans la GIEBV sont : quatre (4) ministères fédéraux (*US Geological Survey (USGS)*, *US Department of Agriculture (USDA)*, *US Environment Protection Agency (USEPA)* & *Food and Drug Administration (FDA)*), un ministère étatique (*Department of Environmental Conservation (NYSDEC)*) et une société d'état, le *County of Franklin Solid Waste Management Authority*. Les ministères rendent publique une information de qualité et s'assurent de l'application de nombreuses lois et règlements associés à l'eau.

Pour chacun des ministères provinciaux et fédéraux, il existe deux classes d'acteurs : les élus, qui sont préoccupés par les questions politiques et les fonctionnaires qui s'assurent la mise en application des lois et des règlements. Les deux peuvent, dans une certaine mesure, fournir des renseignements ou financer des actions.

Au Canada, deux députés fédéraux sont concernés par la GIEBV de la rivière Châteauguay, soit ceux des comtés de Beauharnois-Salaberry et de Châteauguay-Saint-Constant. En tant qu'élus, ils sont en mesure de financer certaines actions et de faire progresser des dossiers politiques.

Au Québec, deux députés provinciaux sont concernés par la GIEBV de la rivière Châteauguay, soit ceux des comtés de Châteauguay et d'Huntingdon. Ils jouent sensiblement le même rôle que les députés fédéraux, mais auprès d'un autre gouvernement.

Parmi les ministères fédéraux concernés par la GIEBV de la rivière Châteauguay, on a identifié : Agriculture et agroalimentaire Canada (propriétaire d'une ferme modèle à Sainte-Clotilde et principal bailleur de fonds d'un projet d'étude sur les biens et services écologiques dans le bassin versant de la rivière Esturgeon, un sous-bassin de la rivière Châteauguay), Environnement Canada (Service canadien de la faune et programme d'intendance de l'habitat des espèces en péril), Parcs Canada (Lieu historique nationale de la Bataille-de-la-Châteauguay), Pêches et Océans Canada (application de la *Loi sur les pêches*), Ressources naturelles Canada (Commission géologique du Canada et Forêts Canada), Transport Canada (réseau ferroviaire), Affaires étrangères (communications avec l'état de New-York), Service Canada (qui finance des salaires pour des projets grâce à Emplois d'été Canada) et Entreprises Canada (qui offre du support aux entreprises à l'aide des Sociétés d'aide au développement des collectivités et Centres d'aide aux entreprises (SADC)).

Parmi les ministères provinciaux concernés par la GIEBV de la rivière Châteauguay, on en a identifié une dizaine (10). Le plus sollicité, est définitivement le Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), autant la direction régionale Montérégie et Estrie de l'analyse et de l'expertise que la direction régionale Montérégie et Estrie du centre de contrôle environnemental régional, le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) que plusieurs directions du central (Direction du suivi de l'état de l'environnement, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Direction des politiques de l'eau, Direction du secteur agricole et des pesticides, Direction des matières résiduelles et des lieux contaminés). Trois autres ministères qui sont grandement sollicités sont la direction régionale Estrie-Montréal-Montérégie du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) et la direction régionale Montérégie-Ouest du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), ainsi que le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) et la direction régionale de la Montérégie du Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du Territoire (MAMROT). Viennent ensuite la direction régionale de l'Ouest-de-la-Montérégie du Ministère des Transports du Québec (MTQ), la direction de la santé publique de l'Agence de santé et de services sociaux de la Montérégie relevant du Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et la direction régionale de la Montérégie du Ministère de la Sécurité Publique (MSP). Tous ces ministères offrent un appui technique et des connaissances qui enrichissent les données du portrait du bassin versant. Certains peuvent aider à la mise en œuvre des actions et au suivi de l'évolution de la situation qui permettra d'avoir des données au moment de l'évaluation du processus. D'autres ministères québécois, tels le Ministère du Tourisme du Québec (développement touristique de l'axe de la rivière Châteauguay), le Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec (MCCC) (qui a un intérêt pour protéger des ponts patrimoniaux enjambant la rivière) et le Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec (MELS) (pour le développement d'infrastructures nautiques publiques) offrent un support financier en permettant le développement de projets sur le territoire. D'après l'étude d'Olivier Banville (Banville, O., 2006) les ministères provinciaux travaillent encore en silos, même s'ils sont censés travailler de manière intégrée.

La seule société d'état identifiée qui a un lien avec la GIEBV est Hydro-Québec. Toutefois, après notre contact, la réponse a été claire : le bassin versant de la rivière Châteauguay a un potentiel électrique trop faible qui n'intéresse pas la société.

En plus des acteurs ministériels, plusieurs acteurs institutionnels sont concernés par la GIEBV, tant dans les domaines de la santé, des services sociaux, de l'éducation que de la recherche.

Dans le domaine de la santé, les acteurs concernés par la GIEBV sont les CLSC, les hôpitaux et les cliniques, surtout à cause de l'importante gestion des matières résiduelles dangereuses. De plus, en cas de problème lié à l'accès à l'eau potable, ce sont eux qui en feront les frais.

Dans le domaine des services sociaux, les Centres locaux de développement (CLD) peuvent influencer le type d'entreprises qui s'implantent sur le territoire et peuvent offrir un support qui inclue les préoccupations liées à l'eau et aux écosystèmes. Les Centres locaux d'emploi (CLE), pour leur part, offrent un appui financier qui permet d'embaucher des ressources humaines pour mener à bien des projets.

Dans le domaine de l'éducation, les commissions scolaires, les écoles primaires et secondaires ont une mission d'enseignement et, suite à la réforme du système scolaire, ont un intérêt pour la réalisation de projets environnementaux et sociaux avec la communauté. L'expérience de la SCABRIC avec le programme *J'Adopte un cours d'eau* permet d'obtenir des données de suivi de la qualité de l'eau à des endroits où il n'en existe pas (Audet, G., 2009b, communication personnelle).

Dans le domaine de la recherche, le bassin versant de la rivière Châteauguay est souvent et depuis longtemps l'objet d'étude, surtout à cause de sa proximité avec Montréal, qui compte quatre (4) universités et plusieurs centres de recherche, notamment : le Centre Brace à l'Université McGill, le département des sciences de la terre et de l'atmosphère ainsi que l'Institut des sciences de l'environnement de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), Hymap qui gère le réseau Mésonet à l'Université Laval de Québec, la State University of New-York (SUNY), l'Institut national de recherche scientifique (INRS), le consortium Ouranos sur les changements climatiques et l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), la ferme expérimentale d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Sainte-Clotilde.

4.1.5. Communautés autochtones

Le bassin versant de la rivière Châteauguay n'abrite aucune communauté autochtone sur son territoire.

4.2. Usages de l'eau

Les usages de l'eau et les usages du territoire sont intimement liés. Les divers usages du territoire ont été décrits dans la section 2, p. 133. Les prochaines sections décrivent les usages passés de l'eau (section 4.2.1) et le lien avec la qualité de l'eau mesurée dans les dernières années, les usages actuels de l'eau (section 4.2.2) et les usages futurs prévus ou les tendances pour les futurs usages de l'eau (section 4.2.3).

4.2.1. Usages passés

4.2.1.1. Histoire et patrimoine

L'histoire et le patrimoine sont d'un grand intérêt dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, car « [l]es cours d'eau ont joué un rôle déterminant dans le développement du territoire, et leur présence, combinée à la place prépondérante occupée par le secteur agricole, donne lieu à de remarquables paysages au caractère champêtre. » (CRÉ Vallée-du-Haut-Saint-Laurent, CCMC et MCCCCF, 2007)

Sur le plan historique, plusieurs populations ont trouvé ici une terre fertile et accueillante. Comme en témoigne la mise en valeur de nombreux sites archéologiques, des parties du territoire [à proximité du bassin versant] ont été fréquentées depuis plus de 5000 ans[...]. Les arrivants européens y ont également laissé leur empreinte, et l'arrondissement historique de La Prairie en est un exemple éloquent. Par ailleurs, l'essor économique du territoire suscité par la construction aux 19^e et 20^e siècles de trois canaux facilitant le transport fluvial, est largement illustré par la présence d'un important patrimoine industriel.

Malgré la présence d'un patrimoine historique d'une grande richesse, de sites archéologiques exceptionnels, d'un héritage industriel hors du commun, on retrouve peu d'interventions dédiées à leur conservation et leur mise en valeur, et peu d'équipements dédiés à leur diffusion. [...] La diversité de l'environnement naturel où se côtoient les boisés, les cours d'eau et les paysages naturels est peu exploitée, en particulier dans le développement de l'identité territoriale. (CRÉ Vallée-du-Haut-Saint-Laurent, CCMC et MCCCCF, 2007)

L'histoire dans le bassin versant de la rivière Châteauguay est marquée par un événement militaire majeur : la Bataille-de-la-Châteauguay.

La Bataille de la Châteauguay est une bataille militaire qui se déroula le [26 octobre 1813](#) durant la [Guerre de 1812](#) entre la colonie britannique qui allait devenir le [Canada](#) et les [États-Unis](#). Cette bataille est considérée comme l'un des hauts faits d'arme de l'histoire canadienne. En effet, le 26 octobre 1813, 300 miliciens, Voltigeurs Canadiens et Amérindiens appuyés de 1500 soldats et miliciens sédentaires ont repoussé une force américaine de 3000 hommes. (Wikipédia, 2009; Parcs Canada, 2009)

Plusieurs Patriotes ont également marqué l'histoire locale de plusieurs des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay (Julien, Y., 1978; Bouchard, A., 1983 ; Julien, Y., 1988 ; Kyte Senior, Dr. E., 1988 ; Parent F., 1988 ; McKell, W., 1988 ; Bergevin, H., 1988 ; Mackey, F., 1988 ; McGee, R., 1988 ; Hébert, L. et Goyette, Y., 1988 ; Mackey, F., 1992 ; CLD Jardins-de-Napierville, 2009b)

La rivière Châteauguay et ses affluents ont été historiquement utilisés pour la drave, soit le transport des billots de bois coupés durant l'hiver dans des cages flottant sur l'eau pendant la crue du printemps. « Il faut dire qu'à l'époque, la navigation était la seule voie de communication entre Châteauguay et la Métropole ». (Chèvrefils, A., 1973; Brisson, J. et A. Bouchard, 2006).

Avant 1880, les forêts et les milieux humides couvraient l'ensemble du territoire, ou presque. Entre 1800 et 1880 les forêts ont été intensivement coupées pour en extraire les plus gros arbres, surtout le pin blanc et les chênes, afin qu'ils soient surtout transformés en mats pour les navires de la Marine Royale Britannique. Les plus petites essences étaient utilisées pour les usages courants (construction, chauffage, biens meubles), pour la fabrication de la potasse (produit chimique industriel utilisé dans les fertilisants, les savons, la céramique et comme fixatif pour les teintures). Les milieux humides étaient le principal obstacle à l'agriculture, encore plus que la forêt, c'est pourquoi ils ont été drainés et brûlés. (Brisson, J. et A. Bouchard, 2006; Lank, D.M., 2006, 2007a et 2007b).

« La Montérégie Ouest [où se situe le bassin versant de la rivière Châteauguay] dispose d'un patrimoine historique et culturel important et diversifié [...] qui contribue à l'identité du territoire » (Parcs Canada, 2007). Sur le territoire, on retrouve plusieurs musées et lieux historiques d'intérêt touristique (tableau 53). Certains ponts ont une valeur patrimoniale, reconnue (pont Percy à Hinchinbrooke (Powerscourt)) ou en processus de reconnaissance (Pont Turcot à Très-Saint-Sacrement) (Bolduc, S. et J. Hénen, 2001; Villemaire, L., 2009, communication personnelle). La plupart des villes et villages possèdent des bâtiments historiques reconnus et certaines ont publié des albums souvenirs (Bolduc, S. et J. Hénen, 2001 ; Comité du tricentenaire de Châteauguay, 1973).

Quelques associations s'intéressent à l'histoire et au patrimoine (Fédération des sociétés d'histoire du Québec, 2009) :

- Société historique de la Vallée de la Châteauguay,
- Commission de tourisme de Mercier,
- Société d'histoire et de généalogie de Salaberry,
- Société d'histoire et de patrimoine de Lignery.

Parmi ces associations, la Société historique de la Vallée de la Châteauguay publie depuis 1968 une revue annuelle riche et intéressante (Société historique de la Vallée de la Châteauguay, 1968).

Tableau 53 - Liste partielle des musées et lieux historiques d'intérêt touristique dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Tourisme Suroît, 2009b; CLD Roussillon, 2009b; Bolduc, S. et J. Hénen, 2001)

Lieu	Municipalité
Centre d'exposition de la maison du meunier	Beauharnois
Centre d'interprétation du site archéologique Droulers-Tsiionhiakwatha	Saint-Anicet
Complexe archéologique de Pointe-du-Buisson	Beauharnois
Lieu historique national du Canada de la Bataille-de-la-Châteauguay	Très-Saint-Sacrement
Maison Le Pailleur	Châteauguay
Manoir d'Youville sur l'Île Saint-Bernard	Châteauguay
Musée de Sainte-Martine	Sainte-Martine

4.2.1.2. Qualité de l'eau

Les données de la qualité de l'eau, autant pour l'eau de surface que pour l'eau souterraine, résultent de l'effet de l'ensemble des usages passés et actuels sur les divers critères mesurés par les échantillonnages.

4.2.1.2.1. Surface

Au fil des ans, plusieurs critères de qualité de l'eau à 58 stations d'échantillonnage ont été suivis dans le bassin versant de la rivière Châteauguay représentant 3705 échantillons depuis 1979. La plupart des échantillonnages ont permis de suivre l'Indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP), un indice sévère de la qualité de l'eau développé par le gouvernement du Québec qui est basé sur les concentrations estivales de sept paramètres couramment utilisés qui sont comparés aux normes en vigueur. Les paramètres suivis sont : la température, le pH, la turbidité, le phosphore dissous, le phosphore en suspension, les différentes formes de l'azote (nitrites-nitrates, azote ammoniacal, azote total), la chlorophylle *a* et les phéophytines (en été), le carbone organique dissous (COD), les matières en suspension (MES), la conductivité et les coliformes fécaux (Simoneau, M., 2007). Les résultats de qualité de l'eau et la liste des critères déclassants (dépassant régulièrement les normes) pour les critères suivis sont présentés au tableau 54. D'après ces données, la plupart des critères de qualité de l'eau sont tous déclassants pour l'une ou l'autre des stations échantillonnées depuis 1979 (tableau 55, p. 226).

Tableau 54 - Stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau où sont dépassées les normes des divers critères de l'IQBP d'après les données présentées au tableau 55, p. 226 (Audet, G. 2009f)

Critère	Stations où les normes sont dépassées	% de stations où les normes sont dépassées
Phosphore total	42	72 %
Turbidité	30	52 %
Coliformes fécaux	28	48 %
Matières en suspension	26	45 %
Chlorophylle a et phéophytines	23	40 %
Nitrates et nitrites	9	16 %
Azote ammoniacal	3	5 %
Azote total	0	0 %
Carbone organique dissous	0	0 %
Conductivité	0	0 %

La qualité des eaux du bassin de la rivière Châteauguay est étroitement liée à l'occupation de son territoire. Déjà touchée par les activités agricoles menées au sud de la frontière, dans l'État de New York, la rivière Châteauguay présente à son entrée en sol québécois une eau de qualité douteuse en raison de sa teneur élevée en phosphore et en chlorophylle a. La qualité s'améliore quelque peu entre la frontière et l'aval d'Huntingdon, en raison de la confluence de la rivière Trout qui présente une eau de bonne qualité et du traitement conjoint des eaux usées de trois municipalités. Toutefois, la situation se détériore à nouveau entre Ormstown et l'embouchure, au fur et à mesure que s'intensifient les activités agricoles, notamment la production des cultures dites à grande interligne qui occupent la plus grande partie du territoire cultivé. Les eaux de la rivière des Anglais et de son principal affluent, le ruisseau Norton, de même que celles des rivières des Fèves et de l'Esturgeon, contribuent à l'enrichissement des eaux de la rivière Châteauguay en éléments nutritifs et au maintien d'un degré élevé de fertilité qui se reflète dans les mesures de la chlorophylle a. En dépit des nombreuses interventions d'assainissement urbain effectuées et d'une certaine amélioration de la qualité de l'eau, notamment de la qualité bactériologique, le degré de pollution résiduelle des cours d'eau demeure important et découle principalement des apports diffus de source agricole. [...]

4.2.1.2.1.1. IQBP

Ainsi, les résultats de l'IQBP révèlent que la qualité de l'eau de la rivière Châteauguay est déjà déficiente à son point d'entrée en territoire québécois en raison de l'intensité des activités agricoles qui prennent place au sud de la frontière, notamment la production laitière. Ces pressions se traduisent notamment par des concentrations élevées de phosphore et de chlorophylle a. Plus bas, en aval d'Huntingdon, la qualité de l'eau s'améliore en raison de l'apport d'eau de bonne qualité de la rivière Trout et du traitement conjoint des eaux usées des agglomérations d'Huntingdon, d'Hinchinbrooke et de Godmanchester. Toutefois, comme le révèlent les résultats obtenus en aval d'Ormstown, la situation se détériore à nouveau sur le cours principal de la rivière Châteauguay, au fur et à mesure que les activités agricoles s'intensifient. En effet, la rivière reçoit les eaux de mauvaise qualité des tributaires agricoles comme les rivières des Anglais, des Fèves et Esturgeon. D'ailleurs, les stations d'échantillonnage qui sont situées sur l'un ou l'autre des tributaires agricoles de la rivière Châteauguay présentent une eau de mauvaise qualité. Dans la plupart des cas, la composition de l'eau montre des mesures élevées de turbidité, de matières en suspension et des concentrations élevées d'éléments nutritifs.

Ce sont principalement les productions végétales, dominées par les cultures à grand interligne, qui sont à l'origine de l'enrichissement quasi généralisé des eaux en éléments nutritifs comme le phosphore et l'azote. Les mesures élevées de ces éléments s'accompagnent par endroits de fortes concentrations de chlorophylle *a*. Celles-ci dénotent la présence d'une biomasse algale importante et soulignent bien la propension des milieux aquatiques à supporter la production végétale (matière organique).

En revanche, les concentrations médianes de coliformes fécaux révèlent une qualité bactériologique qui varie de bonne à satisfaisante pour la presque totalité des stations de mesure du bassin versant. La dispersion des mesures autour de la médiane montre toutefois que la qualité bactériologique de l'eau est très variable par endroits; les mesures les plus élevées étant observées généralement à la suite d'épisodes de pluie. Ce constat confirme le degré d'avancement des interventions d'assainissement urbain, puisque la presque totalité des municipalités du bassin dotées d'un réseau d'égouts est actuellement desservie par une station d'épuration. La mise en service de la station d'épuration d'Howick, à l'automne [2008, a permis de débiter] le traitement des eaux usées qui étaient déversées par cette municipalité dans le tronçon terminal de la rivière des Anglais. (Simoneau, M., 2007)

Lorsqu'on présente les résultats d'IQBP géographiquement (figures 73 et 74, p. 224 et 225) on remarque que certains bassins versants à l'intérieur du territoire sont de très mauvaise qualité, alors que d'autres sont en bien meilleur état.

4.2.1.2.1.2. Les substances toxiques

Au fil des années, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a mené de nombreuses études afin de détecter la présence de plusieurs types de substances toxiques (métaux, pesticides, BPC, HAP, etc.) dans différents éléments de l'écosystème aquatique (eau, poissons et sédiments). Dans le bassin de la rivière Châteauguay, les travaux étaient surtout centrés sur la détection dans les cours d'eau de certains pesticides utilisés pour les cultures à grand interligne et la mesure de certains contaminants dans la chair de poisson. Les références bibliographiques de ces publications, vieilles d'une dizaine d'années, sont présentées [dans le document original]. (Simoneau, M., 2007)

4.2.1.2.1.3. Pesticides

La campagne d'échantillonnage des pesticides dans les cours d'eau du Québec est restreinte en raison du coût élevé des analyses qu'elle nécessite. Les résultats obtenus pour certains bassins ou sous-bassins versants sélectionnés pour représenter les quatre grandes cultures (maïs et soya, pommeraies, cultures maraîchères et pommes de terre) permettent néanmoins d'anticiper ce qui peut se passer dans d'autres rivières situées en zone agricole.

Le sous-bassin de la rivière des Fèves draine un territoire agricole qui épouse essentiellement les limites de la municipalité de Saint-Urbain-Premier. Il est dominé par les cultures à grande interligne. Lors d'une campagne d'échantillonnage menée par le ministère de l'Environnement, en 1993, on a enregistré des concentrations élevées d'atrazine et de métolachlore. Dans 15 % des échantillons, les concentrations d'atrazine et de ses métabolites dépassaient même la recommandation de 5 µg/l dans l'eau potable. La cyanazine, le EPTC de même que la simazine et le linuron sont également présents, mais en plus faibles concentrations.

Par ailleurs, une concentration de 6,3 µg/l de triazine a été enregistrée en 1994 à l'embouchure de la rivière Châteauguay. Des résultats similaires observés pour les rivières Yamaska et Nicolet confirment l'occurrence de concentrations qui peuvent dépasser les critères de qualité de l'eau même dans les grands cours d'eau.

Bien que plusieurs pesticides n'aient été mesurés que sur le cours principal de la rivière Châteauguay et dans la rivière des Fèves, il est fort probable que plusieurs d'entre eux, couramment utilisés pour la culture du maïs et du soya, puissent aussi se trouver simultanément à des concentrations détectables dans les eaux de surface des sous-bassins où les cultures à grand interligne occupent une portion importante des terres cultivées, notamment la rivière des Anglais et son tributaire le ruisseau Norton de même que la rivière Esturgeon. (Simoneau, M., 2007)

Par ailleurs, concernant les eaux de surface, en 2005, 2006 et 2007 [le MDDEP a] mené une campagne d'échantillonnage dans un cours d'eau, le ruisseau Gibeault-Delisle (dans VC ruisseau Norton). Ce ruisseau draine[nt] des terres à dominance de cultures maraîchères. Des pesticides y ont été détectés à une fréquence et en concentration élevées. Le rapport sur cette étude devrait être publié au cours de l'automne [2010]. À la lumière des résultats obtenus, des interventions visant une réduction ou une meilleure utilisation des pesticides dans les secteurs maraîchers seraient à envisager dans le cadre d'un plan directeur de l'eau. Prends note que dans le cadre du financement via le Programme Prime-Vert, des projets d'intervention en ce sens ont été présentés pour intervenir dans le bassin versant du ruisseau Gibeault-Delisle. (Giroux, I., 2010, communication personnelle)

4.2.1.2.1.4. Substances organiques

À l'été 1993, un suivi des substances toxiques effectué à l'aide de traceurs comme les mousses aquatiques a permis de détecter la présence de métaux, de BPC et de pesticides organochlorés, tandis que l'utilisation de cellules à dialyse a permis de concentrer les HAP, les phtalates, les acides gras et résiniques et quelques autres composés organiques pour mieux les détecter en amont et en aval de certains sites. Ainsi, on a déterminé que la municipalité de Huntingdon et la rivière de l'Esturgeon constituaient deux sources de contaminants dans la rivière Châteauguay (métaux, HAP, phtalates, acides gras et pesticides). Les villes de Sainte-Martine et de Châteauguay, qui traitent leurs eaux usées, contribuent également, mais dans une mesure moindre, à la composition chimique des eaux de la rivière.

4.2.1.2.1.5. Chair de poisson

Au nombre des substances toxiques ayant fait l'objet d'une étude, les BPC ne semblent pas constituer un agresseur de premier ordre dans le bassin. Seules quelques anguilles d'Amérique ont accumulé dans leur chair des concentrations de BPC qui dépassent le critère de 100 µg/kg pour la protection des prédateurs piscivores. La contamination de la chair des poissons par le mercure, de source géologique ou industrielle, est cependant plus évidente et dépasse souvent le critère de 0,5 mg/kg établi par Santé Canada pour la consommation humaine. Le doré jaune, le grand brochet et l'achigan à petite bouche présentent les plus fortes concentrations, les plus gros individus étant généralement les plus contaminés. Il faut toutefois noter que ces concentrations sont comparables à celles mesurées dans d'autres rivières québécoises.

Enfin, le MDDEP effectue un suivi de la contamination de la chair de poisson de pêche sportive en eau douce par certaines substances toxiques comme le mercure, les BPC, le DDT, le Mirex ou les dioxines et furanes. Le lecteur qui désire obtenir des indications sur la consommation mensuelle sécuritaire de repas de poissons pêchés dans les cours d'eau du bassin de la rivière Châteauguay est invité à consulter le Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce, accessible à l'adresse suivante : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/guide/>. (Simoneau, M., 2007)

Figure 73 - Qualité de l'eau dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Sullivan, A., 2010g)

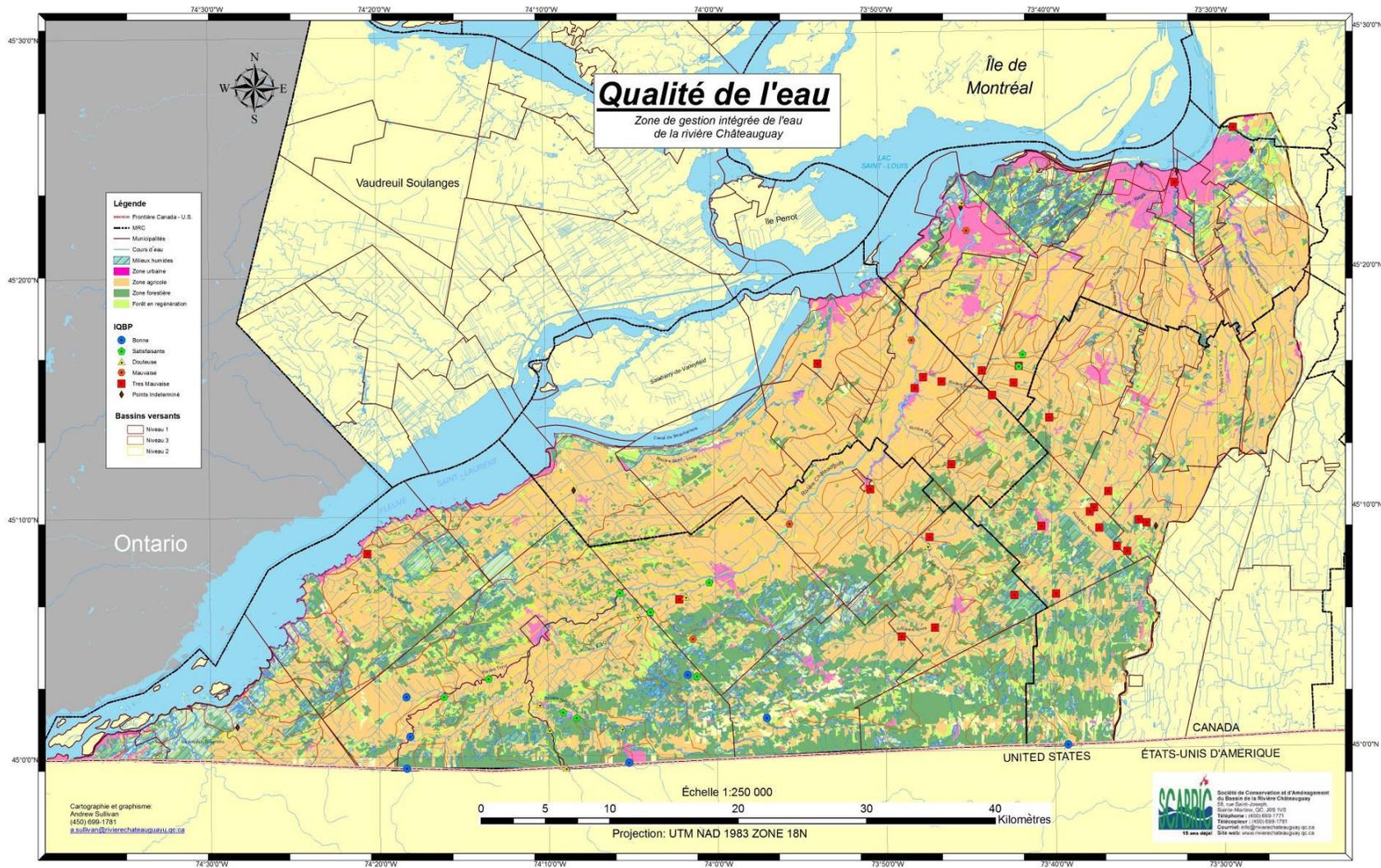


Figure 74 - Qualité de l'eau par municipalité dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Sullivan, A., 2010f)

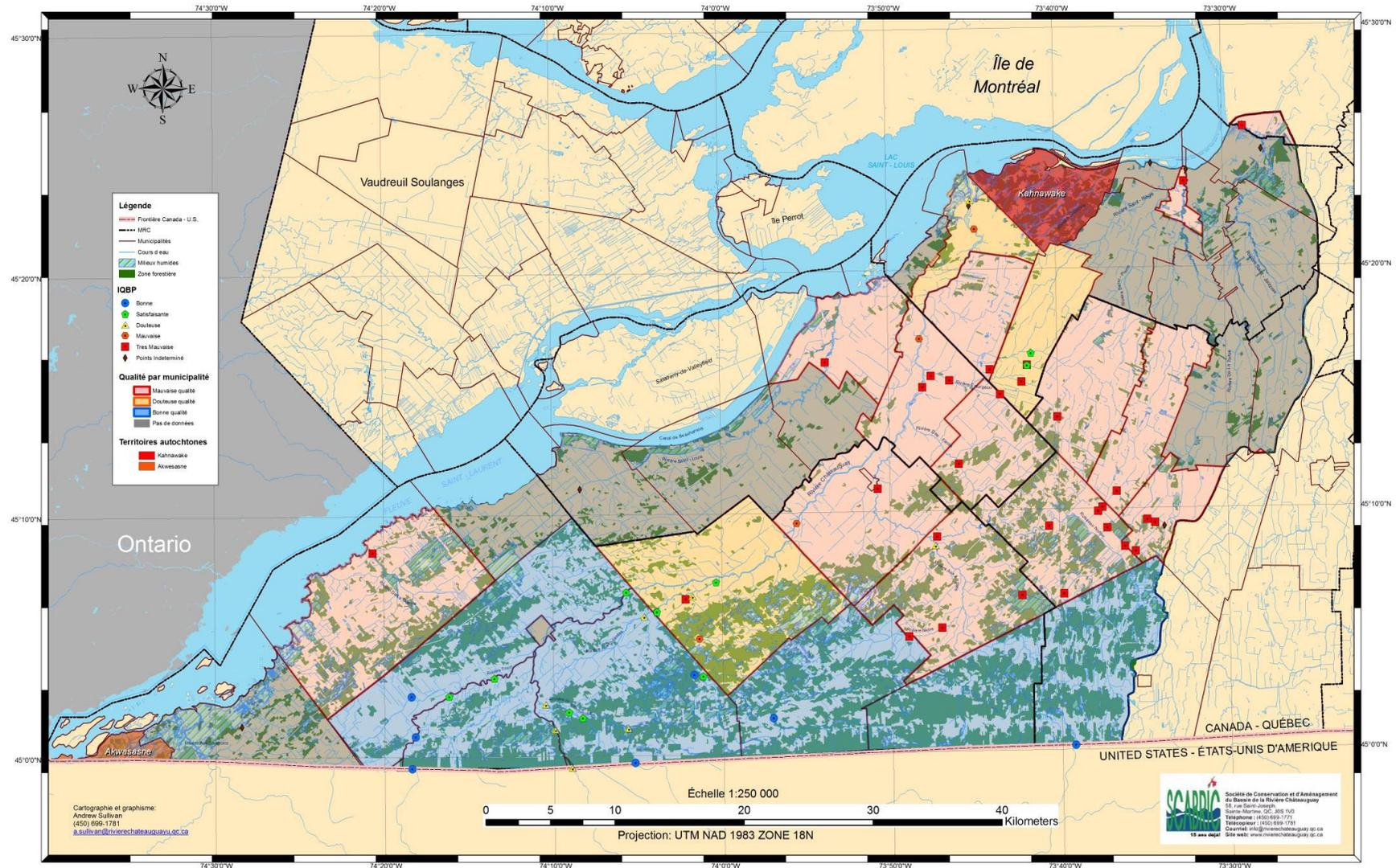


Tableau 55 - Stations d'échantillonnage dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (L'IQBP est composé des critères suivants : Ptot = Phosphore total ; T = Turbidité ; MES = Matières en suspension ; CF = Coliformes fécaux ; CT = Coliformes totaux ; Chla = Chlorophylle a et phéophytine ; NOx = Nitrates et nitrites ; NH₄ = Azote ammoniacal) (Audet, G. 2009f)

Numéro station	Rivière	Niveau	Municipalité	Année échantillonnage		Nombre d'échantillons	Critères suivis	Critères déclassants	IQBP
				Début	Fin				
03090001	Châteauguay	1	Sainte-Martine	1979	-	608	IQBP	Ptot, Chla, T, MES, CF	26
03090002	des Anglais	2	Howick	1979	-	555	IQBP	Ptot, T, Chla, NOx, MES	6
03090003	Châteauguay	1	Godmanchester	1979	-	560	IQBP	Ptot, T	70
03090005	Châteauguay	1	Hinchinbrooke	1979	-	571	IQBP	Ptot, Chla	42
03090009	Trout	2	Elgin	1990	-	185	IQBP	-	86
03090012	Châteauguay	1	Très-Saint-Sacrement	1990	1993	12	IQBP	Ptot, T, MES, CF	40
03090017	Châteauguay	1	Châteauguay	2002	2002	11	IQBP	-	-
03090018	Esturgeon	2	Sainte-Martine	2007	-	50	IQBP	Chla, Ptot, T, MES, CF, NOx	1
03090019	Trout	2	Elgin	1990	-	91	IQBP	-	62
03090020	Norton (ruisseau)	3	Saint-Chrysostome	1990	1993	12	IQBP	Ptot, T, MES, CF, Chla	0
03090021	des Anglais	2	Saint-Chrysostome	1990	1993	12	IQBP	Ptot, T, CF, MES	44
03090022	Châteauguay	1	Châteauguay	1989	1995	135	IQBP	Ptot, Chla, CF	57
03090023	Châteauguay	1	Châteauguay	1990	1993	12	IQBP	Ptot, Chla, CF, T, MES	27
03090024	Châteauguay	1	Sainte-Martine	1990	1993	12	IQBP	Ptot, Chla, T, CF, MES	20
03090025	Esturgeon	2	Sainte-Martine	1990	1993	12	IQBP	Ptot, Chla, T, NOx, MES, CF	0
03090046	Norton (ruisseau)	3	Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	1994	-	180	IQBP	Ptot, Chla, T, NOx, MES, CF	0
03090047	des Anglais	2	Hemmingford	1996	-	115	IQBP	-	86
03090059	Trout	2	Elgin	2002	2004	26	IQBP	-	87
03090060	Trout	2	Elgin	2002	2006	42	IQBP	-	81
03090061	Châteauguay	1	Hinchinbrooke	2002	2004	24	IQBP	Chla, Ptot	46
03090062	des Fèves	2	Saint-Urbain-Premier	2003	2004	5	IQBP	Ptot, CF, MES, T	0
03090063	Grand cours d'eau Saint-Rémi	3	Saint-Urbain-Premier	2003	2004	5	IQBP	Chla, T, Ptot, MES, CF	0
03090064	Esturgeon	2	Sainte-Martine	2003	2004	5	IQBP	Ptot, T	0
03090065	Noire	3	Saint-Chrysostome	2003	2004	6	IQBP	T, Ptot, MES, CF, NOx	14
03090066	Noire	3	Saint-Chrysostome	2003	2004	5	IQBP	T, MES, Ptot, CF	4
03090067	Cranberry (ruisseau)	4	Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	2003	2004	6	IQBP	Ptot, Chla, T, MES, CF	0

Numéro station	Rivière	Niveau	Municipalité	Année échantillonnage		Nombre d'échantillons	Critères suivis	Critères déclassants	IQBP
				Début	Fin				
03090068	Cranberry (ruisseau)	5	Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	2003	2004	6	IQBP	Ptot, Chla	0
03090069	Gilbeault-Delisle (ruisseau)	4	Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	2003	2007	14	IQBP	Ptot, Chla, T, MES, CF, NOx, NH ₄	0
03090070	Gilbeault-Delisle (ruisseau)	4	Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	2003	2004	6	IQBP	Ptot, Chla, T, MES, CF, NOx, NH ₄	0
03090071	Sainte-Mélanie (cours d'eau)	4	Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	2003	2007	13	IQBP	Ptot, Chla, T	0
03090073	aux Outardes Est	3	Ormstown	2006	2007	15	IQBP	T	70
03090074	Branche de la rivière Outardes Est	4	Ormstown	2006	2007	11	IQBP	T, Ptot, MES, CF	36
03090075	Mitchell (ruisseau)	4	Hinchinbrooke	2006	2007	11	IQBP	CF	65
03090076	Noir (ruisseau)	4	Hinchinbrooke	2006	2007	11	IQBP	-	84
03090077	aux Outardes Est	3	Franklin	2006	2007	15	IQBP	-	85
03090078	Décharge D	4	Saint-Patrice-de-Sherrington	2007	2007	8	IQBP	Ptot, Chla, T, NOx, MES	0
03090079	Décharge D	4	Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	2007	2007	8	IQBP	Ptot, T, Chla, MES, NH ₄	0
03090080	Gilbeault-Delisle (ruisseau)	4	Saint-Michel	2007	2007	7	IQBP	T, Ptot, Chla, MES, NOx, CF	0
03090081	Décharge D	4	Saint-Patrice-de-Sherrington	2007	2007	5	IQBP	Ptot, Chla, T, MES	0
03090082	Décharge D	4	Saint-Patrice-de-Sherrington	2007	2007	7	IQBP	Chla, Ptot, T, MES	0
03090083	Décharge D	4	Saint-Patrice-de-Sherrington	2007	2007	2	IQBP	-	-
Ormstown 1 (855517)	aux Outardes	2	Hinchinbrooke	2002	-	46	Ptot, T, MES, CF	T, Ptot, MES	Douteuse
Ormstown 2 (855518)	aux Outardes Est	3	Ormstown	2002	-	46	Ptot, T, MES, CF	Ptot, CF	70

Numéro station	Rivière	Niveau	Municipalité	Année échantillonnage		Nombre d'échantillons	Critères suivis	Critères déclassants	IQBP
				Début	Fin				
Ormstown 3 (855519)	Collum (cours d'eau)	3	Ormstown	2002	-	46	Ptot, T, MES, CF	T, CF, Ptot, MES	Très mauvaise
Ormstown 4 (855520)	Finlayson (cours d'eau)	3	Ormstown	2002	-	31	Ptot, T, MES, CF	T, MES, Ptot, CF	Mauvaise
Ormstown 5 (855521)	aux Outardes	2	Ormstown	2002	-	46	Ptot, T, MES, CF	Ptot	Satisfaisante
Elgin 1	Trout	2	Elgin	2002	2006	23	IQBP	CF	Satisfaisante
EST1	Esturgeon	3	Saint-Urbain-Premier	2009	-	9	Ptot	Ptot	Très mauvaise
EST2	Noire	3	Saint-Isidore	2009	-	7	Ptot	Ptot	Très mauvaise
EST3	Esturgeon	2	Saint-Isidore	2009	-	7	Ptot	-	Satisfaisante
EST4	Branche 12 du Grand cours d'eau Saint-Rémi	4	Saint-Rémi	2009	-	1	Ptot	-	Satisfaisante
EST5	Branche 6 de la rivière Esturgeon	4	Saint-Isidore	2009	-	9	Ptot	Ptot	Très mauvaise
EST6	Grand cours d'eau Saint-Rémi	4	Saint-Rémi	2009	-	8	Ptot	Ptot	Très mauvaise
HIN1	Hinchinbrooke	2	Hinchinbrooke	2008	2008	6	Ptot, T, MES, CF, CT, Chla	-	Bonne
HIN2	Hinchinbrooke	2	Hinchinbrooke	2008	2008	6	Ptot, T, MES, CF, CT, Chla	CF	Douteuse
HIN3	Hinchinbrooke	2	Hinchinbrooke	2008	2008	6	Ptot, T, MES, CF, CT, Chla	CF, Ptot	Satisfaisante
HIN4	Hinchinbrooke	2	Hinchinbrooke	2008	2008	6	Ptot, T, MES, CF, CT, Chla	Ptot, CF	Satisfaisante
HIN5	Hinchinbrooke	2	Hinchinbrooke	2008	2008	6	Ptot, T, MES, CF, CT, Chla	CF, Ptot, Chla	Mauvaise

4.2.1.2.2. Souterraine

4.2.1.2.2.1. L'eau souterraine : toujours une eau de qualité?

L'eau souterraine est généralement de meilleure qualité que l'eau de surface (lac, rivière, ruisseau), en raison de la capacité filtrante du sol. Par contre, sa qualité n'est jamais garantie et des précautions doivent être prises pour éviter sa contamination microbiologique et chimique.

La contamination microbiologique de l'eau souterraine est généralement causée par les activités anthropiques en surface, et dépend donc beaucoup de notre vigilance à protéger nos sources d'eau potable. Par contre, la contamination chimique, elle, est souvent d'origine naturelle et peut résulter du contact prolongé de l'eau avec des roches en profondeur.

(Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 37)

4.2.1.2.2.2. Une « contamination » d'origine naturelle?

Certains des éléments chimiques présents dans le roc et les dépôts meubles peuvent se dissoudre dans l'eau souterraine et, par conséquent, en modifier la qualité. Il arrive ainsi que, de façon naturelle, ces éléments soient présents dans l'eau souterraine à des concentrations pouvant présenter un risque pour la santé ou provoquer des effets désagréables chez ceux qui la consomment : l'eau peut avoir un goût salé, une couleur jaunâtre, dégager une odeur ou encore produire des taches sur les vêtements, les appareils sanitaires (bains, éviers, toilettes) et les électroménagers.

Paradoxalement, une eau qui présente une apparence physique douteuse peut être sans danger sur le plan de la santé, alors qu'une eau en apparence claire et limpide peut contenir certains éléments en concentrations dommageables pour la santé. Une analyse appropriée de l'eau est donc nécessaire pour détecter s'il y a un problème, et préciser s'il existe un traitement approprié.

(Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 37)

Encadré 13

Qualité de l'eau souterraine (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 37)

Qualité de l'eau souterraine

Compte tenu de l'intérêt que présente l'eau souterraine comme source d'approvisionnement en eau potable, la qualité de l'eau souterraine est définie selon son contenu microbiologique et physicochimique, en se basant sur des normes d'eau potable et des objectifs esthétiques.

Une eau de bonne qualité est donc une eau qui respecte les normes d'eau potable et les objectifs esthétiques en vigueur.

4.2.1.2.3. Qu'en est-il pour le bassin versant de la rivière Châteauguay ?

À l'exception des environs du site contaminé des lagunes de Mercier, **de façon générale l'eau souterraine est naturellement potable sur l'ensemble du bassin versant** de la rivière Châteauguay. Toutefois, la campagne d'échantillonnage réalisée à l'été 2004 a révélé des dépassements ponctuels des normes d'eau potable³³ pour le baryum (Ba), les fluorures (F) et les nitrates (NO₃⁻). (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 37)

En raison des coûts d'une telle recherche, il existe peu d'études réalisées au sujet des pesticides dans l'eau souterraine du bassin versant de la rivière Châteauguay. En fait, le MDDEP a réalisé une campagne d'échantillonnage dans certains puits privés de résidences souhaitant participer volontairement à l'étude, dans des secteurs limités du territoire, en 2005 (Giroux, I., 2010, communication personnelle).

Dans le cadre de cette étude, 57 puits domestiques individuels ont été échantillonnés. Parmi ces puits :

- 20 étaient situés à proximité de cultures de maïs et de soya (Sainte-Martine, Huntingdon, Saint-Chrysostome, Howi[c]k etc)
- 22 étaient situés près de cultures maraîchères (Sainte-Clotilde, Sherrington, Saint-Isidore, Napierville, St-Rémi, St-Michel)
- 15 étaient situés près de vergers (Franklin, Hemmingford, St-Antoine-Abbé, Havelock)

Au total 13 des 57 puits montraient la présence de pesticides, soit dans 7 des 20 puits des secteurs maïs-soya et 6 des 22 puits des secteurs maraîchers. Aucun des 15 puits échantillonnés près de vergers n'a montré la présence de pesticides. Toutefois, pour ces derniers résultats, on ne peut pas nécessairement conclure que ce secteur est à l'abri de toute contamination, car cette situation peut-être attribuable à des conditions de pluie particulières de l'année 2005, qui, cette année là, auraient favorisé davantage le ruissellement de surface plutôt que l'infiltration vers les eaux souterraines. (Giroux, I., 2010, communication personnelle)

De même, la SCABRIC a réalisé des analyses de puits privés dans le cadre d'un projet dans le bassin versant de la rivière aux Outardes Est (Audet, G., 2010a), qui n'ont permis d'identifier la présence d'aucun des pesticides recherchés dans les échantillons analysés.

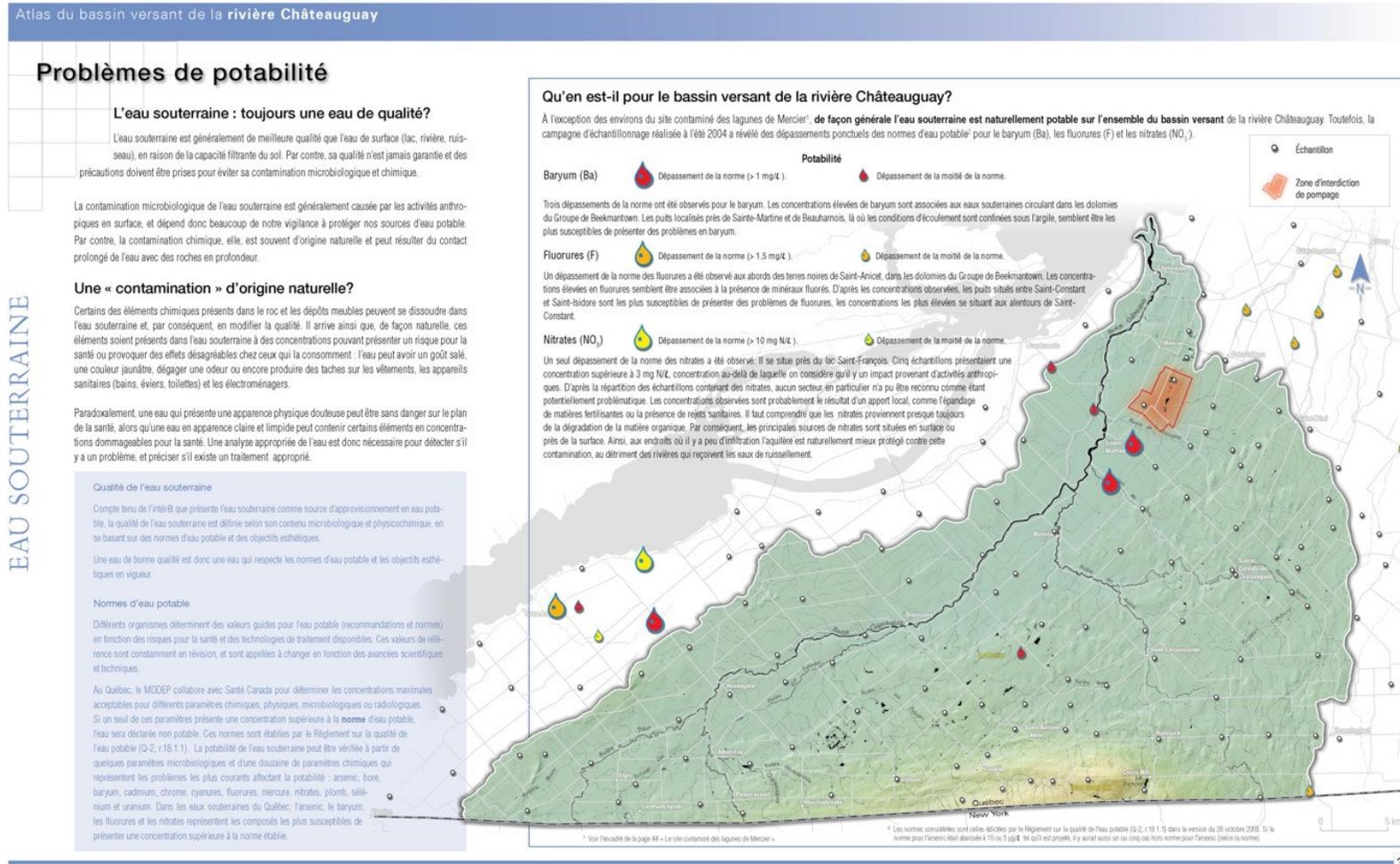
4.2.1.2.4. Le site contaminé des lagunes de Mercier

La contamination de ce site, localisé à quelques kilomètres au sud-est de Mercier, découle de l'utilisation par le passé d'anciennes gravières comme lagunes d'emmagasinement de déchets industriels liquides. Ces liquides immiscibles denses, en s'infiltrant dans le sol, ont causé la contamination du sous-sol, au site, ainsi que de l'eau souterraine dans le secteur avoisinant. À ce jour, les diverses interventions réalisées au site n'ont pas permis d'éliminer le problème de contamination. Présentement, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) assure l'exploitation d'une usine de traitement de l'eau souterraine qui, par pompage, exerce un confinement hydraulique du site permettant de contrôler la migration des eaux souterraines contaminées. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 44) (Voir la section 4.2.2.2.1, p. 228)

³³ Les normes considérées sont celles édictées par le Règlement sur la qualité de l'eau potable (Q-2, r.18.1.1) dans la version du 26 octobre 2005. Si la norme pour l'arsenic était abaissée à 10 ou 5 µg/l tel qu'il est projeté, il y aurait aussi un ou cinq cas hors norme pour l'arsenic (selon la norme).

4.2.1.2.2.5. Problèmes de potabilité

Figure 75 - Problèmes de potabilité de l'eau souterraine dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., et al., 2006, p. 37)



4.2.1.2.2.6. Problèmes esthétiques

Figure 76 - Problèmes esthétiques de l'eau souterraine dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 38 et 39)

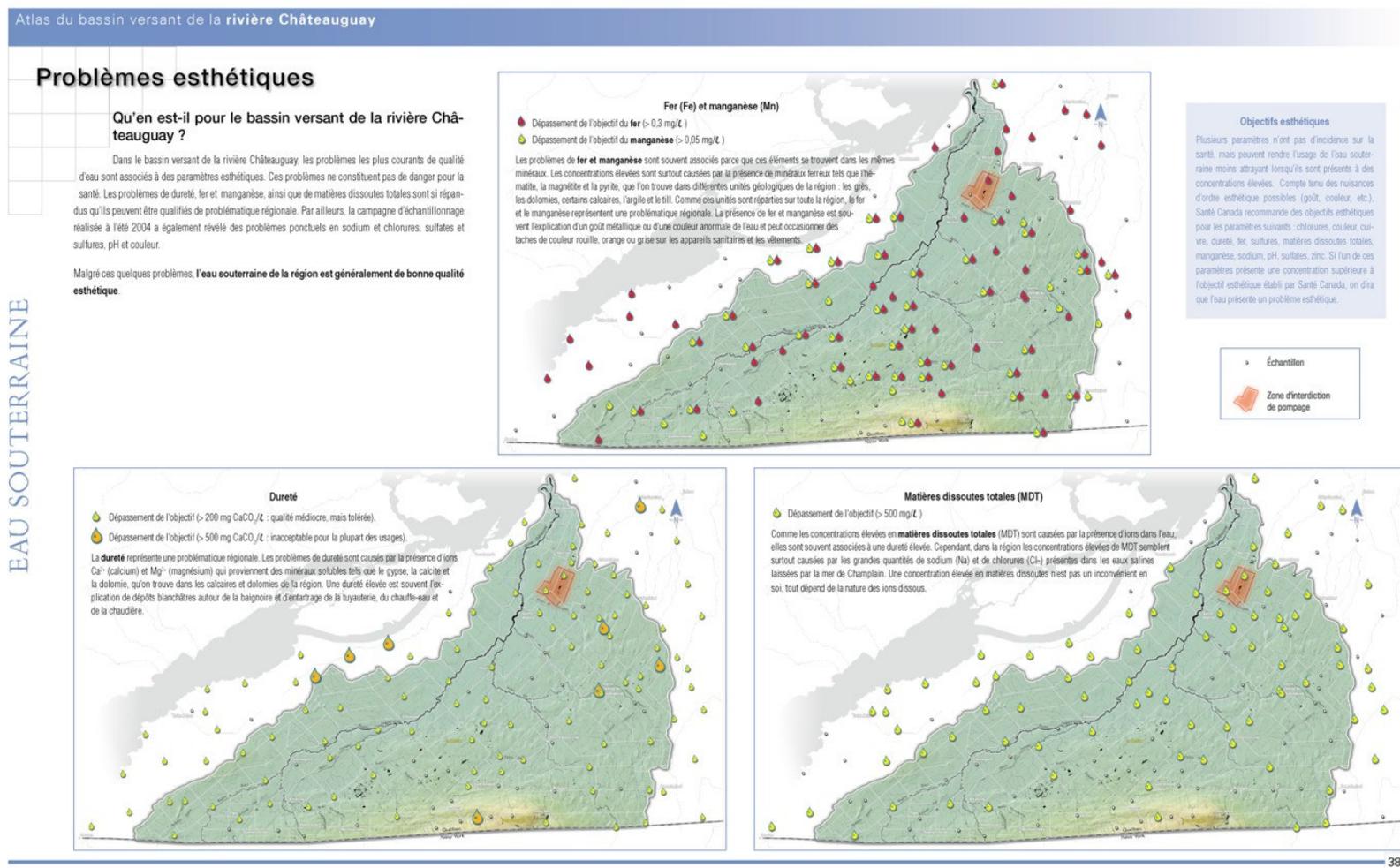
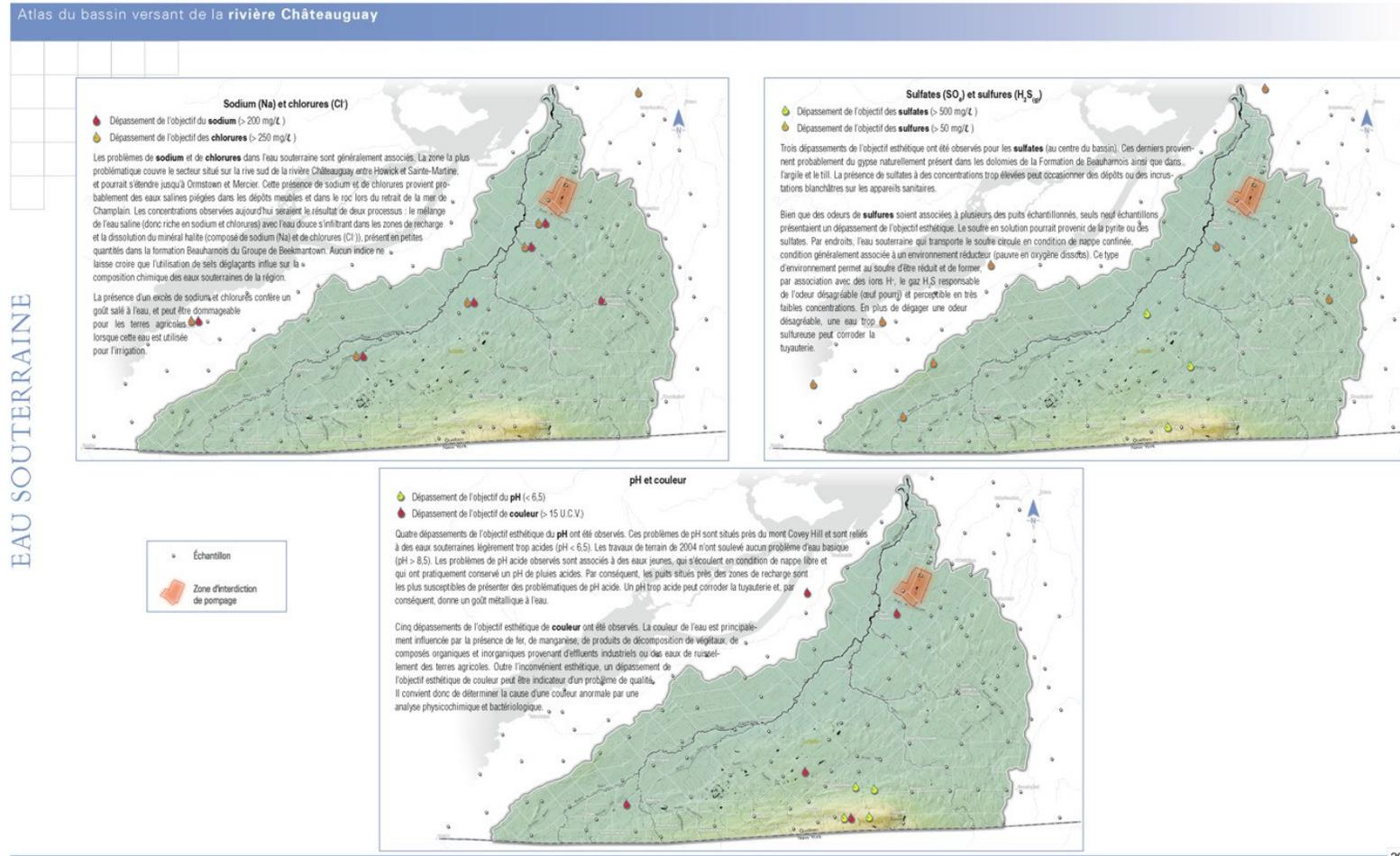


Figure 76 (suite) - Problèmes esthétiques de l'eau souterraine dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 38 et 39)



4.2.2. Usages actuels

Actuellement, les données disponibles concernant les usages de l'eau sont des études partielles. Elles permettent d'estimer un ordre de grandeur des quantités utilisées par les divers usagers. La seule manière d'obtenir des résultats précis de l'utilisation réelle des quantités d'eau serait l'installation de compteurs d'eau. Cependant, en envisageant l'installation de compteurs d'eau, on doit d'abord identifier quels sont les endroits stratégiques pour les installer et également répondre à des critères d'équité. Pour le moment, cette option n'est pas économiquement viable étant donné le nombre de foyers et d'entreprises sur le territoire.

Prélèvements et rejets

Deux études utilisant toutes deux l'évaluation des quantités d'eau nécessaires aux divers usages réalisée par BPR Groupe-Conseil (2002) ont permis d'estimer l'utilisation de l'eau souterraine sur le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay (Rutherford, A., 2005) et des Jardins-de-Napierville (Technorem, 2008a, 2008b et 2008c). On sait qu'une portion de l'eau souterraine puisée est rejetée dans les cours d'eau en surface, sans en connaître les proportions par rapport à ce qui est retourné sous terre. Par contre, on sait que seulement 9% des précipitations annuelles servent à la recharge de l'eau souterraine (Côté, M.-J., *et al.* 2006, p. 30), donc que l'ensemble des puits au roc se partagent l'équivalent de 9% des précipitations annuelles moyenne, ou l'équivalent d'une lame d'eau de 0,086 m sur la superficie du bassin versant (section 1.8.4.1.3.2, p. 120). Comme l'illustre la figure 79, p. 241, l'utilisation de cette eau est concentrée dans certaines zones.

À partir des données de l'Atlas (Côté, M.-J., *et al.*, 2006), on peut calculer que la recharge annuelle de l'aquifère est de 214 656 000 m³/an pour le bassin versant au complet ou 123 840 000 m³/an dans la portion québécoise du bassin versant et que la quantité utilisée par les québécois correspond à 31 040 000 m³/an. Ainsi, **actuellement, l'utilisation de l'eau souterraine correspond donc à 25% de la recharge annuelle de l'aquifère au Québec.**

En ce qui concerne **l'eau de surface**, les quantités utilisées sont similaires à l'eau souterraine (31 040 000 m³/an correspondant à 48%), soit 33 627 000 m³/an (52%) du volume total utilisé. D'après l'Atlas, 357 760 000 m³/an d'eau ruissellent pour alimenter les cours d'eau. Les ponctions calculées pour **l'ensemble des usages correspondent donc à 9% du ruissellement annuel moyen au Québec.**

Utilisation de l'eau souterraine

L'eau souterraine est utilisée pour de multiples usages et par plusieurs utilisateurs. Puisque seuls certains grands utilisateurs ont des compteurs d'eau, les quantités d'eau utilisées dans une région ne sont jamais connues précisément. Néanmoins, il est possible de dresser un portrait réaliste des quantités d'eau souterraine utilisée en effectuant l'inventaire des captages et des usages qui leur sont associés. Par exemple, une famille de 4 personnes utilise en moyenne 292 m³ d'eau par an, alors que la production maraîchère requiert environ 1000 m³ d'eau /ha/an (SCABRIC). Ainsi, en déterminant les usages associés à un captage d'eau souterraine, il est possible d'estimer les quantités d'eau souterraine extraites.

Les différents utilisateurs de l'eau souterraine

À des fins d'estimation, les usages associés à un captage peuvent être estimés selon le propriétaire du captage.

Particuliers : Les particuliers qui s'approvisionnent en eau par un captage privé en font majoritairement un usage strictement domestique (personnel). Fait intéressant, d'après les estimations réalisées par la SCABRIC, 22 % de la population de la zone étudiée dépend d'un captage privé pour l'approvisionnement en eau (soit environ 48 100 par opposition à 169 617 personnes qui bénéficient d'un système d'aqueduc).

Entreprises agricoles : Les usages associés aux captages appartenant à des entreprises agricoles comprennent l'ensemble des besoins en eau liés à l'agriculture, à l'abreuvement et à l'entretien des animaux d'élevage et de production laitière. L'irrigation, qui est nécessaire pour les cultures, en particulier pour les cultures maraîchères et la pomiculture, représente la majeure partie des usages agricoles du bassin versant. Près de 75 % de la quantité totale d'eau utilisée pour l'irrigation est de l'eau souterraine, le reste étant de l'eau de surface.

Commerces et industries: Les usages associés aux captages appartenant à des commerces et industries sont évidemment très spécifiques aux activités du commerce ou de l'industrie. Dans la région étudiée, les principaux captages commerciaux ou industriels répertoriés sont liés à des usages récréotouristiques, d'embouteillage, de transformation des aliments et d'exploitation de carrières. À ces captages s'ajoute le captage de l'usine de traitement des eaux souterraines (UTES) du MDDEP (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs) à Mercier.

Municipalités : Comme la plupart des municipalités distribuent l'eau à tous les utilisateurs raccordés à leur système d'aqueduc sans égard à l'utilisation qui en est faite, il est difficile d'estimer les usages finaux de l'eau distribuée. Toutefois, on peut raisonnablement supposer que la majorité des utilisateurs reliés au système aqueduc en font un usage domestique, et qu'une minorité seulement en font un usage commercial ou industriel.

De façon générale, les puits qui s'approvisionnent dans l'aquifère régional sont surtout concentrés au nord-est du bassin versant, [à savoir :

- Mercier
- St-Isidore
- St-Rémi
- St-Michel
- St-Patrice-de-Sherrington et,
- Sainte-Clotilde-de-Châteauguay]

L'utilisation de l'eau souterraine modifie sa qualité, comme le détaille la section 4.2.1.2.2, p. 228. Des études menées dans deux secteurs du bassin versant sur la présence de pesticides dans les puits privés du bassin versant par le MDDEP (Giroux, I., Roy, N. et Lamontagne, C., 2010) et par la SCABRIC (Audet, G., 2010a, communication personnelle) n'a démontré que la présence de quantités respectant les normes pour la consommation de l'eau potable et pour l'irrigation des cultures.

Encadré 14 – L'utilisation de l'eau souterraine en chiffres et productivité des puits au roc (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 48)

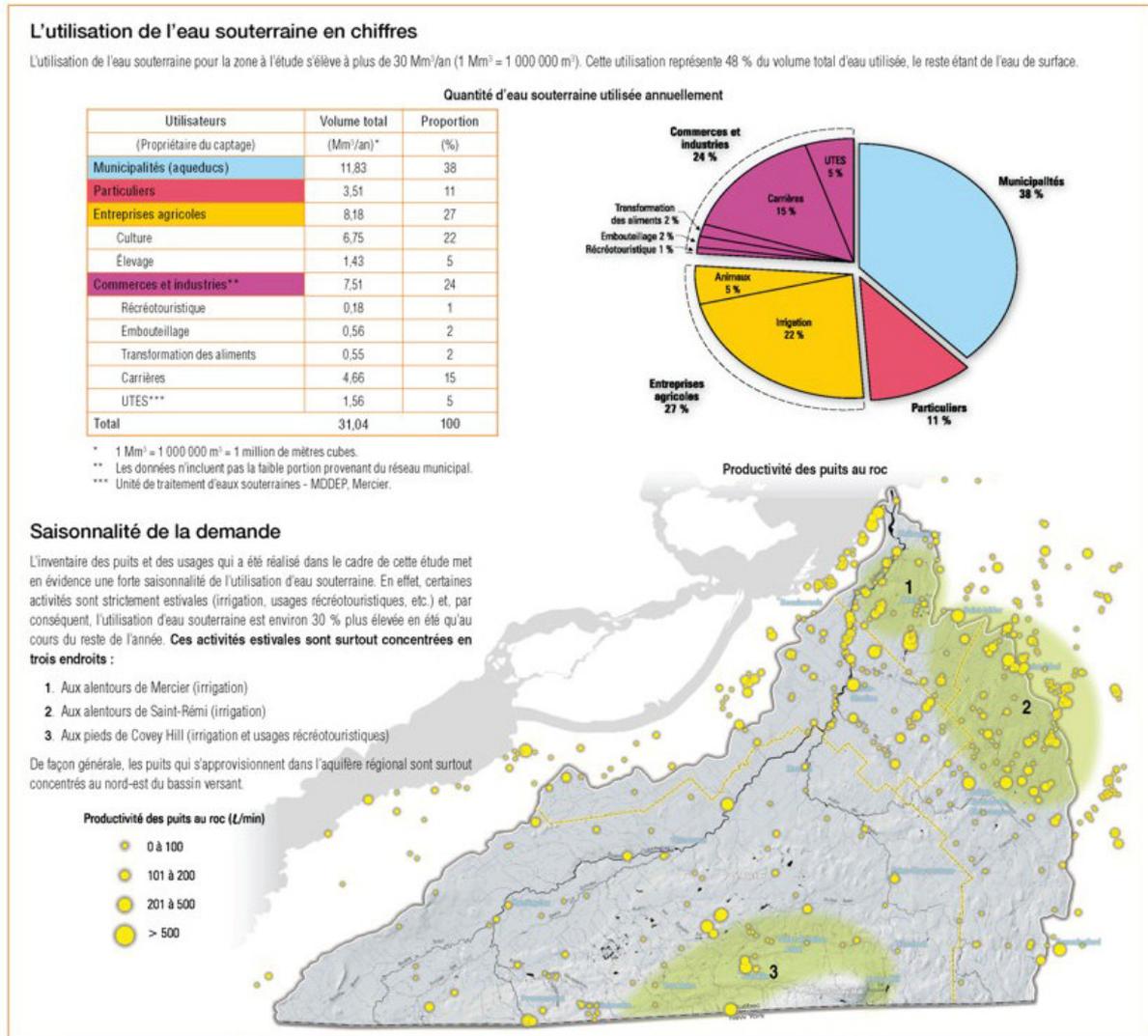
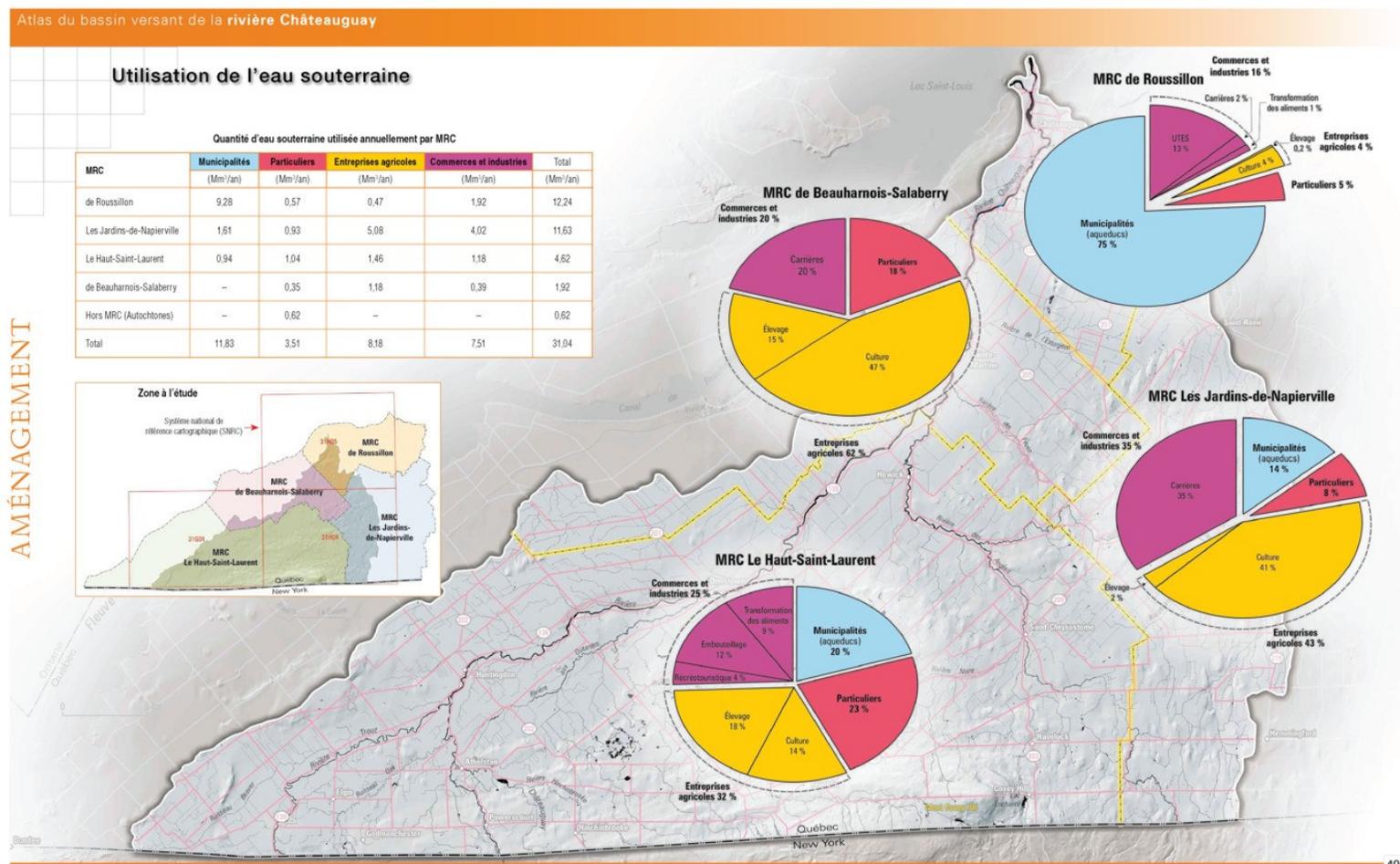


Figure 77 - Utilisation de l'eau souterraine dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 49)



4.2.2.1. Usages municipaux

De manière générale, les municipalités utilisent l'eau pour l'alimentation des foyers résidentiels, des institutions, des commerces et des industries. Elles ont la responsabilité du traitement de l'eau potable et de l'assainissement après les usages résidentiels, souvent institutionnels et commerciaux, parfois même industriels. Comme mentionné dans les sections 4.2.2.1.2 et 4.2.2.1.4, ce sont 33% des foyers résidentiels du bassin versant qui sont alimentés par des systèmes privés. La distribution de l'eau dans les 67% restants sont donc sous la responsabilité des municipalités (sections 4.2.2.1.1 et 4.2.2.1.3). D'après les données recueillies par la SCABRIC et présentées dans l'Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 48 et 49; Rutherford, A., 2005), les municipalités du bassin versant utilisent 11,83 Mm³/an d'eau souterraine, soit 38% de l'ensemble des usages du territoire. Les volumes d'eau provenant de la surface qui sont utilisées par les municipalités ne sont pas connus.

Les municipalités, quoique n'utilisant pas nécessairement d'eau, ont la possibilité d'influencer la qualité de l'eau dans l'entretien des routes (section 4.2.2.1.5) et en incluant des préoccupations sur l'eau dans la préparation de leurs plans de mesures d'urgence (section 4.2.2.1.6).

4.2.2.1.1. Alimentation des aqueducs municipaux

Différents organismes déterminent des valeurs guides pour l'eau potable (recommandations et normes) en fonction des risques pour la santé et des technologies de traitement disponibles. Ces valeurs de référence sont constamment en révision, et sont appelées à changer en fonction des avancées scientifiques et techniques.

Au Québec, le MDDEP collabore avec Santé Canada pour déterminer les concentrations maximales acceptables pour différents paramètres chimiques, physiques, microbiologiques ou radiologiques. Si un seul de ces paramètres présente une concentration supérieure à la **norme** d'eau potable, l'eau sera déclarée non potable. Ces normes sont établies par le Règlement sur la qualité de l'eau potable (Q-2, r.18.1.1). La potabilité de l'eau souterraine peut être vérifiée à partir de quelques paramètres microbiologiques et d'une douzaine de paramètres chimiques qui représentent les problèmes les plus courants affectant la potabilité : arsenic, bore, baryum, cadmium, chrome, cyanures, fluorures, mercure, nitrates, plomb, sélénium et uranium. Dans les eaux souterraines du Québec, l'arsenic, le baryum, les fluorures et les nitrates représentent les composés les plus susceptibles de présenter une concentration supérieure à la norme établie. (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 37)

Tel qu'expliqué précédemment, l'eau destinée à la consommation humaine doit respecter plusieurs normes de qualité. Les propriétaires de puits privés sont responsables d'effectuer eux-mêmes les évaluations nécessaires. Plusieurs municipalités sont responsables de réseaux de distribution. Un sondage a été réalisé afin de déterminer la provenance de l'eau dans les réseaux municipaux.

Ainsi, en analysant les figures 80, p. 243 et 81, p. 248, on apprend que l'eau souterraine permet d'approvisionner 63% des foyers du bassin versant dans 26 municipalités, soit toutes les municipalités du bassin versant à l'exception d'Huntingdon, qui s'approvisionne directement dans la rivière Châteauguay. Châteauguay et Beauharnois sont les deux municipalités utilisant l'eau du fleuve Saint-Laurent pour s'approvisionner. L'eau fournie par l'aqueduc de Châteauguay sert à approvisionner les foyers des municipalités de Mercier, de Sainte-Martine, ainsi qu'une partie de Léry, de Saint-Urbain-Premier et de Saint-Isidore, principalement suite à l'interdiction de pompage occasionnée par la contamination de l'eau souterraine des lagunes de Mercier (voir la section 4.2.2.2.1, p. 255).

Figure 78 - Provenance de l'eau potable dans les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay et nombre de foyers desservis (Audet, G., 2009g)

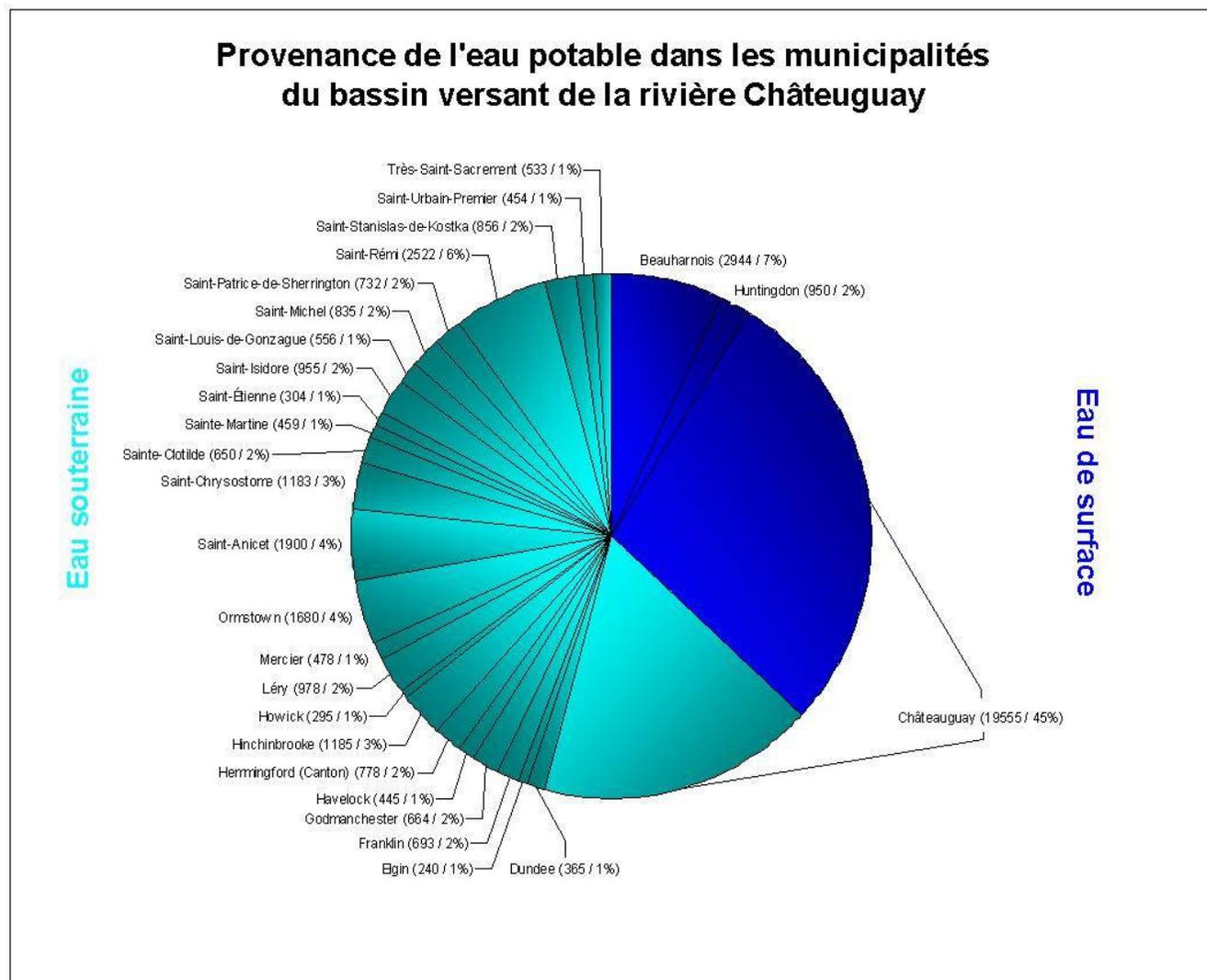
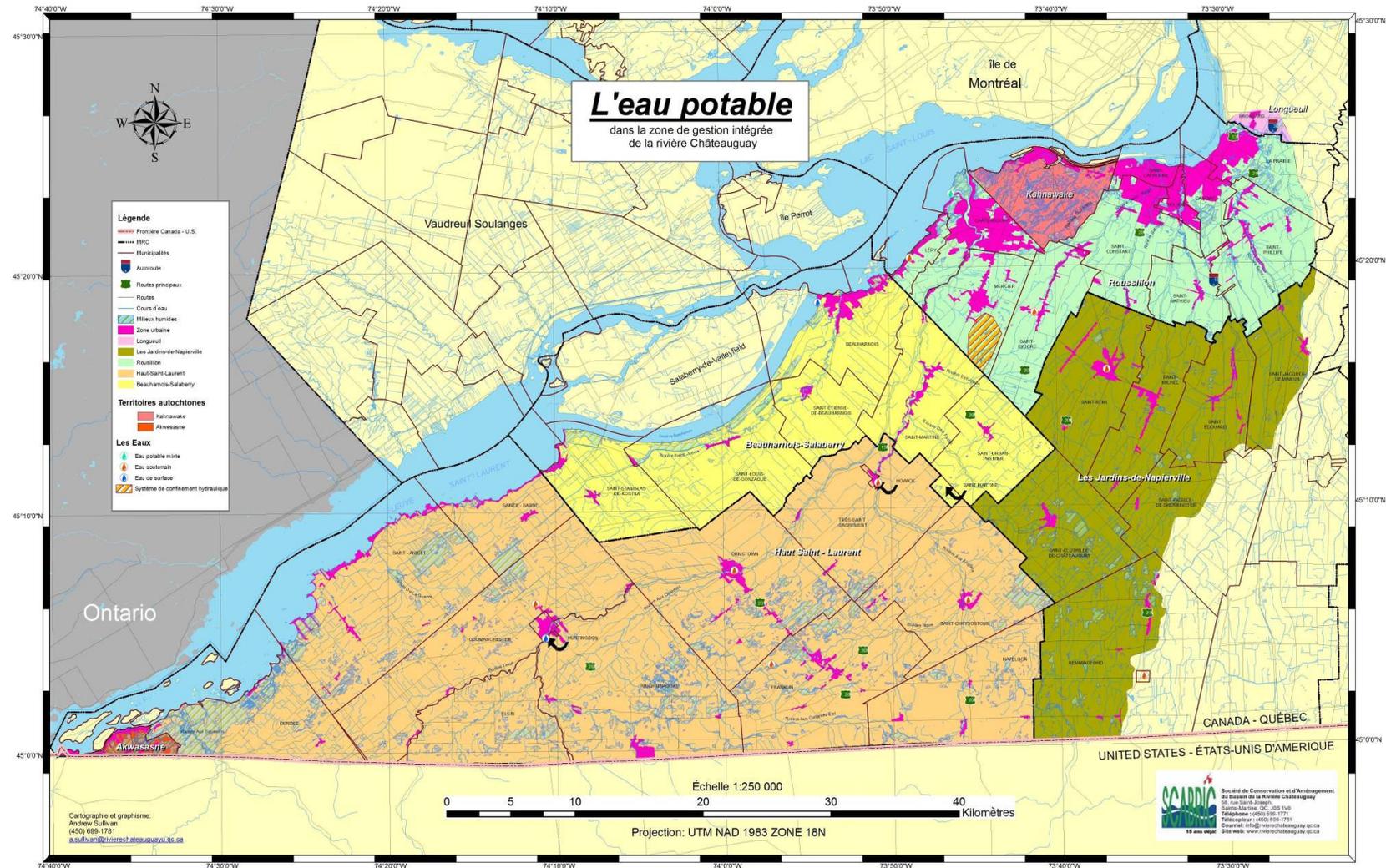


Figure 79 - Provenance de l'eau potable dans les réseaux d'aqueducs municipaux existants du bassin versant de la rivière Châteauguay (Sullivan, A., 2010b)



4.2.2.1.2. Puits privés

En analysant la figure 80, p. 243 et le tableau 56, p. 242, on apprend que 33% des foyers du territoire sont desservis par des puits privés répartis dans 23 municipalités. Onze (11) de ces municipalités fonctionnent uniquement à l'aide de systèmes de puits privés.

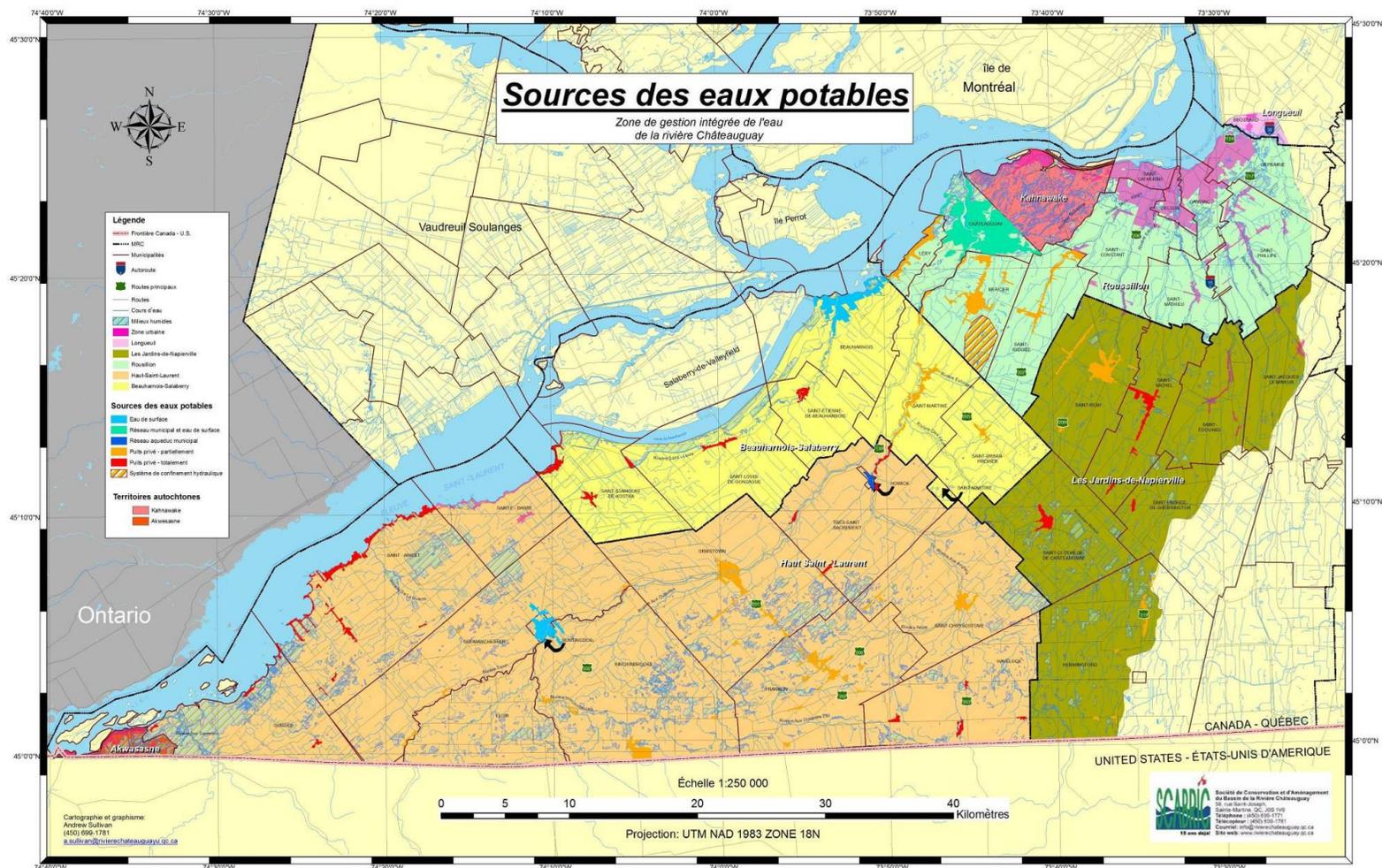
Cela permet de comprendre que la ponction d'eau sur l'aquifère régional et dans les nappes souterraines perchées est concentrée dans ces secteurs, étant donné que l'ensemble des usagers utilise directement l'eau souterraine de ces secteurs.

Tableau 56 - Municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay alimentées partiellement ou totalement par des puits privés

Municipalité	Puits privés	Foyers	Fermes	Entreprises
Dundee	Totalement	365	167	7
Elgin	Totalement	240	276	5
Franklin	Partiellement	593	479	49
Godmanchester	Partiellement	604	483	22
Havelock	Totalement	445	319	15
Hemmingford (canton)	Partiellement	762	559	156
Hinchinbrooke	Partiellement	1185	508	27
Léry	Partiellement	90	2	23
Mercier	Partiellement	478	285	197
Ormstown	Partiellement	700	617	120
Saint-Anicet	Totalement	1900	335	58
Saint-Chrysostome	Partiellement	661	496	69
Saint-Étienne	Totalement	304	157	23
Saint-Isidore	Partiellement	275	220	69
Saint-Louis-de-Gonzague	Totalement	556	320	23
Saint-Michel	Totalement	835	283	116
Saint-Patrice-de-Sherrington	Totalement	732	367	100
Saint-Rémi	Partiellement	585	482	313
Saint-Stanislas-de-Kostka	Totalement	856	231	47
Saint-Urbain-Premier	Partiellement	454	260	36
Sainte-Clotilde-de-Châteauguay	Totalement	650	307	65
Sainte-Martine	Partiellement	459	371	158
Très-Saint-Sacrement	Totalement	533	494	11
	Total	14262	8018	1709

(Audet, 2009g, MAPAQ, 2008a, Besner, L., 2009, CLD Beauharnois-Salaberry, 2009, CLD Haut-Saint-Laurent, 2009b, CLD Jardins-de-Napierville, 2009a, CLD Roussillon, 2009a)

Figure 80 - Approvisionnement par les puits privés et traitement privé des eaux usées dans les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay (Sullivan, A., 2010c)



4.2.2.1.3. Systèmes de traitement municipaux

Deux règlements provinciaux encadrent l'épuration des eaux usées. Les municipalités doivent conformer leurs rejets aux *exigences de rejet des stations de traitement des eaux usées* (MDDEP, 2008c) et aux *exigences de débordement des ouvrages de surverses* (MDDEP, 2008b) qui découlent du *Règlement sur l'application de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., 2008, c. Q-2, r.1.001.1) (Gouvernement du Québec, 2008) et elles doivent faire appliquer le *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r. 8) (Gouvernement du Québec, 1981) par les propriétaires privés.

Un sondage a été réalisé afin de déterminer les cours d'eau où sont rejetés les eaux traitées et où sont envoyées les surverses (sans traitement lors d'épisodes de précipitations abondantes), de même que le type de traitement dans les réseaux municipaux (tableau 58, p. 246), ce qui a permis de produire une cartographie des rejets (figure 81, p. 248) (Audet, G., 2009g et MAMROT, 2009b). De plus, une compilation des évaluations de performance des ouvrages municipaux de traitement des eaux a été réalisée pour les années 2001 à 2009, ce qui a notamment permis de caractériser les surverses (tableau 59, p. 247) (Audet, G. 2010c et MAMROT, 2010). Notons que seule la ville de Mercier a un système de rétention qui redirige l'essentiel de ses surverses vers des étangs aérés, ce qui explique son taux de surverses de moins de 1%. Dans tous les autres systèmes, les surverses sont envoyées directement au cours d'eau. Les surverses ont représenté, pour les années où les systèmes étaient en activité, entre 1% et 10% des quantités rejetées annuellement entre 2001 et 2009. La fréquence annuelle moyenne des surverses varie de 0 à 127 pour les données de 2001 à 2009. C'est à Châteauguay qu'on a connu le plus grand nombre de surverses annuellement (127 événements), mais c'est à Saint-Chrysostome (833 heures annuellement) et Sainte-Martine (812 heures) que les surverses ont été les plus longues annuellement, en moyenne. Durant cette période, les surverses sont expliquées par la pluie (2486 événements), par la fonte de la neige (816 événements), par des ouvertures d'urgence (351 événements), pour des motifs non spécifiés dans les rapports (369 événements) ou pour d'autres raisons (64 événements).

Au niveau de l'efficacité d'assainissement des ouvrages municipaux de traitement des eaux, les données compilées pour 2001 à 2009 indiquent que l'efficacité d'assainissement varie grandement selon les critères de qualité (tableaux 60 à 63, p. 249 à 251) (Audet, G. 2010c et MAMROT, 2010). Pour la demande biologique en oxygène (DBO5) (tableau 60, p. 249), l'efficacité de traitement varie de 83% à 94% et les normes de rejet sont respectées dans l'ensemble. Pour les matières en suspension (tableau 61, p. 249), l'efficacité de traitement varie de 75% à 94% et les normes sont parfois dépassées, surtout à Saint-Isidore et à Sainte-Martine. Pour le phosphore total (tableau 62, p. 250), l'efficacité de traitement varie de 51% à 85% et cette norme pour les rejets à l'effluent est souvent dépassée (de 1 à 3 fois la norme), ce qui est pourtant beaucoup moins sévère que la norme de phosphore dans les cours d'eau, qui est dépassée de 6 à 81 fois, selon les municipalités. Pour les coliformes fécaux (tableau 63, p. 251), les effluents des ouvrages municipaux de traitement des eaux respectent dans la plupart des cas les normes pour la baignade (contact primaire), à l'exception de Sainte-Martine, de Châteauguay, de Saint-Isidore et de Saint-Urbain-Premier.

Parmi les 21 systèmes de traitement municipaux des eaux usées, on sait que 9 émissaires rejettent leurs eaux assainies vers les cours d'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay. Dix des systèmes rejettent leurs eaux traitées vers d'autres bassins versants, soit directement dans le Fleuve Saint-Laurent, dans la rivière St-Louis, dans la rivière de la Tortue, dans la rivière St-Régis et dans la rivière l'Acadie.

Les surverses, pour leur part, se font dans le bassin versant de la rivière Châteauguay pour 11 des municipalités. Dix (10) des autres systèmes rejettent leurs eaux de surverses vers le Fleuve Saint-Laurent, la rivière Saint-Louis, la rivière de la Tortue, la rivière Saint-Régis et la rivière L'Acadie.

Ainsi, 22 500 foyers, soit 52%, rejettent leurs eaux usées traitées vers la rivière Châteauguay, 5 900 foyers, soit 14%, les rejettent vers d'autres bassins versant, 14 066 foyers, soit 33%, ont des systèmes de traitement privés et 770 foyers sont raccordés à un système pour lesquels on ne connaît pas les branchements des émissaires ni des surverses (Audet, G., 2009g et MAMROT, 2009b)

Les données disponibles au sujet des boues provenant des systèmes d'épuration indiquent que parmi les systèmes de traitement présents sur le territoire, seuls les étangs aérés de la municipalité de Sainte-Martine ont été vidangés en 2007(MAMROT, 2008). En ce qui concerne l'utilisation des boues provenant des systèmes d'épuration, une compilation de leur transformation serait nécessaire. On sait qu'une partie de ces boues seront épandues sur les terres agricoles à titre de matières résiduelles fertilisantes (section 2.4.5), tandis que les autres seront enfouies ou incinérées, mais aucune statistique à ce sujet n'a été trouvée.

Tableau 57 - Type d'épuration des eaux usées dans les réseaux municipaux existants du bassin versant de la rivière Châteauguay (Audet, G., 2009g et MAMROT, 2009b)

		Municipalités			Foyers	
		Partiellement	Totalement	Total	Nb	%
Municipal						
	BA(FO) : Boues activées et fossé d'oxydation	0	1	1	2941	7%
	BD(RTF) : Disques biologiques et Rotofix	2	0	2	261	1%
	BF : biofiltration	1	0	1	15027	35%
	EA : étangs aérés	11	2	13	10601	24%
	ERR : Étangs à rétention réduite	2	0	2	260	1%
	ERR(PV) : Étangs à rétention réduite à parois verticales	1	0	1	150	0%
	Sous-total	17	3	20	29240	68%
Privé		19	5	24	14066	32%
Aucun traitement		1	0	1	10	0%
Aucune donnée		0	1	1		
Total		20	8	28	43316	100%
		71%	29%			

Tableau 58 - Endroit du rejet des eaux usées après épuration ou sans épuration (surverses) de chacune des municipalités possédant un réseau d'égout et un système d'épuration des eaux usées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay (Audet, G., 2009g et MAMROT, 2009b)

Municipalité	Rejet des eaux usées										
	Bassin de la rivière Châteauguay						Hors bassin				
	Rivière Châteauguay	Rivière des Anglais	Ruisseau Norton	Rivière Esturgeon	Rivière Hinchinbrooke	Fossé Le Grand Tronc	Fleuve Saint-Laurent	Rivière Saint-Louis	Rivière de la Tortue	Rivière Saint-Régis	Rivière L'Acadie
Beauharnois							X	X			
Châteauguay	X										
Franklin	Construit en 2010										
Hemmingford (Canton d')											X
Hinchinbrooke	Construit en 2009				X						
Howick		X									
Huntingdon	X										
Mercier	X					X					
Ormstown	X										
Saint-Anicet							X				
Saint-Chrysostome		X									
Saint-Étienne-de-Beauharnois								X			
Saint-Isidore	Inconnu										
Saint-Louis-de-Gonzague							X	X			
Saint-Michel									X		
Saint-Patrice-de-Sherrington											X
Saint-Rémi				X						X	
Saint-Stanislas-de-Kostka							X	X			
Sainte-Clotilde-de-Châteauguay			X								
Sainte-Martine	X			X							
Saint-Urbain-Premier	Inconnu										

Tableau 59 – Surverses dans les ouvrages municipaux d’assainissement des eaux des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay entre 2001 et 2009 (Audet, G. 2010c et MAMROT, 2010)

Municipalité	Données de surverses disponibles	Performance ouvrages de surverses de moins de 85% en	Ouvrages de surverses (2009)	Fréquence surverses (moyenne annuelle 2001-2009)	Fréquence de surverses avec enregistreur (moyenne annuelle 2001-2009)	Proportion de surverses enregistrées (moyenne 2001-2009)	Heures de surverses enregistrées (moyenne annuelle 2001-2009)	Heures de surverses totales estimées (moyenne annuelle 2001-2009)	% temps de surverses/ temps assainissement	Seuil de déclenchement d'une surverse
Châteauguay	2001-2009	2005 (70%)	28	126,9	27,8	21%	210	711	8%	Variable pour chacun des ouvrages de surverses
Franklin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hinchinbrooke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Howick	2008-2009	-	3	7,5	3,5	64%	117	183	2%	
Huntingdon	2001-2009	-	8	65,3	18,3	26%	217	698	8%	
Mercier	2001-2009	-	2	12	12	100%	17	17	0%	
Ormstown	2001-2009	-	4	32	0	-	-	-	-	
Saint-Chrysostome	2001-2009	-	2	77,1	41	50%	437	833	10%	
Sainte-Clotilde	2009	-	1	0	0	-	-	-	-	
Saint-Isidore	2009	-	4	0	0	-	-	-	-	
Sainte-Martine	2001-2009	-	10	61,1	58	94%	770	812	9%	
Saint-Rémi	2001-2009	-	2	77,9	5,3	7%	9	127	1%	
Saint-Urbain-Premier	2009	-	1	0	0	-	-	-	-	

Figure 81 - La qualité de l'eau et les rejets des eaux usées municipales après épuration et sans épuration (surverses) dans les cours d'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay (Sullivan, A., 2010a)

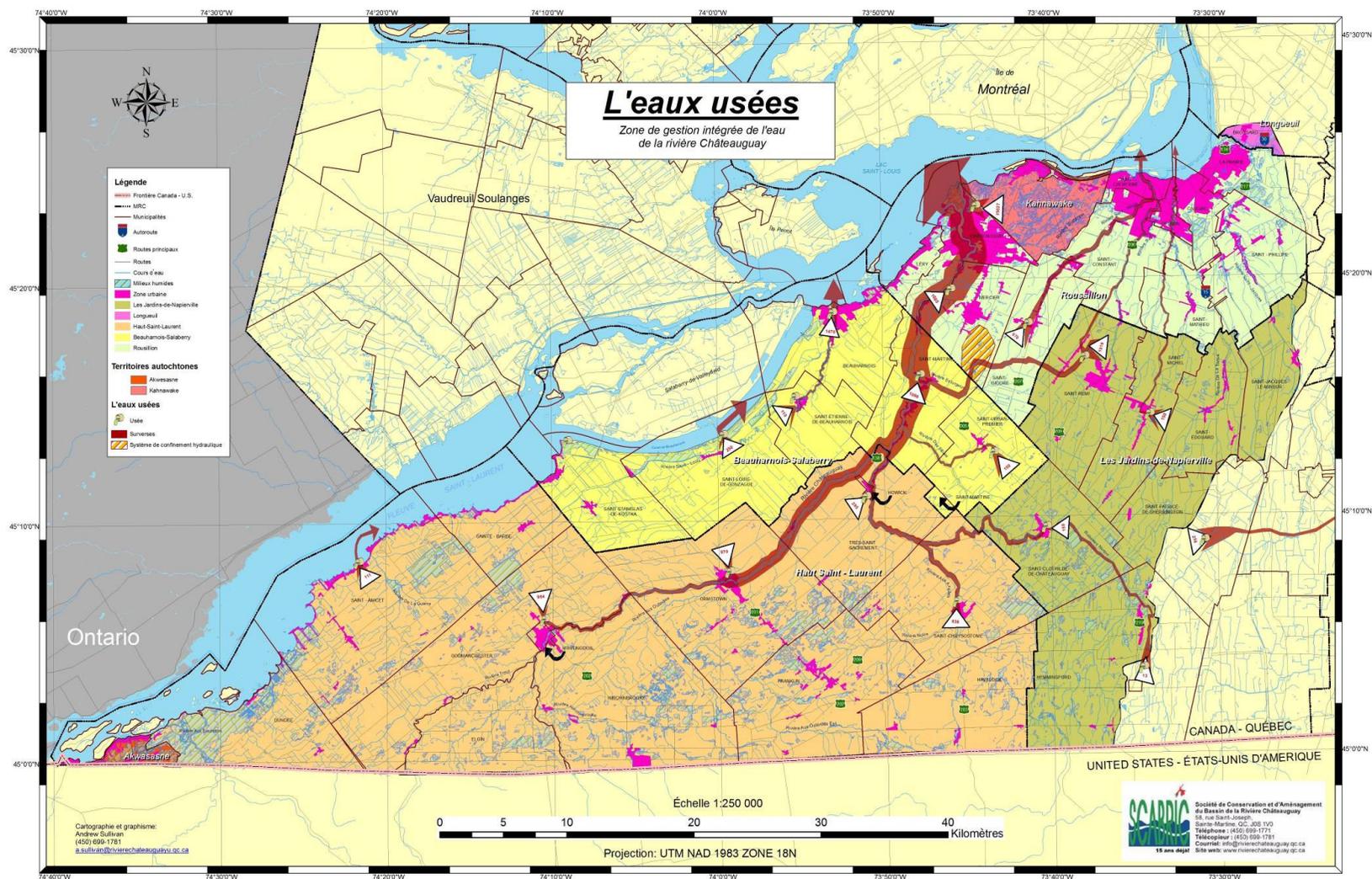


Tableau 60 – Efficacité d’assainissement et dépassement des objectifs environnementaux de rejets pour la demande biologique en oxygène (DBO5) des ouvrages municipaux d’assainissement des eaux des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay entre 2001 et 2009 (Audet, G. 2010c et MAMROT, 2010)

Municipalité	Données d'assainissement disponibles	DBO5					
		Affluent	Effluent	Efficacité assainissement	Effluent	Norme effluent	Dépassement
		kg/d	kg/d	%	mg/l	mg/l	
Châteauguay	2001-2009	2768,6	456,4	83%	9,8	25	-
Franklin	-	-	-	-	-	-	-
Hinchinbrooke	-	-	-	-	-	-	-
Howick	2008-2009	1401,6	239,3	83%	8,3	25	-
Huntingdon	2001-2009	534,6	42,3	88%	7,1	25	-
Mercier	2001-2009	759,2	51,0	92%	7,6	25	-
Ormstown	2001-2009	86,5	13,1	84%	7,0	25	-
Saint-Chrysostome	2001-2009	48,9	6,8	86%	8,2	25	-
Sainte-Clotilde	2009	16,0	1,7	89%	11,3	25	-
Saint-Isidore	2009	140,4	20,6	85%	25,2	25	1,01
Sainte-Martine	2001-2009	104,0	16,7	84%	13,0	25	-
Saint-Rémi	2001-2009	451,5	26,9	94%	8,4	25	-
Saint-Urbain-Premier	2009	5,9	0,7	88%	5,8	25	-

Tableau 61 – Efficacité d’assainissement et dépassement des objectifs environnementaux de rejets pour les matières en suspension (MES) des ouvrages municipaux d’assainissement des eaux des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay entre 2001 et 2009 (Audet, G. 2010c et MAMROT, 2010)

Municipalité	Données d'assainissement disponibles	MES					
		Affluent	Effluent	Efficacité assainissement	Effluent	Norme effluent	Dépassement
		kg/d	kg/d	%	mg/l	mg/l	
Châteauguay	2001-2009	2925,7	556,9	81%	12,1	25	-
Franklin	-	-	-	-	-	-	-
Hinchinbrooke	-	-	-	-	-	-	-
Howick	2008-2009	24,5	5,1	76%	10,0	25	-
Huntingdon	2001-2009	580,2	59,0	88%	10,1	25	-
Mercier	2001-2009	1385,3	68,2	94%	10,2	25	-
Ormstown	2001-2009	110,9	16,3	85%	8,6	25	-
Saint-Chrysostome	2001-2009	84,2	6,0	93%	7,3	25	-
Sainte-Clotilde	2009	16,7	3,1	81%	20,5	25	-
Saint-Isidore	2009	262,6	24,9	91%	30,4	25	1,22
Sainte-Martine	2001-2009	98,7	22,9	75%	18,6	25	1,46
Saint-Rémi	2001-2009	438,9	39,5	76%	12,5	25	-
Saint-Urbain-Premier	2009	5,0	1,2	76%	10,0	25	-

Tableau 62 – Efficacité d’assainissement et dépassement des objectifs environnementaux de rejets pour le phosphore total des ouvrages municipaux d’assainissement des eaux des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay entre 2001 et 2009 (Audet, G. 2010c et MAMROT, 2010)

Municipalité	Données d'assainissement disponibles	Phosphore total								
		Affluent	Effluent	Efficacité assainissement	Concentration effluent	Concentration effluent	Norme effluent	Norme cours d'eau	Dépassement	
		kg/d	kg/d	%	m3/d	mg/l	mg/l	mg/l	effluent	cours d'eau
Châteauguay	2001-2009	62,0	19,9	68%	38168,6	0,52	0,6	0,03	1,14	17,41
Franklin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hinchinbrooke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Howick	2008-2009	0,7	0,2	51%	344,7	0,79	0,8	0,03	1,29	26,33
Huntingdon	2001-2009	8,2	1,0	85%	5417,1	0,18	0,8	0,03	-	6,13
Mercier	2001-2009	20,2	3,9	80%	6322,1	0,62	0,8	0,03	-	20,81
Ormstown	2001-2009	3,2	1,2	62%	1712,4	0,72	0,8	0,03	1,03	24,07
Saint-Chrysostome	2001-2009	1,6	0,6	63%	735,9	0,75	0,8	0,03	1,17	25,00
Sainte-Clotilde	2009	0,4	0,1	60%	144,4	0,97	0,8	0,03	1,21	32,33
Saint-Isidore	2009	4,4	1,8	59%	740,3	2,44	0,8	0,03	3,05	81,33
Sainte-Martine	2001-2009	3,7	0,9	78%	1171,5	0,75	0,8	0,03	1,22	25,13
Saint-Rémi	2001-2009	10,1	2,5	75%	3036,5	0,83	0,8	0,03	1,11	27,59
Saint-Urbain-Premier	2009	0,3	0,1	70%	117,3	0,68	0,8	0,03	-	22,67

Tableau 63 – Dépassements de la norme de coliformes fécaux pour les activités de contact primaire dans les effluents des ouvrages municipaux d’assainissement des eaux des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay entre 2001 et 2009 (Audet, G. 2010c et MAMROT, 2010)

Municipalité	Données d'assainissement disponibles	Coliformes fécaux		
		Concentration effluent	Norme cours d'eau	Dépassement
Châteauguay	2001-2009	337	200	1,68
Franklin	-	-	-	-
Hinchinbrooke	-	-	-	-
Howick	2008-2009	131	200	-
Huntingdon	2001-2009	20	200	-
Mercier	2001-2009	37	200	-
Ormstown	2001-2009	27	200	-
Saint-Chrysostome	2001-2009	56	200	-
Sainte-Clotilde	2009	172	200	-
Saint-Isidore	2009	265	200	1,33
Sainte-Martine	2001-2009	426	200	2,75
Saint-Rémi	2001-2009	71	200	-
Saint-Urbain-Premier	2009	208	200	1,04

4.2.2.1.4. Systèmes de traitement privés

Les municipalités où se situent des résidences non liées à un système d'égoût doivent faire appliquer le *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r. 8) (Gouvernement du Québec, 1981) par les propriétaires privés. Les municipalités dont la responsabilité du traitement des eaux usées relève uniquement des résidences isolées sont les mêmes que les municipalités dont les propriétés sont alimentées par des puits privés (Figure 80, p. 243 et tableau 57, p. 245).

Notons toutefois qu'actuellement, l'application de cette réglementation n'est encadrée que dans la municipalité de Saint-Anicet.

En ce qui concerne le suivi des boues provenant des installations septiques privées, une recherche auprès des entreprises qui les récoltent serait nécessaire, car aucune statistique n'a été trouvée à ce sujet.

4.2.2.1.5. Entretien des routes

Il n'existe aucune étude établissant la méthode utilisée pour l'entretien des routes spécifique au bassin versant de la rivière Châteauguay. L'observation des pratiques d'entretien indiquent qu'il existe en général trois ingrédients pour réduire les accidents de la route en hiver, soit les sels de déglacage, le sable et le gravier, ou généralement une combinaison des trois (Audet, G., 2010b ; Environnement Canada, 2007). Des grattes mécaniques avec un réservoir de ces produits mélangés se promènent au besoin sur les routes et les rues du territoire. La neige, et le mélange étendu au dernier passage de la gratte, sont en partie poussée dans les fossés au bord des routes et en partie ramassée dans des camions pour être amenée dans des dépôts de neiges usées, qui sont exigées dans la *Politique sur l'élimination des neiges usées* (Environnement et Faune Québec, 1996). Les sables et graviers contribuent à augmenter les effets de l'érosion et de la sédimentation.

Suite au constat des effets nocifs sur la faune, la flore, l'eau et les sols, Environnement Canada a introduit, en 2004, un code volontaire de bonnes pratiques pour la gestion environnementale des sels de voirie dans les municipalités (Environnement Canada, 2007). Les résultats d'une série d'études récemment publiées par l'équipe de Nick Eyles, un chercheur de l'Université de Toronto (Mittelstaedt, M., 2010), confirment que les sels de déglacage des routes changent la salinité des milieux récepteurs au point de les rapprocher de ceux retrouvés dans les océans. Ils contaminent à la fois l'eau souterraine où ils s'infiltrent et l'eau de surface lors des crues hivernales et leur effet nocif s'étale sur l'année entière. En plus des sels, on retrouve dans l'eau ruisselant des routes d'autres produits toxiques tels les benzènes, toluènes, xylènes et autres hydrocarbures associés à l'essence utilisée dans les automobiles.

4.2.2.1.6. Plans de mesures d'urgences

La SCABRIC a débuté un sondage auprès des municipalités afin de déterminer lesquelles ont un plan de mesure d'urgence qui intègre, d'une part, une cartographie des accidents technologiques passés, des risques technologiques connus, des risques naturels connus et des endroits sensibles et, d'autre part, qui est lié à un système de surveillance, de prévention ou d'intervention des inondations, de la contamination de l'eau potable, des pénuries d'eau potable et des incendies de forêt (Audet, G. et Lapointe, M.-C., 2010b). Douze des 27 municipalités du bassin versant ont répondu au sondage, soit un taux de réponse de 44%. Parmi ces municipalités, 8 ont effectivement un plan de mesure d'urgence, dont 4 contiennent une cartographie. La plus ancienne date connue pour l'adoption d'un plan de mesure d'urgence par une municipalité est en 1997, tandis que le plus récent plan a été adopté en 2008. La plupart des plans de mesures d'urgence envisagent des problèmes d'inondation et des risques de contamination de l'eau potable, mais les pénuries d'eau potable et les incendies de forêt sont moins préoccupants.

Tableau 64 - Contenu des plans de mesures d'urgence des municipalités ayant répondu au sondage de la SCABRIC avant février 2010 (Audet, G. et Lapointe, M.-C., 2010b)

Plan de mesure d'urgence (12 répondants)	Nombre de municipalités qui ont répondu positivement
Existant?	8
Incluant une cartographie?	4
Contenant des préoccupations au sujet:	
- des inondations	7
- de la contamination de l'eau potable	8
- de pénurie d'eau potable	5
- d'incendie de forêt	5

Tableau 65 - État des plans de mesures d'urgence des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay (Audet, G. et Lapointe, M.-C., 2010b)

		Plan de mesures d'urgence		Cartographie	Contenu du plan de mesures d'urgence											
Municipalités	MRC	Existant?	Date d'adoption	Existante ?	Inondations			Contamination de l'eau potable			Pénurie d'eau potable			Incendie de forêt		
					Surveil-lance	Prévention	Intervention	Surveil-lance	Prévention	Intervention	Surveil-lance	Prévention	Intervention	Surveil-lance	Prévention	Intervention
Châteauguay	Roussillon	oui	juin-08	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	s/o	s/o	s/o
Dundee	Haut-Saint-Laurent	oui	2002	oui	oui	non	non	oui	non	non	non	non	non	non	non	non
Elgin	Haut-Saint-Laurent	oui	?	non	oui	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
Hemmingford (Canton de)	Jardins-de-Napierville	oui	01-nov-97	non	non	non	oui	non	non	oui	non	non	oui	non	non	oui
Howick	Haut-Saint-Laurent	non		non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
Léry	Roussillon	non		non	non	non	non	oui	non	non	non	non (puits artésiens dans la municipalité)	non	non	non	oui
Ormstown	Haut-Saint-Laurent	non		non	oui	non	non	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non	oui
Saint-Chrysostome	Haut-Saint-Laurent	oui	2001-05-07	oui	oui (observateurs terrain)	oui	oui (embâcles)	oui	oui	oui (dépliant joint)	oui (étude hydrogéologique en cours)	non	non	non	non	oui (service d'incendie intervient avec SopFeu)
Saint-Étienne-de-Beauharnois	Beauharnois-Salaberry	oui	nov-01	oui	s/o	s/o	s/o	s/o	s/o	s/o	s/o	s/o	s/o	s/o	s/o	s/o
Saint-Isidore	Roussillon	non	s/o	non	s/o	s/o	s/o	oui (puits d'observation)	s/o	s/o	oui (compteurs d'eau)	s/o	s/o	s/o	s/o	s/o
Saint-Stanislas-de-Kostka	Beauharnois-Salaberry	oui	?	non	oui	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non	non
Saint-Urbain-Premier	Beauharnois-Salaberry	oui	avr-01	?	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	non	oui	oui	oui (service d'incendie intervient avec SopFeu)

4.2.2.2. Usages industriels

De manière générale les industries du territoire utilisent l'eau pour une variété d'usages : comme solvant, pour la cuisson des aliments, pour l'embouteillage, pour le refroidissement de leurs systèmes de production, etc. D'après les données recueillies par la SCABRIC et présentées dans l'Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 48 et 49; Rutherford, A., 2005), les industries du bassin versant utilisent 7,51 Mm³/an d'eau souterraine, soit 24% de l'ensemble des usages du territoire. Parmi les usages industriels, 15% du volume total (4,66 Mm³/an) sont utilisés par les carrières, 5% (1,56 Mm³/an) servent à retenir la contamination des lagunes de Mercier, un cas majeur bien documenté de contamination de l'eau souterraine (section 4.2.2.2.1), 2% (0,55 Mm³/an) servent à la transformation des aliments et 2% (0,56 Mm³/an) sont embouteillés pour l'exportation. Les volumes d'eau provenant de la surface qui sont utilisées par les industries ne sont pas connus.

L'ensemble de ces usages affectent l'eau soit en l'exportant à l'extérieur du bassin versant (ex. embouteillage, production d'aliments transformés), soit en modifiant sa qualité (ajout de produits, résidus de cuisson), soit en augmentant sa température (dans les systèmes de refroidissement).

Les données actuellement disponibles indiquent qu'il existe un cas majeur bien documenté de contamination de l'eau souterraine dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, soit celui des lagunes de Mercier (section 4.2.2.2.1).

4.2.2.2.1. Le cas environnemental des lagunes de Mercier

En 1968, le gouvernement du Québec a autorisé la compagnie Lasalle Oil Carriers d'utiliser une ancienne carrière, située à Ville Mercier, comme site d'enfouissement d'huiles usées, de solvants et d'hydrocarbures. Ce sont environs 40 000 tonnes de ces produits qui ont été enfouis, et ce, en 4 ans, dans ce qui est désormais connu sous le nom des « lagunes de Mercier ».

En 1971, plusieurs puits artésiens appartenant aux citoyens logeant les environs du site étaient contaminés par ces produits hautement toxiques. Devant ce constat, le gouvernement du Québec a interdit tous déversements supplémentaires dans les lagunes. Les dommages à la nappe phréatique étaient malheureusement déjà très importants. Cela a d'ailleurs été reconnu par l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN), car en 1988 celle-ci affirmait que les lagunes de Mercier étaient au 18^e rang des nappes phréatiques les plus contaminées au monde.

À ce premier aspect de la problématique environnementale se greffe celui de la pollution de l'air causée, depuis 1971, par un incinérateur construit à proximité du site où ont eu lieu les déversements. Ce dernier avait comme mandat premier de pomper les contaminants du sol et de l'eau afin de les brûler. L'incinérateur qui devait être présent dans la région que pour quelques mois est toutefois toujours en opération.

La compagnie Laidlaw, devenu pendant un certain temps propriétaire de l'incinérateur, a arrêté de pomper les contaminants de la nappe phréatique quelques années plus tard. De plus, malgré l'interdiction du gouvernement, Laidlaw a continué de déverser des produits toxiques dans les lagunes. Ce fait a été confirmé par une enquête de la Sûreté du Québec, division des crimes économiques, en 1992.

L'incinérateur appartient désormais, après plusieurs successeurs, à la compagnie Clean Harbors. Son permis d'autorisation lui permet de brûler 70 900 tonnes de déchets toxiques par année. Ces déchets proviennent majoritairement de la province de Québec, mais également du reste du Canada et de l'Est des États-Unis. Selon les plus récents bilans annuels des autorités gouvernementales, celui-ci performe très bien (99,95% d'efficacité) et respecte désormais toutes les normes environnementales. Par contre, les normes environnementales en vigueur ne tiennent pas compte de l'émission des dioxines et des furannes.

En 1984, le ministère de l'environnement fait construire une usine de pompage à côté de l'incinérateur. Son mandat est de pomper l'eau afin de créer un piège hydraulique. Celui-ci doit servir à maintenir les contaminants de la nappe phréatique dans un périmètre restreint et éviter que ces derniers se propagent rapidement vers d'autres lieux.

En 1994, le rapport du Bureau d'audience publique en environnement (BAPE) confirme que le site est contaminé. Le bilan dressé est le suivant : 1 600 m³ de terre contaminée par des huiles usées toxiques, 82 000 m³ par des hydrocarbures et 448 000 m³ par d'autres types de produits chimiques. Le rapport recommande que le moratoire sur l'ouverture de nouveaux puits dans la région soit maintenu, qu'on extrait les sols contaminés excavables et qu'un mur de confinement soit construit autour des sols contaminés restants. Le BAPE estime alors que les investissements nécessaires pour l'application de ces recommandations se situent à environ 80 millions de dollars.

Aucune de ces recommandations n'a eu de suite jusqu'à ce jour et les sols ainsi que la nappe phréatique restent actuellement contaminés. Par ailleurs, la compagnie Laidlaw (division Québec), désormais en faillite, et le gouvernement du Québec sont depuis maintenant 8 ans en processus juridique. Les négociations entre les deux parties sont classées confidentielles.

La contamination des lagunes de Mercier a eu des conséquences socio-économiques pour [de] nombreux citoyens, agriculteurs et même pour certaines entreprises de la région[,] notamment par le fait qu'ils n'ont plus accès gratuitement à une eau potable. La municipalité de Ste-Martine, par exemple, a dû fermer son puits municipal en 1982. L'eau est depuis achetée à la municipalité de Châteauguay. (Laberge, M., 2004, communication personnelle)

4.2.2.3. Usages agricoles

L'activité agricole y est prépondérante, occupant 59% de la portion québécoise du territoire (tableau 18, p. 133 et figure 51, p. 134) et générant des revenus d'environ 565 millions de dollars dans les 4 MRC du bassin versant (tableau 25, p. 144) (MAPAQ, 2008a). D'autre part, les activités agricoles sont variées, comme l'indiquent les tableaux 26 à 29, pages 147 et 155 présentés précédemment, mais les principales sont la production laitière et les grandes cultures de maïs et de soya.

D'après les données recueillies par la SCABRIC et présentées dans l'Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 48 et 49; Rutherford, A., 2005), les activités agricoles du bassin versant utilisent 8,18 Mm³/an d'eau souterraine, soit 27% de l'ensemble des usages du territoire. Cette eau sert, dans une proportion de 22% (6,75 Mm³/an), à l'irrigation des cultures, surtout les cultures maraîchères et celles en serres, ainsi que pour diluer les intrants (engrais, pesticides) et, dans une proportion de 5% (1,43 Mm³/an), à l'abreuvement et au nettoyage des élevages. Les volumes d'eau qui sont utilisés par les industries et qui proviennent de la surface sont inconnus.

Après l'utilisation, l'eau est ensuite rejetée de la ferme soit par drainage, entraînant les contaminants qui se trouvaient au sol vers les cours d'eau ou le sous-sol, soit par accumulation dans un contenant, comme dans les lisiers créés par le nettoyage des bâtiments d'élevage.

4.2.2.4. Usages récréotouristiques

Les entreprises de tourisme et de loisir représentent 3% des entreprises mais présente un important potentiel de développement économique pour la région (Satellite Gestion Marketing et GPS Tourisme, 2006).

D'après les données recueillies par la SCABRIC et présentées dans l'Atlas du bassin versant de la rivière Châteauguay (Côté, M.-J., *et al.*, 2006, p. 48 et 49; Rutherford, A., 2005), les activités récréotouristiques du bassin versant utilisent 0,18 Mm³/an d'eau souterraine, soit 1% de l'ensemble des usages du territoire. Cette eau sert à permettre le fonctionnement des golfs, des campings et des piscines. Les volumes d'eau qui sont utilisés par les industries et qui proviennent de la surface sont inconnus.

Les cours d'eau sont utilisés pour la pratique des sports nautiques, qu'ils soient motorisés (bateau à moteur, ponton, motomarine, ski nautique) ou non (canot, kayak, pédalo dont trois (3) services de location d'embarcations accessibles à Huntingdon, à Sainte-Martine et à Châteauguay), ainsi que pour la pêche. De plus, ils rehaussent le paysage pour certaines autres activités touristiques n'utilisant pas l'eau directement, tels les « bed & breakfast », les circuits vélo et les circuits champêtres agro-touristiques. De plus, la rivière et certains de ses affluents servent de halte migratoire à de nombreux oiseaux limniques dont la présence attire les touristes.

4.2.2.5. Retenues d'eau

Les retenues d'eau jouent divers rôles dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. Historiquement, les barrages et seuils ont été construits pour le fonctionnement de roues à aube qui servaient de moteur aux moulins, autant pour la fabrication de farine que pour les scieries. Maintenant, les retenues d'eau servent principalement de réserve d'eau d'irrigation pour les périodes plus sèches, particulièrement dans les cultures maraîchères sur les terres noires. Les castors sont également très actifs sur le territoire et créent de nombreux barrages utilisés par une faune variée, au grand déplaisir des agriculteurs.

4.2.2.5.1. Ponts, ponceaux et barrages

Étant donné l'omniprésence des cours d'eau et la densité du réseau routier, les ponceaux et les ponts sont très nombreux. Depuis 2007, les ponts municipaux sont sous la responsabilité du ministère des Transports du Québec (MTQ) (décret 1176-2007). Des inspections annuelles sont obligatoires pour l'ensemble des ponts (3 mètres et plus) du territoire et pour certains ponceaux (moins de 3 mètres). De plus, des inspections générales, qui incluent la vérification de l'érosion, au sol, engendrée par les ponts, sont réalisées aux 2 à 4 ans. Si on constate que les infrastructures sont érodées, les interventions à réaliser dépendront des sources d'érosion et des recommandations proposées au cas par cas. La vérification complète de tous les ponceaux de la Montérégie Ouest nécessite environ 3 ans. (Goulet, C., 2009, communication personnelle)

Le MTQ possède un inventaire quantitatif des ponts et des ponceaux du territoire dont la responsabilité relève de ses compétences. Sur le territoire de la Montérégie Ouest, le MTQ recense 652 ponts de 3 mètres et plus et 3135 ponceaux de moins de 3 mètres. Toutefois, le MTQ ne possède pas de recensement complet des ponceaux du territoire. Une partie des ponceaux, soit les ponceaux sur les chemins privés, sont la responsabilité des propriétaires, alors que les ponceaux sur les chemins municipaux, relèvent de la gestion municipale.

Le MTQ se préoccupe des effets de ces ouvrages sur l'érosion des cours d'eau. Au moment de l'inspection générale, dont la date est déterminée par un système de suivi, le MTQ procède à l'évaluation de l'érosion des berges à proximité de l'infrastructure qui est causée par lesdites infrastructures. Dans la conception d'un nouvel ouvrage, le MTQ applique des normes qui intègrent des préoccupations pour la protection des rives et la réduction de l'érosion (Youcef, L., 2009, communication personnelle).

En plus des nombreux ponts et ponceaux, le bassin versant comporte au moins 62 barrages de plus d'un mètre (Figure 3, p. 13). En effet, d'après l'étude de Canards Illimités sur l'effet des retenues d'eau dans le bassin versant du ruisseau Norton, il existe probablement plusieurs barrages non recensés par le MDDEP, car cette seule étude a permis d'en recenser 5 supplémentaires sur un territoire de 5557 ha (Canards Illimités Canada, 2008, p. 35 et 38).

En théorie, les seuils et les barrages devraient permettre la libre circulation du poisson, conformément à la *Loi sur les pêches* (Gouvernement du Canada, 2010). Toutefois, il n'existe pas de système de vérification.

4.2.2.5.2. Nettoyage des cours d'eau

Le nettoyage des cours d'eau est effectué afin qu'ils retrouvent leur efficacité de drainage des terres. Cette responsabilité échoit aux MRC. Lorsqu'un propriétaire effectue auprès de sa municipalité locale une demande de nettoyage, l'inspecteur municipal est dépêché sur les lieux pour valider s'il existe ou non un problème d'évacuation de l'eau. Si c'est le cas, une résolution est adoptée à la table du Conseil de la municipalité locale afin de demander l'intervention de la MRC. Sur réception de la résolution par la MRC, cette dernière mandate son ingénieur, sur recommandation du comité de cours d'eau de la MRC, afin d'entreprendre les démarches nécessaires aux travaux d'entretien d'une partie ou du cours d'eau en entier, selon le cas. Ces nettoyages sont effectués en respectant une série de critères : ils doivent s'effectuer en dehors des périodes de frai du poisson, ne doivent pas dépasser le profil original du cours d'eau et doivent considérer les efforts de stabilisation réalisés par les propriétaires. Actuellement, les MRC peuvent procéder avec les travaux d'entretien des cours d'eau sans obtenir, du MDDEP, un certificat d'autorisation. Il s'agit là d'une entente administrative entre les deux paliers. La pratique du nettoyage des cours d'eau requiert que l'une des rives soit déboisée afin de permettre à l'excavatrice d'avoir accès au cours d'eau. La facture de l'opération est distribuée au prorata de la superficie contributive de chacune des propriétés faisant partie du bassin versant du cours d'eau nettoyé. Un suivi des nettoyages est élaboré par l'ingénieur qui doit faire la surveillance de chantier. L'ingénieur doit être en mesure de répondre à toutes les questions concernant l'état d'avancement des travaux de chacun des dossiers en cours. (Crête, F., 2009, communication personnelle)

4.2.3. Usages prévus dans le futur

Les tendances qu'il est possible de prévoir en ce moment et qui influenceront les usages de l'eau tendent toutes vers une augmentation des quantités d'eau utilisées et de l'augmentation des pressions sur l'eau, le territoire et la biodiversité. Cette section ne considère aucunement les impacts des changements climatiques, qui sont décrits en détails dans la section 1.7.3, p. 37.

4.2.3.1. Étalement urbain

L'embouchure du bassin versant de la rivière Châteauguay étant située en périphérie de Montréal, la construction urbaine tendra à augmenter au cours des prochaines années, les municipalités cherchant à augmenter leurs revenus afin d'offrir plus de services à leurs citoyens. Ces constructions se font invariablement en empiétant soit sur le territoire agricole, soit sur les boisés et les milieux humides.

Une fois les constructions complétées, il faut les alimenter en eau potable et traiter leurs eaux usées, ce qui augmente les quantités d'eau en circulation, à moins d'un changement important dans les technologies d'utilisation de l'eau pour ces nouvelles constructions, ce qui ne semble pas tendre à devenir obligatoire. Par le fait même, les quantités d'eaux usées traitées tendront à augmenter, ce qui accroîtra les quantités de boues accumulées par les stations d'épuration. Ces boues devront à leur tour être soit utilisées comme matières résiduelles fertilisantes en agriculture, soit enfouies, soit incinérées.

Le prolongement de l'autoroute 30 favorisera probablement cette tendance à l'étalement. De plus, la construction requerra l'installation d'un nouveau pont sur la rivière à travers Châteauguay, à l'endroit où se situe une importante frayère d'achigans à petite et à grande bouche et où l'on a pêché, en 2004, le méné d'herbe, un poisson désigné espèce en péril au Canada. (SCABRIC, 2005)

4.2.3.2. Développement agricole

On peut également prévoir la tendance à l'augmentation des superficies agricoles sur le territoire, toujours au coût d'une réduction des superficies en boisés et en milieux humides. Cette augmentation de superficies entraînera probablement un accroissement des besoins en eau pour l'irrigation. De plus, sur la Covey Hill, on note depuis quelques années une tendance au remplacement des espèces de pommiers présentes vers des pommiers nains nécessitant une irrigation au goutte à goutte.

Un groupe de citoyens s'inquiète déjà de l'épandage des matières résiduelles fertilisantes utilisées actuellement sur les terres agricoles (section 2.4.5, p. 163). Avec l'accroissement des quantités de boues usées municipales prévisibles, les risques associés à cette pratique ne pourront aller qu'en augmentant. (SCABRIC, 2005)

4.2.3.3. Développement industriel

Avec le prolongement de l'autoroute 30, de nouvelles industries viendront s'installer dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. Les Centres locaux de développement (CLD), offrent un appui au développement d'entreprises dans le respect des lois, des règlements et des normes en vigueur, mais ne spécifient aucune « contrainte environnementale » au développement afin qu'il respecte des critères adaptés au territoire et à l'état de l'eau. (SCABRIC, 2005)

Conclusion

Il existe de nombreuses données au sujet du bassin versant de la rivière Châteauguay. Toutefois, elles ne sont pas intégrées. La SCABRIC a réalisé un premier travail de recherche et d'organisation des informations existantes. L'étape suivante a été l'analyse des informations obtenues afin de réaliser un seul ouvrage regroupant cette information. Il s'agit d'un processus itératif qui n'est jamais réellement terminé.

Dans les informations présentées, plusieurs sont à compléter, manquantes, partielles, à une échelle inadéquate ou imprécises. La plupart des données sont vieillissantes. D'autres données existent mais ne peuvent être obtenues avec la précision requise pour effectuer des analyses précises du territoire.

La SCABRIC a tenté une analyse du territoire avec les informations disponibles présentées dans le portrait. Il s'agit de l'ouvrage « Diagnostic du bassin versant de la rivière Châteauguay » (Audet, G., Blackburn, F., Sullivan, A. et Lapointe, M.-C., 2010). Dans ce diagnostic, on présente les secteurs où des actions sont à entreprendre pour régler des problématiques.

Le « Plan d'action du bassin versant de la rivière Châteauguay » identifiera les actions à réaliser par les divers intervenants volontaires du territoire afin de résoudre les problématiques identifiées.

Dans le « Plan d'action » du plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay, des systèmes de suivis devront être implantés afin de valider que la mise en œuvre des actions identifiées portent réellement leurs fruits sur le territoire.

Références

Références citées

ADIRONDACK PARK INVASIVE PLANT PROGRAM, 2009. Adirondack Park Invasive Plant Program. <http://www.adkinvasives.com/>

ANGERS, V.A., BOUTHILLIER, L., GENDRON, A. ET T. MONTPETIT, 2008. *Plan de conservation de la rainette faux-grillon en Montérégie – MRC de Beauharnois-Salaberry*. Centre d'information sur l'environnement de Longueuil et Équipe de rétablissement de la rainette faux-grillon de l'Ouest au Québec, 34 p. À paraître.

AUDET, G., BLACKBURN, F., SARR, J. B., SULLIVAN, A. ET LAPOINTE, M.-C., 2011. *Diagnostic du bassin versant de la rivière Châteauguay*. SCABRIC, Sainte-Martine (Québec), 128 p.

AUGER, P. ET BAUDRAND, J., 2004, Gestion intégrée de l'eau par bassin versant au Québec : Cadre de référence pour les organismes de bassins versants prioritaires – Suivi de la politique de l'eau et bassin versant. Environnement Québec, Mars 2004, PDF, 20 p.
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/cadre-reference-giebv.pdf>

BANVILLE, O., 2006. *Gestion intégrée par bassin versant et représentativité des parties prenantes : étude de cas de la rivière Châteauguay*. Mémoire présenté comme exigence partielle à la maîtrise en sciences de l'environnement UQAM : Montréal, Québec, 185 p.

BAPE, 2000. *L'eau, ressource à protéger, à partager et à mettre en valeur : Rapport de la commission sur la gestion de l'eau au Québec*. Gouvernement du Québec, ISBN : 2-550-35937-2 (PDF), 2 Tomes + Annexes.

BEAUCHAMP, J., A.L BOYKO, D. HARDY, P.L. JARVIS ET S.K. STATON, 2009. Plan de gestion du brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*) au Canada [Version provisoire]. Série de Plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*, Pêches et Océans Canada, Ottawa, à paraître

BEGIN, D., 2010. «On prend le pouls du monde agricole ». Le Reflet, 10 septembre 2010, http://monteregieweb.com/Mon_Roussillon/main+fr+01_300+On_prend_le_pouls_du_monde_agricole.html?ArticleID=660800&JournalID=27

BELZILE, L., P. BÉRUBÉ, V.D. HOANG, et M. LECLERC, 1997. Méthode écohydrologique de détermination des débits réservés pour la protection des habitats du poisson dans les rivières du Québec. Rapport présenté par l'INRS-Eau et le Groupe-Conseil Génivar inc. au ministère de l'Environnement et de la Faune et à Pêches et Océans Canada. 83 p. + 8 annexes.

- BENJAMIN, K., DOMON, G., ET A. BOUCHARD, 2005. Vegetation composition and succession of abandoned farmland : effects of ecological, historical and spatial factors. *Landscape Ecology* (Springer) 20: 627-647.
- BERGEVIN, H., 1988. Les Patriotes de la Vallée de la Châteauguay exilés en Australie en 1839. *Revue annuelle de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*. Vol. 21: p. 29 à 32.
- BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX, 2000, *Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada*. Éditions Broquet, St-Constant, Québec. 350 p.
- BESNER, L., 2009. Liste des entreprises de services, fichier électronique du 2009-11-05. CLD Beauharnois-Salaberry.
- BESSETTE, R., S. HOULE ET H. PAGE, 1992. *Concept de mise en valeur de la Réserve nationale de faune du Lac Saint-François*. Rapport de laboratoire présenté à Lawrence Desrosiers, Laboratoire II: Développement et aménagement URB 6143, Institut d'urbanisme, Université de Montréal, Québec, Avril 1992, 44 p. + annexes.
- BOLDUC, S. et J. HÉNEN, 2001. *La Vallée de la Châteauguay Valley – Au cœur de chez nous*. Pour la SCABRIC, carte écotouristique. 1p.
- BOUCHARD, A., 1983. Saint-Anicet et Paul-Émile Léger – d'un patriote de 1837 à un Cardinal 1842-1920. *Journal annuel de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*. Vol. 16: p. 1 à 10.
- BOUCHARD, A., 2009. Groupe de recherche *Haut-Saint-Laurent, écologie et aménagement* - Page personnelle sur le site Internet de l'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV) de l'Université de Montréal. <http://www.irbv.umontreal.ca/>
- BOUCHARD, A. ET G. DOMON, 1997. The transformation of the natural landscapes of the Haut-Saint-Laurent (Québec) and its implication on future resources management. *Landscape and Urban Planning* (Elsevier Science Publ.) 37 (1-2): 99-107.
- BOUCHARD, A. ET G. DOMON., 1998. Le Haut-Saint-Laurent, une lecture de son paysage. *Revue annuelle de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*. Vol. 31 : 13-18.
- BOUCHARD, A. ET J. BRISSON, 1996. Domaine de l'érablière à caryer cordiforme. p. 160 à p. 170. In Bérard, J. A. (coord.). Manuel de foresterie. Ordre des Ingénieurs forestiers du Québec. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 1428 p. *VOIR la nouvelle édition parue en 2009*.
- BOUCHARD, A. ET M. JEAN, 2001. Historique d'un paysage de tourbières profondément transformé par l'homme (chapitre 19): 389-398 et 604-605. In Payette, S. & L. Rochefort (sous la direction de). *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Les Presses de l'Université Laval, Québec, Canada, 621 p.
- BOUCHER, J.P. ET L. HÉBERT, 1991. *Programme de cartographie des plaines inondables de la rivière Châteauguay à Châteauguay*. Ministère de l'Environnement du Québec. Direction du Domaine hydrique. Rapport DH-91-02. 17 p. + annexes.

BPR Groupe Conseil, 2002. Estimation de la consommation en eau pour les besoins agricoles. In Rutherford, A. 2005, Well Inventory Study, SCABRIC, 10 p. + 9 annexes.

BPR, 2003. Analyse des questions d'approvisionnement en eau pour le secteur de l'agriculture. Rapport préparé pour Agriculture et Agroalimentaire Canada, Bureau de l'environnement, Direction générale des politiques stratégiques. 68 p. et annexes.
http://www.agr.gc.ca/pfra/water/nwsi_que_f.pdf (26 juillet 2007).

BRISSON, J. ET A. BOUCHARD, 2003. In the past two centuries, human activities have caused major changes in the tree species composition of southern Québec, Canada. *Écoscience* (Université Laval) 10(2) : 236-246.

BRISSON, J. ET A. BOUCHARD, 2006. The Haut-Saint-Laurent wilderness at the time of settlement based on Sellar's history. Part II: forests and wetlands. *Revue annuelle de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*, Vol. 39: 29-45.

BRISSON, J., BERGERON, Y., BOUCHARD, A. ET A. LEDUC, 1994. Beech-maple dynamics in an old-growth forest of southern Québec, Canada. *Écoscience* 1(1): 40-46.

CANARDS ILLIMITÉS CANADA, 2008. *Étude pour une approche de gestion intégrée de l'eau de surface par des ouvrages de retenue dans les cours d'eau agricoles tributaires du ruisseau Norton - Concilier les enjeux agricoles et les enjeux environnementaux*. Canards Illimités Canada. 115 p. et annexes.

CANTIN CUMYN, M., 2010. « L'eau, une ressource collective : portée de cette désignation dans la loi (2009) sur l'eau ». à paraître.

CCAE, 2009. Bilan des activités 2007-2008 – Évolution des pratiques agroenvironnementales des exploitations agricoles accompagnées par les clubs conseils en agroenvironnement (CCAE), (PDF), Mai 2009, 48 p.
http://www.clubsconseils.org/database/Image_usager/2/Les%20clubsconseils/Bilan_final_2007-2008_sans%20code.pdf

CDPNQ, 2003. Extractions de la banque d'étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ) pour les mentions du bassin versant de la rivière Châteauguay. Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Août 2003. Document électronique.

CDPNQ, 2004a. Extractions de l'atlas des amphibiens et des reptiles du Québec pour le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay. Société d'histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent, Québec, Août 2004, Document électronique, 60 p.

CDPNQ, 2004b. Extractions du système de données sur les micromammifères le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Québec, Mai 2004, Document électronique, 1 p.

CDPNQ, 2004c. Extractions de la banque d'étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ) pour le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay. Regroupement QuébecOiseaux, Québec, Mai 2004, Document électronique, 910 p.

CDPNQ, 2004d. Extractions de l'atlas des oiseaux nicheurs du Québec pour le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay. Regroupement QuébecOiseaux, Québec, Mai 2004, Document électronique, 5 p.

CDPNQ, 2004e. Extractions de l'Atlas des poissons d'eau douce du Québec pour le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Québec, Mai 2004, Document électronique, 156 p.

CDPNQ, 2004f. Extractions du système de données sur les poissons pour le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Longueuil, Québec, Mars 2004, Document électronique.

CDPNQ, 2006, *Les plantes menacées ou vulnérables du Québec*. (PDF), Août 2006, http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/pdf/liste_alpha_menacees_vulnerables.pdf

CDPNQ, 2008. Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. 3e édition. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 180 p.

CDPNQ, 2009a. Extractions du système de données sur les espèces en péril pour le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Québec, Mai 2009, Document électronique, 36 p.

CDPNQ, 2009b. Extractions du système de données sur les habitats pour le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Québec, Mai 2009, Document électronique, 19 p.

CDPNQ, 2009c. Extractions du système de données sur les sites d'intérêt faunique pour le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Québec, Mai 2009, Document électronique, 8 p.

CDPNQ, 2009d. Extractions du système de données sur plusieurs habitats de reproduction du poisson pour le territoire du bassin versant de la rivière Châteauguay. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), Québec, Mai 2009, Document électronique, 6 p.

CDPNQ, 2009e. Extraction du système de données sur les espèces animales en péril par l'Agence forestière de la Montérégie pour la Zone de gestion intégrée de l'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay. Cowansville, Québec. Document électronique, 2 feuilles.

CDPNQ, 2009f. Extraction du système de données sur les espèces végétales en péril par l'Agence forestière de la Montérégie pour la Zone de gestion intégrée de l'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay. Cowansville, Québec. Document électronique, 2 feuilles.

CEHQ, 2009a. Débits moyens journaliers de la des Anglais, station 030907 à Très-Saint-Sacrement. Tiré du site Internet du MDDEP le 9 mars 2009. <http://www.cehq.gouv.qc.ca/suivihydro/graphique.asp?NoStation=030907>

CEHQ, 2009b. Débits moyens journaliers de la rivière Châteauguay à la station 030905 à Mercier. Tiré du site Internet du MDDEP le 9 mars 2009. <http://www.cehq.gouv.qc.ca/suivihydro/graphique.asp?NoStation=030905>

CEHQ, 2009c. Débits moyens journaliers de la rivière Châteauguay, station 030919 à Huntingdon. Tiré du site Internet du MDDEP le 9 mars 2009.

<http://www.cehq.gouv.qc.ca/suivi/hydro/graphique.asp?NoStation=030919>

CHEVREFILS, A., 1973. Les « Sauteurs » In Comité du tricentenaire de Châteauguay, 1973. *Album souvenir du tricentenaire de Châteauguay 1673-1973 et de la Bataille de la Châteauguay 26 octobre 1813.*, p. 97

CLD BEAUHARNOIS-SALABERRY, 2009. Bottin des entreprises, <http://www.cld-beauharnois-salaberry.org/pages.php?page=Bottin>

CLD JARDINS-DE-NAPIERVILLE, 2009a. Bottin des entreprises, fichier électronique du 2009-09-24.

CLD JARDINS-DE-NAPIERVILLE, 2009b. Un peu d'histoire. http://www.cld-jardinsdenapierville.com/cld_tourisme.htm

CLD HAUT-SAINT-LAURENT, 2009a. *Plan d'action local pour l'économie et l'emploi 2009-2011*. 48 p. <http://www.cldhsl.ca/files/cldhsl.ca/PALÉE%202009-2011%20ADD.pdf>

CLD HAUT-SAINT-LAURENT, 2009b. Bottin des entreprises. <http://demo.virtuose.net/cldhsl/bottin/110a.asp>

CLD ROUSSILLON, 2009a. Bottin des entreprises, fichier électronique par secteur du 2009-09-24.

CLD ROUSSILLON, 2009b. Les découvertes de Roussillon – Carte touristique et site Internet. http://www.lesdecouvertes.info/FRANCAIS/ddr/les_decouvertes/accueil.html

COMITE DU TRICENTENAIRE DE CHATEAUGUAY, 1973. *Album souvenir du tricentenaire de Châteauguay 1673-1973 et de la Bataille de la Châteauguay 26 octobre 1813*. 132 p.

CONSERVATION DE LA NATURE, 2008. *Plan de conservation de l'aire naturelle du Haut-Saint-Laurent – région du Québec*. Juillet 2008, Montréal, Québec, 46 p.

COSEPAC, 2005. *Liste des espèces candidates du COSEPAC pour les plantes vasculaires*, Août 2005, http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct3/sct3_1_1_f.cfm

CÔTÉ, M.J., LACHANCE, Y., LAMONTAGNE, C. NASTEV, M., PLAMONDON, R., ROY, N., 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.

CRÉ VALLEE-DU-HAUT-SAINT-LAURENT, CMCC ET MCCCCF, 2007. *Diagnostic de la culture – Territoire de la CRÉ de la Vallée-du-Haut-Saint-Laurent*. ISBN 978-2-9810255-0-0, 12 p. <http://www.culturemonteregie.qc.ca/documents/2007/diagnostic-haut-st-laurent-2007.pdf>

CROTEAU, A., 2006. *Distribution spatiale et temporelle de la recharge à l'aquifère régional du bassin versant de la rivière Châteauguay*. Mémoire de maîtrise en sciences, Institut national de la recherche scientifique – Eau, Terre et Environnement, 129p.

DAIGLE, L. ET P. DAIGLE, 2003a, *Les fleurs sauvages du Québec – Guide d'identification – Tome 1 (printemps/été)*. Éditions Broquet, Saint-Constant, Québec, ISBN 2-89000-577-1, 368 p.

DAIGLE, L. ET P. DAIGLE, 2003b, *Les fleurs sauvages du Québec – Guide d'identification – Tome 2 (été/automne)*. Éditions Broquet, Saint-Constant, Québec, ISBN 2-89000-579-8, 360 p.

DE BLOIS, S. ET A. BOUCHARD, 1995. Dynamics of *Thuja occidentalis* L. in an agricultural landscape of southern Quebec. *J. Veg. Sci.* 6: 531-542.

DESJARLAIS, C., BOURQUE, A., DECOSTE, R., DEMERS, C., DESCHAMPS, P. ET LAM, K., 2004, *S'adapter aux changements climatiques*. Ouranos, Montréal, Québec, ISBN 2-923292-00-6 (pdf), 83 p.

DESJARLAIS, C., M. ALLARD, D. BÉLANGER, A. BLONDLOT, A. BOUFFARD, A. BOURQUE, D. CHAUMONT, P. GOSSELIN, D. HOULE, C. LARRIVEE, N. LEASE, A.T. PHAM, R. ROY, J.-P. SAVARD, R. TURCOTTE ET C. VILLENEUVE, 2010. *Savoir s'adapter aux changements climatiques*. Ouranos, Montréal, ISBN 978-2-923292-03-8 (PDF), 128 p. http://www.ouranos.ca/fr/pdf/53_ssc_21_06_lr.pdf

DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE, 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec, 288 p.

DOMON, G., ET A. BOUCHARD, 2007. The landscape history of Godmanchester (Quebec, Canada): two centuries of shifting relationships between anthropic and biophysical factors. *Landscape Ecology* (Springer) 22: 1201-1214.

DUBÉ, J. et J.-F. DESROCHES, 2007. *Les écrevisses du Québec*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie, Longueuil. v + 51 pages + 6 annexes.

DUBUC, Y., 2005. *Les Insectes du Québec – Guide d'identification*. Éd. Broquet, Saint-Constant, Québec, ISBN 2-89000-677-8, 431 p.

ENVIRONNEMENT CANADA, 2007, *Code de pratique pour la gestion environnementale des sels de voirie*. http://www.ec.gc.ca/nopp/roadsalt/cop/fr/rs_main.htm

ENVIRONNEMENT CANADA, 2009a. Réserve nationale de faune du Lac-Saint-François, http://www.qc.ec.gc.ca/faune/faune/html/rnf_lsf.html

ENVIRONNEMENT CANADA, 2009b. Extrait du programme de gestion des inondations au Québec. <http://www.ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=09DACE2F-1> .

ENVIRONNEMENT CANADA, 2009c. Extrait du registre public de la Loi sur les espèces en péril, Index des espèces de A à Z. http://www.registrep.gc.ca/sar/index/default_f.cfm?styp=species&index=1&cosid=&common=&scientific=&population=&taxid=12&locid=6&desid=0&schid=0&desid2=0&

ENVIRONNEMENT ET FAUNE QUEBEC, 1996. *Politique sur l'élimination des neiges usées*. Déposé au BAPE. <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/archives/eau/docdeposes/lesdocumdeposes/surf59.pdf>

ENVIROTECHEAU, 1997. *Expertise hydrogéologique sur l'exploitation d'une source d'eau sur le site Doréa, à Franklin, par la firme Aquaterra Corporation*. Projet # 97031, Dossier # 97031, Avril 1997. Avis technique de Joseph Jean Tremblay, ing. hydrogéologue pour les résidents de la municipalité de Franklin.

ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES CYPRINIDÉS ET DES PETITS PERCIDÉS DU QUÉBEC, 2008. *Plan de rétablissement du dard de sable (Ammocrypta pellucida) au Québec 2007-2012*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec, p. 5

FAPAQ, 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. http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/faune/PDRRF_16_143p.pdf

FAUNE ET PARCS QUEBEC, 1999. *Politique des débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats* <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/chute-allard/documents/DB1.pdf>

FEDERATION DES SOCIÉTÉS D'HISTOIRE DU QUÉBEC, 2009. Liste des membres de la Montérégie. <http://www.histoirequebec.qc.ca/>

FLEURBEC, 1987. *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières*. Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Portneuf), Québec, 400 p.

FORTIN, D. ET M. FAMELART, 1989, *Arbres, arbustes et plantes herbacées du Québec (et de l'est du Canada) – Tome 1*. Éditions Trécarré, Saint-Laurent, Québec, ISBN : 2-89249-287-4, 193 p.

FORTIN, D. ET M. FAMELART, 1990, *Arbres, arbustes et plantes herbacées du Québec (et de l'est du Canada) – Tome 2*. Éditions Trécarré, Saint-Laurent, Québec, ISBN : 2-89249-255-6, 315 p.

FRENETTE, M., 2008, *Plan de conservation des salamandres de ruisseaux au mont Covey Hill, Montérégie*. Conservation de la nature Canada et Équipe de rétablissement des salamandres de ruisseaux, Montréal, Québec, ISBN : 2-550-54181-3 (PDF), 57 p.
http://www.natureconservancy.ca/site/DocServer/CNC_Plan_Salamandre_final_janvier_2008.pdf?docID=3341

G3E, 2010. J'Adopte un cours d'eau, http://www.pjse.ca/projets_educatifs/adopte/adopte.php

GARCEAU, S., M. LETENDRE ET Y. CHAGNON, 2007. *Inventaire du fouille-roche gris (Percina copelandi) dans le bassin versant de la rivière Châteauguay*. Étude réalisée par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie. Rapport technique 16-28, ISBN (PDF) 978-2-550-49515-4, vi + 19 pages + annexe. <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs66746>

GAUTHIER, J. ET Y. AUBRY (éd.), 1996. *The Breeding Birds of Québec : Atlas of the Breeding Birds of Southern Québec*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Province of Quebec Society for the Protection of Birds, Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Quebec Region, Montreal, Québec, 1302 p.

GEOMONT, 2005. Portrait des pertes de superficies forestières en Montérégie entre 1999 et 2004. Par Julien Belvizi, Agence géomatique Montérégienne, pour Agence forestière de la Montérégie et Ministère des ressources naturelles et de la Faune du Québec, 29 .
http://www.geomont.qc.ca/download/cartographie_pertes_superficies_forestieres_2005.zip

GEOMONT, 2008. *Atlas des milieux humides de la Montérégie – Avril 2008*. Produit en collaboration avec Canards Illimités Canada (bureaux de Québec) pour le MRNF, le MAPAQ, le MDDEP, le gouvernement du Canada, les MRC du Bas-Richelieu, de Beauharnois-Salaberry, de Brome-Missisquoi, du Haut-Richelieu, du Haut-Saint-Laurent, de la Haute-Yamaska, des Maskoutains, de Rouville et de Vaudreuil-Soulanges (DVD).

GIROUX, I., ROY, N. ET LAMONTAGNE, C., 2010. Présence de pesticides dans l'eau souterraine en milieu agricole : Étude pilote du bassin versant de la rivière Châteauguay. *Revue canadienne des ressources hydriques*, Vol. 35(4): 527–542.

GOUVERNEMENT DU CANADA, 2002. *Loi sur les espèces en péril*. c. 29. (PDF)
<http://lois.justice.gc.ca/PDF/Statute/S/S-15.3.pdf>

GOUVERNEMENT DU CANADA, 2010. *Loi sur les pêches*. c. F-14. (PDF)
<http://lois.justice.gc.ca/PDF/Loi/F/F-14.pdf>

GOUVERNEMENT DU QUEBEC, 1981. *Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées* (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r. 8),
http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R8.HTM

GOUVERNEMENT DU QUEBEC, 1989. *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*. L.R.Q. Chapitre E-12.01.

http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/E_12_01/E12_01.html

GOUVERNEMENT DU QUEBEC, 2002. *L'eau. La vie. L'avenir – Politique nationale de l'eau*. Environnement Québec, ISBN : 2-550-40074-7 (PDF), 94 p.

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/politique/politique-integral.pdf>

GOUVERNEMENT DU QUEBEC, 2008. *Règlement sur l'application de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2, r.1.001.1),

http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/Q_2/Q2R1_001_1.htm

GOUVERNEMENT DU QUEBEC, 2010. *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (L.R.Q., ch. A-19.1),

http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A_19_1/A19_1.html

GROLEAU, L., 1993, *Ruisseau Norton : Aménagement du bassin hydrographique*. MAPAQ, Service de conservation et mise en valeur des sols, Direction de la gestion et conservation des ressources. DVD, 15 min. 17 sec.

HEBERT, L. ET GOYETTE, Y., 1988. L'occasion manquée - 1838. *Revue annuelle de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*. Vol. 21: p. 57 à 62.

HYDROMETEO, 2010a. Stations de suivi en temps réel du niveau de l'eau ou du débit en Montérégie, http://hydrometeo.net/index.php?option=com_weblinks&catid=2&Itemid=15

HYDROMETEO, 2010b. Centre de prévision des crues du Québec – Montérégie – Châteauguay. http://www.hydrometeo.net/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=64

JULIEN, Y., 1978. Les troubles insurrectionnels de 1838 à Beauharnois et à Châteauguay. *Journal annuel de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*. Vol. 11 : p. 1 à 6

JULIEN, Y., 1988. Portrait de Patriotes de 1838 dans les régions de Beauharnois et Châteauguay. *Revue annuelle de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*. Vol. 21: p. 1 à 6.

KYTE SENIOR, Dr. E., 1988. Rebellion Along the Châteauguay 1838. *Revue annuelle de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*. Vol 21 : p. 7 à 14.

LAJEUNESSE, C., 2009. *Plan d'intervention proposé pour la prise en compte des EFE de la Vallée-du-Haut-Saint-Laurent*, Présenté par l'AFM à la CRRNT de la CRÉ Vallée-d-Haut-Saint-Laurent, Mars 2009, 26 p.

LANK, D. M., 2006. *The America That Vanished*. The Dobson Centre for Entrepreneurial Studies, 31 p.

LANK, D. M., 2007a. *The Floating Forest – Another insight into the America That Vanished*. The Dobson Centre for Entrepreneurial Studies, 6 p.

LANK, D. M., 2007b. *A Horse of a Different Colour – Another insight into the America That Vanished*. The Dobson Centre for Entrepreneurial Studies, 7 p.

LECLERC, M., P. BOUDREAU, N. ROY, Y. SECRETAN, S. EL ADLOUNI, T. OUARDA, D. CHAUMONT, I. FALARDEAU ET F. MORNEAU, 2006. *Contribution à la recherche d'une solution intégrée au risque d'inondation à Châteauguay*. Pour le compte de la Ville de Châteauguay, en collaboration avec le ministère de la Sécurité publique. Rapport de recherche #R841. 281 p. (5 annexes). Février. INRS-ETE.

MACKEY, F., 1988. The Ellices and the Rebellion of 1838. *Revue annuelle de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*. Vol. 21: p. 33 à 40.

MACKEY, F., 1992. Charles Rapin, patriote. *Revue annuelle de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*. Vol. 25: p. 17 à 20.

MAMROT, 2008. Ouvrages de surverses et stations d'épuration – Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2007.

http://www.mamrot.gouv.qc.ca/infrastructures/infr_suivi_ouv_ass_eaux.asp#evaluation

MAMROT, 2009a. Répertoire des municipalités du Québec.

http://www.mamrot.gouv.qc.ca/repertoire_mun/repertoire/reperto.asp

MAMROT, 2009b. Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE).

www.portail.mamr.gouv.qc.ca

MAMROT, 2010. Ouvrages de surverses et stations d'épuration – Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour les années 2001 à 2009.

http://www.mamrot.gouv.qc.ca/infrastructures/infr_suivi_ouv_ass_eaux.asp#evaluation

MAPAQ, 2006. Présentation publique de l'état de l'agriculture dans le bassin versant de la rivière Châteauguay par Bernard Brouillette du MAPAQ dans le cadre d'une soirée de conférence organisée par la SCABRIC le 29 novembre 2006. Très-Saint-Sacrement.

MAPAQ, 2008a. Extrait des fiches d'enregistrement des exploitations agricoles en Montérégie Ouest. Document électronique. 4 feuilles.

MAPAQ, 2008b. Extrait des fiches d'enregistrement des exploitations agricoles en Montérégie Ouest. Document électronique. 1 page.

MARCOTTE, D., 2004. Présentation du Mésonet-Montréal lors du colloque Une vallée de rivières organisé par la SCABRIC le 3 avril 2004. (PDF)

<http://www.rivierechateauguay.qc.ca/db/file/31.pdf>

MARIE-VICTORIN, FRERE, E. ROULEAU, L. BROUILLET, S. G. HAY, I. GOULET, M. BLONDEAU, J. CAYOUILLETTE ET J. LABRECQUE, 2002. *Flore laurentienne*. 3^e édition. Gaëtan Morin Éditeur : Boucherville. ISBN 2-89105-817-8, 1093 p.

MCGEE, R., 1988. The Old Countrymen and the Reform Movement. *Revue annuelle de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*, Vol. 21: p. 51 à 56.

Portrait du bassin versant de la rivière Châteauguay – DOCUMENT DE TRAVAIL

273

Imprimé le 2011-03-24 à 13:23:35

MCGEE, R., 2009. *A Young Person's Introduction to the Chateauguay Valley - Chateauguay River Watershed – Cahier d'activités*, Société historique de la Vallée de la Châteauguay, Non-publié, 26 p.

MCKELL, W., 1988. The Petition Humbly Sheweth. *Revue annuelle de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*, Vol. 21 : p. 23 à 28.

MDDEP, 2008a. Limites du bassin versant du Centre d'expertise hydrique du Québec au 1 : 20 000.

MDDEP, 2008b. Liste des exigences de débordement des ouvrages de surverse, http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/art32/Exigences_surverse.pdf

MDDEP, 2008c. Liste des exigences de rejet des stations de traitement des eaux usées, http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/art32/Exigences_epuration.pdf

MDDEP, 2009a. *Redécoupage du Québec méridional – Châteauguay*. (PDF), 1 p. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/cartes/chateauguay.htm>

MDDEP, 2009b. Réserves naturelles et réserves écologiques, <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/prive/naturelle/region16.htm#guerre> ; http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/reserves/pin_rigide/res_02.htm ; http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/reserves/boise_muir/res_53.htm

MDDEP, 2010a L'utilisation des pesticides dans le maïs et le soya. http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/maïs_soya/index.htm

MDDEP, 2010b. L'utilisation des pesticides dans les vergers de pommier. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/verger/index.htm>

MDDEP, 2010c. Répertoire des terrains contaminés. Extraits pour les MRC du Haut-Saint-Laurent, de Beauharnois-Salaberry, de Roussillon et des Jardins de Napierville en Montérégie le 29 septembre 2010. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/resultats.asp>

MDDEP, 2010d. Plantes menacées ou vulnérables au Québec, <http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/especes/>

MEILLEUR, A., BOUCHARD, A. ET Y. BERGERON, 1992. The use of understory species as indicators of landform ecosystem type in heavily disturbed forest: an evaluation in the Haut-Saint-Laurent, Québec. *Vegetatio* 102: 13-32.

MEILLEUR, A., BOUCHARD, A. ET Y. BERGERON, 1994. The relation between geomorphology and forest community types of the Haut-Saint-Laurent, Quebec. *Vegetatio* 111: 173-192.

MEILLEUR, A., BRISSON, J. ET A. BOUCHARD, 1997. Ecological analyses of Pitch pine (*Pinus rigida*) at its northern limit of distribution. *Can. J. For. Res.* 27: 1342-1350.

MENV, 2004a. *Banque de données sur la faune aquatique et son environnement - poissons*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement. Document électronique, 7 feuilles.

MENV, 2004b. *Banque de données sur la faune aquatique et son environnement - macroinvertébrés benthiques*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement. Document électronique, 3 feuilles.

MENV, 2005a. *Trousse du bassin versant de la rivière Châteauguay. Industries polluantes retenues pour intervention d'assainissement dans le bassin versant de la rivière Châteauguay*. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Mars 2005. Documents électroniques.

MENV, 2005b. *Trousse du bassin versant de la rivière Châteauguay. Pression agricole*. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Mars 2005. Documents électroniques.

MITTELSTAEDT, M., 2010, *Road salt is poisoning water bodies, study finds*, The Globe and Mail, 2010-03-05, <http://www.theglobeandmail.com/news/technology/science/road-salt-is-poisoning-water-bodies-study-finds/article1490631/>

MORNEAU, M., DANSEREAU, L. ET TREMBLAY, G., 2005. *Caractérisation et protection des espaces boisés MRC de Beauharnois-Salaberry et MRC de Roussillon - Résultat des travaux de caractérisation et recommandations émises par le comité de travail sur les espaces boisés*. Projet réalisé dans le cadre du Programme de mise en valeur du milieu forestier - volet II. Avril 2005. (PDF). 61 p.

MRC BEAUHARNOIS-SALABERRY, 2000. *Schéma d'aménagement révisé en vigueur*. 233 p. (+ 4 annexes).

MRC BEAUHARNOIS-SALABERRY, 2007. *Plan de gestion des matières résiduelles*. http://www.mrc-beauharnois-salaberry.com/sites/mrc-beauharnois-salaberry.com/files/pdf/PGMR_2007.pdf

MRC HAUT-SAINT-LAURENT, 2000. *Schéma d'aménagement révisé en vigueur*. 266 p. (+ 3 annexes).

MRC HAUT-SAINT-LAURENT, 2005. *Plan de gestion des matières résiduelles*. <http://www.mrchsl.com/sites/mrchsl.com/files/mrchsl.com/PGMRseptembre2005.pdf>

MRC HAUT-SAINT-LAURENT, 2010. *Compilation des demandes de CA relativement aux MRF au MDDEP (en vertu des articles 22 et 48 de la LQE), territoire de la MRC du Haut-Saint-Laurent*, Service d'aménagement et de développement du territoire, 1^{er} octobre 2010.

MRC JARDINS-DE-NAPIERVILLE, 2000. *Schéma d'aménagement*. 4 mai 2000. Version non adoptée par le conseil de la MRC. 236 p. (+ 8 annexes).

MRC JARDINS-DE-NAPIERVILLE, 2005. *Plan de gestion des matières résiduelles*. <http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/prorecyc/docs/PGMR/JardinsNap/Section1.pdf>

MRC ROUSSILLON, 1998. *Schéma d'aménagement codifié*. Entré en vigueur le 5 août 1998. 128 p. (+ 2 annexes).

MRC ROUSSILLON, 2002. *Règlement de contrôle intérimaire (Modifié, Règl. 56, art. 2) – Version administrative codifiée*. Par la Société Biancamano, Bolduc, 7 novembre 2002, 27 p. (+ 4 annexes).

MRC ROUSSILLON, 2006. *Schéma d'aménagement révisé - version administrative codifiée*. Entré en vigueur le 22 mars 2006, 493 p. (+ 3 annexes et 29 plans).

MRC ROUSSILLON, 2010. Gestion des matières résiduelles.
<http://www.mrcroussillon.qc.ca/FRANCAIS/services/gmr.html>

MRN. 2001. *Système sur le découpage administratifs*. Ministère des Ressources naturelles du Québec : Québec, Québec, Documents électroniques. Échelle 1 : 20 000.

MRN, 2004. Extrait de la couche hydrologique de la BDTQ. Ministère des Ressources naturelles du Québec : Québec, Québec, Documents électroniques.

MRNF, 2010a. Plan thématique de l'habitat du poisson en Montérégie. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec : Québec, Québec, <http://plans-thematiques06.mrnf.gouv.qc.ca/index.asp>

MRNF, 2010b. Statistiques sur la chasse et le piégeage 2009. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec : Québec, Québec, <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp>

MUNICIPALITE DE SAINTE-MARTINE, 2010. *Ouverture de l'anneau de glace sur la rivière Châteauguay, 11 février 2010*, <http://www.municipalite.sainte-martine.qc.ca/>

NYDEC et NYDAM, 2005. Final Report of the New York State Invasive Species Task Force, Fall 2005, 146 p. http://www.dec.ny.gov/docs/wildlife_pdf/istfreport1105.pdf

PARCS CANADA, 2007. *Plan directeur Lieu historique national du Canada de la Bataille-de-la-Châteauguay*. ISBN 0-662-72672-3, 49 p.

PARCS CANADA, 2009. Lieu historique national de la Bataille-de-la-Châteauguay.
<http://www.pc.gc.ca/fra/lhn-nhs/qc/chateauguay/index.aspx>

PARENT, F., 1988. Les Patriotes de Châteauguay et les événements de 1838. *Revue annuelle de la Société historique de la Vallée de la Châteauguay*, Vol. 21: p. 15 à 22.

PEPIN, J.-F., 2009a. Répartition des écosystèmes forestiers exceptionnels parmi les peuplements forestiers dans le bassin versant de la rivière Châteauguay et dans la Zone de gestion intégrée de l'eau de Châteauguay. Agence forestière de la Montérégie, Cowansville, Août 2009. Document électronique, 1 page.

PEPIN, J.-F., 2009b. Répartition des peuplements forestiers dans la Zone de gestion intégrée de l'eau de Châteauguay. Agence forestière de la Montérégie, Cowansville, Août 2009. Document électronique, 1 page.

- PETERSON, R. T. ET V. M. PETERSON, 1999. *Les oiseaux de l'est de l'Amérique du Nord*. Éditions Broquet : Saint-Constant, Québec, 385 p.
- PICARD, I. ET J.-F. DESROCHES, 2004. *Situation de la Rainette faux-grillon de l'Ouest (Pseudacris triseriata) en Montérégie-Inventaire printanier 2004*. En collaboration avec le Centre d'information sur l'environnement de Longueuil (CIEL). Longueuil, Québec, 50 p.
- POULIOT, D., A. RIVARD ET S. GIGUERE, 2010. *En préparation. Inventaires fauniques tenus à la Réserve nationale de faune du lac Saint-François entre 2004 et 2009*. Service canadien de la faune, Région du Québec, Environnement Canada.
- PRESCOTT, J. ET P. RICHARD, 1996. *Mammifères du Québec et de l'est du Canada*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec, 399 p.
- PRÉVILLE, M., D. GENDRON, N. LELIÈVRE, L. L'ÉCUYER, ET M.-H. DORAIS, 2004. *Guide de l'Île Saint-Bernard – À la découverte du refuge faunique Marguerite-D'Youville*. Héritage Saint-Bernard, 48 p.
- PRO FAUNE, 1998. *Caractérisation des habitats aquatiques de la rivière Châteauguay – Phase 1 : Amont de Sainte-Martine*. Pour l'Association de Chasse, pêche et plein-air Les Balbuzards, Mars 1998, 54 p. (+ 2 annexes).
- PRO FAUNE, 2000. *Caractérisation des habitats aquatiques de la rivière Châteauguay – Phase 2 : Sainte-Martine à l'embouchure*. Pour l'Association de Chasse, pêche et plein-air Les Balbuzards, Juin 2000, 48 p. (+ 2 annexes).
- PRO FAUNE, 2005. *Caractérisation des habitats aquatiques de la rivière aux Outardes*. Pour l'Association de Chasse, pêche et plein-air Les Balbuzards, Mars 2005, 42 p. (+ 3 annexes)
- RCIB, 1998. *Stratégie canadienne de la Biodiversité : Réponse du Canada à la Convention sur la diversité biologique*. http://www.cbin.ec.gc.ca/documents/national_reports/cbs_f.pdf
- REGROUPEMENT QUEBEC OISEAUX, 2009. Extrait de la banque de données sur les espèces d'oiseaux en péril (SOS-POP) pour les municipalités de la Zone de gestion intégrée de l'eau de Châteauguay. Courriel du 13 avril 2010.
- ROULEAU, R., 1990. *Petite flore forestière du Québec*. 2^e édition. Les publications du Québec, Sainte-Foy (Québec), 250 p.
- RUTHERFORD, A., 2005. Well Inventory Study, SCABRIC, Sainte-Martine, Québec, 10 p. + 9 annexes.
- SATELLITE GESTION MARKETING ET GPS TOURISME, 2006. *L'état du tourisme en Montérégie Ouest : Portrait et diagnostic*. Document électronique, 142 p. http://www.tourisme-suroit.qc.ca/pdf/Diagnostic_plan_dev06-02-16.pdf
- SCABRIC, 1995. *Dépliant de la SCABRIC*. SCABRIC : Sainte-Martine, Québec. Non-publié, 1 p.

SCABRIC, 2005. *Plan général d'intervention 2005-2015 – Résumé*. SCABRIC : Sainte-Martine, Québec, 38 p. <http://www.rivierechateauguay.qc.ca/scabric/readdossier.asp?fdossierid=59>

SCABRIC, 2007. Avis de la SCABRIC au gouvernement du Québec sur la question de la réserve d'eau et de la hiérarchisation de ses usages, SCABRIC : Sainte-Martine, Québec. <http://www.rivierechateauguay.qc.ca/db/file/80.pdf>

SCABRIC, 2009. *Qualité de l'eau du bassin versant de la rivière Hinchinbrooke (été 2008)* (CD-Rom). Étude réalisée pour la municipalité d'Hinchinbrooke, le député de Huntingdon et l'Association des résidents du lac Moonlight Lake. SCABRIC : Sainte-Martine, Québec.

SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE, 2003. Plan de conservation de la Réserve nationale de faune du lac Saint-François. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Région du Québec. 109 p. + annexe.

SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE, 2009. Consultation du site Internet du Registre de la Loi sur les espèces en péril (LEP). Service canadien de la faune, Environnement Canada. http://www.registrelep.gc.ca/search/default_f.cfm

SICARD, M. ET Y. LAMOUREUX, 2001. *Connaître, cueillir et cuisiner Les champignons sauvages du Québec*. Éditions Fides, Montréal, Québec, ISBN : 2-7621-2323-2, 319 p.

SIMARD, H. ET A. BOUCHARD, 1996. The precolonial 19th century forest of the Upper St. Lawrence region of Quebec: a record of its exploitation and transformation through notary deeds of wood sales. *Can. J. For. Res.* 26: 1670-1676.

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.

SIMONEAU, M. ET COLLABORATEURS, 1996. *Qualité des eaux du bassin de la rivière Châteauguay, 1979 à 1994*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques. Québec, Québec, ISBN 2-550-30754-2. 82 p. + 8 annexes.

SOCIÉTÉ HISTORIQUE DE LA VALLÉE DE LA CHATEAUGUAY, 1968-. *Revue annuelle*. ISSN 0319-1249, 78 p.

STATISTIQUES CANADA, 2006. Langue maternelle pour les populations du Québec.
<http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/tbt/Rp-eng.cfm?TABID=1&LANG=E&APATH=3&DETAIL=0&DIM=0&FL=A&FREE=0&GC=0&GK=0&GRP=1&PID=89149&PRID=0&PTYPE=88971,97154&S=0&SHOWALL=0&SUB=0&Temporal=2006&THEME=73&VID=0&VNAMEE=&VNAMEF=>

TARDIF, B., G. LAVOIE ET Y. LACHANCE, 2005. *Atlas de la biodiversité du Québec. Les espèces menacées ou vulnérables*. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du développement durable, du patrimoine écologique et des parcs, Québec, Québec, 60 p. <http://www.cdpmq.gouv.qc.ca/pdf/Atlas-biodiversite.pdf>

TECHNOREM, 2008a. *Cartographie hydrogéologique régionale dans la zone de production maraîchère des bassins versants des rivières l'Acadie et de la Tortue – Montérégie*. Rapport final pour le Syndicat des producteurs maraîchers de Saint-Jean-Valleyfield avec l'appui financier du Programme d'approvisionnement en eau Canada-Québec. Projet CDAQ #5073. Format PDF. 1009 p.

TECHNOREM, 2008b. *Cartographie hydrogéologique régionale dans la zone de production maraîchère des bassins versants des rivières Norton, Esturgeon, Saint-Pierre et de la Tortue – Montérégie*. Rapport final pour le Syndicat des producteurs maraîchers de Saint-Jean-Valleyfield avec l'appui financier du Programme d'approvisionnement en eau Canada-Québec. Projet CDAQ #5074. Format PDF. 1006 p.

TECHNOREM, 2008c. *Cartographie hydrogéologique régionale dans la zone de production maraîchère des municipalités de Saint-Cyprien-de-Napierville, Hemmingford et Napierville – Montérégie*. Rapport final pour le Syndicat des producteurs maraîchers de Saint-Jean-Valleyfield avec l'appui financier du Programme d'approvisionnement en eau Canada-Québec. Projet CDAQ #5202. Format PDF. 1003 p.

TOURISME SUROIT, 2009a. Identification des principaux pôles et axes touristiques.
http://www.tourisme-suroit.qc.ca/pdf/stats/Pole_axe.pdf

TOURISME SUROIT, 2009b. <http://www.tourisme-suroit.qc.ca/menu.asp>

TREMBLAY, J. J., 1997. *Séminaire du 6 juin 1997 au sujet du comportement de l'eau souterraine*. Notes prises par André Hébert ayant participé au séminaire du 6 juin 1997 à l'Université du Québec à Montréal.

TREMBLAY, J. J., 1999. *Analyse du projet de captage d'eau de source par la compagnie Les vergers Leahy, à Franklin*. Avis technique de Joseph Jean Tremblay, ing. hydrogéologue pour la municipalité de Franklin.

USDA, 2010. *Plant Database*. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, 2010/11/02. <http://plants.usda.gov/>

USGL, 2010. Réseau de surveillance des plantes exotiques envahissantes <http://rspee.glu.org>

WIKIPEDIA, 2009. Bataille de la Châteauguay.
http://fr.wikipedia.org/wiki/Bataille_de_Ch%C3%A2teauguay#cite_ref-0

Communications personnelles citées

- AFM, 2009a. Extrait de la base de données des projets subventionnés dans les forêts en Montérégie. Cowansville, Québec, Envoi par courriel le 2009-09-21
- AFM, 2009b. Extrait de la base de données sur les écosystèmes forestiers exceptionnels de l'Agence forestière de la Montérégie, Cowansville, Québec, 27 juillet 2009, Document électronique, 3 feuilles.
- AFM, 2009c. Extrait de la base de données sur les propriétaires forestiers en Montérégie. Cowansville, Québec Envoi par courriel le 2009-09-22
- AFM, 2009d. Extrait du bilan du profil des propriétaires forestiers en Montérégie 2001 à 2006. Cowansville, Québec, Document électronique, 1 feuille.
- AFM, 2009e. Extrait de la base de données sur les peuplements forestiers de la Montérégie. Cowansville, Québec, Juillet 2009. Document électronique, 3 feuilles.
- AFM, 2009f. Extrait de la base de données sur les peuplements forestiers de la Montérégie. Cowansville, Québec. Août 2009, Document électronique, 3 feuilles.
- AUDET, G., 2004a. Observations personnelles des espèces envahissantes présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, depuis 2002. Données non publiées. SCABRIC.
- AUDET, G., 2009a. Observations personnelles du papillon Monarque (*Danaus plexippus*) depuis 2003. Données non publiées. SCABRIC.
- AUDET, G., 2009b. Communication personnelle de la coordonnatrice régionale du programme *J'Adopte un cours d'eau* dans l'ouest de la Montérégie. SCABRIC.
- AUDET, G., 2009c. Communication personnelle à titre de membre de deux équipes de rétablissement d'espèces désignées menacées et vulnérables au Québec. SCABRIC.
- AUDET, G., 2009d. Observations personnelles et témoignages recueillis au sujet des espèces animales présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. Données non publiées, SCABRIC.
- AUDET, G., 2009e. Rainette faux-grillon en Montérégie - Vigie printanière de la métapopulation de Beauharnois : Observations personnelles (non-publié). Centre d'information sur l'environnement de Longueuil.
- AUDET, G., 2010a. Échantillonnages pour la présence de pesticides dans les puits privés du bassin versant de la rivière aux Outardes Est. Données non publiées. SCABRIC.
- AUDET, G., 2010b. Observations personnelles de l'entretien du réseau routier en hiver. SCABRIC.

AUDET, G. ET D. GENDRON, 2005. Observations personnelles (sortie *J'Adopte un cours d'eau* à Châteauguay). Données non publiées. SCABRIC et Héritage Saint-Bernard.

AUDET, G. ET LAPOINTE, M.-C., 2009. Communication personnelle avec les municipalités concernées et recherches dans divers sites Internet. SCABRIC.

AUDET, G. ET RUTHERFORD, A., 2006. Données non publiées concernant la végétation aquatique riveraine estivale pour le tronçon de la rivière Châteauguay entre l'embouchure de la rivière des Anglais et le barrage Dunn à Sainte-Martine. SCABRIC.

BOUTHILLIER, L. ET GARCEAU, S., 2009. Communications personnelles avec les responsables des inventaires fauniques d'espèces en péril au bureau régional de Longueuil du MRNF en Montérégie.

BYDWELL, G., 2005. Carte indiquant les observations personnelles au sujet des sites de fraie de plusieurs poissons sportifs. 1 p.

CONSERVATION DE LA NATURE, 2009. Extrait de la base de données des propriétés et servitudes de Conservation de la nature Canada – Région du Québec. Communication personnelle. 1 feuille

CRETE, F., 2009. Communication personnelle, en octobre 2009, avec Francine Crête, directrice adjointe de la MRC du Haut-Saint-Laurent.

DESGROSEILLERS, G., 2009. Communication personnelle de l'aménagiste de la MRC des Jardins-de-Napierville.

DICAIRE, A. ET C. SIROIS, 2004. *La gestion des animaux à fourrure*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie. Document électronique.

DION J.P., 2008. État des bandes riveraines dans le bassin versant de la rivière Esturgeon. Rapport 5.3 sur les scénarios d'aménagement présenté à Agriculture et Agroalimentaire Canada, publication à venir. Communication personnelle.

FOULDS, C., 2009. Communication personnelle avec la responsable des Clubs conseils en agroenvironnement du Québec le 2009-09-15.

GAGNE, C., 2009. Communication personnelle avec une employée du CRRNT.

GENDRON, D., 2009. Communication personnelle avec un employé d'Héritage Saint-Bernard.

GENDRON, D. ET DORAIS, M.-H., 2010. Communiqué de presse : *Miniscule amphibien, immense découverte : Une Rainette faux-grillon de l'Ouest est découverte au refuge faunique Marguerite-D'Youville*. Héritage Saint-Bernard, 2 p.

GENDRON, D., 2010. Communication personnelle suite à une nouvelle mention de tortue géographique (*Graptemys geographica*) provenant d'Environnement Canada. Échange de courriels en mai 2010.

- GINGRAS, S. ET GAREAU, P., 2010. Communication personnelle du rapport d'échantillonnage du fouille-roche gris (*Percina copelandi*) dans le bassin versant de la rivière des Anglais par Ambioterra.
- GOULET, C., 2009. Communication personnelle avec la conseillère en communication du département des inventaires et plans du MTQ Montérégie-Ouest le 2009-09-24
- GIROUX, I., 2010. Communication personnelle au sujet des études de pesticides réalisées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. MDDEP, Direction du suivi de l'état de l'environnement.
- LABERGE, M., 2004. Le cas environnemental des lagunes de Mercier. Étudiante à la maîtrise en Sciences de l'environnement. Non-publié.
- LATREILLE, J.-M., 2009, Communication personnelle. Centre d'intendance écologique Latreille (CIEL). <http://www.ciel.infosathse.com/>
- LAVOIE, L.-C., 2009. Communication personnelle le 2009-09-15 avec le géomaticien du MAPAQ.
- LETELLIER, A., 2009. Communication personnelle au sujet des propriétés et servitudes de la Fondation de la faune du Québec en septembre 2009.
- LETENDRE, M., 2004. Communication personnelle avec un biologiste de la FAPAQ au sujet des espèces exotiques dans le bassin versant de la rivière Châteauguay.
- LEVEILLE, M., 2004. *Les problèmes de déprédation causés par l'avifaune*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie. Document électronique.
- MENARD, O., 2008. *Terre vivante, une certification efficace pour reconnaître le semis direct*, présenté lors de la journée Grandes cultures organisée par le MAPAQ le 2008-12-02. Communication personnelle.
- MORIN, D., 2009. Échange courriel avec Diane Morin du Centre d'expertise hydrique du Québec le 14 décembre 2009.
- PERRON, J., 2010. Communication personnelle avec le responsable des aires protégées au MDDEP le 2010-02-09.
- TOUCHETTE, D. B., 2004. Communication personnelle avec une historienne membre du conseil d'administration de la SCABRIC.
- VILLEMAIRE, L., 2009. Communication personnelle avec la présidente des Amis du Pont Turcot.
- YOUCEF, L., 2009. Communication personnelle avec l'ingénieur en hydraulique du département des inventaires et plans du MTQ Montérégie-Ouest le 2009-09-24

Sources des figures et tableaux créées par et pour la SCABRIC

AUDET, G., 2004b. Cours d'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay, d'après les données extraites de la couche hydrologique de la BDTQ du MRN en 2004 et d'un tableau de Simoneau, M., 1996 du Ministère de l'Environnement et de la Faune. SCABRIC, 21 p.

AUDET, G., 2009f. Compilation des données de qualité de l'eau pour les stations du bassin versant de la rivière Châteauguay qui ont été suivies par le MDDEP, la SCABRIC et le comité ZIP du Haut-Saint-Laurent depuis 1979. Documents électroniques. SCABRIC.

AUDET, G., 2009g. Mise à jour d'un sondage réalisé en 2004 afin de déterminer le type de traitement et le lieu de rejet des eaux usées traitées et non traitées (surverses) des réseaux municipaux des municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay. Document électronique, SCABRIC.

AUDET, G. 2010c. Compilation des données du MAMROT de 2001 à 2009. SCABRIC. Données non publiées. SCABRIC. Document électronique, 6 feuilles.

AUDET, G., 2010d. Affluents de la rivière Châteauguay selon les données de la BDTQ. Données extraites en 2004. SCABRIC, 1 p.

AUDET, G. ET LAPOINTE, M.-C., 2010a. Compilation de données provenant de nombreuses sources au sujet des espèces animales probablement présentes dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. SCABRIC.

AUDET, G. ET LAPOINTE, M.-C., 2010b. Sondage auprès des municipalités de la Zone de gestion intégrée de l'eau de Châteauguay au sujet des plans de mesure d'urgence. SCABRIC. Données non publiées.

RUTHERFORD, A. ET BEN CHARFEDDINE, S., 2006. Réseau d'accès à la rivière Châteauguay. Documents produit dans le cadre d'un cours à l'Université du Québec à Montréal. 3 p.

SARR, J. B. ET SULLIVAN, A., 2010. Pentes de plus de 3 degrés dans le bassin versant de la rivière Châteauguay selon extraites de GéoBase en mai 2010
<http://www.geobase.ca/geobase/fr/data/cded/index.html;jsessionid=9A34F1DA34A3C047E6FE8090448FOF87>, SCABRIC, 1p.

SULLIVAN, A., 2009. Extrait et calcul des superficies des bassins versant de la Zone de gestion intégrée de l'eau à partir de la Zone fournie par le CEHQ et le SGGE du MDDEP.

SULLIVAN, A., 2010a. Épuration des eaux usées, accumulation des surverses et qualité de l'eau en surface dans les cours d'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay et de la Zone de gestion intégrée de l'eau de Châteauguay. SCABRIC. 1 p.

SULLIVAN, A., 2010b. Provenance de l'eau des systèmes municipaux de traitement de l'eau potable, qualité de l'eau en surface et utilisation du territoire dans les municipalités du bassin

versant de la rivière Châteauguay et de la Zone de gestion intégrée de l'eau de Châteauguay. SCABRIC. 1 p.

SULLIVAN, A. 2010c. Provenance de l'eau et traitement privé des eaux usées dans les municipalités partiellement ou totalement sans système de traitement municipal du bassin versant de la rivière Châteauguay. SCABRIC. 1 p.

SULLIVAN, A., 2010d. Zones d'inondation identifiées dans le bassin versant de la rivière Châteauguay et dans la Zone de gestion intégrée de l'eau de Châteauguay. SCABRIC. 1 p.

SULLIVAN, A., 2010e. Barrages de plus d'un mètre répertoriés dans le bassin versant de la rivière Châteauguay selon les données du CEHQ du MDDEP. Données extraites le 2009-12-07. , SCABRIC, 1 p.
<http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/ListeBarrages.asp?region=Montérégie&Num=16&Tri=No>

SULLIVAN, A., 2010f. Qualité de l'eau en surface dans les municipalités du bassin versant de la rivière Châteauguay et la Zone de gestion intégrée de l'eau de Châteauguay. SCABRIC. 1p.

SULLIVAN, A., 2010g. Qualité de l'eau en surface et utilisation des sols dans le bassin versant de la rivière Châteauguay et la Zone de gestion intégrée de l'eau de Châteauguay. SCABRIC. 1p.

Abréviations

ABRÉVIATIONS	
°C	Degré Celsius
µm	Micromètre = 0,000001 m
AARQ	Atlas des amphibiens et reptiles du Québec
ACCELERATES	Assessing climate change effects on land use and ecosystems
AFM	Agence forestière de la Montérégie
AQGO	Association québécoise des groupes d'ornithologues
ARRC	Amis et riverains de la rivière Châteauguay
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement du Québec
BDTQ	Base de données informatiques de la topographie au Québec
BPC	Biphényles polychlorés ou polychlorobiphényles, une molécule hautement toxique
BPR	Groupe d'ingénieurs québécois
BSE	Biens et services écologiques
CAB	Centres d'action bénévole
Can. J. For. Res.	Canadian Journal of Forestry Resources
CCAE	Clubs-conseils en agroenvironnement
CDAQ	Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec
CDC	Corporation de développement communautaire
CD-Rom	Compact Disc - Read Only Memory
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
CF	Coliformes fécaux
Chla	Chlorophylle a et phéophytines
CIEL	Centre d'intendance écologique Latreille
CLD	Centre local de développement
CLE	Centre local d'emploi
CLSC	Centre local de services communautaires
CMCC	Conseil montréalais de la culture et des communications
CMI	Commission mixte internationale
CMM	Communauté métropolitaine de Montréal
CO ₂	Dioxyde de carbone
COD	Carbone organique dissous
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CRAAQ	Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec
CRÉ	Conférence régionale des élus
CRÉVHSL	Conférence régionale des élus de la Vallée-du-Haut-Saint-Laurent
CRRC	Comité de réhabilitation de la rivière Châteauguay
CRRNT	Commission régionale sur les Ressources naturelles et le Territoire
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
CT	Coliformes totaux
CVER-SO	Comité de vigilance de l'esker régional du sud-ouest
DDT	Dichlorodiphényltrichloroéthane, un pesticide de synthèse hautement toxique
DH	Domaine hydrique
DRASTIC	D (Depth to water) la profondeur de l'eau

	R (Net recharge) la recharge annuelle A (Aquifer media) le milieu aquifère S (Soil media) le type de sol T (Topography) la topographie I (Impact of the vadose Zone media) l'impact de la zone non saturée C (Hydraulic conductivity) la conductivité hydraulique
DVD	Digital Video Disc
Éd.	Éditeur ou Édition
EFE	Écosystème forestier exceptionnel
EITU	Effet d'îlot thermique urbain
EPA	Environmental Protection Agency
ÉPOQ	Étude des populations d'oiseaux du Québec
FAPAQ	Société de la faune et des parcs du Québec
FCM	Fédération canadienne des municipalités
FDA	Food and Drugs Administration
G3E	Groupe d'éducation et d'écovigilance de l'eau
GIEBV	Gestion intégrée de l'eau par bassin versant
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
H ₂ O	Formule chimique de l'eau
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HSB	Héritage Saint-Bernard
ICU	Institut canadien des urbanistes
INRS	Institut national de recherche scientifique
INRS - ETE	Institut national de recherche scientifique – Eau, Terre et Environnement
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
IQBP	Indice de qualité bactériologique et physicochimique de l'eau
IRBV	Institut de recherche en biologie végétal
IRDA	Institut de recherche et de développement en agroenvironnement
ISBN	International Standard Book Number
ISQ	Institut de la statistique du Québec
ISSN	International Standard Serial Number
J. Veg. Sci.	Journal of Vegetation Science
km	Kilomètre
LEP	Loi sur les espèces en péril du Canada
LRQ	Lois refondues du Québec
m ³	Mètre cube
m ³ /ha/an	Mètres cubes par hectare par année
m ³ /s	Mètres cubes par secondes
MAMROT	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du Territoire du Québec
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MCCC	Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec
MCCCF	Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
MELS	Ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport du Québec
MENV	Ministère de l'Environnement du Québec
MES	Matières en suspension

MRC	Municipalité régionale de comté
MRCC	Modèle régional canadien du climat
MRF	Matières résiduelles fertilisantes
MRN	Ministère des Ressources naturelles du Québec
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
MSP	Ministère de la Sécurité Publique du Québec
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec
MTQ	Transports Québec
NH ₄	Azote ammoniacal
NO _x	Nitrates et nitrites
NWWA	National Water Well Association
NY	New York
NYDAM	New-York Department of Agriculture and Markets
NYDEC	New York State Department of Environmental Conservation
NYSDEC	New York State Department of Environmental Conservation
O ₃	Ozone troposphérique (élément du smog)
OMS	Organisation mondiale de la Santé
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
Ouranos	Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques
PDE	Plan directeur de l'eau
PDF	Portable digital format
PIB	Produit intérieur brut
PM _{2,5}	Particule dont la taille est inférieure à 2,5 µm
PRDIRT	Plan régional directeur des ressources naturelles et du territoire de la CRÉ
Ptot	Phosphore total
Q-2, r.	Numéro de chapitre d'un règlement du RRQ
QC	Québec
Qr = ek x Sa	Qr (débit réservé en m ³ /s) <i>e</i> (2.71828) k (ordonnée à l'origine du type de débit réservé) S (superficie du bassin versant en km ²) a (coefficient de régression partielle rattaché à la superficie du bassin versant)
RCI environnement	Entreprise de gestion des matières résiduelles au Québec
RCIB	Réseau canadien d'information sur la biodiversité
REA	Règlements sur les exploitations agricoles
RRQ	Règlements refondus du Québec
SAD	Schéma d'aménagement et de développement
SADC	Société d'aide au Développement des collectivités
SCABRIC	Société de conservation et d'aménagement du bassin de la rivière Châteauguay
SGGE	Système géomatique pour la gouvernance de l'eau du MDDEP
SHNVSL	Société d'histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent
SOMAE	Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux
SPH	Syndrome pulmonaire à hantavirus
SRES A1b	Scénario de changements climatiques
SRES A2	Scénario de changements climatiques

SRES B1	Scénario de changements climatiques
SUNY	State University of New York
T	Turbidité
Technorem	Consultant en hydrogéologie
UA	Unités animales
UPA	Union des producteurs agricoles
UQAM	Université du Québec à Montréal
URB	Urbanisme
USA	United States of America (États-Unis d'Amérique)
USDA	United States Department of Agriculture
USEPA	United States Environment Protection Agency
USGL/GLU	Union Saint-Laurent-Grands-Lacs (Great Lakes United)
USGS	United States Geological Survey
UTES	Usine de traitements de l'eau souterraine qui sert à contenir l'eau souterraine contaminée à Mercier
UV	Rayons ultraviolets
Vol.	Volume
Waste Management	Entreprise de gestion des matières résiduelles au Québec
ZIP	Zone d'Intervention Prioritaire, responsable de la gestion d'une section du Fleuve Saint-Laurent

Annexe

Annexe 1 – Carte écotouristique du bassin versant de la rivière Châteauguay